



SCoT Nantes Saint-Nazaire

Evaluation environnementale

Version soumise à approbation le 18 décembre 2025 :
Annexe 3.4 Evaluation environnementale

Vu pour être annexé à la délibération
n°2025-09 du 18 décembre 2025
approuvant le SCoT Nantes Saint-
Nazaire
La Présidente du Pôle métropolitain
Nantes Saint-Nazaire
Johanna Rolland



Cette étude bénéficie du soutien
de la Région Pays de la Loire

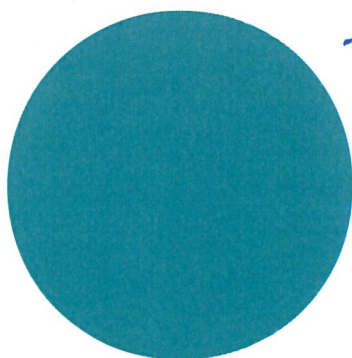


Table des matières

1	<i>Préambule</i>	7
1.1	Une démarche innovante dans le cadre de la démarche SCoT.....	8
2	<i>Méthodologie et démarche itérative</i>	10
2.1	Objectifs de l'évaluation environnementale	10
2.2	Cadre méthodologique.....	11
2.3	Une démarche itérative.....	14
3	<i>Analyse des différents scenarii envisagés et des solutions alternatives et de substitutions envisagées</i>	15
4	<i>.Objectifs du SCoT, de son contenu et de son articulation avec les autres documents d'urbanismes et de planification, en indiquant ceux avec lesquels il doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte et si ces derniers font l'objet d'une évaluation environnementale</i>	20
5	<i>L'exposé des motifs pour lesquels le projet de SCoT a été retenu au regard des objectifs de protection de l'environnement établis au niveau international, communautaire ou national</i>	20
5.1	Conformité aux cadres réglementaires et législatifs du projet de SCoT	20
5.1.1	La loi ELAN (2018) : Modernisation des SCoT et renforcement de la planification territoriale	20
5.1.2	La loi Climat et Résilience (2021) : Lutte contre l'artificialisation des sols et intégration de la trajectoire ZAN	21
5.1.3	La loi Littoral (1986) : Préservation des espaces naturels et encadrement de l'urbanisation côtière	21
5.2	Protection et restauration des écosystèmes naturels dans le SCoT	21
5.2.1	Augmenter les capacités environnementales par la renaturation et la protection des écosystèmes sensibles	22
5.2.2	Préserver les espaces agricoles et forestiers : un enjeu de résilience et d'équilibre territorial	22
5.2.3	Encadrement des projets d'énergies renouvelables pour limiter les impacts sur les sols et la biodiversité.....	22
5.3	Anticipation des effets du changement climatique : lutte contre les inondations, la montée des eaux et les îlots de chaleur urbains	23
5.3.1	Prévention et gestion des inondations	23
5.3.2	Anticipation de la montée des eaux et protection du littoral	23
5.3.3	Lutte contre les îlots de chaleur urbains	23
5.4	Développement d'un urbanisme favorable à la santé dans le SCoT	24
5.4.1	Réduction de l'exposition aux pollutions : un urbanisme protecteur pour la santé	24
5.4.2	Favoriser des mobilités douces et actives : des déplacements bénéfiques pour la santé	24
5.4.3	3. Aménagement d'espaces urbains favorables au bien-être et à la cohésion sociale	25
5.4.4	Une approche "One Health" pour une vision globale de la santé.....	25
6	<i>Les raisons qui justifient ce choix, notamment au regard des solutions de substitution raisonnables identifiées</i>	26
6.1	Réduction de la consommation foncière et limitation de l'artificialisation des sols	26
6.2	Transition énergétique et engagement écologique	26
6.3	Équilibre territorial et développement économique durable	26
6.4	Adaptation aux dynamiques démographiques et évolution des besoins	27

6.5	Développement d'une mobilité durable	27
6.6	Préservation des ressources naturelles et agricoles	27
6.7	Évaluation environnementale des solutions retenues.....	27
7	Incidences sur la ressource du sol	29
7.1	Rappel des enjeux	29
7.2	Prise en compte de la stratégie relative à la ressource du sol dans le PAS.....	31
7.3	Incidences et mesures du DOO	32
7.3.1	Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales.....	32
7.3.2	Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone.....	45
7.3.3	Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être.	58
7.3.4	Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques.....	66
7.3.5	Impact de la stratégie relative à la stratégie démographique	72
7.3.6	Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à l'habitat.....	79
7.3.7	Impact de la stratégie relative à la stratégie économique.....	84
7.3.8	Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité	93
7.3.9	Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux	96
7.4	Synthèse et conclusion des incidences du projet de SCoT sur le sol.....	97
8	Incidences sur la ressource en eau.....	100
8.1	Rappel des enjeux	100
8.2	Prise en compte de la stratégie relative à la ressource en eau dans le PAS.....	102
8.3	Incidences et mesures du DOO	103
8.3.1	Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales.....	103
8.3.2	Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone.....	109
8.3.3	Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être	111
8.3.4	Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques.....	115
8.3.5	Impact de la stratégie relative à la stratégie démographique	119
8.3.6	Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à l'habitat.....	132
8.3.7	Impact de la stratégie relative à la stratégie économique.....	135
8.3.8	Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité	138
8.3.9	Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux	138
8.4	Synthèse et conclusion des incidences du projet de SCoT sur la ressource en eau	139
9	Incidences sur La biodiversité et la TVB	143
9.1	Rappel des enjeux	143
9.2	Prise en compte de la stratégie relative à la TVB et à la biodiversité dans le PAS	145
9.3	Incidences et mesures du DOO	146
9.3.1	Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales.....	146
9.3.2	Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone.....	154
9.3.3	Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être	158
9.3.4	Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques.....	161
9.3.5	Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à la démographie et à l'habitat	165
9.3.6	Impact de la stratégie relative à la stratégie économique.....	171
9.3.7	Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité	176
9.3.8	Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux	182
9.4	Synthèse et conclusion des incidences du projet de SCoT sur la biodiversité et la TVB ..	183
10	Incidences sur les sites Natura 2000	186

10.1	Analyse générale des incidences sur les sites et mesures associées	187
10.2	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Marais de Goulaine (ZPS et ZSC)et mesures associées	189
10.2.1	Présentation du site.....	189
10.2.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	190
10.2.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	190
10.3	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf et mesures associées	193
10.3.1	Présentation du site.....	193
10.3.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	193
10.3.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	194
10.4	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Estuaire de la Loire Nord et mesures associées	197
10.4.1	Présentation du site.....	197
10.4.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	198
10.4.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	198
10.5	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Lac de Grand Lieu (ZPS et ZSC) et mesures associées	200
10.5.1	Présentation du site.....	200
10.5.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	201
10.5.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	201
10.6	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes et mesures associées	204
10.6.1	Présentation du site.....	204
10.6.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	205
10.6.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	205
10.7	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Marais de l'Erdre et mesures associées	208
10.7.1	Présentation du site.....	208
10.7.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	209
10.7.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	209
10.8	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Forêt de Gâvre et mesures associées	211
10.8.1	Présentation du site.....	211
10.8.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	211
10.8.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	212
10.9	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Estuaire de la Loire (ZPS et ZSC) et mesures associées	213
10.9.1	Présentation du site.....	213
10.9.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	214
10.9.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d’éviter, réduire, et compenser	215
10.10	Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Grande Brière et marais de Donges -et du Brivet (ZPS et ZSC)et mesures associées	220
10.10.1	Présentation du site.....	220
10.10.2	Enjeux spécifiques liés à l’urbanisme et l’aménagement du territoire	221

10.10.3	Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser	222
10.11	Synthèse de l'incidence du SCoT sur les sites Natura 2000	226
11	<i>Incidences sur risques.....</i>	228
11.1	Rappel des enjeux	228
11.2	Prise en compte de la stratégie relative à la TVB et à la biodiversité dans le PAS	228
11.3	Incidences et mesures du DOO	229
11.3.1	Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales.....	229
11.3.2	Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone	233
11.3.3	Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être 234	
11.3.4	Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques	235
11.3.5	Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à la démographie et à l'habitat	239
11.3.6	Impact de la stratégie relative à la stratégie économique.....	247
11.3.7	Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité	248
11.3.8	Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux	249
11.4	Synthèse et conclusion des incidences du projet de SCoT sur les risques naturels et technologiques.....	251
12	<i>Incidences sur l'énergie et le climat.....</i>	254
12.1	Rappel des enjeux	254
12.2	Prise en compte de la stratégie relative à l'énergie et au climat dans le PAS	255
12.3	Incidences et mesures du DOO	256
12.3.1	Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales.....	256
12.3.2	Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone	259
12.3.3	Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être 260	
12.3.4	Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques	261
12.3.5	Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à la démographie et à l'habitat	262
12.3.6	Impact de la stratégie relative à la stratégie économique.....	266
12.3.7	Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité	268
12.3.8	Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux	271
12.4	Synthèse et conclusion	272
13	<i>Incidences sur les paysages.....</i>	277
13.1	Rappel des enjeux	277
13.2	Prise en compte des paysages et de l'identité paysagère dans le PAS	278
13.3	Incidences et mesures du DOO	280
13.4	Synthèse et conclusion	287
14	<i>Incidences sur la santé de la population.....</i>	290
14.1	Préambule.....	290
14.2	Rappel des enjeux	291
14.3	Prise en compte de la stratégie relative à la santé humaine et environnementale dans le PAS	292
14.4	Incidence du DOO sur les déterminants de la santé	293
14.4.1	Qualité de l'air	293

14.4.2	Qualité de l'eau.....	295
14.4.3	Qualité des sols.....	296
14.4.4	Biodiversité	296
14.4.5	Environnement sonore	297
14.4.6	Luminosité	299
14.4.7	Température	300
14.4.8	Sécurité des personnes et des biens.....	301
14.4.9	Accès à l'emploi, aux services et équipements.....	302
14.4.10	Activité physique.....	304
14.4.11	Liens sociaux	304
14.4.12	Alimentation	305
14.4.13	Inégalité des revenus.....	306
14.5	Synthèse et conclusion	307
15	<i>identification des projets structurants et analyse des incidences potentielles de ces projets sur l'environnement</i>	310
15.1	Projet Quai Eole	310
15.2	Service Express Régional Métropolitain.....	311
15.3	Plate-forme Industries vertes à Donges	314
16	<i>Evaluation du Programme d'action sur l'environnement</i>	314
16.1	Évaluation des actions 1.1 à 1.3.....	315
16.2	Évaluation des actions 2.1 à 2.6.....	316
16.3	Évaluation des actions 3.1 à 3.5.....	317
16.4	Évaluation des actions 4.1 à 4.3.....	318
16.5	Évaluation des actions 5.1 à 5.5.....	319
16.6	Évaluation des actions 6.1 à 6.2.....	320
16.7	Évaluation de l'action 7.1	321
17	<i>Synthèse globale des mesures d'évitement, de réduction et de compensation.....</i>	321
19	<i>Indicateurs de suivi du SCoT pour l'environnement</i>	332
19.1	Indicateurs de suivi pour les sols	332
19.2	Indicateurs de suivi pour l'eau.....	333
19.3	Indicateurs de suivi pour la biodiversité et la TVB.....	333
19.4	Indicateurs de suivi pour les risques naturels et technologiques.....	335
19.5	Indicateurs de suivi pour les nuisances et pollutions.....	335
19.6	Indicateurs de suivi pour l'énergie climat	337
20	<i>Conclusion générale.....</i>	340
1	<i>Mosaïque d'Eaux et de Terres : Regards sur un Écosystème Vivant</i>	342
2	<i>Un SCoT en phase avec les évolutions législatives et les orientations stratégiques....</i>	345
3	<i>L'évaluation environnementale : Vers un territoire résilient et durable.....</i>	346

1 PREAMBULE

L'évaluation environnementale d'un Schéma de Cohérence Territoriale s'inscrit dans un cadre réglementaire rigoureux, défini par plusieurs textes nationaux et européens, visant à intégrer les préoccupations environnementales dans les politiques d'aménagement du territoire. Elle a pour objectif principal de garantir que les décisions en matière d'urbanisme et de développement respectent les principes du développement durable, en préservant les ressources naturelles et en limitant les impacts sur l'environnement.

Le SCOT est un document d'urbanisme stratégique de planification à long terme (20 ans) qui définit les grandes orientations de l'aménagement d'un territoire à l'échelle intercommunale. Son objectif est de mettre en cohérence l'ensemble des politiques publiques locales concernant l'habitat, les transports, l'organisation de l'espace, le développement économique, la protection des espaces naturels et agricoles, etc. Étant donné son caractère structurant et ses impacts potentiels sur l'environnement, la réalisation d'une évaluation environnementale s'impose dans la procédure de son élaboration ou de sa révision.

L'évaluation environnementale est un processus encadré par plusieurs dispositions législatives et réglementaires. Son cadre juridique repose sur la directive européenne 2001/42/CE, dite directive "Plans et Programmes", transposée dans le droit français par l'article L. 104-1 du Code de l'urbanisme et les articles L. 122-4 à L. 122-11 du Code de l'environnement. Ce cadre impose que les documents de planification, tels que les SCOT, fassent l'objet d'une évaluation environnementale systématique pour garantir l'intégration des considérations environnementales dès leur conception.

Les principaux textes de référence sont :

- Directive 2001/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement.
- Code de l'environnement – Articles L. 122-4 à L. 122-11 et R. 122-17 à R. 122-24, précisant les modalités de mise en œuvre de l'évaluation environnementale.
- Code de l'urbanisme, et notamment les articles L. 143-1 à L. 143-47 qui encadrent la procédure d'élaboration et de révision du SCOT, y compris son évaluation environnementale.

L'évaluation environnementale d'un SCOT s'inscrit dans une démarche continue et comprend plusieurs étapes clés :

- Une analyse de l'état initial de l'environnement du territoire concerné, incluant les caractéristiques géographiques, les ressources naturelles, la biodiversité, le climat, les risques naturels, etc. Ce diagnostic permet d'identifier les enjeux environnementaux majeurs.
- Le rapport analyse ensuite les incidences prévisibles du SCOT sur l'environnement, telles que l'artificialisation des sols, la consommation des espaces naturels, la pollution de l'air ou de l'eau, et les effets sur la biodiversité. Une attention particulière est portée aux impacts cumulés des différentes actions et orientations prévues.
- Si des impacts environnementaux sont identifiés, des mesures pour éviter, réduire ou compenser ces impacts doivent être proposées dans le SCOT. Ces mesures doivent être réalistes et mises en œuvre selon des critères clairement définis.

L'évaluation prévoit également la mise en place d'un dispositif de suivi pour mesurer, dans le temps, les effets réels des décisions prises dans le cadre du SCOT sur l'environnement.

Ainsi, l'évaluation environnementale d'un SCOT s'inscrit dans une dynamique à la fois préventive et prospective, cherchant à anticiper les effets à long terme de l'aménagement sur l'environnement, tout en proposant des solutions concrètes pour atténuer les impacts négatifs.

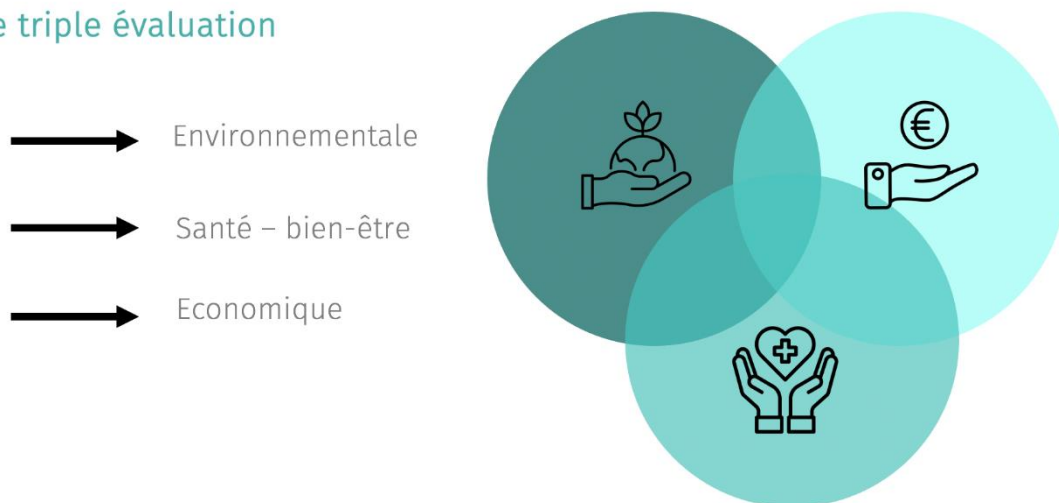
1.1 Une démarche innovante dans le cadre de la démarche SCoT

L'évaluation environnementale d'un SCoT est une obligation du code de l'environnement et de l'urbanisme mais pas que...

- **Un monde en transition**, nouvelles envies, nouveaux regards, mutation sociétale, mutation économique, nouveaux besoins, prise en compte croissante des enjeux liés au changement climatique...
- **Un SCoT plus stratégique par la modernisation des SCoT**, sur la transversalité des questions à aborder et à résoudre, sur l'aménagement et l'économie, et sur l'importance majeure de la transition écologique et énergétique.
- **Une Loi Climat et Résilience**, l'insistance mise sur la transition écologique et énergétique et sur la limitation de l'artificialisation des sols tend naturellement à renforcer l'importance du volet environnemental.
- **Le SCoT au service d'un système global** Le SCoT n'est pas destiné à devenir uniquement un document de protection de l'environnement La planification territoriale est au service d'un aménagement équilibré, garant d'un développement économique et social des territoires en prenant en compte les mutations climatiques

L'objectif est donc d'élaborer une politique d'aménagement et de développement en intégrant l'environnement et décloisonnant les approches sectorielles.

Une triple évaluation



L'objectif final de cette évaluation environnementale innovante est de garantir une approche intégrée et équilibrée du développement territorial en conciliant trois dimensions fondamentales :

- **Environnementale** : Préserver et restaurer les écosystèmes, limiter l'artificialisation des sols, réduire les émissions de gaz à effet de serre et favoriser la résilience face au changement climatique.
- **Santé & Bien-être** : Améliorer la qualité de vie en réduisant les nuisances (pollution, bruit, îlots de chaleur), en favorisant des environnements propices à la santé physique et mentale, et en garantissant l'accès aux infrastructures de soins et aux espaces naturels.
- **Économique** : Assurer une transition vers un modèle de développement durable, en soutenant une économie résiliente, la création d'emplois verts et en optimisant l'usage des ressources tout en maintenant un cadre attractif pour les acteurs économiques.

Cette triple évaluation permet d'éviter les arbitrages à court terme et d'orienter les politiques publiques vers un modèle de développement durable, inclusif et adapté aux enjeux du territoire. Elle

visent à renforcer la capacité d'adaptation des territoires face aux crises environnementales, sanitaires et économiques, en construisant des solutions basées sur une vision systémique et interconnectée.

Dans ce cadre :

- L'approche d'évaluation dans son ensemble a été réalisée par E.A.U
- L'accompagnement dans l'approche d'un urbanisme favorable à la santé a été porté par Novascopia
- L'approche d'évaluation économique du SCoT a été réalisée par OVIV!

Le présent document est entièrement écrit et réalisé par E.A.U. Aucune difficulté n'a été rencontrée.

2 METHODOLOGIE ET DEMARCHE ITERATIVE

2.1 Objectifs de l'évaluation environnementale

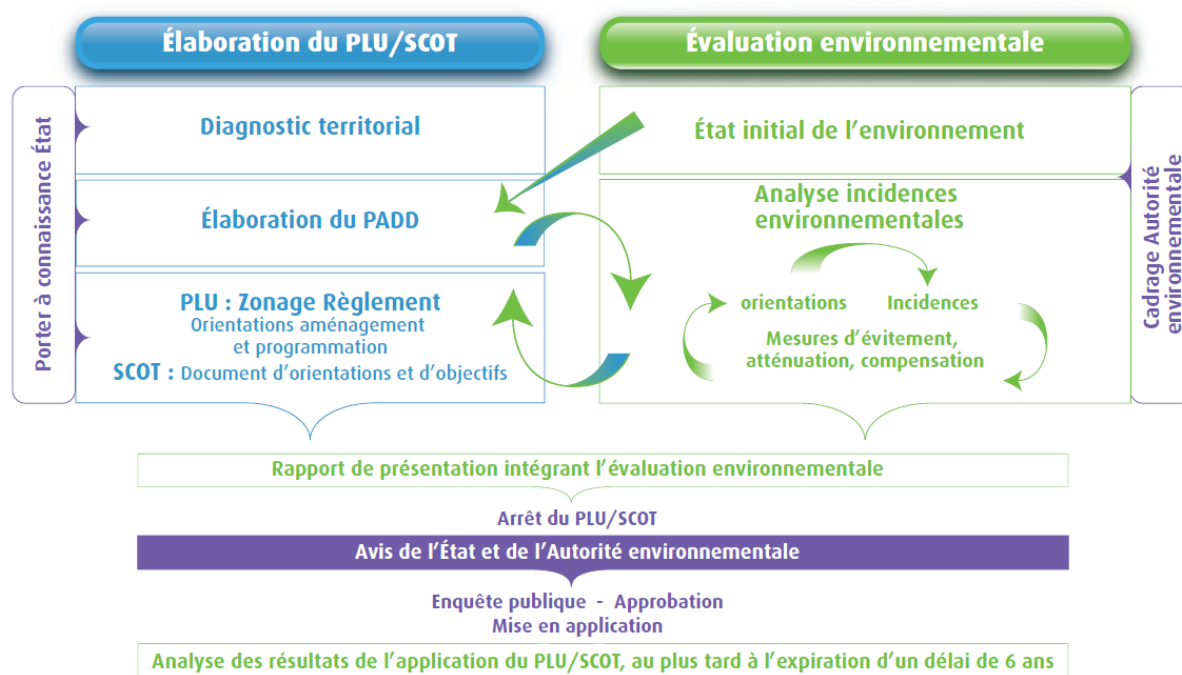
L'évaluation environnementale questionne ainsi l'ensemble des incidences des orientations d'aménagement du SCoT sur l'environnement, pour s'assurer que les enjeux d'adaptation au changement climatique sont bien pris en compte par le schéma.

Pour remplir au mieux son rôle, l'évaluation environnementale doit être conduite conjointement à l'élaboration du schéma, en accompagnant chaque étape de son élaboration. Il s'agit ainsi d'une démarche itérative avec des allers-retours si nécessaire entre les deux démarches.

L'évaluation environnementale présente les objectifs suivants :

- Fournir les éléments de connaissance environnementale utiles à l'élaboration du document d'urbanisme. Ces éléments sont définis à travers l'état initial de l'environnement qui a pour objectif de mettre en exergue les enjeux environnementaux du territoire. Avec le diagnostic territorial, ce premier travail constitue le socle pour l'élaboration du PAS et c'est également le référentiel à partir duquel sera conduite l'évaluation des incidences
- Aider aux choix d'aménagement et à l'élaboration du contenu du document d'urbanisme. L'évaluation environnementale doit contribuer aux choix de développement et d'aménagement du territoire et s'assurer de leur pertinence au regard des enjeux environnementaux. Il s'agit ainsi d'une démarche progressive et itérative nécessitant de nombreux temps d'échanges permettant d'améliorer in fine les différentes pièces du schéma. Les différentes phases de l'évaluation environnementale doivent ainsi être envisagées en lien étroit les unes avec les autres et se répondre entre elles, comme le montre le graphique suivant.

La démarche d'évaluation environnementale



Source : CGDD, L'évaluation environnementale des documents d'urbanisme – le Guide, Décembre 2011

- Contribuer à la transparence des choix et rendre compte des impacts des politiques publiques. L'évaluation environnementale est un outil d'information, de sensibilisation et de participation des élus locaux, des différents partenaires et organismes publics et du grand public.
- Préparer le suivi de la mise en œuvre du document d'urbanisme. Au cours de sa mise en œuvre, le SCoT devra faire l'objet d'évaluations de ses résultats. Aussi, l'évaluation environnementale vise à déterminer les modalités de suivi de la mise en œuvre du schéma et de ses résultats.

2.2 Cadre méthodologique

La méthodologie d'analyse mise en place pour l'évaluation environnementale du Schéma de Cohérence Territoriale Nantes Saint-Nazaire suit une démarche itérative et s'appuie sur plusieurs étapes clés :

- Analyse de l'état initial de l'environnement :
 - Il s'agit d'une analyse approfondie des caractéristiques environnementales du territoire, notamment la géographie, les ressources naturelles, la biodiversité, les risques naturels et le climat. Ce diagnostic permet de définir les enjeux environnementaux prioritaires avant toute planification.

L'Etat initial de l'environnement a été réalisé par E.A.U appuyé par Artelia pour le volet Changement climatique et par Terroïko pour le volet Solution Fondée sur la Nature. L'E.I.E a été réalisé dans le cadre d'une coopération avec le SCoT du Pays de Retz afin de faire ressortir une vision élargie à l'échelle de l'estuaire de la Loire.

Dans ce cadre, un benchmark des solutions des possibles aux regards des enjeux du territoire a été réalisé. Il a été un outil d'aide à la réflexion pour la maîtrise d'ouvrage dans le cadre du SCoT.

Extrait de l'étude – E.A.U

PRÉAMBULE

L'objectif est d'identifier et de restituer de manière synthétique les leviers d'actions existants et les solutions vertueuses expérimentées en recherchant des exemples de l'échelle locale jusqu'à l'échelle mondiale sur les sujets pertinents au regard des enjeux des deux SCoT.

Ainsi sont étudiées :

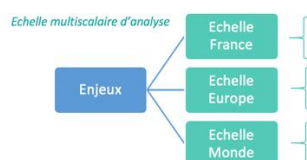
- Les solutions / le benchmarks en lien avec les enjeux relatifs au changement climatique
- Les solutions / le benchmarks en lien avec les enjeux de perception du changement climatique
- Les solutions / le benchmarks en lien avec les enjeux relatifs à l'inondation et à la submersion marine
- Les solutions / le benchmarks en lien avec les enjeux relatifs à la sécheresse et aux îlots de chaleur
- Les solutions / le benchmarks en lien avec les enjeux relatifs aux marais
- Les solutions / le benchmarks en lien avec les enjeux relatifs aux espaces portuaires
- Les solutions / le benchmarks en lien avec les enjeux relatifs à l'estuaire

Pour chaque type d'enjeu, les niveaux d'approches se veulent multiscales :

- Echelle mondiale
- Echelle européenne
- Echelle nationale

Cette analyse multiscale permet d'appréhender un panel de solutions. Ces solutions peuvent être transversales et donnent lieu à un côté opérationnel.

Il s'agit également d'apporter un regard complémentaire et une vision élargie sur le champ des possibles applicables ou non sur les territoires, à intégrer dans un processus SCoT ou tout autre plan ou programme complémentaire.



L'étude du benchmark à l'échelle de la France se base également sur les « Solutions Fondées sur la Nature »

Les Solutions fondées sur la Nature sont définies par l'UICN comme :

« les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité ».

Les Solutions fondées sur la Nature se déclinent en trois types d'actions, qui peuvent être combinées dans les territoires et avec des solutions d'ingénierie civile :

- La préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état écologique ;
- L'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines ;
- La restauration d'écosystèmes dégradés ou la création d'éco-systèmes.



Extrait de l'étude – E.A.U

Protection contre les crues de la digue intérieure

Optimisation des barrières anti-tempête	« Les barrières anti-tempête Maasland et Rotterdam Usiel sont les structures clés protégeant Rotterdam contre les vagues de tempête » « À long terme, il pourrait être possible d'améliorer considérablement la protection en remplaçant la barrière anti-tempête Maasland ou en ajoutant une deuxième barrière. »
Digues primaires	« Les digues primaires constituent la base du système de protection contre les crues » « Les digues sont une méthode robuste pour protéger de manière optimale la terre derrière elles » « Aux endroits où il y a actuellement des problèmes ou où des problèmes sont attendus à l'avenir, par exemple en raison d'un affaissement de hauteur, les digues primaires seront renforcées »
Digues régionales	« L'ajout de plans d'eau libres, de cultures végétales, de plans d'eau et de réservoirs d'eau souterrains l'écoulement de l'eau vers les estuaires et augmentera ainsi la résilience du système d'eau » « Lors de longues périodes de sécheresse, les digues régionales, et les digues de touche en particulier, seront surveillées par la surveillance des digues »
Améliorer la gestion de crise	« La gestion de crise fait explicitement partie des niveaux de sécurité » « Dans ce contexte, une attention particulière doit être portée aux voies d'évacuation et, par exemple, l'utilisation de l'aéroport de Rotterdam-La Haye comme « atterrissement d'urgence » »

Les digues principales forment un passage ventonnant atterrissement avec une piste cyclable souterraine le long de la digue



Les digues principales le long des digues récemment rénovées forment un passage ventonnant atterrissement au bord de la digue

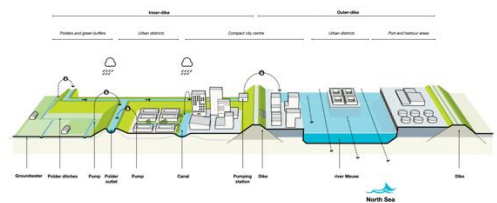


Le pont sur le toit (Roofbridge) est un espace extérieur public dans un centre de digue unique et multifonctionnel



Un système ingénieux garde la ville sûre et sèche (et parfois humide). Les polders intérieurs sont bien protégés des crues de la Merse par des digues et barrières robustes telles que la barrière anti-tempête du Maasland. La ville maintient les niveaux d'eau dans les polders stables au moyen d'un système de canaux et de lacs, d'estuaires et de voies navigables, d'écluses et de stations de pompage.

Les quartiers et les ports situés à l'intérieur de la digue sont généralement construits sur des terrains plus élevés et sont donc intrinsèquement plus sûrs. C'est un système complexe et inflexible. Si quelque chose tournait mal, les dommages aux personnes et aux biens dans la ville basse et densément peuplée seraient catastrophiques.



Exemple

Stratégies de développement adaptées pour la digue extérieure de Rotterdam

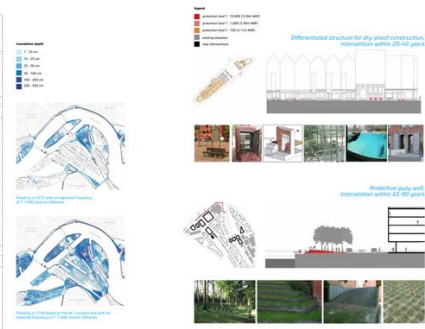
L'objectif du projet est le développement de stratégies d'adaptation et de mesures associées pour les zones résidentielles existantes et à développer dans la digue extérieure de Rotterdam.

Quelle est la particularité du projet ?

À l'aide d'une analyse des points de basculement, ce projet a évalué quelles mesures d'adaptation spatiale réduiraient la vulnérabilité de la région aux niveaux d'eau élevés. Cette méthode est utilisée pour rechercher systématiquement quand et à quel niveau d'eau des mesures d'adaptation doivent être mises en œuvre. Selon la vitesse à laquelle le niveau de la mer monte, des mesures doivent être prises tôt ou tard. Cela génère des opportunités pour les investissements dans l'adaptation au changement climatique et le développement de la région.

Qui ?

- City of Rotterdam
- Digital Urban Architects
- Deliss
- Utrecht-IMP
- University of Utrecht
- WU University of Amsterdam
- Academy



Exemple : Résilience et qualité de vie vont de pair

VILLE : ROTTERDAM

→ En sécurisant et en maintenant une ville robuste en incorporant des mesures d'adaptation dans le développement urbain, Rotterdam atteint la résilience climatique tout en améliorant les conditions de vie.

Avec 55 % du pays vulnérable aux inondations, les Pays-Bas sont particulièrement exposés à la montée du niveau de la mer. Reconnaissant cela, Rotterdam a développé la stratégie d'adaptation de Rotterdam (SAR), qui répond au besoin de planification de l'adaptation dans tous les projets de la ville. Le RAS est une stratégie intégrée pour toute la ville, assurant la sécurité et l'habitabilité de plus de 600 000 citoyens.

La ville a construit 219 000 m³ de toits verts qui, en plus d'être des espaces confortables pour les activités récréatives, absorbent au moins 82 tonnes de CO₂ et peuvent retenir 15 litres d'eau par m² en cas de fortes pluies. Les parkings font office de bassins de captage d'eau, capables de stocker 10 millions de litres d'eau. De même, le Benthempelen Water Square sert également de terrain de jeu et peut retenir 1,8 million de litres d'eau. Ces adaptations, ainsi que d'autres de SAR, réduisent la charge sur les réseaux d'égouts et le risque d'inondation dans la ville, tout en offrant aux citoyens de nouveaux espaces de loisirs, qui améliorent l'esthétique et la qualité de vie dans la ville.



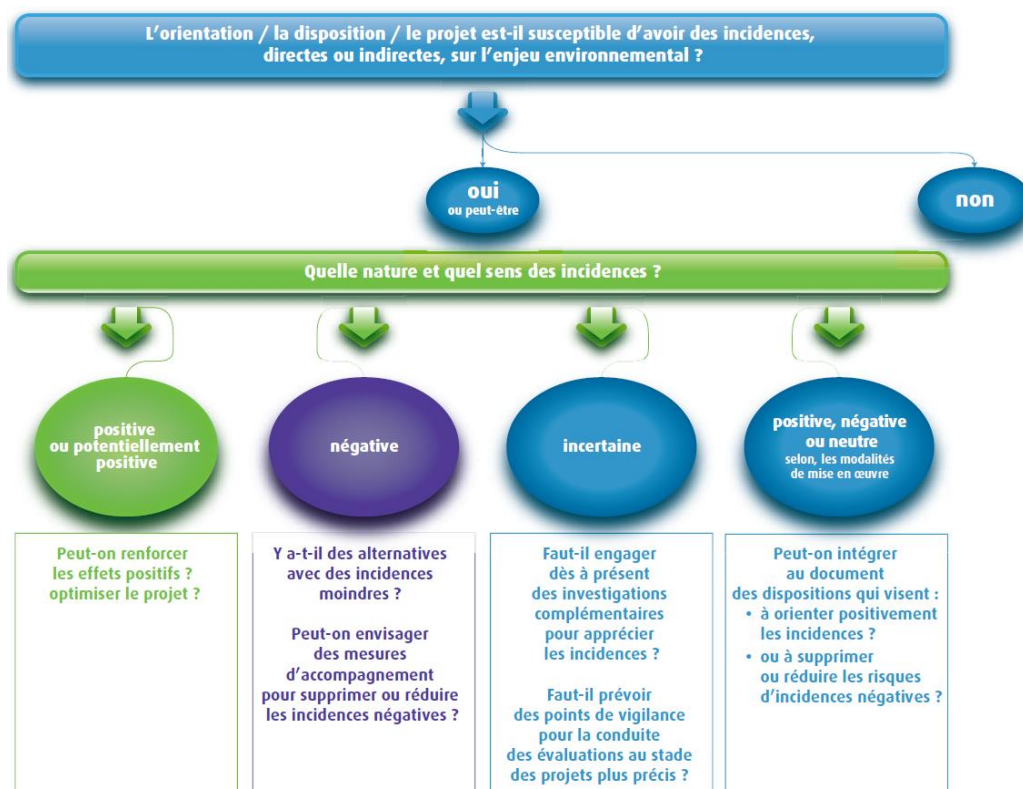
17.5	
MILLIONS DE M ³ D'EAU DE PLUS SÉCURISÉE ET RETENUE DES ACTIONS DE LA STRATÉGIE D'ADAPTATION DE ROTTERDAM	
LE DÉFI	
Face aux inondations causées par l'élévation du niveau de la mer et les précipitations extrêmes, Rotterdam avait besoin de stratégies pour atténuer le développement de la ville pour augmenter la résilience climatique, tout en augmentant la qualité de vie de la ville.	
CO-BÉNÉFICES	
Environnementaux	L'effet d'îlot de chaleur urbain est réduit dans les zones où la ville connaît des inondations extrêmes pouvant atteindre 5°C
Sociaux	La place d'eau Benthempelen a agi comme un catalyseur de l'engagement communautaire et de l'augmentation des activités récréatives, ce qui en fait une partie intégrante de la contribution du secteur au cadre de vie.
Economiques	Les entreprises profitent de l'entrelac croissant pour les solutions d'adaptation aux changements climatiques , qui équivalent économiquement à 1 000 emplois dans la région.

- Analyse des incidences prévisibles

- L'évaluation s'attache à mesurer les impacts potentiels des différentes orientations et actions prévues par le SCoT sur l'environnement. Cela inclut l'artificialisation des sols, la consommation d'espaces naturels, la pollution de l'air et de l'eau, et les effets sur la biodiversité. Les impacts cumulés des différentes actions sont également pris en compte pour obtenir une vue d'ensemble complète.

- L'analyse des incidences repose sur :

- Un décryptage, sous le regard de l'environnement, des scénarii d'aménagement envisagés pour chaque projet ou du projet défini s'il ne découle pas de scénarii alternatifs ;
 - Un questionnaire des orientations ou dispositions du projet au regard des enjeux environnementaux préalablement identifiés (questions évaluatives)
 - La description (qualitative, voire quantitative si possible) des incidences identifiées qu'elles soient négatives ou positives
 - La localisation des incidences prévisionnelles dans la mesure du possible et de la pertinence



- Proposition de mesures d'atténuation
 - Lorsque des incidences négatives sur l'environnement sont identifiées, des mesures visant à éviter, réduire ou compenser ces impacts sont proposées. Ces mesures doivent être réalistes et mises en œuvre selon des critères bien définis.
- Évaluation des scénarios
 - Différents scénarios d'aménagement sont envisagés, chacun étant évalué en termes d'intensité, de durée et d'étendue des impacts environnementaux. Cela permet de comparer les bénéfices et les limites de chaque scénario, qu'il s'agisse d'une centralisation urbaine ou d'une répartition plus diffuse des infrastructures.
- Mise en place d'un dispositif de suivi
 - Ce dispositif est essentiel pour vérifier l'efficacité des mesures prises et observer l'évolution des impacts réels sur l'environnement dans le temps. Ce suivi permet aussi de réajuster les stratégies en fonction des résultats observés.

Il est également important de noter que, dans certains cas, en fonction des nécessités et des enjeux spécifiques, les analyses sont quantifiées et territorialisées afin de répondre à la proportionnalité des enjeux définis. Cela signifie que les impacts environnementaux ne sont pas seulement évalués de manière qualitative, mais qu'ils sont aussi mesurés de manière chiffrée et géographiquement localisée. Cette approche permet de mieux adapter les mesures aux réalités du territoire en tenant compte des variations d'intensité, de durée et d'étendue des incidences environnementales. Ainsi, la méthodologie prend en compte des indicateurs spécifiques tels que l'artificialisation des sols, la consommation foncière ou l'imperméabilisation, avec des objectifs précis à atteindre en fonction des zones concernées (urbanisées, rurales, agricoles, etc.).

Ces analyses permettent de mieux répondre aux besoins spécifiques des différentes parties du territoire, tout en assurant que les mesures proposées respectent une proportionnalité entre l'importance des impacts et les enjeux environnementaux locaux.

2.3 Une démarche itérative

La démarche itérative de l'intégration dans enjeux environnementaux du SCoT a été intégrée dès le début du processus de révision. E.A.U a pleinement été intégré tout au long de la démarche SCoT depuis 2022 avec plusieurs étapes majeures. E.A.U a participé à plusieurs grands temps forts :

- Atelier Personnes expertes dans le cadre de la définition des enjeux
- COPIL, COTECH
- Atelier PAS Elus
- Atelier DOO Elus
- COPIL Évaluation Environnementale

Des points par visio « environnement » ont été réalisés avec l'équipe technique et les agences d'urbanisme de manière très régulière. Quelques dates auxquelles E.A.U a été impliquée :

2022– Volet Etat initial de l'Environnement

28 juin 2022 : Réunion technique – préparation de la concertation avec les personnes sachantes (liste des participants, modalités d'invitation, articulation des ateliers).

8 juillet 2022 : Point avec Le Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire en prévision de l'atelier du 8 septembre (intervenants, organisation des ateliers sur Paysage, Eau-Biodiversité, Alimentation).

19 juillet 2022 : Point avec Jean – préparation du diagnostic climat, envoi des données climat début août, analyse transversale vulnérabilité climat en septembre.

19 septembre 2022 : Point EIE – Vulnérabilité aux risques, inclusion des équipements STEP, zones à risques.

20 septembre 2022 : Point technique pour l'atelier du 4 octobre 2022 – planification, liste des participants, organisation des tables thématiques.

23 septembre 2022 : Atelier sur l'analyse des résultats du SCoT 2, approche par la qualité de vie, sols vivants.

4 octobre 2022 : Atelier thématique au Cité des Congrès de Nantes (eau, changement climatique, transition énergétique, paysage et biodiversité).

18 octobre 2022 : Point équipe projet PETR Pays de Retz et le Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire – retour sur l'atelier, mise à jour du diagnostic, transversalité, cartographie du changement climatique.

28 novembre 2022 : COPIL – Présentation du diagnostic complet de l'EIE, articulation avec les travaux du GIEC Pays de la Loire.

13 décembre 2022 : Point avec Le Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire – Préparation de l'envoi du CR de l'atelier du 4 octobre, mise à jour des priorités sur les questions environnementales et énergétiques.

2023 – Volet Etat initial de l'Environnement

17 mars 2023 : Demande d'illustrations sur la nature en ville et l'architecture bioclimatique pour supports de présentation.

29 mars 2023 : Point scénario évolution – arbitrages environnementaux et économiques, choix des briques du projet.

3 avril 2023 : Point EIE – Benchmark sur le risque de submersion et gestion hydraulique (exemples internationaux).

5 mai 2023 : Premier atelier de travail sur les briques du projet.

18 avril 2023 : Finalisation des contenus pour l'animation des ateliers.

2 juin 2023 : Travail sur les questionnements environnementaux, cartographie des alertes.

9 mai 2023 : COTECH Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire et le PETR du Pays de Retz – Présentation du benchmark par E.A.U, préparation de l'atelier du 16 juin.

16 juin 2023 : Grand temps final sur l'EIE – Dialogue entre élus du Nord et du Sud autour des enjeux environnementaux communs.

1er juin 2023 : Point avec les co-traitants – Définition des objectifs et orientations du projet à partir du benchmark.

27 juin 2023 : Atelier sur l'urbanisme favorable à la santé.

2023 – Volet PAS et DOO

21 juin 2023 : Critère d'analyse de projection de l'armature territoriale (Urban'Simul, enjeux fonciers, renouvellement urbain, critères environnementaux).

5 juillet 2023 : Rééquilibrage économique, enveloppe urbaine, décarbonation, nuage de mots 2050, questionner le futur souhaité.

4 septembre 2023 : Validation de la V0 du PAS, travail sur les cartes de sensibilités environnementales, structuration des sols (alluvionnaire et armoricain).

19 octobre 2023 : Point projet ZIBAC à Saint-Nazaire, loi ZAN 2 étude Loire Bretagne sur l'eau, réception de la V1 pour évaluation systémique.

2024 Volet PAS et DOO

8 mars 2024 : Point évolution de la note de cadrage, absence de diagnostic, organisation de l'atelier environnement.

24 mai 2024 : Prévision de l'atelier environnement pour travailler l'armature environnementale.

2 octobre 2024 : Préparation du pré-support pour les échanges.

12 novembre 2024 : Présentation des indicateurs et approfondissement avec cartes, montrer l'historique de la planification, AOP, trame noire, quartiers bioclimatiques.

28 novembre 2024 : Présentation d'une évaluation fil de l'eau sur l'axe 1 « armature environnementale ».

16 décembre 2024 : Objectif de première mouture du document.

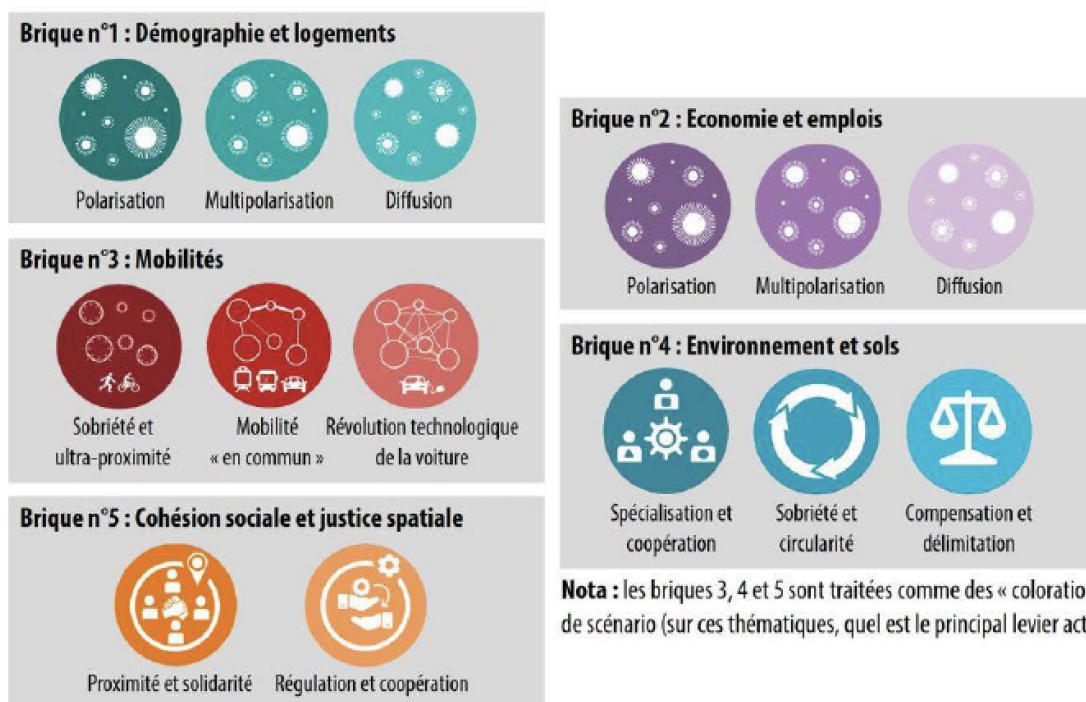
3 ANALYSE DES DIFFERENTS SCENARII ENVISAGES ET DES SOLUTIONS ALTERNATIVES ET DE SUBSTITUTIONS ENVISAGEES

L'année 2023 a été principalement consacrée à l'écriture du Projet d'Aménagement Stratégique, la pièce du SCoT qui exprime la vision stratégique politique portée par le territoire.

Ce sont les agences d'urbanisme AURAN et ADDRN qui ont travaillé à la production des supports pédagogiques avec les agents du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire et l'appui des référents techniques des 5 intercommunalités.

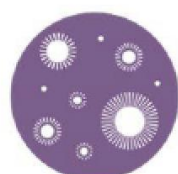
Dans la continuité des réflexions de « Trajectoire 2050 », l'atelier du SCoT s'est réuni pour co-construire une vision partagée du projet politique. Les premiers temps d'échanges se sont tenus au premier semestre 2023, ce temps s'est clôturé par un premier débat en comité syndical du Projet d'Aménagement Stratégique tenu le 20 octobre.

Plusieurs variantes, formalisés en "briques" ont été traités spécifiquement pour les thématiques suivantes :



Le SCoT propose quatre scénarios prospectifs pour organiser le développement du territoire. Chacun d'eux repose sur des principes d'aménagement distincts, influençant différemment l'urbanisation, la mobilité, l'économie et la gestion des ressources.

Le maintien des grands équilibres



> Principe fondateur :
Polarisation



> Action emblématique :
La mobilité en commun



Proximité et
solidarité



Spécialisation et
coopération



Multipolarisation

Le maintien des grands équilibres cherche à stabiliser le développement urbain en favorisant la polarisation autour des pôles existants. Il mise sur une mobilité en commun renforcée, la spécialisation économique et la multipolarisation pour optimiser les infrastructures tout en limitant l'étalement urbain.

Le retour au local



> Principe fondateur :
Sobriété et ultra proximité



> Action emblématique :
Régulation et coopération



Multipolarisation



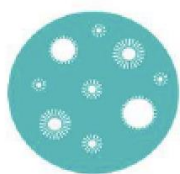
Multipolarisation



Spécialisation et
coopération

Le rêve pavillonnaire réinventé repose sur une diffusion de l'habitat et une sectorisation des activités pour concilier cadre de vie et développement territorial. Il mise sur des compensations environnementales et des innovations technologiques pour limiter les impacts d'un urbanisme plus dispersé.

Le rêve pavillonnaire réinventé



> Principe fondateur :
La diffusion



> Action emblématique :
Sectorisation et compensation



Multipolarisation



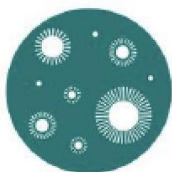
Révolution
technologique



Régulation et
coopération

Le retour au local privilégie une approche basée sur la sobriété et l'ultra-proximité. Il favorise un modèle territorial multipolaire, où les activités économiques et les services sont recentrés sur des échelles locales pour réduire les déplacements et renforcer les circuits courts.

Le pari de la polarisation



> Principe fondateur :
Polarisation



> Action emblématique :
Sobriété et circularité



Polarisation



Régulation et
coopération



Sobriété et ultra-
proximité



La mobilité en
commun

Le pari de la polarisation vise à concentrer l'urbanisation dans des pôles stratégiques, tout en intégrant des principes de sobriété et d'économie circulaire. Il repose sur une régulation forte des dynamiques urbaines pour optimiser l'utilisation des ressources et encourager une mobilité durable.

Ces quatre visions du futur soulèvent des enjeux majeurs en termes d'impacts environnementaux, tant positifs que négatifs. Une analyse transversale permet d'évaluer leurs conséquences sur la biodiversité, les ressources naturelles, les émissions de gaz à effet de serre et l'aménagement du territoire.

Le maintien des grands équilibres

Incidences positives	Maîtrise de l'étalement urbain : en favorisant la polarisation des espaces urbains, ce scénario préserve une partie des terres agricoles et naturelles. Développement des transports en commun : une meilleure offre de mobilité collective réduit la place de la voiture individuelle, diminuant les émissions de CO₂ et la pollution atmosphérique Densification urbaine maîtrisée : la concentration des habitants et des activités permet une meilleure gestion des ressources (eau, énergie, foncier) et limite la consommation excessive de nouveaux espaces naturels

	Spécialisation et coopération économique : ce modèle peut favoriser l'implantation d'activités stratégiques et innovantes, réduisant les déplacements domicile-travail et encourageant les circuits courts.
Incidences négatives	Pression sur les infrastructures urbaines : une densité accrue peut surcharger les réseaux de transport, l'assainissement et les services publics (eau, électricité, santé). Nuisances environnementales et urbaines : la concentration des populations peut générer des problèmes de pollution sonore, d'îlots de chaleur urbains et d'émissions de particules fines. Fragmentation écologique : les zones urbaines polarisées risquent d'isoler certains écosystèmes, rendant la circulation des espèces plus difficile et réduisant la biodiversité locale. Consommation importante de ressources : un territoire très dense entraîne une forte demande en eau et en énergie, augmentant le risque de tensions sur ces ressources.

Le rêve pavillonnaire réinventé

Incidences positives	Amélioration de la qualité de vie : en favorisant la diffusion de l'habitat, ce scénario permet d'éviter une densification excessive, réduisant la pression urbaine et offrant un cadre de vie plus naturel. Intégration des innovations technologiques : la révolution technologique et les nouvelles normes environnementales peuvent compenser certains effets négatifs en optimisant la consommation énergétique et en développant des écoquartiers. Possibilité de compensation écologique : la sectorisation et les compensations environnementales peuvent permettre de préserver des espaces naturels et de restaurer des milieux dégradés, si elles sont bien appliquées. Développement d'un urbanisme plus flexible : une approche plus souple en matière de développement territorial peut faciliter l'adaptation aux besoins changeants des habitants et des entreprises.
Incidences négatives	Dépendance à la voiture individuelle : un habitat diffus signifie un éloignement des services et des pôles d'emploi, ce qui entraîne une augmentation des trajets et des émissions de gaz à effet de serre. Artificialisation des sols et consommation foncière élevée : en s'étendant, l'urbanisation grignote les terres agricoles et naturelles, réduisant leur capacité à jouer leur rôle écologique (captage du CO ₂ , rétention d'eau, préservation de la biodiversité) Surconsommation d'eau et d'énergie : des habitations dispersées nécessitent plus d'infrastructures pour l'alimentation en eau, l'assainissement et l'énergie, ce qui peut poser des problèmes de gestion durable. Coût élevé des infrastructures et entretien difficile : l'éparpillement des habitations complique la mise en place de transports collectifs efficaces et alourdit les coûts d'entretien des réseaux (voirie, électricité, fibre optique, etc.).

Le retour au local

Incidences positives	Renforcement de la résilience locale : la promotion des circuits courts et des productions locales réduit la dépendance aux importations et favorise une consommation plus durable. Sobriété et ultra-proximité : en réduisant les distances entre lieux d'habitation, de travail et de consommation, ce modèle encourage les mobilités douces (marche, vélo) et limite les impacts environnementaux des déplacements. Meilleure répartition des activités sur le territoire : contrairement à la polarisation extrême, ce scénario favorise un développement plus équilibré, limitant ainsi la pression sur les grandes agglomérations. Moins d'artificialisation des sols : en valorisant l'existant et en limitant l'expansion urbaine, ce modèle préserve les espaces agricoles et naturels.
Incidences négatives	Risque de perte d'attractivité économique : en limitant la concentration urbaine et en réduisant la spécialisation des pôles, certaines entreprises et industries pourraient être moins enclines à s'installer dans ces territoires. Difficulté d'accès aux services et à l'emploi : un modèle trop localisé peut réduire l'offre de services publics et économiques, obligeant certains habitants à se déplacer davantage. Investissements nécessaires pour relocaliser la production : développer une économie locale demande du temps et des ressources financières, notamment pour requalifier les espaces et dynamiser les circuits courts.

	Manque d'infrastructures adaptées : la transition vers une économie locale et sobre nécessite des aménagements spécifiques (marchés de producteurs, zones logistiques locales) qui ne sont pas toujours faciles à mettre en place.

Le pari de la polarisation

Incidences positives	Optimisation des ressources grâce à la circularité : en favorisant le recyclage, la réutilisation des matériaux et une meilleure gestion des flux, ce modèle réduit le gaspillage et limite l'impact écologique des industries et infrastructures Renforcement des transports en commun : la polarisation urbaine permet une meilleure efficacité des réseaux de transport collectif, réduisant ainsi les trajets en voiture individuelle et les émissions de gaz à effet de serre. Densification urbaine maîtrisée : ce modèle évite l'étalement et permet une meilleure gestion des espaces naturels et agricoles, tout en optimisant l'utilisation des infrastructures existantes. Sobriété énergétique encouragée : en intégrant des principes de sobriété et de circularité, ce scénario pourrait favoriser le développement de bâtiments basse consommation et d'énergies renouvelables.
Incidences négatives	Pression sur certaines zones urbaines : les pôles urbains concentrés pourraient voir une augmentation du coût du logement, des congestions et une pression sur les services publics et les infrastructures. Pollution et nuisances dans les pôles majeurs : l'activité économique et industrielle concentrée peut engendrer une intensification des émissions polluantes et des nuisances sonores dans ces zones. Risque de déséquilibre territorial : les territoires en dehors des pôles pourraient être délaissés, entraînant une fracture entre zones attractives et zones moins développées. Gestion complexe des ressources : une concentration de l'activité et de la population peut accentuer les tensions sur l'eau et l'énergie, notamment en période de crise climatique.

Chaque scénario présente des opportunités environnementales (préservation des terres agricoles, réduction des émissions, gestion plus efficace des ressources) mais aussi des risques (artificialisation, consommation d'énergie, déséquilibres territoriaux).

Le maintien des grands équilibres et le pari de la polarisation semblent mieux adaptés à une gestion raisonnée des ressources, tandis que le retour au local mise sur une résilience écologique et sociale. En revanche, le rêve pavillonnaire réinventé présente le plus grand risque d'artificialisation et de dépendance à la voiture.

4 .OBJECTIFS DU SCOT, DE SON CONTENU ET DE SON ARTICULATION AVEC LES AUTRES DOCUMENTS D'URBANISMES ET DE PLANIFICATION, EN INDIQUANT CEUX AVEC LESQUELS IL DOIT ETRE COMPATIBLE OU QU'IL DOIT PRENDRE EN COMPTE ET SI CES DERNIERS FONT L'OBJET D'UNE EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'analyse des documents supérieurs est présentée dans la justification des choix.

5 L'EXPOSE DES MOTIFS POUR LESQUELS LE PROJET DE SCOT A ETE RETENU AU REGARD DES OBJECTIFS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ETABLIS AU NIVEAU INTERNATIONAL, COMMUNAUTAIRE OU NATIONAL

Le projet de SCoT Nantes Saint Nazaire a été retenu pour répondre aux objectifs de protection de l'environnement établis à divers niveaux en raison des motifs suivants.

5.1 Conformité aux cadres réglementaires et législatifs du projet de SCoT

Le projet de SCoT Nantes Saint-Nazaire s'inscrit dans un cadre législatif rigoureux qui oriente les politiques d'aménagement du territoire en France. Pour garantir une gestion durable du territoire, il a été conçu en intégrant les exigences de plusieurs lois fondamentales qui visent à moderniser la planification, renforcer la protection de l'environnement et encadrer le développement urbain. Le projet de SCoT Nantes Saint-Nazaire a été conçu en conformité avec les principales lois environnementales et d'aménagement du territoire. Il assure un équilibre entre développement urbain et préservation des ressources naturelles en mettant en place :

- Une gestion encadrée du foncier pour lutter contre l'artificialisation (loi Climat et Résilience).
- Une planification territoriale modernisée et intégrée (loi ELAN).
- Une protection spécifique des espaces littoraux et sensibles (loi Littoral).

5.1.1 La loi ELAN (2018) : Modernisation des SCoT et renforcement de la planification territoriale

La loi Évolution du Logement, de l'Aménagement et du Numérique (ELAN), adoptée en 2018, a modifié en profondeur le cadre des SCoT, en leur conférant un rôle central dans la planification territoriale. Son impact sur le projet de SCoT Nantes Saint-Nazaire se traduit par plusieurs évolutions :

- Regroupement et simplification des documents d'urbanisme : La loi ELAN impose que les SCoT intègrent désormais les Programmes Locaux de l'Habitat (PLH) et les Plans de Déplacements Urbains (PDU) pour garantir une vision cohérente de l'aménagement du territoire.
- Renforcement du rôle des SCoT dans la lutte contre l'étalement urbain : Le projet de SCoT a été adapté pour limiter la consommation foncière et encourager le renouvellement urbain, en cohérence avec les principes de Zéro Artificialisation Nette (ZAN).
- Encadrement des grandes opérations d'aménagement : Le SCoT impose des critères plus stricts pour les projets d'aménagement afin de garantir leur compatibilité avec les objectifs de développement durable et de préservation de l'environnement.

- Développement du numérique et de l'innovation : L'intégration du numérique dans l'aménagement urbain est encouragée pour favoriser des solutions plus résilientes et adaptées aux défis environnementaux.

5.1.2 La loi Climat et Résilience (2021) : Lutte contre l'artificialisation des sols et intégration de la trajectoire ZAN

Adoptée en 2021, la loi Climat et Résilience vise à inscrire la France dans une trajectoire de transition écologique forte. Son impact sur le projet de SCoT est majeur, notamment à travers :

- L'atteinte de l'objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) d'ici 2050 : Le SCoT doit désormais intégrer un cadre de gestion foncière qui limite la consommation d'espaces naturels et agricoles. Pour cela :
- Un suivi strict des surfaces urbanisées est mis en place, avec une obligation de compenser toute nouvelle artificialisation par des actions de renaturation ou de requalification d'espaces déjà urbanisés.
- Un encadrement des zones constructibles permet d'éviter l'expansion incontrôlée des villes et villages, en favorisant la densification et le renouvellement urbain.
- L'adaptation au changement climatique. Le SCoT prend en compte les risques liés aux vagues de chaleur, aux inondations et aux sécheresses en intégrant :
 - Des exigences renforcées pour la gestion des eaux pluviales et la préservation des zones humides.
 - La protection des continuités écologiques afin de garantir la biodiversité et limiter la fragmentation des habitats naturels.
 - Le développement des énergies renouvelables et des mobilités durables pour réduire l'empreinte carbone du territoire.
- Une gouvernance renforcée : Le SCoT met en place une planification à plusieurs niveaux en associant les collectivités locales, les acteurs économiques et les citoyens afin de garantir une transition équilibrée.

5.1.3 La loi Littoral (1986) : Préservation des espaces naturels et encadrement de l'urbanisation côtière

La loi Littoral, adoptée en 1986, constitue un cadre réglementaire spécifique pour les territoires côtiers, visant à protéger leur équilibre écologique tout en encadrant leur développement. Son application dans le projet de SCoT se traduit par :

- La préservation des espaces naturels remarquables : Le SCoT interdit la construction dans les zones sensibles identifiées comme des réservoirs de biodiversité (dunes, marais, zones humides, estuaires). Il encourage la mise en place de trames vertes et bleues pour assurer la connectivité écologique et limiter les impacts de l'urbanisation.
- Un encadrement strict de l'urbanisation : Les nouvelles constructions ne sont autorisées que dans les espaces déjà urbanisés, évitant ainsi l'étalement des infrastructures sur les zones naturelles. La densification des centres urbains littoraux est privilégiée afin d'optimiser l'utilisation des espaces déjà bâtis tout en réduisant la pression foncière.
- Une protection renforcée contre les risques côtiers : Le SCoT intègre des mesures de recul stratégique pour anticiper la montée du niveau de la mer et prévenir les risques liés à l'érosion côtière. Il prévoit des régulations pour la gestion des zones à risque, notamment en limitant l'implantation de nouvelles infrastructures en bord de mer.

5.2 Protection et restauration des écosystèmes naturels dans le SCoT

Le projet de SCoT Nantes Saint-Nazaire accorde une place essentielle à la préservation et à la restauration des écosystèmes naturels. Face aux défis environnementaux, il met en œuvre des stratégies concrètes pour renforcer la biodiversité, préserver les paysages agricoles et forestiers, et encadrer le développement des énergies renouvelables afin d'éviter des pressions excessives sur les sols et les ressources naturelles.

5.2.1 Augmenter les capacités environnementales par la renaturation et la protection des écosystèmes sensibles

L'un des enjeux majeurs du SCoT est de restaurer les espaces naturels dégradés et de limiter l'impact des activités humaines sur les écosystèmes. Cette démarche repose sur plusieurs actions :

- Renaturation des espaces artificialisés : Il s'agit de reconvertir des zones urbanisées ou industrielles obsolètes en espaces naturels. Cela permet de rétablir des milieux propices à la biodiversité et de recréer des continuités écologiques (trames vertes et bleues).
- Protection des zones humides et des cours d'eau : Ces milieux sont essentiels pour la régulation du climat, la filtration des eaux et la préservation des espèces animales et végétales. Le SCoT impose des règles strictes pour éviter leur destruction ou leur altération.
- Maintien des réservoirs de biodiversité : Le territoire dispose d'espaces particulièrement riches en faune et flore, comme les forêts, les marais et les zones littorales. Le SCoT s'engage à préserver ces écosystèmes en limitant l'urbanisation et en mettant en place des protections réglementaires renforcées.

L'objectif principal est de restaurer les milieux naturels abîmés et assurer la préservation des écosystèmes sensibles pour garantir leur rôle dans la résilience écologique du territoire.

5.2.2 Préserver les espaces agricoles et forestiers : un enjeu de résilience et d'équilibre territorial

Le maintien d'un équilibre entre urbanisation et espaces naturels est au cœur du projet de SCoT. L'un de ses principes fondamentaux est de garantir la conservation d'au moins 80 % d'espaces naturels, agricoles et forestiers sur le territoire du Pôle Métropolitain. Cette ambition s'appuie sur plusieurs mesures :

- Encadrement strict de l'urbanisation : La consommation d'espaces naturels et agricoles pour la construction est limitée, et les nouvelles constructions doivent se concentrer en priorité dans les zones déjà urbanisées.
- Renforcement des protections réglementaires : Le SCoT s'appuie sur des dispositifs comme les zones agricoles protégées (ZAP) ou les périmètres de protection des espaces naturels et forestiers pour éviter la fragmentation des milieux naturels.
- Soutien aux pratiques agricoles durables : L'objectif est d'encourager une agriculture respectueuse de l'environnement, qui favorise la biodiversité (ex. agroforesterie, agriculture biologique, maintien des haies et prairies).
- Préservation des forêts : Les massifs forestiers jouent un rôle crucial pour le climat et la biodiversité. Le SCoT impose des restrictions pour éviter leur déforestation et encourage la gestion durable des forêts.

L'objectif principal est de maintenir un cadre de vie équilibré en limitant l'étalement urbain et en soutenant des pratiques agricoles et forestières respectueuses de l'environnement.

5.2.3 Encadrement des projets d'énergies renouvelables pour limiter les impacts sur les sols et la biodiversité

Si le développement des énergies renouvelables est une priorité pour la transition écologique, il doit être mis en œuvre avec précaution pour éviter des effets négatifs sur l'environnement. Le SCoT définit des règles strictes pour encadrer l'installation de nouveaux projets énergétiques :

- Photovoltaïque et éolien : L'installation de panneaux solaires ou d'éoliennes ne doit pas se faire au détriment des terres agricoles fertiles ou des espaces naturels sensibles. Les projets sont donc priorisés sur des terrains déjà artificialisés (toitures, friches industrielles, parkings...).
- Méthanisation agricole : La production de biogaz à partir de matières organiques est encouragée, mais elle doit être encadrée pour éviter les risques environnementaux, notamment la pression sur les cultures alimentaires et la pollution des sols.
- Équilibre entre production énergétique et préservation des paysages : Certains projets d'énergies renouvelables peuvent impacter les paysages et la biodiversité. Le SCoT impose donc des études d'impact et des concertations avant leur implantation.

L'objectif principal est de concilier transition énergétique et préservation des écosystèmes en évitant des installations qui pourraient nuire à la biodiversité ou à la qualité des sols.

5.3 Anticipation des effets du changement climatique : lutte contre les inondations, la montée des eaux et les îlots de chaleur urbains

Le changement climatique modifie profondément les conditions météorologiques et environnementales du territoire. Pour s'y adapter, le SCoT prévoit des mesures pour réduire les risques liés aux inondations, à l'élévation du niveau de la mer et aux fortes chaleurs en ville.

5.3.1 Prévention et gestion des inondations

Les événements climatiques extrêmes, comme les tempêtes et les fortes pluies, sont de plus en plus fréquents, ce qui entraîne des risques d'inondations, notamment dans les zones proches des rivières et de l'estuaire de la Loire. Pour limiter ces risques, le SCoT met en place :

Une gestion des crues à l'échelle du territoire :

Il est interdit de construire dans les zones inondables non protégées.

- Le SCoT encourage le déploiement de bassins de rétention et de zones tampons naturelles (prairies inondables, forêts alluviales) pour absorber l'excès d'eau en cas de fortes pluies.
- Un renforcement des infrastructures et des protections :
- Le document prévoit des travaux d'aménagement sur les digues et le renforcement des berges des cours d'eau pour limiter l'érosion et les débordements.
- La promotion des techniques de construction résilientes : Les nouvelles constructions doivent intégrer des principes d'urbanisme résilient (ex. bâtiments surélevés en zone à risque, systèmes d'infiltration des eaux de pluie, matériaux résistants à l'humidité).

L'objectif principal est de réduire les impacts des inondations en adaptant l'aménagement du territoire aux nouvelles réalités climatiques.

5.3.2 Anticipation de la montée des eaux et protection du littoral

Le littoral de la région est particulièrement exposé à l'élévation du niveau de la mer, qui pourrait submerger certaines zones basses d'ici 2050. Le SCoT prend en compte ce phénomène en mettant en place :

- Un recul stratégique dans les zones les plus menacées
- De nouvelles règles limitent l'urbanisation dans les secteurs exposés à l'érosion côtière.
- Une protection renforcée des écosystèmes littoraux : Les dunes, marais et zones humides côtières sont des barrières naturelles contre les tempêtes et la montée des eaux. Leur préservation est une priorité pour éviter la disparition des habitats côtiers et assurer la résilience du littoral.

L'objectif principal est d'adapter le littoral au changement climatique en limitant l'urbanisation et en favorisant des solutions naturelles de protection.

5.3.3 Lutte contre les îlots de chaleur urbains

Les villes subissent une augmentation des températures, notamment à cause du béton, de l'asphalte et du manque de végétation, qui emmagasinent la chaleur et aggravent les canicules. Pour rafraîchir les espaces urbains, le SCoT propose :

- Un renforcement des espaces verts en ville
- Une meilleure gestion des surfaces imperméabilisées
- La promotion de l'urbanisme bioclimatique

L'objectif principal est de rendre les villes plus résilientes aux vagues de chaleur en augmentant la végétation et en repensant l'aménagement urbain.

5.4 Développement d'un urbanisme favorable à la santé dans le SCoT

L'urbanisme joue un rôle clé dans la santé publique. Un environnement urbain bien pensé peut réduire les maladies chroniques, améliorer le bien-être mental et physique des habitants, et diminuer l'exposition aux polluants. C'est pourquoi le SCoT Nantes Saint-Nazaire adopte une approche "One Health", une vision intégrée qui reconnaît les interactions entre santé humaine, santé animale et santé environnementale.

Cette approche se traduit par des actions concrètes dans l'aménagement du territoire pour limiter les pollutions, favoriser des modes de vie actifs et créer des espaces urbains plus sains et résilients.

5.4.1 Réduction de l'exposition aux pollutions : un urbanisme protecteur pour la santé

L'exposition aux polluants urbains (air, bruit, eau, sols) est une cause majeure de problèmes de santé (asthme, maladies cardiovasculaires, cancers). Le SCoT met donc en place plusieurs mesures pour réduire ces nuisances :

- Diminution de la pollution de l'air et des émissions de gaz à effet de serre
 - Réduction du trafic automobile : Encouragement des mobilités alternatives (vélo, transports en commun, covoiturage) pour limiter les émissions de particules fines.
 - Développement de la végétation urbaine :
 - Plantation d'arbres et de haies pour capter les polluants atmosphériques et améliorer la qualité de l'air.
- Création de corridors écologiques pour favoriser un environnement plus respirable et agréable.
- Lutte contre la pollution sonore
 - Réduction des nuisances liées aux infrastructures de transport (routes, aéroports, voies ferrées) en intégrant des écrans végétaux et des matériaux isolants.
 - Aménagement des quartiers pour limiter le bruit (ex. piétonisation de certaines rues, mise en place de zones calmes autour des écoles et hôpitaux).
- Sécurisation et qualité des ressources en eau

L'objectif principal est d'offrir un cadre de vie plus sain en réduisant les pollutions qui nuisent à la santé des habitants.

5.4.2 Favoriser des mobilités douces et actives : des déplacements bénéfiques pour la santé

L'activité physique quotidienne est essentielle pour prévenir l'obésité, les maladies cardiovasculaires et améliorer la qualité de vie. Le SCoT encourage la réduction de la dépendance à la voiture et la promotion des modes de déplacement actifs :

- Développement des infrastructures pour les mobilités douces
 - Création et extension des pistes cyclables sécurisées pour encourager le vélo comme moyen de transport quotidien
 - Aménagement de rues piétonnes et espaces de promenade pour favoriser la marche, notamment en centre-ville
 - Mise en place de parkings-relais et d'intermodalité pour faciliter l'accès aux transports en commun sans utiliser la voiture
- Sécurisation des trajets du quotidien
 - Amélioration de l'accessibilité aux écoles, hôpitaux et commerces en transports en commun et à pied
 - Réduction des vitesses en ville et amélioration des passages piétons pour garantir la sécurité des usagers vulnérables (enfants, personnes âgées, personnes à mobilité réduite)
- Encouragement des transports en commun écologiques

L'objectif principal est d'inciter à des déplacements actifs et moins polluants pour améliorer la santé physique et réduire les maladies liées à la sédentarité.

5.4.3 3. Aménagement d'espaces urbains favorables au bien-être et à la cohésion sociale

Vivre dans un environnement apaisé, verdoyant et convivial a un impact direct sur la santé mentale et le bien-être des habitants. Le SCoT prévoit ainsi des mesures pour rendre les villes plus agréables à vivre :

- Création d'espaces verts et de nature en ville : Parcs, jardins, forêts urbaines et coulées vertes pour améliorer la qualité de l'air, favoriser la biodiversité et offrir des lieux de détente et de sport.
- Aménagement de toits et façades végétalisés pour rafraîchir l'atmosphère et réduire les îlots de chaleur urbains.
- Promotion de l'urbanisme social et inclusif : Développement de logements adaptés aux personnes âgées et aux familles avec des équipements de proximité.
- Encouragement des projets de "quartiers mixtes" alliant logements, commerces, bureaux et espaces verts pour réduire les trajets et renforcer le lien social.
- Intégration de la santé dans les projets d'aménagement : Construction de bâtiments éco-conçus favorisant la lumière naturelle et une bonne ventilation.

L'objectif principal est d'améliorer le bien-être mental et physique des habitants en favorisant un cadre de vie plus naturel et apaisant.

5.4.4 Une approche "One Health" pour une vision globale de la santé

L'approche "One Health" intégrée dans le SCoT reconnaît l'interconnexion entre santé humaine, santé animale et santé environnementale. Cette vision holistique vise à :

- Réduire les risques sanitaires liés aux maladies émergentes (zoonoses, bactéries résistantes aux antibiotiques) en protégeant les écosystèmes naturels.
- Encourager l'agriculture urbaine et locale pour améliorer la qualité de l'alimentation et limiter les pesticides.
- Adapter les infrastructures aux risques climatiques pour protéger la santé des populations face aux vagues de chaleur, aux inondations et à la pollution.

L'objectif principal est de développer un territoire qui favorise la santé globale en intégrant les liens entre environnement, urbanisme et bien-être des habitants.

6 LES RAISONS QUI JUSTIFIENT CE CHOIX, NOTAMMENT AU REGARD DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES IDENTIFIEES

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire fonde ses décisions en matière d'urbanisme, d'environnement et de développement durable sur une analyse approfondie des dynamiques territoriales. Il s'appuie sur une vision cohérente, alignée avec les enjeux spécifiques du territoire, tout en intégrant des alternatives réalistes permettant de minimiser les impacts. Cette approche repose sur une série de principes fondamentaux visant à concilier aménagement équilibré, transition écologique et résilience territoriale.

6.1 Réduction de la consommation foncière et limitation de l'artificialisation des sols

L'une des principales raisons justifiant les choix retenus repose sur la nécessité de limiter l'artificialisation des sols et de favoriser un usage plus rationnel du foncier. Plutôt que de privilégier l'extension urbaine incontrôlée, le projet met l'accent sur le renouvellement urbain et la densification des espaces déjà urbanisés. Cette approche vise à optimiser l'utilisation des infrastructures existantes, tout en réduisant l'impact environnemental de l'étalement urbain. L'accent est mis sur l'intensification des parcs d'activités et la mutualisation des ressources pour éviter la consommation excessive d'espaces naturels et agricoles. Les zones d'activités sont ainsi restructurées pour être mieux intégrées aux centralités urbaines, favorisant une meilleure accessibilité aux services et aux transports en commun. Cette stratégie permet d'adapter le développement territorial aux enjeux climatiques et écologiques, tout en garantissant une croissance économique maîtrisée et durable.

6.2 Transition énergétique et engagement écologique

Le projet s'inscrit dans une trajectoire ambitieuse de transition énergétique et de réduction de l'empreinte carbone du territoire. Conformément aux objectifs nationaux et aux recommandations du GIEC, il fixe des cibles précises en matière d'efficacité énergétique, notamment avec une réduction de 60 % de la consommation d'énergie dans le secteur tertiaire d'ici 2050. Cette ambition se traduit également par une généralisation des pratiques de rénovation énergétique des bâtiments existants et un recours aux matériaux biosourcés et géosourcés. En intégrant des solutions de construction plus respectueuses de l'environnement, comme l'utilisation du bois, du chanvre ou encore de la terre crue, le projet vise à réduire la dépendance aux matériaux polluants et énergivores. La production d'énergies renouvelables est également encouragée, notamment à travers le développement de l'éolien, du solaire et de la biomasse. Cette transition est pensée de manière progressive et adaptée aux spécificités locales, garantissant ainsi un équilibre entre innovation, viabilité économique et préservation des ressources.

6.3 Équilibre territorial et développement économique durable

Le développement du territoire repose sur une approche équilibrée qui cherche à répartir les activités et les services de manière plus harmonieuse. Plutôt que de concentrer les ressources dans quelques pôles majeurs, la stratégie adoptée favorise un modèle multipolaire qui encourage une meilleure complémentarité entre les différentes zones urbaines et rurales. Ce modèle repose sur une organisation plus fine des centralités, permettant à chaque territoire de jouer un rôle spécifique dans le dynamisme économique régional. En renforçant le maillage territorial, il devient possible d'assurer une répartition plus juste des infrastructures et des emplois, tout en réduisant les disparités entre les zones urbaines et périurbaines. Cette approche contribue également à diminuer les déplacements contraints et à renforcer l'attractivité économique locale, en soutenant notamment les secteurs innovants et les initiatives économiques à fort impact territorial.

6.4 Adaptation aux dynamiques démographiques et évolution des besoins

Le projet prend en compte les tendances démographiques observées ces dernières années et anticipe les évolutions futures pour ajuster ses politiques d'aménagement et d'urbanisme. Plusieurs scénarios ont été étudiés, allant d'une croissance soutenue à un ralentissement de l'attractivité économique, afin de garantir une flexibilité dans la planification territoriale. L'enjeu est d'adapter la production de logements et d'équipements en fonction des évolutions de la population, en veillant à répondre aux besoins de toutes les générations. L'accent est mis sur la nécessité de proposer une offre de logements variée et accessible, qui tienne compte du vieillissement de la population et des nouveaux modes de vie. Cette adaptation passe notamment par une meilleure utilisation des logements existants, la lutte contre la vacance immobilière et la promotion de logements plus modulables, capables de s'ajuster aux évolutions familiales et aux contraintes économiques des ménages.

6.5 Développement d'une mobilité durable

Face aux défis environnementaux et sociaux posés par la mobilité, le projet met en avant une stratégie intégrée qui vise à réduire la dépendance à la voiture individuelle. L'objectif est de renforcer l'offre de transports en commun et de favoriser les mobilités douces, comme le vélo et la marche, pour améliorer l'accessibilité aux emplois et aux services tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre. Cette transition repose sur un maillage territorial plus efficace, qui facilite les déplacements entre les pôles d'habitat et les pôles d'activités économiques. Les investissements prévus dans les infrastructures de transport collectif s'accompagnent d'une volonté de mieux organiser les pôles d'échange multimodaux, en intégrant les gares et les arrêts de transports en commun dans une logique d'urbanisme concerté. Cette approche permet non seulement de fluidifier les trajets quotidiens, mais aussi de rendre le territoire plus attractif et résilient face aux évolutions des modes de vie et aux contraintes énergétiques.

6.6 Préservation des ressources naturelles et agricoles

La protection des ressources naturelles constitue un pilier fondamental du projet. Dans un contexte de raréfaction de l'eau et de dégradation des sols, des mesures fortes sont mises en place pour garantir un usage plus raisonné et durable des ressources du territoire. L'objectif est de préserver les espaces agricoles et forestiers, en limitant leur conversion à d'autres usages et en favorisant des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Le projet prévoit notamment la mise en place de périmètres de protection pour garantir la pérennité des terres agricoles, tout en accompagnant les exploitants dans la transition vers une agriculture plus résiliente. L'accent est également mis sur la gestion de l'eau, avec des actions visant à améliorer l'infiltration des eaux de pluie, réduire le gaspillage et sécuriser l'approvisionnement en eau potable. Ces initiatives s'inscrivent dans une logique de préservation des écosystèmes, en tenant compte des effets du changement climatique et des impératifs de long terme pour les générations futures.

6.7 Évaluation environnementale des solutions retenues

Les solutions retenues dans le cadre du SCoT Nantes Saint-Nazaire présentent un impact globalement positif sur l'environnement. Ces solutions ont été conçues pour minimiser l'artificialisation des sols, contribuant ainsi à préserver les espaces naturels, agricoles et forestiers. En limitant l'étalement urbain et en favorisant des pratiques de densification contrôlée, elles permettent de protéger les écosystèmes fragiles et de réduire les pressions sur les habitats naturels. De plus, ces orientations renforcent la résilience climatique du territoire en anticipant les impacts des changements climatiques tels que les inondations, les sécheresses, ou les îlots de chaleur urbains. Enfin, elles soutiennent activement la biodiversité en protégeant les réservoirs de biodiversité, en préservant les trames vertes et bleues, et en encourageant des initiatives de restauration écologique.

Pour gérer les éventuels impacts résiduels des projets d'aménagement, le SCoT intègre des mesures d'atténuation concrètes et réalistes. Ces mesures visent à éviter, réduire ou compenser les effets négatifs identifiés sur l'environnement. Par exemple, lorsque des espaces naturels doivent être touchés par un aménagement, des initiatives de restauration d'écosystèmes dégradés sont mises en œuvre. Cela peut inclure la reconstitution de zones humides, la plantation de végétation indigène, ou encore la réhabilitation de sols agricoles dégradés. De plus, la création de corridors écologiques est encouragée pour reconnecter les habitats fragmentés et favoriser le déplacement des espèces. Ces corridors jouent un rôle clé dans le maintien de la biodiversité, en permettant aux populations animales et végétales de s'adapter aux changements environnementaux et de retrouver des conditions favorables à leur survie. Grâce à ces mesures d'atténuation, les impacts potentiels des projets sont réduits de manière significative, tout en garantissant un développement territorial respectueux de l'environnement.

7 INCIDENCES SUR LA RESSOURCE DU SOL

7.1 Rappel des enjeux

La géologie complexe confère une richesse au territoire et permet à ce dernier une exploitation des sols :

- L'agriculture est développée
- Les sols permettent le développement d'une agriculture de type bocage et prairies
- Les sols et la topographie sont propices aux marais faisant ainsi le lieu d'une activité économique et touristique importante
- Le territoire fait l'objet d'une activité de carrières
- Les sols du territoire comptent à eux seuls plusieurs enjeux de préservation comptent tenu des usages sur le territoire. Au regard de ces occupations, les services rendus par les sols sont importants et doivent être préservés.

Ces occupations du sols notamment agricoles, prairiales et humides sur le territoire Nantes Saint Nazaire jouent un rôle primordial de stock de carbone. La préservation de ces espaces est majeure et constitue un enjeu fort dans le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique et intervient également comme appui d'aide à la décision dans le cadre du ZAN.

La majorité des sols du territoire Nantes Saint Nazaire présente des fonctionnalités écosystémiques intéressantes. Ces fonctionnalités (écologique, agricole, hydrique, climatique, économiques, gestion des risques...) dans leur ensemble doivent être préservées, dans un contexte de mutation climatique amenée à impacter directement la ressource.

L'ensemble des services écosystémiques du sol est reporté dans le tableau suivant et territorialisé sur la cartographie ci-après.

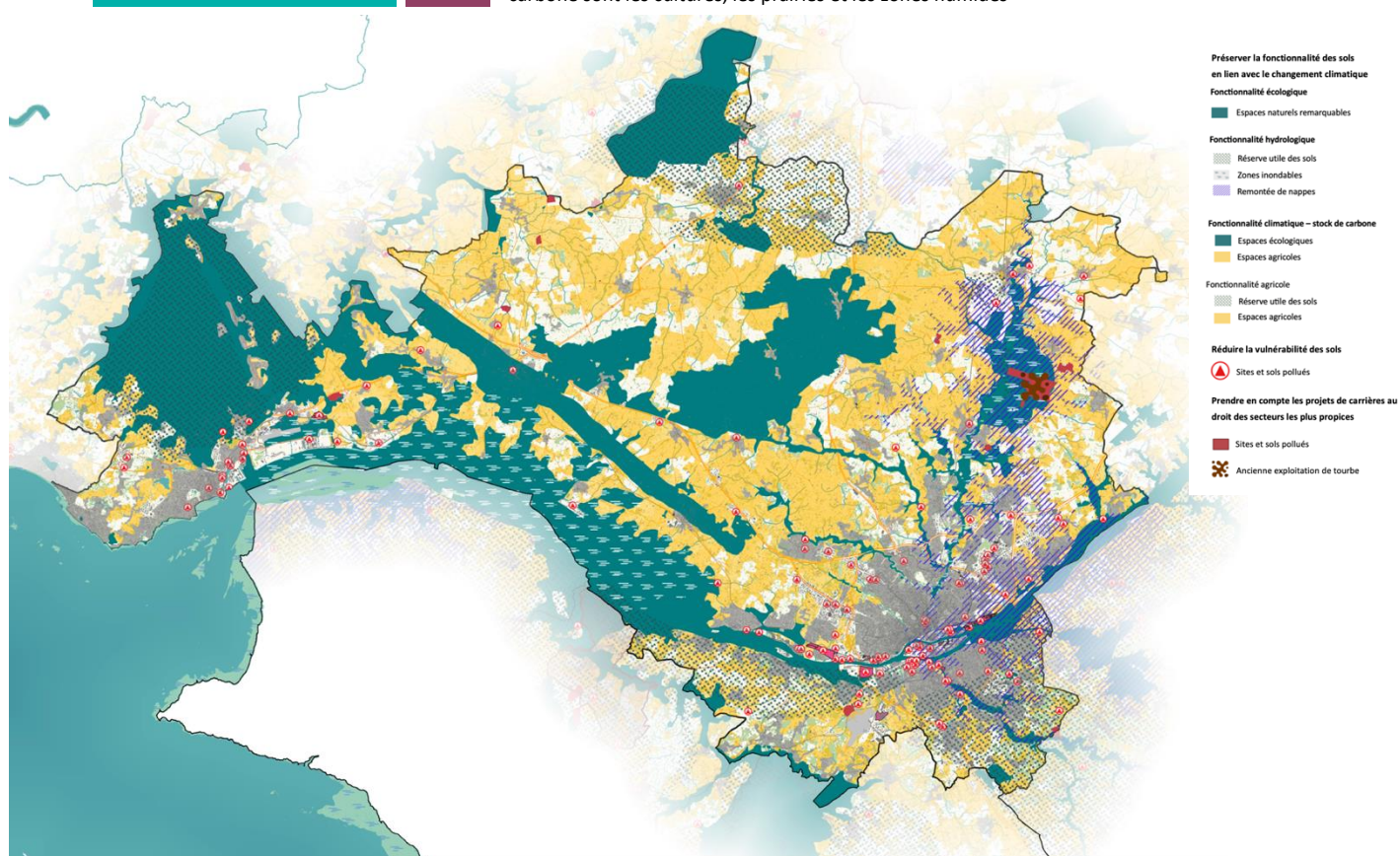
Vis à vis des vulnérabilités de la ressource en sol on notera :

- Un certain nombre de sites pollués répartis sur tout le territoire
- Une sensibilité croissante vis à vis du changement climatique avec un assèchement à venir important en toute saison. Cet assèchement induira un impact sur la qualité des sols, leur fonctionnalité vis à vis des stocks de carbone, de l'agriculture, les activités associées touchant ainsi à une partie de l'économie et l'attrait du territoire.

ENJEUX	Prendre en compte et préserver la fonctionnalité des sols à travers ses fonctions écosystémiques afin d'assurer leur fonctionnement dans un contexte de fragilité climatique : agriculture, espaces naturels, qualité de l'eau, qualité des sols
	Préserver les stocks de Carbone en limitant l'artificialisation des sols au droit des secteurs agricoles, en valorisant les marais et en protégeant les milieux humides
	Maîtriser l'imperméabilisation des sols, et en priorité au sein des espaces déjà urbanisés
	Préserver les sols au regard de leur capacité de réserve utile en eau

Ensemble des services écosystémiques du sol (analyse E.A.U)

Fonction du sol	Niveaux de services rendus sur le territoire	
Stockage, recyclage et transformation des matières organiques	+++	Sols majoritairement agricoles
Support physique stable pour les végétaux	++	Le couvert forestier est réduit mais la présence du bocage joue un rôle important
Rétention, circulation et infiltration de l'eau	+	La réserve utile des sols est présente sur le territoire mais pas partout
Filtre, tampon et dégradation des polluants	+	Les cours d'eau restent très dégradés au regard des pollutions
Habitats pour les organismes du sol et régulation de la biodiversité	+++	Les espaces naturels, bien représentés, jouent un rôle essentiel avec les sols, notamment grâce aux marais et zones humides, qui agissent comme tampons en régulant les flux d'eau, en filtrant les polluants, et en stabilisant les sols pour protéger les terres environnantes.
Rétention et fourniture des nutriments pour les organismes du sol et les végétaux	++	Sols majoritairement agricoles
Contrôle de la composition chimique de l'atmosphère et contribution aux processus climatiques (via les échanges gazeux entre le sol et l'atmosphère)	+	L'agriculture est principalement responsable des émissions de particules fines (PM10) et de l'ammoniac (NH3)
Stock de carbone	+++	Les surfaces agricoles représentent la première source de stock de carbone. Les stocks de carbone sont les cultures, les prairies et les zones humides



7.2 Prise en compte de la stratégie relative à la ressource du sol dans le PAS

Le PAS répond aux enjeux identifiés par l'EIE en mobilisant des leviers spécifiques à chaque fonction des sols. Ces mesures permettent d'améliorer la résilience écologique du territoire tout en répondant aux défis climatiques et socioéconomiques locaux. La préservation des fonctionnalités des sols est une priorité transversale intégrée dans l'ensemble du PAS.

Stockage, recyclage et transformation des matières organiques

Les sols agricoles du territoire, vastes réservoirs de vie et de matière organique, constituent un trésor silencieux mais inestimable. Ils transforment et recyclent les résidus biologiques en une source inépuisable de fertilité, soutenant l'agriculture locale et enrichissant les écosystèmes naturels. Le PAS met en avant la nécessité de préserver ces sols et d'en maximiser les bénéfices, notamment en encourageant des pratiques agricoles respectueuses et en renforçant les éléments du paysage tels que les haies bocagères. Ces dernières jouent un rôle crucial dans l'enrichissement de la matière organique et la protection des sols contre l'érosion. Par la réhabilitation des terres en friche, il ne s'agit pas seulement de réutiliser des espaces abandonnés, mais de redonner vie à des sols trop souvent oubliés, transformant ainsi leur inertie en ressource active.

Rétention, circulation et infiltration de l'eau

Les sols, gardiens invisibles des cycles de l'eau, détiennent le pouvoir de capter, stocker et redistribuer cette ressource précieuse. Pourtant, sous la pression de l'urbanisation et du changement climatique, leur capacité à retenir et à infiltrer l'eau est mise en péril. Le PAS engage une lutte contre cette fragilité par une stratégie de désimperméabilisation des sols en milieu urbain. Il valorise également les zones humides, véritables éponges naturelles, qui ralentissent les flux hydriques et réduisent les risques d'inondation. Ces mesures ne visent pas seulement à gérer les eaux pluviales, mais à rendre à la terre son rôle fondamental dans le cycle de l'eau, assurant ainsi la durabilité des écosystèmes et la sécurité hydrique des habitants.

Filtre, tampon et dégradation des polluants

Les sols, par leur composition complexe et leur interaction avec l'environnement, agissent comme des filtres naturels, capturant et dégradant les polluants qui menacent les cours d'eau et les écosystèmes. Toutefois, sur le territoire Nantes Saint Nazaire, cette fonction est fragilisée par les activités humaines et les pressions agricoles. Le PAS prend acte de cette réalité en intégrant des actions concrètes : restauration des sols pollués, adoption de pratiques agricoles plus respectueuses des écosystèmes aquatiques, et renforcement de la qualité des rejets d'assainissement. Ces initiatives permettent de redonner aux sols leur fonction régulatrice, contribuant à la qualité de l'eau et à la santé environnementale globale.

Stockage de carbone

Au-delà de leur fertilité, les sols constituent des alliés dans la lutte contre le changement climatique. Ils agissent comme des puits de carbone, capturant et stockant le CO₂ dans leurs strates organiques. Les prairies, les zones humides, et les marais du territoire sont des trésors naturels en ce sens, mais leur conservation est menacée. Le PAS prend position en faveur de leur préservation en soutenant des pratiques agroforestières et en favorisant les cultures qui enrichissent le sol tout en capturant davantage de carbone. Ces mesures, loin de se limiter à des actions techniques, témoignent d'une vision où le sol est un acteur stratégique dans la lutte contre le réchauffement climatique, un partenaire silencieux mais indispensable pour un avenir durable.

Habitats et régulation de la biodiversité

Les marais, zones humides et sols forestiers sont des havres de biodiversité. Ils abritent une multitude d'organismes, visibles et invisibles, qui travaillent en symbiose pour stabiliser les sols, filtrer l'eau et nourrir la terre. Ces espaces, souvent menacés par l'urbanisation, sont au cœur de la stratégie du PAS. En mettant l'accent sur la restauration des corridors écologiques et en renforçant la trame verte et bleue, le PAS ne se contente pas de protéger ces habitats. Il répare les connexions brisées, restaure les équilibres perdus, et permet à la biodiversité de prospérer dans des écosystèmes vivants, résilients et riches.

Capacité de réserve utile en eau

Dans un contexte de stress hydrique croissant, les sols jouent un rôle vital en tant que réservoirs naturels capables de retenir l'eau et de la redistribuer au rythme des besoins des écosystèmes et des activités humaines. Le PAS met en œuvre des mesures pour maximiser cette capacité, notamment en préservant les sols agricoles, en limitant les prélèvements d'eau dans les zones sensibles, et en soutenant des pratiques agricoles adaptées. Ces actions traduisent une reconnaissance profonde de la valeur du sol en tant que ressource hydrique essentielle, une ressource que l'on doit préserver non seulement pour le présent, mais aussi pour les générations futures.

Ainsi, dans le territoire Nantes Saint Nazaire, les sols ne sont pas de simples substrats inertes. Ils sont les gardiens des cycles naturels, les alliés de la biodiversité et les défenseurs face au changement climatique. Le PAS, à travers ses orientations stratégiques, reconnaît cette importance et agit pour leur préservation et leur valorisation.

7.3 Incidences et mesures du DOO

7.3.1 Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales

7.3.1.1 Impact

Les incidences de la prise en compte des capacités environnementales sont très bénéfiques sur la ressource des sols.

En protégeant 90 500 hectares d'espaces agricoles, en favorisant des pratiques agroécologiques et en limitant l'artificialisation, le DOO garantit une gestion durable des sols agricoles. Ces orientations répondent aux enjeux globaux de sécurité alimentaire, de résilience face au changement climatique et de maintien des services écosystémiques. La cohérence entre protection réglementaire, pratiques durables et planification urbaine constitue un cadre solide pour préserver cette ressource essentielle à long terme.

La renaturation et la restauration écologique prévues dans le DOO reposent sur des actions concrètes et structurées visant à améliorer les cycles naturels des sols, réduire l'imperméabilisation et restaurer les sols dégradés. Ces efforts renforcent la capacité des sols à fournir des services écosystémiques, favorisent la résilience écologique et répondent aux enjeux du changement climatique. Ces initiatives participent ainsi à la construction d'un territoire plus durable et harmonieux.

La contribution au stockage du carbone par la préservation des puits naturels et le renforcement de leur capacité s'inscrit pleinement dans les objectifs de lutte contre le changement climatique. En combinant la conservation des espaces boisés, du bocage, des sols agricoles et des zones humides avec des efforts de restauration écologique, le DOO garantit une amélioration durable des capacités de séquestration de carbone. Ces actions offrent une réponse concrète et locale aux enjeux climatiques globaux.

En protégeant les réservoirs de biodiversité et en conservant les corridors écologiques, le DOO met en œuvre une stratégie complète pour améliorer la biodiversité des sols. Ces mesures permettent non seulement de protéger les organismes vivants essentiels aux sols, mais aussi d'assurer le bon

fonctionnement des écosystèmes et la régulation des cycles naturels. Cette approche transversale soutient la durabilité écologique tout en répondant aux défis du changement climatique et de la préservation des ressources naturelles.

La gestion durable des ressources hydriques, par le renforcement de l'infiltration et la protection des zones humides, représente une stratégie clé pour protéger les sols et maintenir leur fertilité. En évitant leur dégradation et en régulant les cycles de l'eau, ces mesures contribuent à la résilience écologique et à la durabilité des territoires face aux pressions climatiques et anthropiques.

Le DOO propose une stratégie intégrée pour limiter la pollution des sols, basée sur la réduction des pollutions diffuses et un encadrement strict des aménagements dans les zones sensibles. Ces mesures, combinées à une gestion rigoureuse des produits phytosanitaires et à une amélioration des infrastructures d'assainissement, garantissent une protection des sols, leur résilience écologique et leur durabilité face aux pressions humaines.

Le DOO favorise une approche cohérente de gestion des sols, basée sur des outils de planification locale comme les plans paysagers et une gestion responsable des déchets. Ces mesures assurent une protection des sols contre la dégradation, renforcent leur multifonctionnalité et s'intègrent dans une stratégie globale de durabilité écologique et économique.

Préservation des sols agricoles et naturels

La préservation des sols agricoles et naturels constitue un axe fondamental des orientations fixées dans le projet de DOO (Document d'Orientations et d'Objectifs). Cette ambition repose sur des stratégies claires pour garantir la pérennité des espaces agricoles, leur qualité écologique, ainsi que leur rôle productif.

Protection des espaces agricoles pérennes

Les espaces agricoles constituent une ressource essentielle pour assurer la sécurité alimentaire, maintenir les équilibres territoriaux et préserver les écosystèmes locaux. Leur protection passe par une gestion stricte de leur affectation et une limitation de leur artificialisation.

- Superficie protégée : Le DOO prévoit la protection de 90 500 hectares d'espaces agricoles pérennes, garantissant leur vocation agricole à long terme. "Protéger 90 500 ha d'Espaces Agricoles Pérennes."
- Zonage réglementaire : Ces espaces doivent être identifiés et classés en zone agricole ou naturelle dans les documents d'urbanisme locaux, les préservant ainsi de toute urbanisation ou autre usage incompatible. "Cartographier les Espaces Agricoles Pérennes et garantir leur classement en zone agricole ou naturelle."
- Réduction de la consommation foncière : Le projet vise à limiter strictement la consommation de ces espaces, notamment en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière. "Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière."

Cette stratégie empêche l'étalement urbain de compromettre les terres agricoles, assurant leur disponibilité pour la production alimentaire et leur contribution aux cycles naturels.

Maintien et amélioration de la fertilité des sols agricoles

La fertilité des sols constitue une ressource vitale pour la production agricole et les services écosystémiques qu'ils rendent (régulation hydrique, stockage du carbone, biodiversité). Il est donc nécessaire de maintenir et renforcer cette fertilité par des pratiques durables :

- Adaptation des pratiques agricoles : Le DOO encourage des pratiques agricoles durables, notamment celles adaptées au changement climatique et aux enjeux de qualité des sols. "Anticiper les enjeux d'adaptation de la gestion de ces espaces au changement climatique (en adaptant les pratiques agricoles aux enjeux liés à l'eau et à la qualité des sols notamment)."
- Développement de l'agroécologie : Les orientations favorisent le dialogue avec les acteurs agricoles pour promouvoir des pratiques agroécologiques, comme l'augmentation des prairies permanentes ou

l'intégration du bocage dans les systèmes agricoles. "Renforcer le dialogue avec les acteurs du monde agricole pour développer et accompagner des pratiques agroécologiques : augmentation de la part des prairies permanentes dans les systèmes d'exploitation, favoriser l'intégration du bocage dans les systèmes d'exploitation, développer les pratiques sobres en eau."

- Préservation des prairies permanentes : Ces espaces sont protégés pour leur rôle dans la conservation de la biodiversité, la qualité des sols, et leur capacité de stockage du carbone. "Préserver les prairies permanentes (par exemple, par la création d'un sous-secteur de la zone agricole limitant leur constructibilité et leur artificialisation)."

Ces mesures contribuent à enrichir les sols en matière organique, réduire l'érosion et améliorer leur structure, tout en soutenant une production agricole durable et résiliente.

Limitation de l'artificialisation des sols agricoles

L'artificialisation des sols est une des principales menaces pour les espaces agricoles et naturels, car elle entraîne une perte définitive de leurs fonctionnalités. Le DOO fixe des règles strictes pour limiter cette artificialisation et protéger les sols agricoles.

- Contrôle des extensions urbaines : Le DOO limite les extensions urbaines et la constructibilité dans les zones agricoles, notamment dans les périmètres de protection des captages d'eau, pour réduire l'impact sur les sols infiltrants. "Limiter la constructibilité au sein des périmètres (immédiats, rapprochés et éloignés) de protection de captage d'eau potable et notamment en encadrant : Limitant l'artificialisation des sols infiltrants en limitant les extensions urbaines des villages, hameaux et écarts."
- Sobriété foncière : En cohérence avec la trajectoire nationale, le DOO engage les territoires à réduire la consommation de leurs sols agricoles par une planification rigoureuse. "Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière."

Ces mesures évitent la fragmentation des espaces agricoles, garantissent leur cohérence écologique et maintiennent leur rôle dans les cycles naturels, notamment hydriques et carbone.

Renaturation et restauration écologique

Amélioration des cycles naturels

La renaturation et la restauration écologique favorisent la régénération des fonctions écologiques fondamentales des sols, indispensables aux cycles naturels (eau, carbone, nutriments).

- Trame brune et renaturation urbaine : Le DOO prévoit l'identification et la restauration des continuités écologiques des sols via une trame brune, qui permet de maintenir et d'améliorer les cycles naturels. "Identifier une trame brune pour assurer une continuité écologique des sols et restaurer des capacités de stockage du carbone dans les sols."
- Renaturation des zones urbaines : L'objectif est de renforcer les espaces de nature en ville pour reconnecter les sols urbains aux cycles naturels. "La trajectoire vers le Zéro Artificialisation Nette nécessite la mise en place d'une stratégie de renaturation en cohérence avec les enjeux d'intensification du tissu urbain."

Les sols restaurés retrouvent leur capacité à soutenir la biodiversité, stocker le carbone, et réguler l'eau et les nutriments. Cela améliore la résilience des sols face au changement climatique.

Réduction de l'imperméabilisation des sols

L'imperméabilisation des sols, causée par l'artificialisation, perturbe gravement la gestion hydrologique et la régulation des eaux pluviales. La réduction de cette imperméabilisation est une priorité pour restaurer les cycles de l'eau. Pour le SCoT il s'agit des éléments suivants :

- Objectif Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : Le DOO engage le territoire dans une trajectoire ambitieuse de réduction continue de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers. "Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière." "Tendre vers le zéro artificialisation Nette en recherchant l'équilibre entre artificialisation et renaturation."
- Infiltration et perméabilisation des sols : Maximiser l'infiltration des eaux pluviales et limiter l'imperméabilisation future pour restaurer la fonction hydrologique des sols. "Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement."

Ainsi les incidences sont :

- La réduction des risques d'inondation grâce à une meilleure infiltration.
- La restauration de la capacité des sols à retenir et purifier l'eau, contribuant à une gestion hydrologique durable.

Régénération des sols dégradés

Les sols dégradés, souvent situés dans des zones sensibles (zones urbaines, industrielles ou agricoles intensives), doivent être restaurés pour retrouver leur multifonctionnalité.

- Zones sensibles et têtes de bassin versant : Les efforts de régénération ciblent des secteurs prioritaires pour préserver les services écologiques. "Engager prioritairement des actions sur les secteurs situés en tête de bassin versant."
- Démarche éviter-réduire-compenser : Toute activité ou aménagement impactant les sols doit prévoir des mesures compensatoires strictes. "Dans le cadre des projets d'urbanisation, rechercher une localisation et des aménagements générant le moins d'impact possible sur les zones humides. Si une zone humide devait être dégradée ou détruite, prévoir les mesures compensatoires."

Les sols dégradés regagnent leur capacité à soutenir les écosystèmes, à stocker le carbone et à filtrer l'eau. Cette restauration améliore également la qualité de vie des habitants en réduisant les îlots de chaleur urbains et en augmentant les espaces verts.

Contribution au stockage du carbone

La contribution au stockage du carbone constitue une priorité majeure du projet de DOO pour répondre aux enjeux de la lutte contre le changement climatique. Ce volet repose sur la préservation des puits de carbone naturels existants et le renforcement de leur capacité de stockage à travers des initiatives ciblées sur les zones agricoles, boisées et humides. Ces mesures visent à maximiser le rôle des sols et des écosystèmes dans la séquestration du carbone.

Préservation des puits de carbone existants

Les espaces boisés, les bocages et les sols agricoles jouent un rôle essentiel en tant que puits de carbone naturels. Leur préservation est essentielle pour maintenir l'équilibre climatique.

- Protection des zones boisées et du bocage : Ces espaces sont identifiés comme des réservoirs importants pour le stockage de carbone et sont protégés pour éviter toute dégradation. "Valoriser le patrimoine végétal (trame bocagère, boisement)."
- Maintien des prairies permanentes et des sols agricoles : En conservant les prairies permanentes et les sols agricoles, le DOO préserve leur rôle de réservoirs de carbone et de régulateurs écologiques. "Préserver les prairies permanentes (par exemple, par la création d'un sous-secteur de la zone agricole limitant leur constructibilité et leur artificialisation)."

Ces mesures assurent la conservation des écosystèmes qui capturent et stockent le carbone de manière continue, contribuant ainsi à limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Renforcement de la capacité de stockage de carbone

En restaurant des sols dégradés, des zones humides et des terres agricoles, la capacité du territoire à stocker le carbone est considérablement augmentée.

- Restauration des zones humides : Ces espaces, riches en matière organique, ont une capacité exceptionnelle de stockage du carbone. Leur protection et restauration sont une priorité. "Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides qui intègrent les impacts du changement climatique." "Préserver de toute destruction, même partielle, les zones humides présentant un intérêt environnemental particulier."
- Augmentation des capacités des sols agricoles : Par des pratiques agro-écologiques et la promotion de systèmes agricoles favorisant le stockage de matière organique dans les sols. "Renforcer le dialogue avec les acteurs du monde agricole pour développer et accompagner des pratiques agro-écologiques : augmentation de la part des prairies permanentes dans les systèmes d'exploitation, favoriser l'intégration du bocage dans les systèmes d'exploitation."

La restauration de ces milieux renforce leur capacité à capter le dioxyde de carbone atmosphérique et à le stocker durablement dans les sols et la biomasse, réduisant ainsi l'empreinte carbone du territoire.

Amélioration de la biodiversité des sols

La biodiversité des sols joue un rôle central dans le fonctionnement des écosystèmes, notamment par le biais de la régulation des cycles des nutriments, de l'eau et de la matière organique. Le projet de DOO inclut des mesures ciblées pour protéger et favoriser la biodiversité microbienne et animale des sols, en s'appuyant sur la préservation des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Protection des réservoirs de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces cruciaux pour le maintien et la régénération de la biodiversité des sols. Leur protection assure la continuité écologique nécessaire pour préserver les microorganismes, insectes et autres espèces essentielles à la fertilité et à la santé des sols. Pour le SCoT il s'agit des éléments suivants :

- Identification et protection des réservoirs de biodiversité : La Trame Verte et Bleue (TVB) identifie et protège les zones à haute valeur écologique, notamment les sols riches en biodiversité. "Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue."
- Préservation contre l'artificialisation : Les réservoirs de biodiversité majeurs sont protégés de toute artificialisation afin de garantir leur fonctionnalité écologique. "Protéger de toute artificialisation les réservoirs de biodiversité majeurs."
- Maintien de la fonctionnalité écologique et hydraulique : Ces réservoirs doivent conserver leur rôle dans les cycles naturels et la régulation des écosystèmes. "Préserver et restaurer l'intégrité et la fonctionnalité écologique et hydraulique des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques."

La biodiversité des sols est renforcée grâce à la protection des habitats favorables aux organismes vivants des sols (bactéries, champignons, insectes, vers, etc.), essentiels à leur fonctionnement.

Conservation des corridors écologiques

Les corridors écologiques relient les réservoirs de biodiversité, offrant des voies de circulation et de migration pour les espèces. Ces connexions permettent de maintenir des écosystèmes diversifiés et résilients. Pour le SCoT il s'agit des éléments suivants :

- Continuité écologique des corridors : Le DOO impose des mesures pour maintenir et renforcer la perméabilité des corridors écologiques. "Respecter le principe de continuité des milieux en définissant des conditions d'occupation ou d'utilisation des sols permettant de garantir la fonctionnalité écologique et hydraulique des corridors écologiques."
- Restauration des corridors dégradés : Les corridors endommagés doivent être restaurés pour assurer leur rôle écologique. "Rechercher la restauration des passages fonctionnels dégradés identifiés dans les documents cartographiques du DOO 'Trame Verte et Bleue'."

- Création de corridors compensatoires : Si un corridor ne peut être préservé, des mesures compensatoires doivent être mises en place pour recréer une connectivité écologique équivalente. "Dans le cas où la fonctionnalité écologique d'un corridor ne pourrait être maintenue, identifier, créer ou restaurer des corridors de compensation ayant un niveau de fonctionnalité équivalent voire supérieur."

La conservation et la restauration des corridors écologiques garantissent le maintien de la biodiversité des sols en connectant des habitats isolés, ce qui favorise l'échange génétique et la résilience des écosystèmes.

Gestion durable des ressources hydriques du sol

La limitation de la pollution des sols est un pilier essentiel des orientations du DOO pour préserver leur qualité et leur multifonctionnalité. Les mesures mises en avant visent à réduire les sources de pollution, qu'elles soient diffuses (produits chimiques) ou liées à l'aménagement inapproprié, en encadrant les pratiques agricoles, les infrastructures, et l'utilisation des sols.

Infiltration renforcée

La maximisation de l'infiltration des eaux pluviales est une mesure essentielle pour limiter l'érosion des sols, prévenir leur dégradation et reconstituer les réserves en eau. Le SCoT entend :

- Promouvoir la perméabilisation des sols : Le DOO met en avant des solutions pour réduire l'imperméabilisation des sols et permettre une infiltration plus efficace des eaux pluviales. "Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement."
- Éviter les excès de ruissellement : Une meilleure infiltration permet de limiter les risques d'écoulement incontrôlé, souvent responsables de l'érosion des sols. "Imposer le principe du 'zéro rejet' au réseau d'eaux pluviales par la mise en place de techniques de gestion des eaux pluviales par infiltration ou rétention, au plus près du point de chute, lorsque les caractéristiques du sol et du sous-sol le permettent."

Les incidences qui en découlent sont liées à la réduction des phénomènes d'érosion et d'appauvrissement des sols et à la reconstitution des nappes phréatiques grâce à une meilleure gestion des flux hydriques.

Protection des zones humides

Les zones humides jouent un rôle fondamental dans la régulation des flux hydriques, la prévention des inondations et la protection des sols contre la dégradation. Pour le SCoT il s'agit des éléments suivants :

- Préservation et restauration des zones humides : Ces espaces stratégiques sont protégés et restaurés pour maintenir leur rôle écologique dans le cycle de l'eau. "Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides qui intègrent les impacts du changement climatique."
- Interdiction de leur destruction : Le DOO établit des règles strictes interdisant le drainage, le comblement ou l'assèchement des zones humides. "Interdire le drainage, comblement ou assèchement des zones humides."
- Contribution à la prévention de la dégradation des sols : En régulant les flux d'eau et en limitant les prélèvements excessifs, les zones humides protègent les sols des effets néfastes de la sécheresse ou de l'excès d'eau. "Limiter strictement les prélèvements d'eau en zone humide s'ils compromettent leur bon fonctionnement hydrologique et biologique."

Les incidences qui en découlent sont liées à la préservation de la fonction hydrologique et écologique des sols dans les zones humides et à la réduction des risques liés à la sécheresse, aux inondations et à l'appauvrissement des sols en matière organique.

Limitation de la pollution des sols

Réduction des pollutions diffuses

La pollution diffuse, principalement liée à l'usage des produits phytosanitaires et aux défaillances dans l'assainissement, constitue une menace majeure pour la qualité des sols. Des mesures rigoureuses sont nécessaires pour réduire ces pollutions.

- Limitation des produits phytosanitaires : Le DOO encourage des pratiques agricoles plus durables, notamment la réduction de l'usage des pesticides et des produits phytosanitaires. "Encourager la réduction du recours aux pesticides et produits phytosanitaires."
- Amélioration de l'assainissement collectif : La mise aux normes des infrastructures de traitement des eaux usées contribue à limiter les rejets polluants dans les sols. "Améliorer la qualité des rejets dans les milieux récepteurs par la poursuite de la mise aux normes des stations d'épuration sur le territoire."
- Gestion des eaux pluviales : L'adoption de techniques de gestion intégrée des eaux pluviales permet de limiter les pollutions par ruissellement. "Développer le recours aux principes de gestion intégrée des eaux pluviales."

Les incidences qui en découlent sont liées à la réduction des risques de pollution chimique et biologique des sols et à l'amélioration de la santé des écosystèmes terrestres et aquatiques liés.

Encadrement des nouvelles infrastructures

La construction ou l'aménagement dans des zones écologiquement sensibles peut entraîner une pollution durable des sols. Le DOO impose des règles strictes pour éviter ces impacts. Pour le SCoT il s'agit des éléments suivants :

- Régulation des aménagements dans les zones sensibles : Les documents d'urbanisme encadrent strictement la constructibilité dans les périmètres à enjeux écologiques et hydrologiques. "Limiter la constructibilité au sein des périmètres (immédiats, rapprochés et éloignés) de protection de captage d'eau potable."
- Prévention de la pollution dans les zones non équipées : Les constructions en zones non desservies par un assainissement collectif sont conditionnées à des dispositifs conformes et adaptés. "Conditionner l'implantation de constructions nouvelles à l'implantation d'un assainissement non collectif conforme et répondant aux besoins de la construction."
- Restriction des usages dans les sols potentiellement pollués : Les projets d'aménagement doivent prendre en compte les bases de données sur les sols pollués et adapter les usages en conséquence. "Restreindre les usages et occupations des sols dans les zones potentiellement polluées (à partir des bases de données existants sur les sols pollués)."

Les incidences qui en découlent sont liées à la limitation des impacts des infrastructures sur les sols écologiquement sensibles et à la prévention des pollutions accidentelles ou diffuses liées aux aménagements.

Sensibilisation et planification intégrée

La sensibilisation et la planification intégrée proposées dans le DOO mettent en avant des outils et des démarches pour gérer les sols de manière optimale, en tenant compte de leur qualité écologique et agronomique. Cette approche inclut des stratégies telles que l'élaboration de plans paysagers, la gestion foncière et une gestion circulaire des déchets, visant à protéger les sols contre la dégradation, la pollution et l'exploitation excessive.

Etudes paysagères paysagers et gestion foncière

Les outils de planification locale, comme les plans paysagers, permettent de concilier développement territorial et préservation des sols en tenant compte de leur valeur écologique et productive.

- Mise en place des Etudes paysagères : Le Programme d'action propose de réaliser à l'échelle du territoire du SCoT une étude similaire à celle réalisée par le PNR de Brière dans le cadre de la révision de sa charte
- Prise en compte des sols dans les stratégies d'aménagement : Les caractéristiques des sols (écologiques et agronomiques) doivent être intégrées dans les choix d'aménagement pour éviter leur dégradation. "Prendre en compte, dans les stratégies de développement et d'aménagement du territoire, les enjeux liés à la préservation et à la restauration de la fonctionnalité des sols."
- Gestion foncière proactive : Les outils de gestion foncière, tels que les périmètres de protection des espaces agricoles et naturels périurbains (PEAN), soutiennent la gestion optimale des sols. "Soutenir le renforcement et/ou le déploiement d'outils opérationnels et fonciers tels que les périmètres de protection des espaces agricoles et naturels périurbains (PEAN)."

Les incidences qui en découlent sont liées à la préservation des sols à forte valeur agronomique et écologique et l'harmonisation entre le développement territorial et la gestion durable des sols.

Approche circulaire des déchets

La gestion responsable des déchets de construction et le recyclage des matériaux participent à la protection des sols en limitant leur pollution et en réduisant la demande d'exploitation de ressources naturelles.

- Recyclage des matériaux de construction : Le DOO encourage la réutilisation des matériaux issus des chantiers pour réduire les pressions sur les sols et les sous-sols. "Privilégier le recyclage des déchets inertes et la réutilisation des matériaux de construction."
- Gestion locale et responsable des déchets : Les projets de valorisation des déchets inertes doivent être conformes aux normes environnementales et intégrés dans le paysage pour minimiser leur impact. "Les projets de valorisation et de stockage des déchets inertes des bâtiments doivent respecter les normes environnementales et s'intégrer dans les paysages."
- Économie circulaire : La complémentarité des filières de traitement des déchets favorise la réduction des déchets à la source et leur réutilisation au niveau local. "Développer et renforcer les filières de recyclage des déchets et améliorer la collecte et la valorisation des biodéchets."

Les incidences qui en découlent sont liées à la réduction des risques de pollution des sols par des déchets mal gérés et la diminution de l'exploitation des sols et des sous-sols pour des matières premières, grâce à une économie circulaire.

7.3.1.2 Territorialisation et quantification des incidences

Les orientations stratégiques définies par le SCoT permettent de préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères du territoire, tout en favorisant une gestion durable et multifonctionnelle des sols.

Préservation et valorisation des paysages emblématiques

Territorialisation	Territoires concernés	Vallée et Estuaire de la Loire, marais de Brière, lac de Grand-Lieu, vallées de l'Erdre et de la Sèvre nantaise. Forêt du Gâvre, vallées boisées du Cens, du Gesvre et de l'Hocmard, coteaux du sillon de Bretagne et bocage agricole.
	Incidences sur les sols	La préservation des paysages emblématiques garantit la stabilisation des sols face aux risques d'érosion, grâce au maintien des couvertures végétales comme les haies bocagères et les boisements. La limitation des urbanisations sur ces espaces préserve les sols fertiles et naturels, évitant leur artificialisation.
Quantification		41 % du territoire identifié en réservoirs de biodiversité

Protection des réservoirs de biodiversité et corridors écologiques

Territorialisation	Territoires concernés	41% du territoire identifié en réservoirs de biodiversité : trames bocagères, corridors écologiques des vallées humides et espaces forestiers.
	Incidences sur les sols	Maintien de la fonctionnalité écologique des sols dans les réservoirs de biodiversité grâce à l'interdiction d'artificialisation. Les corridors écologiques assurent la préservation de la structure des sols nécessaires à la perméabilité et au développement des cycles naturels (hydrologiques, biologiques).
Quantification		90 500 hectares d'Espaces Agricoles Pérennes protégés

Régulation du cycle de l'eau

Territorialisation	Territoires concernés	41% du territoire identifié en réservoirs de biodiversité : trames bocagères, corridors écologiques des vallées humides et espaces forestiers.
	Incidences sur les sols	Maintien de la fonctionnalité écologique des sols dans les réservoirs de biodiversité grâce à l'interdiction d'artificialisation. Les corridors écologiques assurent la préservation de la structure des sols nécessaires à la perméabilité et au développement des cycles naturels (hydrologiques, biologiques).
Quantification		50 % de réduction de l'artificialisation des sols d'ici 2040

Trajectoire Zéro Artificialisation Nette (ZAN)

Territorialisation	Territoires concernés	Toutes les intercommunalités (Nantes Métropole, CC Erdre et Gesvres, Estuaire et Sillon, Pays de Blain Communauté et Saint-Nazaire Agglomération). Surfaces agricoles classées Espaces Agricoles Pérennes (90 500 ha).
	Incidences sur les sols	Réduction de l'artificialisation limite la perte des sols naturels ou agricoles. Renaturation des espaces urbains favorise la restauration des sols dégradés, augmentant leur capacité d'infiltration et de stockage du carbone.
Quantification		Chiffre : Réduction de 54,5 % de la consommation d'espaces d'ici 2030

Protection des zones agricoles et boisées

Territorialisation	Territoires concernés	Espaces agricoles pérennes : 15 000 ha à Nantes Métropole, 13 000 ha à Saint-Nazaire Agglomération, 32 000 ha à CC Erdre et Gesvres. Zones boisées : Forêt du Gâvre, vallées boisées du sillon de Bretagne.
	Incidences sur les sols	Préservation des sols fertiles en interdisant leur artificialisation. Maintien des sols sous couvert forestier et bocager, renforçant la protection contre l'érosion et leur capacité à stocker du carbone
Quantification		Nantes Métropole 15 000 ha Saint-Nazaire Agglomération 13 000 ha C.C Erdre et Gesvres 32 000 ha C.C Estuaire et Sillon 19 000 ha Pays de Blain Communauté 11 500 ha

Renaturation et gestion durable des sols

Territoires concernés	Zones urbaines prioritaires pour la renaturation : Nantes Métropole et périphéries densifiées. Zones polluées ou à fort potentiel écologique.

	Incidences sur les sols	La renaturation urbaine améliore la qualité écologique des sols en augmentant leur biodiversité et leur perméabilité. Les sols dégradés bénéficient d'initiatives ciblées de restauration, notamment dans les zones à enjeux environnementaux.
Quantification		41 % du territoire identifié en réservoirs de biodiversité

7.3.1.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement des effets

Les mesures proposées dans le DOO ont un impact direct et positif sur la préservation et la restauration des ressources en sols, assurant leur qualité écologique, agronomique et leur rôle multifonctionnel.

La protection des espaces agricoles pérennes garantit leur vocation agricole sur le long terme, évitant ainsi leur conversion en surfaces urbanisées. Cela permet de préserver la qualité écologique et agronomique des sols agricoles, tout en réduisant l'étalement urbain et la fragmentation des paysages. Par ailleurs, le maintien et l'amélioration de la fertilité des sols agricoles passent par l'adoption de pratiques agricoles durables. Ces pratiques, comme l'agroécologie ou la préservation des prairies permanentes, enrichissent les sols en matière organique, augmentent leur résilience face aux aléas climatiques, et limitent leur dégradation.

Mesures d'évitement pour la protection des espaces agricoles pérennes :

- Superficie protégée : « Protéger 90 500 ha d'Espaces Agricoles Pérennes »
- Zonage réglementaire : « Cartographier les Espaces Agricoles Pérennes et garantir leur classement en zone agricole ou naturelle »
- Réduction de la consommation foncière : « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière »

Mesures d'évitement pour le maintien et amélioration de la fertilité des sols agricoles :

- Adaptation des pratiques agricoles : « Anticiper les enjeux d'adaptation de la gestion de ces espaces au changement climatique (en adaptant les pratiques agricoles aux enjeux liés à l'eau et à la qualité des sols notamment) »
- Développement de l'agroécologie : « Renforcer le dialogue avec les acteurs du monde agricole pour développer et accompagner des pratiques agro-écologiques : augmentation de la part des prairies permanentes dans les systèmes d'exploitation, favoriser l'intégration du bocage dans les systèmes d'exploitation »
- Préservation des prairies permanentes : « Préserver les prairies permanentes (par exemple, par la création d'un sous-secteur de la zone agricole limitant leur constructibilité et leur artificialisation) »

La limitation de l'artificialisation des sols agricoles est une autre priorité. En contrôlant leur imperméabilisation, ces sols conservent leur capacité à infiltrer l'eau, réduire le ruissellement et stocker du carbone. Cette stratégie maintient également la connectivité écologique des paysages agricoles, ce qui est bénéfique pour la biodiversité et les cycles naturels. En parallèle, la réduction de l'imperméabilisation des sols renforce leur fonction hydrologique, améliore leur capacité à infiltrer et stocker l'eau, et contribue à réduire les risques d'inondations et les impacts négatifs de l'urbanisation, comme les îlots de chaleur.

Mesures d'évitement pour la limitation de l'artificialisation des sols agricoles

- Contrôle des extensions urbaines : « Limiter la constructibilité au sein des périmètres (immédiats, rapprochés et éloignés) de protection de captage d'eau potable et notamment en encadrant : limitant l'artificialisation des sols infiltrants en limitant les extensions urbaines des villages, hameaux et écarts »
- Sobriété foncière : « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière »

Mesures d'évitement pour la réduction de l'imperméabilisation des sols :

- Trajectoire Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière. Tendre vers le zéro artificialisation nette en recherchant l'équilibre entre artificialisation et renaturation »
- Infiltration et perméabilisation des sols : « Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement »

Les zones humides jouent un rôle fondamental dans la régulation des flux hydriques et la protection des sols. Leur préservation et restauration garantissent la conservation des sols hydromorphes riches en matière organique, essentiels pour les cycles naturels de l'eau et la biodiversité. Ces zones limitent également l'érosion et les phénomènes d'assèchement des sols.

Mesures d'évitement pour la protection des zones humides

- Préservation et restauration : « Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides qui intègrent les impacts du changement climatique »
- Interdiction de destruction : « Interdire le drainage, comblement ou assèchement des zones humides »
- Limitation des prélèvements excessifs : « Limiter strictement les prélèvements d'eau en zone humide s'ils compromettent leur bon fonctionnement hydrologique et biologique »

La régénération des sols dégradés permet de restaurer leur multifonctionnalité, notamment en termes de biodiversité, de stockage de carbone et d'infiltration de l'eau. Cette restauration cible particulièrement les zones sensibles, telles que les têtes de bassin versant, pour renforcer leur intégration dans les cycles naturels. De plus, les mesures visant à limiter la pollution des sols, notamment par la réduction de l'utilisation des pesticides et l'amélioration des systèmes d'assainissement, contribuent à préserver la qualité des sols et des eaux souterraines, tout en protégeant la biodiversité et les écosystèmes qui en dépendent.

Mesures d'évitement pour la régénération des sols dégradés :

- Zones sensibles et têtes de bassin versant : « Engager prioritairement des actions sur les secteurs situés en tête de bassin versant »
- Démarche éviter-réduire-compenser : « Dans le cadre des projets d'urbanisation, rechercher une localisation et des aménagements générant le moins d'impact possible sur les zones humides. Si une zone humide devait être dégradée ou détruite, prévoir les mesures compensatoires »

Mesures d'évitement pour la limitation de la pollution des sols :

- Réduction des produits phytosanitaires : « Encourager la réduction du recours aux pesticides et produits phytosanitaires »
- Amélioration de l'assainissement collectif : « Améliorer la qualité des rejets dans les milieux récepteurs par la poursuite de la mise aux normes des stations d'épuration sur le territoire »
- Gestion des eaux pluviales : « Développer le recours aux principes de gestion intégrée des eaux pluviales »

Enfin, la sensibilisation et la planification intégrée permettent une gestion proactive des sols, en intégrant leur valeur écologique et productive dans les décisions d'aménagement. Cette approche favorise une harmonie entre le développement territorial et la préservation des sols, en promouvant des pratiques respectueuses de l'environnement et des ressources naturelles. Ces mesures, prises

ensemble, contribuent non seulement à la protection des sols, mais aussi à l'adaptation du territoire aux défis climatiques et environnementaux, tout en renforçant la résilience des écosystèmes.

Mesures d'évitement pour la sensibilisation et planification intégrée :

- Mise en place des plans paysagers : « Inciter à la mise en place de Plans Paysages au niveau des intercommunalités »
- Prise en compte des sols dans les stratégies d'aménagement : « Prendre en compte, dans les stratégies de développement et d'aménagement du territoire, les enjeux liés à la préservation et à la restauration de la fonctionnalité des sols »

Mesures de réduction des effets

Les mesures du DOO visant à réduire les incidences négatives sur les sols agricoles et naturels permettent de limiter l'artificialisation, de préserver la qualité écologique et agronomique des sols et d'assurer leur fonctionnalité dans les cycles naturels.

La réduction de l'artificialisation des sols est l'un des axes majeurs. Le contrôle des extensions urbaines, associé à la trajectoire de sobriété foncière, permet de freiner l'étalement urbain, évitant ainsi la perte des sols agricoles et leur imperméabilisation. Ces mesures favorisent également l'équilibre entre artificialisation et renaturation, en maximisant l'infiltration des eaux pluviales et en privilégiant les sols perméables.

Mesures de réduction pour limiter l'artificialisation des sols :

- Sobriété foncière : « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière. »
- Contrôle des extensions urbaines : « Limiter la constructibilité au sein des périmètres (immédiats, rapprochés et éloignés) de protection de captage d'eau potable et notamment en encadrant : limitant l'artificialisation des sols infiltrants en limitant les extensions urbaines des villages, hameaux et écarts. »

Les sols jouent un rôle clé dans la gestion hydrologique, notamment en infiltrant l'eau et en réduisant le ruissellement. Le DOO prévoit des mesures spécifiques pour maximiser l'infiltration des eaux pluviales, réduire leur imperméabilisation et préserver les zones humides. Ces mesures renforcent les capacités des sols à retenir l'eau, préviennent l'érosion et participent à la régénération des nappes phréatiques.

Mesures de réduction pour améliorer la gestion hydrologique :

- Infiltration renforcée : « Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement. »
- Protection des zones humides : « Interdire le drainage, comblement ou assèchement des zones humides. »

La restauration des sols dégradés est essentielle pour leur redonner leur multifonctionnalité, notamment en termes de biodiversité et de stockage de carbone. Les zones prioritaires, telles que les têtes de bassin versant, bénéficient d'actions ciblées pour renforcer leur intégration dans les cycles naturels et réduire les pressions humaines.

Mesures de réduction pour restaurer les sols dégradés :

- Zones prioritaires : « Engager prioritairement des actions sur les secteurs situés en tête de bassin versant. »

Les risques de pollution, qu'ils soient chimiques (produits phytosanitaires) ou biologiques (rejets mal traités), sont encadrés par des mesures qui favorisent des pratiques agricoles durables et améliorent

la qualité des systèmes d'assainissement. Ces dispositions préservent la qualité des sols et des eaux souterraines, réduisant ainsi les impacts sur les écosystèmes environnants.

Mesures de réduction pour limiter la pollution :

- Réduction des produits phytosanitaires : « Encourager la réduction du recours aux pesticides et produits phytosanitaires. »
- Assainissement collectif : « Améliorer la qualité des rejets dans les milieux récepteurs par la poursuite de la mise aux normes des stations d'épuration sur le territoire. »
- Mesures de réduction pour intégrer les sols dans les stratégies d'aménagement

Enfin, la planification intégrée et la sensibilisation permettent d'intégrer pleinement les enjeux liés aux sols dans les stratégies territoriales. Ces outils garantissent une gestion durable et proactive, en équilibrant développement et préservation des ressources naturelles.

Mesures de réduction pour intégrer les sols dans les stratégies d'aménagement :

- Plans paysagers : « Inciter à la mise en place de Plans Paysages au niveau des intercommunalités. »
- Prise en compte des sols : « Prendre en compte, dans les stratégies de développement et d'aménagement du territoire, les enjeux liés à la préservation et à la restauration de la fonctionnalité des sols. »

Mesures de compensation des effets

Les mesures de compensation mentionnées dans le DOO visent à répondre aux impacts inévitables des projets sur la ressource en sols, notamment dans les zones sensibles comme les zones humides, les corridors écologiques et les réservoirs de biodiversité.

Les mesures de compensation décrites dans le DOO assurent une réponse proportionnée et écologique aux impacts négatifs des projets, avec des objectifs précis de restauration et de renforcement des fonctions écologiques des sols et des milieux associés. Leur mise en œuvre est essentielle pour limiter les pertes irréversibles de la ressource en sols tout en contribuant à la résilience écologique du territoire.

Mesures de compensation pour les zones humides

Les zones humides, essentielles pour la régulation hydrologique et la biodiversité, bénéficient de mesures compensatoires lorsque leur destruction ou dégradation est inévitable :

- Préservation renforcée et plans d'actions compensatoires : « Si une zone humide devait être dégradée ou détruite, prévoir des mesures compensatoires répondant aux conditions définies par les SAGE en vigueur, en se référant à leurs guides de mise en application. »
- Adéquation entre usages et fonctionnement écologique : « Rechercher l'adéquation entre les différents usages et les conditions favorables au bon fonctionnement hydrologique et biologique des zones humides. »

Ces mesures visent à recréer des zones fonctionnellement équivalentes, avec des exigences strictes sur les résultats écologiques attendus.

Mesures de compensation pour les corridors écologiques

Les corridors écologiques assurent la connectivité entre réservoirs de biodiversité. En cas d'altération, des mesures de compensation sont exigées :

- Création de corridors de compensation : « Dans le cas où la fonctionnalité écologique d'un corridor ne pourrait être maintenue, identifier, créer ou restaurer des corridors de compensation ayant un niveau de fonctionnalité équivalent voire supérieur, avec un gain écologique. »

Cette approche garantit que les connexions écologiques interrompues sont rétablies ailleurs, limitant les impacts sur les cycles naturels.

Mesures de compensation pour la biodiversité des sols

Pour les zones agricoles, naturelles et forestières impactées par des projets, des mesures sont prévues pour recréer ou améliorer les services écosystémiques des sols :

- Renaturation et restauration écologique : « Mettre en place une stratégie de renaturation en cohérence avec les enjeux d'intensification du tissu urbain, notamment pour compenser l'artificialisation des sols. »
- Promotion de systèmes de compensation écologique : « Restaurer des capacités de stockage du carbone et des continuités écologiques au sein des trames vertes et bleues. »

Ces mesures encouragent la reconstitution de la fonctionnalité des sols sur des zones équivalentes.

Mesures de compensation dans le cadre des projets d'urbanisation

Les projets urbanistiques dans les zones sensibles sont conditionnés à des mesures compensatoires strictes :

- Restauration des sols dégradés : « Engager des actions sur les zones impactées, en priorité sur les secteurs situés en tête de bassin versant, pour recréer les fonctions écologiques perdues. »
- Ces actions sont localisées pour maximiser leur efficacité sur la ressource du sol.

7.3.2 Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone

7.3.2.1 Impact

Les risques d'incidences négatives sur la ressource du sol sont étroitement liés à la localisation et à la gestion des projets d'énergies renouvelables. Les orientations du DOO, bien que préventives, mettent en lumière les impacts potentiels si ces projets ne sont pas alignés avec les enjeux environnementaux, agricoles et paysagers :

- Risque d'artificialisation des sols et conflits d'usages : Le DOO identifie explicitement le risque d'artificialisation des sols en cas d'implantation d'énergies renouvelables sur des terres naturelles ou agricoles. Cela peut entraîner une perte de biodiversité, une réduction de la capacité des sols à stocker le carbone et des conflits d'usages entre activités agricoles et projets énergétiques. "Privilégier le développement des énergies renouvelables sur les surfaces déjà artificialisées et les éviter sur les zones naturelles et à renaturer" et "Définir les conditions d'implantation [...] en tenant compte de la préservation des espaces agricoles pérennes"
- Perturbation des écosystèmes et perte de services écosystémiques : L'installation d'infrastructures pour les énergies renouvelables, si mal planifiée, peut perturber des espaces critiques pour la régulation du cycle de l'eau et la biodiversité. Les services écosystémiques, tels que la filtration naturelle de l'eau par les sols ou le stockage du carbone, sont particulièrement vulnérables. "Tenir compte de la préservation des espaces à forts enjeux environnementaux au titre des services écosystémiques rendus : contribution au cycle de l'eau, production agricole, stockage carbone, réservoir de biodiversité, etc."
- Risques spécifiques liés à l'agrivoltaïsme : Bien que l'agrivoltaïsme présente un potentiel pour combiner production agricole et énergie, le texte précise que des dérives pourraient survenir si ces projets ne sont pas conçus avec une priorité donnée à l'agriculture. Cela inclut des risques de surintensification agricole et de dégradation des sols. "L'agrivoltaïsme sous réserve de constituer un projet agricole avant tout et de respecter les dispositions de l'article L.31436 du code de l'énergie »
- Impact sur les sols non artificialisés et zones humides : Le DOO révèle les risques d'occupation des sols non artificialisés, tels que les terres agricoles ou les zones humides, qui jouent un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité et la gestion de l'eau. "Limiter l'implantation au sein des espaces non artificialisés à trois cas de figure : les terres incultes et sols pollués ; l'agrivoltaïsme [...] ; et en excluant les réservoirs de biodiversité majeurs et les périmètres de protection de captage d'eau potable"
- Besoins en foncier et pression foncière : La création de réserves foncières pour les projets énergétiques peut exercer une pression supplémentaire sur les sols agricoles et naturels, entraînant une compétition pour les ressources limitées du territoire. "Prévoir, le cas échéant, les dispositions nécessaires à la constitution de réserves foncières pour la mise en œuvre de la stratégie de développement des énergies renouvelables »

- Spécificité des sols pollués et incultes : Bien que les sols pollués ou incultes soient prioritaires pour ces projets, leur réhabilitation peut poser des défis techniques et environnementaux, notamment en termes de dépollution et de restauration. "Limiter l'implantation au sein des espaces non artificialisés [...] aux terres incultes et sols pollués"

Ainsi, le DOO propose plusieurs mécanismes pour atténuer ces risques :

- Orientation des projets sur des zones artificialisées : Cela réduit la pression sur les sols naturels et agricoles.
- Concertation et planification rigoureuse : Notamment pour les projets d'agrovoltaïsme et d'énergies renouvelables.
- Restauration des zones dégradées : Utiliser les terres polluées pour éviter d'empiéter sur les terres agricoles et les zones naturelles.

L'ensemble des autres dispositions démontrent un engagement fort envers la protection des sols. Les orientations du DOO visent à restaurer, préserver et renforcer les ressources en sol, tout en intégrant des pratiques agricoles et d'aménagement respectueuses de l'environnement.

La préservation et l'augmentation des capacités de stockage carbone dans les sols, telles que prévues dans le DOO, répondent à plusieurs enjeux environnementaux majeurs :

- Réduction des gaz à effet de serre.
- Préservation des sols et des écosystèmes.
- Renforcement des cycles naturels de l'eau et du carbone.

Cette stratégie, qui combine des actions de préservation et de restauration, s'inscrit pleinement dans une trajectoire de neutralité carbone, tout en ayant des effets positifs globaux sur la biodiversité, l'agriculture et la résilience climatique.

Préservation et augmentation des capacités de stockage carbone

Les puits de carbone naturels, comme les sols forestiers, les prairies, les haies bocagères et les zones humides, jouent un rôle central dans la régulation du cycle global du carbone. Ils capturent le dioxyde de carbone (CO₂) de l'atmosphère et le stockent sous forme de matière organique dans les sols ou la biomasse.

Dans ce cadre, le DOO insiste sur deux aspects majeurs :

- Préservation : Éviter la dégradation des puits de carbone existants, qui seraient sinon sources de rejets supplémentaires de CO₂.
- Augmentation : Développer des pratiques et des infrastructures qui amplifient la capacité des sols à capter et stocker davantage de carbone.

Les incidences liées à aux capacités de stockage de carbone dans les sols, induites par le DOO sont les suivantes :

Contribution directe à la lutte contre le changement climatique

Les sols riches en matière organique sont des réservoirs naturels de carbone. Restaurer des zones humides ou augmenter le couvert végétal (ex. haies, boisements) améliore leur capacité à stocker le carbone atmosphérique.

En augmentant de 1 Mégatonne équivalent CO₂/an les capacités de captation du territoire, le DOO s'aligne sur la trajectoire de neutralité carbone, aidant à compenser les émissions résiduelles.

Argument : Sans cette stratégie, les puits de carbone existants pourraient s'épuiser ou devenir émetteurs nets de CO₂, aggravant les effets du changement climatique. « *Préserver et restaurer les puits de carbone naturels existants sur le territoire mais aussi augmenter de 0,25 Mégatonne équivalent CO₂ par an à 1 Mégatonne équivalent CO₂ par an les capacités de captation de carbone* »

Protection et restauration des sols riches en carbone

Les sols des prairies permanentes et des zones humides, particulièrement riches en matière organique, sont souvent menacés par des pratiques intensives ou l'urbanisation.

Restaurer ces sols évite leur dégradation, qui pourrait libérer dans l'atmosphère le carbone qu'ils contiennent.

La préservation des sols riches en carbone est essentielle car leur destruction libérerait une quantité massive de gaz à effet de serre, inversant les efforts climatiques. Par exemple, les zones humides dégradées peuvent émettre du méthane, un gaz à effet de serre encore plus puissant que le CO₂. *« Préserver et restaurer les puits de carbone naturels existants [...] menacés pour partie par les effets du changement climatique, la perturbation des milieux et du cycle de l'eau »*

Augmentation de la biodiversité et résilience des écosystèmes

Les pratiques favorisant le stockage de carbone, comme l'agroforesterie ou les haies bocagères, créent des habitats pour une grande variété d'espèces. Cela soutient la biodiversité et les services écosystémiques.

La biodiversité des sols, comme les champignons mycorhiziens et les bactéries, joue un rôle actif dans le stockage du carbone.

La biodiversité des écosystèmes contribue également à la résilience des sols face au changement climatique (p. ex. résistance à l'érosion et meilleure infiltration de l'eau). *« Développer le réseau de haies, développer la canopée en milieu urbain et augmenter la surface de boisements sur le territoire [...] renforcer le maillage des corridors écologiques »*

Restauration des cycles naturels de l'eau et du carbone

Les sols restaurés (zones humides, prairies, boisements) renforcent leur capacité à gérer le cycle de l'eau, en réduisant le ruissellement et en améliorant l'infiltration. Cela permet une meilleure humidité des sols, favorisant leur capacité à stocker du carbone.

Argument : Les cycles hydriques et carboniques sont interconnectés. Restaurer les sols pour mieux capter l'eau garantit aussi leur fertilité et leur fonction de puits de carbone. *« Développer les capacités d'infiltration de l'eau dans les paysages à travers la restauration des zones humides [...] et la gestion intégrée du ruissellement des eaux pluviales »*

Cobénéfices agricoles

L'agroforesterie, qui combine plantation d'arbres et agriculture, non seulement augmente le carbone stocké dans les sols et les arbres, mais améliore aussi la qualité des sols (protection contre l'érosion, fertilité).

La mise en place de 25 000 ha d'agroforesterie, mentionnée dans le DOO, est un exemple concret d'action visant à transformer les sols agricoles en puits de carbone tout en assurant leur productivité. Les pratiques agricoles durables offrent une alternative économique et écologique à l'intensification agricole, en transformant les terres agricoles en alliées climatiques. *« Développer significativement l'agroforesterie sur le territoire avec un objectif de transition de 25 000 ha de surfaces cultivées à horizon 2050 »*

«

Restauration des sols

Le DOO met l'accent sur des actions concrètes pour la restauration écologique, notamment par :

- La plantation de haies bocagères : 50 km par an.
- Le développement de la canopée urbaine : accroître les arbres en milieu urbain.
- L'augmentation des surfaces boisées : 90 hectares de boisement par an.

Le développement des haies, de la canopée urbaine et des boisements, tel que prévu par le DOO, contribue de manière significative à la restauration écologique et au renforcement de la biodiversité.

Ces mesures offrent des bénéfices multiples, allant de la stabilisation des sols et la préservation des ressources en eau à l'amélioration de la qualité de vie en milieu urbain et rural.

Les incidences liées à la restauration des sols induites par le DOO sont les suivantes :

Stabilisation des sols contre l'érosion

Les haies bocagères et les boisements jouent un rôle clé dans la fixation des sols. En freinant le ruissellement des eaux de pluie, elles limitent l'érosion, un problème majeur pour les terres agricoles et les zones en pente. Vis à vis de la canopée urbaine, les racines des arbres urbains contribuent également à stabiliser les sols en milieu construit, en évitant l'affaissement et en réduisant l'érosion due aux pluies.

Ces actions préviennent la perte de sols fertiles, un problème particulièrement critique dans les zones agricoles et les terres vulnérables.

Restauration des cycles naturels des sols

La végétation améliore la matière organique des sols grâce aux feuilles tombées, qui se décomposent et enrichissent les sols. Cela améliore leur fertilité et leur capacité à stocker du carbone.

Les sols enrichis sont plus fertiles, plus résistants à l'érosion, et capturent plus de carbone, contribuant à la lutte contre le changement climatique.

Pratiques agricoles durables sur les sols

Les pratiques agricoles durables proposées dans le DOO, notamment l'agroforesterie et l'alternance cultures et prairies, offrent des impacts significativement positifs sur les sols. Elles stabilisent les sols contre l'érosion, enrichissent leur contenu en matière organique, améliorent leur structure et leur capacité à retenir l'eau, tout en limitant les impacts négatifs des intrants chimiques. Ces pratiques permettent de protéger la ressource essentielle que constitue le sol tout en garantissant sa productivité et sa résilience pour les générations futures. Les incidences liées à aux pratiques agricoles durables sur les sols, induites par le DOO sont les suivantes :

Stabilisation des sols et réduction de l'érosion

L'agroforesterie, en intégrant des arbres dans les parcelles agricoles, renforce la stabilité des sols grâce aux racines des arbres qui agissent comme un filet naturel. Ces racines réduisent l'impact du ruissellement de l'eau sur les sols, limitant leur érosion, surtout dans les zones sensibles comme les pentes. De plus, les haies bocagères plantées en bordure des parcelles agricoles jouent un rôle protecteur contre l'érosion éolienne, en formant une barrière naturelle contre le vent. Ces pratiques contribuent ainsi à maintenir les sols fertiles et productifs sur le long terme. *"Encourager les pratiques agricoles respectueuses de la ressource en eau et des sols" et "Maintenir les prairies permanentes, augmenter le linéaire de haies bocagères"*

Amélioration de la structure et de la fertilité des sols

Les arbres présents dans les systèmes agroforestiers améliorent la qualité des sols en y ajoutant de la matière organique. Les feuilles tombées et les résidus de culture se décomposent et enrichissent le sol en humus, favorisant ainsi une structure stable et une meilleure rétention des nutriments. Par ailleurs, certaines espèces d'arbres, comme les légumineuses, fixent l'azote atmosphérique dans le sol, ce qui réduit le besoin d'engrais chimiques. Cette fertilisation naturelle améliore la santé des sols, les rendant plus productifs tout en diminuant leur dégradation. *« Développer significativement l'agroforesterie sur le territoire avec un objectif de transition de 25 000 ha de surfaces cultivées à horizon 2050 »*

Préservation de l'humidité et amélioration de la capacité d'infiltration

Les sols protégés par un couvert végétal permanent, comme celui apporté par les arbres et les haies, retiennent mieux l'humidité. Les racines des arbres favorisent l'infiltration de l'eau dans le sol,

réduisant ainsi le ruissellement de surface qui lessive les nutriments essentiels. Ces sols, riches en matière organique, agissent comme une éponge naturelle, permettant de maintenir une bonne humidité même en période de sécheresse. Cette capacité d'infiltration est particulièrement bénéfique dans les zones agricoles où l'accès à l'irrigation est limité. « *"Encourager les changements de pratiques au sein des zones préférentielles de développement des pratiques agricoles respectueuses de la ressource en eau et des sols" et "Développer l'alternance entre zones d'inculture et de culture par l'insertion de prairies temporaires"* »

Enrichissement des sols en matière organique

Les systèmes agroforestiers et la rotation des cultures, intégrant des prairies temporaires ou l'enherbement inter rang, augmentent le contenu en matière organique des sols. Cette matière organique améliore la capacité des sols à stocker les nutriments et l'eau, tout en favorisant une biodiversité souterraine riche, comme les microorganismes et les vers de terre. Ces derniers jouent un rôle essentiel dans l'aération et la structure du sol, le rendant plus fertile et résilient. *"Développer l'alternance entre zones d'inculture et de culture par l'insertion de prairies temporaires et l'allongement de leur durée"*

Protection contre les intrants chimiques et préservation des sols

En encourageant des pratiques agricoles durables, comme l'agroforesterie, le DOO favorise une réduction de l'utilisation des pesticides, herbicides et engrais chimiques. Cela limite la pollution des sols par des intrants de synthèse, qui peuvent dégrader leur structure et leur biodiversité à long terme. Des sols moins contaminés sont non seulement plus sains, mais aussi mieux adaptés à un usage agricole durable. « *"Encourager les réductions du recours aux produits pesticides, insecticides et engrais de synthèse"* »

Renforcement de la résilience des sols face au changement climatique

Les sols riches en matière organique, protégés par des arbres et un couvert végétal permanent, sont plus résistants aux sécheresses et aux pluies intenses. Les arbres agissent comme un tampon naturel contre les effets du changement climatique, en réduisant les impacts des précipitations extrêmes sur les sols et en créant un microclimat plus favorable pour les cultures. Ces pratiques augmentent la capacité des sols à absorber et à retenir l'eau, limitant ainsi leur dégradation en période de stress climatique. *"Encourager les changements de pratiques au sein des zones préférentielles de développement des pratiques agricoles respectueuses de la ressource en eau et des sols"*

Restauration des cycles naturels des sols

Les actions proposées par le SCoT pour restaurer les cycles naturels des sols, notamment à travers l'agroforesterie, les haies bocagères et les boisements, favorisent leur enrichissement en matière organique, améliorent leur fertilité, et augmentent leur résistance à l'érosion. Ces sols restaurés deviennent des puits de carbone efficaces, contribuant directement à la lutte contre le changement climatique tout en soutenant une agriculture durable et résiliente. Les incidences liées à la restauration des cycles naturels induits par le DOO sont les suivantes :

Amélioration de la matière organique des sols

La mise en place de haies bocagères, de boisements et d'agroforesterie contribue à l'enrichissement des sols en matière organique. Les feuilles mortes et autres résidus végétaux issus de ces végétations se décomposent, ajoutant du carbone organique aux sols. Ce processus améliore la structure des sols, leur fertilité, et leur capacité à retenir les nutriments et l'eau. « *Tendre vers une augmentation du*

couvert végétal en créant les conditions favorables à la plantation de 1 250 km linéaires de haies (soit 50km/an)¹ et 2 230 ha de boisements (soit 90 ha par an)

Créer les conditions favorables au développement des pratiques agricoles respectueuses de l'eau et des sols et notamment contribuer à la transition en agroforesterie d'environ 16 000 ha (soit 1/3 des surfaces cultivées)

Développer significativement l'agroforesterie sur le territoire avec un objectif de transition de 25 000 ha de surfaces cultivées à horizon 2050" et "Augmenter le couvert végétal : 1 250 km linéaires de haies et 2 230 ha de boisements à créer »

Renforcement de la fertilité des sols

Les haies multistrates, composées d'espèces adaptées et diversifiées, permettent un apport continu de matière organique. Cette diversité végétale stimule également l'activité des microorganismes du sol, indispensables à la transformation de la matière organique en nutriments disponibles pour les plantes. En conséquence, les sols restaurés deviennent plus fertiles et productifs. « Privilégier la plantation de haies bocagères et boisements multistrates et multispécifiques »

Résistance à l'érosion

Les haies bocagères, les boisements et les prairies protègent les sols en réduisant le ruissellement des eaux et en limitant l'érosion par le vent. Ces éléments agissent comme des barrières physiques, stabilisant les sols, surtout dans les zones sensibles ou en pente. En renforçant les cycles naturels des sols, ils réduisent la perte de particules fines, essentielles à leur santé et à leur productivité. « Développer le réseau de haies, développer la canopée en milieu urbain et augmenter la surface de boisements sur le territoire" et "Maintenir les prairies permanentes »

Contribution à la capture de carbone

Les sols restaurés et enrichis en matière organique deviennent des puits de carbone efficaces. Le carbone capté par la végétation et stocké dans les sols contribue directement à la réduction des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cela est particulièrement crucial dans le contexte de la lutte contre le changement climatique, où les sols jouent un rôle clé dans l'atténuation des émissions. « Préserver et restaurer les puits de carbone naturels existants sur le territoire" et "Augmenter de 0,25 Mégatonnes équivalent CO₂ par an à 1 Mégatonnes équivalent CO₂ par an les capacités de captation de carbone »

7.3.2.2 Territorialisation et quantification des incidences

La territorialisation des incidences sur les sols met en lumière des mesures adaptées aux spécificités des différents paysages. Les zones agricoles bénéficient de pratiques comme l'agroforesterie et les haies bocagères, les zones humides et têtes de bassin versant tirent profit de la restauration écologique, et les espaces urbains améliorent leur gestion des sols grâce à la perméabilisation.

Zones agricoles intensives

Incidences principales	L'agroforesterie, prévue sur 16 000 hectares, joue un rôle clé dans la réduction de l'érosion et l'amélioration de la fertilité des sols agricoles. Les prairies permanentes et l'intégration de haies bocagères réduisent le ruissellement et les pertes de sol, surtout dans les zones cultivées sur des terrains en pente.
Mesures adaptées	Plantation de haies bocagères : Particulièrement dans les zones sensibles à l'érosion. Alternance cultures/prairies temporaires : Adaptée aux sols fragiles pour renforcer leur structure et limiter la dégradation.

¹ Soit 5% des objectifs retenus par le GIEC Pays de la Loire, en considérant la part des espaces naturels, agricoles et forestiers du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire au sein de la Région Pays de la Loire.

Zones humides et têtes de bassin versant

Incidences principales	La restauration des zones humides améliore la capacité d'infiltration des sols, réduisant les risques de ruissellement et de pollution diffuse. Ces sols jouent également un rôle crucial dans le stockage de carbone, contribuant à la neutralité carbone.
Mesures adaptées	Restauration des zones humides dégradées : Notamment dans les têtes de bassin versant pour préserver la qualité des sols et des eaux. Développement de pratiques agricoles respectueuses : Réduction des intrants chimiques pour éviter la dégradation des sols dans ces zones sensibles.

Espaces forestiers et zones bocagères

Incidences principales	Les haies et les boisements augmentent la matière organique des sols, améliorant leur fertilité et leur capacité à stocker le carbone. Ces espaces stabilisent également les sols en protégeant contre l'érosion hydrique et éolienne.
Mesures adaptées	Augmentation du linéaire de haies et boisements : Priorité donnée aux corridors écologiques pour renforcer les écosystèmes locaux. Gestion durable des haies existantes : Valorisation des haies pour leur rôle dans la préservation des sols. "Augmenter le couvert végétal : 1 250 km linéaires de haies (soit 50 km/an) et 2 230 ha de boisements à créer"()

Zones urbaines et périurbaines

Incidences principales	La végétalisation urbaine et la création de canopées améliorent la capacité d'infiltration des sols et réduisent leur imperméabilisation. Ces actions limitent les impacts négatifs des îlots de chaleur urbains et réduisent les risques d'érosion liés au ruissellement.
Mesures adaptées	Végétalisation des espaces urbains : Augmentation de la couverture arborée pour améliorer la gestion des sols en milieu urbain. Réduction de l'imperméabilisation des sols : Adoption de surfaces perméables dans les projets d'aménagement. "Encourager la perméabilisation et la végétalisation des projets urbains"()

Zones littorales et estuariennes

Incidences principales	Ces zones jouent un rôle clé dans la prévention de l'érosion côtière grâce à la restauration d'espaces naturels comme les marais. Elles favorisent également le stockage de carbone dans les sols humides et les zones de sédimentation.
Mesures adaptées	Restauration des zones d'expansion des crues et des marais : Protection des sols côtiers et amélioration de leur résilience face à l'érosion. Réduction des pressions agricoles et urbaines : Limitation des usages intensifs pour préserver les fonctions des sols dans ces zones sensibles. "Favoriser l'ouverture de nouveaux champs d'expansion des crues ou l'augmentation des capacités de stockage de ceux existants »

De façon quantitative, on notera :

- Avec 25 000 ha visés à l'horizon 2050, la transition agricole enrichit les sols en matière organique, stabilise les nutriments et améliore leur fertilité.
- Vis à vis de la création de haies bocagères et boisements, environ 1 250 km de haies et 2 230 ha de boisements renforcent la capacité des sols à stocker du carbone et à retenir l'eau, tout en prévenant leur dégradation

Mesures d'évitement

Mesures d'évitement pour la préservation des sols agricoles

La préservation des sols agricoles constitue un enjeu clé pour garantir leur pérennité face à l'urbanisation croissante. Ces mesures visent à protéger les espaces agricoles, essentiels pour la production alimentaire, le stockage de carbone, et la biodiversité. Elles permettent de freiner l'étalement urbain et de maintenir les sols dans leur vocation agricole tout en réduisant leur fragmentation et leur dégradation. Ces mesures sont les suivantes :

- Superficie protégée : Garantir la protection de 90 500 hectares d'espaces agricoles pérennes pour préserver leur vocation agricole sur le long terme, évitant ainsi leur conversion en zones urbanisées. « Protéger 90 500 ha d'espaces agricoles pérennes »
- Zonage réglementaire : Identifier et classer ces espaces en zones agricoles ou naturelles pour assurer leur préservation. « Cartographier les espaces agricoles pérennes et garantir leur classement en zone agricole ou naturelle »
- Réduction de la consommation foncière : Mettre en œuvre des stratégies de sobriété foncière pour justifier et limiter la consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers, en cohérence avec les objectifs de sobriété. « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière »

Mesures d'évitement pour la fertilité et la gestion durable des sols agricoles

Les sols agricoles, en plus de leur rôle productif, remplissent des fonctions écologiques vitales. Leur fertilité est essentielle pour la résilience des systèmes agricoles face aux changements climatiques. Les mesures ici présentées favorisent des pratiques agricoles durables, comme l'agroécologie et la gestion des prairies, pour améliorer la qualité des sols, préserver leur structure, et prévenir leur érosion. Ces mesures sont les suivantes :

- Adaptation des pratiques agricoles : Anticiper les enjeux du changement climatique en adaptant les pratiques agricoles aux problématiques liées à l'eau et à la qualité des sols. « Anticiper les enjeux d'adaptation de la gestion de ces espaces au changement climatique (en adaptant les pratiques agricoles aux enjeux liés à l'eau et à la qualité des sols notamment) »
- Développement de l'agroécologie : Renforcer le dialogue avec les acteurs agricoles pour intégrer des pratiques agro-écologiques dans les systèmes d'exploitation. Promouvoir les prairies permanentes et l'intégration du bocage pour protéger la structure des sols et favoriser la biodiversité. « Renforcer le dialogue avec les acteurs du monde agricole pour développer et accompagner des pratiques agro-écologiques : augmentation de la part des prairies permanentes dans les systèmes d'exploitation, favoriser l'intégration du bocage dans les systèmes d'exploitation »
- Préservation des prairies permanentes : Créer des sous-secteurs agricoles où la constructibilité est limitée pour éviter leur artificialisation. « Préserver les prairies permanentes (par exemple, par la création d'un sous-secteur de la zone agricole limitant leur constructibilité et leur artificialisation) »

Mesures d'évitement pour limiter l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols

L'artificialisation et l'imperméabilisation des sols réduisent leur capacité à remplir des fonctions essentielles, telles que l'infiltration de l'eau, le stockage du carbone et le soutien à la biodiversité. Ces mesures cherchent à limiter ces transformations en encadrant l'urbanisation et en privilégiant des aménagements qui maintiennent la perméabilité des sols. Ces mesures sont les suivantes :

- Trajectoire Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : Réduire et compenser les consommations de sols agricoles et naturels en recherchant l'équilibre entre artificialisation et renaturation. « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière. Tendre vers le zéro artificialisation nette en recherchant l'équilibre entre artificialisation et renaturation »
- Contrôle des extensions urbaines : Limiter la constructibilité dans les zones de protection de captages d'eau potable et réduire l'étalement urbain pour préserver les sols infiltrants. « Limiter la constructibilité au sein des périmètres (immédiats, rapprochés et éloignés) de protection de captage d'eau potable [...] et limitant l'artificialisation des sols infiltrants »

- Infiltration et perméabilisation des sols : Encourager la végétalisation et la désimperméabilisation des sols pour renforcer leur rôle hydrologique et prévenir le ruissellement. « Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement »

Mesures d'évitement pour la restauration et la protection des zones humides

Les zones humides jouent un rôle fondamental dans la régulation des cycles hydriques et la préservation des sols hydromorphes. Elles agissent comme des régulateurs naturels des inondations et des sécheresses. Les mesures ici proposées visent à préserver ces milieux stratégiques, à limiter leur artificialisation, et à favoriser leur restauration. Ces mesures sont les suivantes :

- Préservation des zones humides : Protéger ces milieux pour garantir leur rôle dans la régulation des flux hydriques et le maintien de sols hydromorphes riches en matière organique. « Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides qui intègrent les impacts du changement climatique »
- Interdiction de drainage et d'artificialisation : Limiter les activités de comblement, d'assèchement ou de drainage dans ces zones. « Interdire le drainage, comblement ou assèchement des zones humides »
- Renaturation et extension des zones humides : Identifier les zones stratégiques pour augmenter les capacités de stockage et d'infiltration d'eau. « Identifier les zones stratégiques pour augmenter les capacités de stockage et d'infiltration d'eau »

Mesures d'évitement pour la restauration des sols dégradés

Les sols dégradés, particulièrement en tête de bassin versant ou dans les zones agricoles intensives, nécessitent une régénération pour restaurer leur multifonctionnalité. Ces mesures visent à rétablir leur capacité à soutenir la biodiversité, stocker le carbone, et infiltrer l'eau, tout en limitant les sources de pollution et en favorisant des pratiques durables. Ces mesures sont les suivantes :

- Régénération des sols sensibles :
 - o Prioriser les têtes de bassin versant pour restaurer leur intégration dans les cycles naturels.
 - o Limiter la pollution des sols en réduisant l'utilisation de pesticides et en améliorant la gestion des rejets dans les milieux récepteurs. « Engager prioritairement des actions sur les secteurs situés en tête de bassin versant »
- Démarche éviter, réduire, compenser : Appliquer cette méthodologie pour minimiser les impacts des projets d'aménagement sur les sols. « Dans le cadre des projets d'urbanisation, rechercher une localisation et des aménagements générant le moins d'impact possible sur les zones humides »

Mesures de réduction

Mesures de réduction pour limiter l'impact de l'artificialisation des sols

L'artificialisation des sols, bien qu'encadrée, peut être inévitable dans certains projets d'aménagement. Les mesures de réduction visent à minimiser cet impact en favorisant une approche plus responsable de l'urbanisation, en réduisant la consommation foncière et en limitant la perte des fonctions naturelles des sols.

- Réduction des surfaces artificialisées : Développement urbain maîtrisé : Encourager une densification urbaine en priorisant les espaces déjà artificialisés pour réduire la pression sur les sols agricoles et naturels. « Privilégier le développement des énergies renouvelables sur les surfaces déjà artificialisées et les éviter sur les zones naturelles et à renaturer »
- Renaturation des espaces artificialisés : Mettre en place des projets de renaturation, notamment sur des friches industrielles ou des espaces abandonnés, pour restaurer les fonctions hydriques et écologiques des sols. « Identifier les potentiels de désimperméabilisation des sols (en cohérence avec la stratégie de renaturation) »
- Réutilisation et intensification des espaces existants : Limiter la consommation de nouveaux sols en optimisant l'utilisation des espaces déjà urbanisés. « Mettre en cohérence les stratégies de développement des énergies renouvelables sur les aires de stationnement avec les stratégies d'intensification foncière et de renaturation »

Mesures de réduction pour améliorer l'infiltration et limiter l'imperméabilisation

L'imperméabilisation des sols réduit leur capacité à infiltrer l'eau et augmente les risques d'inondations et de ruissellement. Les mesures de réduction cherchent à limiter ces impacts en favorisant la perméabilité et une gestion hydrologique durable.

- Favoriser des aménagements perméables : Exiger l'intégration de surfaces perméables dans les projets d'aménagement pour améliorer l'infiltration des eaux pluviales. « Encourager la perméabilisation et la végétalisation des projets urbains (par la mise en place d'espaces non imperméabilisés/végétalisés au sein des opérations) »
- Généralisation de la gestion intégrée des eaux pluviales : Intégrer des dispositifs d'infiltration, comme des bassins de rétention, dans les projets urbains. « Maximiser l'infiltration des eaux pluviales au plus près du point de chute dans les projets urbains »
- Limitation des constructions sur les zones inondables : Réduire les pressions sur ces zones et les préserver pour leur rôle dans la gestion des crues.
- « Identifier les zones d'écoulement préférentiels des crues (zones de rétention temporaires ou permanentes) et limiter leur artificialisation »

Mesures de réduction pour préserver la qualité et la fertilité des sols agricoles

La réduction des impacts sur les sols agricoles passe par l'adoption de pratiques agricoles durables, la préservation de leur fertilité, et la limitation des pressions anthropiques.

- Promotion des pratiques agricoles respectueuses : Encourager des pratiques comme l'agroécologie ou l'agroforesterie pour enrichir les sols en matière organique et améliorer leur résilience. « Développer significativement l'agroforesterie sur le territoire avec un objectif de transition de 25 000 ha de surfaces cultivées à horizon 2050 »
- Restauration des haies bocagères et des boisements : Planter des haies pour prévenir l'érosion des sols et améliorer leur capacité à stocker du carbone. « 1 250 km linéaires de haies (soit 50 km/an) et 2 230 ha de boisements à créer (soit 90 ha par an) à l'échelle du SCoT Nantes Saint-Nazaire »
- Gestion des prairies et alternance culture, inculture : Préserver les prairies permanentes et encourager les alternances pour régénérer les sols épuisés. « Développer l'alternance entre zones d'inculture et de culture par l'insertion de prairies temporaires et l'allongement de leur durée »

Mesures de réduction pour limiter les prélèvements et l'érosion des sols

Certaines pratiques anthropiques, comme les prélèvements excessifs et le ruissellement mal contrôlé, accélèrent l'érosion et appauvrissent les sols. Ces mesures réduisent ces effets.

- Réduction des prélèvements en zones sensibles : Réglementer les prélèvements d'eau dans les zones humides pour préserver leur fonctionnement hydrologique. « Limiter strictement les prélèvements d'eau en zone humide s'ils compromettent leur bon fonctionnement hydrologique et biologique »
- Gestion durable des pratiques agricoles : Encourager la réduction de l'utilisation des pesticides et des engrais de synthèse pour limiter la pollution des sols. « Encourager les réductions du recours aux produits pesticides, insecticides et engrais de synthèse »
- Stabilisation des zones érodées : Restaurer les têtes de bassin versant et renforcer les zones sensibles à l'érosion. « Restaurer les zones humides de source de cours d'eau, les zones humides en zones inondables et les zones humides de têtes de bassin versant dégradées »

Mesures de compensation

Mesures de compensation pour restaurer les sols artificialisés

Pour compenser les impacts de l'artificialisation des sols, des actions ciblées sont nécessaires afin de restaurer leurs fonctions écologiques et agricoles. Ces mesures visent à corriger les déséquilibres causés par l'urbanisation.

- Renaturation des sols dégradés : Restaurer les sols pour rétablir leurs capacités écologiques et hydriques, notamment par la végétalisation. « Identifier les potentiels de désimperméabilisation des sols (en cohérence avec la stratégie de renaturation) »
- Désimperméabilisation et restauration des sols urbains : Réduire l'imperméabilisation des sols en enlevant les revêtements bétonnés ou bitumineux inutiles afin de permettre leur infiltration naturelle. « Maximiser l'infiltration des eaux pluviales au plus près du point de chute dans les projets urbains »

- Création de haies et boisements compensatoires : Replanter des haies bocagères et des boisements multistrates pour améliorer la structure et la qualité des sols tout en augmentant leur capacité à stocker du carbone. « 1 250 km linéaires de haies (soit 50 km/an) et 2 230 ha de boisements à créer (soit 90 ha par an) à l'échelle du Pôle Métropolitain »

Mesures de compensation pour les pertes liées à l'agriculture et à la fertilité des sols

Les sols agricoles doivent être protégés et compensés en cas de perte ou de dégradation. Ces actions visent à maintenir la fertilité et la productivité de ces sols essentiels.

- Transition agro-écologique compensatoire : Promouvoir les pratiques d'agroécologie ou d'agroforesterie sur des surfaces dégradées pour restaurer les sols et améliorer leur résilience. « Développer significativement l'agroforesterie sur le territoire avec un objectif de transition de 25 000 ha de surfaces cultivées à horizon 2050 »
- Maintien des prairies et alternance culture, inculture : Augmenter la proportion de prairies permanentes et temporaires pour compenser la perte de fertilité des sols soumis à des cultures intensives. « Maintenir les prairies permanentes, augmenter le linéaire de haies bocagères et l'enherbement inter rang des vignes »
- Amélioration des pratiques agricoles dans les zones compensatoires : Encourager des pratiques agricoles durables, notamment dans les zones affectées par l'artificialisation, pour préserver et restaurer les sols. « Favoriser l'intégration du bocage dans les systèmes d'exploitation et encourager les réductions du recours aux produits pesticides »

Mesures de compensation par la reconstitution de la fonctionnalité des sols

Les fonctions écologiques des sols doivent être rétablies après des projets d'aménagement pour limiter les pertes d'habitat, la fragmentation, et le ruissellement.

- Renforcement des corridors écologiques : Planter des haies ou des bandes végétalisées pour restaurer les fonctions de connectivité écologique tout en améliorant la qualité des sols. « Privilégier l'augmentation du couvert végétal au sein des zones préférentielles [...] qui s'appuient notamment sur les corridors écologiques et les passages fonctionnels dégradés de la Trame Verte et Bleue »
- Restauration des cycles naturels des sols : Mettre en œuvre des actions visant à améliorer les cycles de l'eau et de la matière organique pour compenser les pertes de productivité des sols. « Contribuer à la restauration des cycles naturels de l'eau et des sols [...] à la prévention et gestion des risques, ainsi qu'à la préservation d'un environnement favorable à la santé »
- Développement de coopératives carbone pour les sols : Financer des projets de restauration et de plantation via des mécanismes de compensation carbone, soutenant la régénération des sols agricoles.
- « Accompagner la mise en place d'une coopérative carbone pour financer les plantations et boisements »

Ces mesures de compensation, focalisées sur la ressource du sol, permettent de restaurer leur capacité multifonctionnelle après des impacts irréversibles. Elles favorisent la durabilité et garantissent la résilience écologique des sols, tout en minimisant les conséquences des aménagements.

7.3.2.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur les sols

Thème	Orientation stratégique	Actions	Incidences	Niveau d'incidence
Préservation des sols agricoles	Protection des Espaces Agricoles Pérennes	Protéger 90 500 ha. Cartographier et classer en zones agricoles. Réduire strictement la consommation foncière.	Sécurité alimentaire. Résilience au changement climatique. Maintien des services écosystémiques.	Fort, direct, positif
Fertilité des sols	Maintien et amélioration de la fertilité agricole	Adapter les pratiques agricoles aux enjeux climatiques. Favoriser les prairies permanentes et l'agroécologie. Intégrer le bocage dans les exploitations agricoles.	Amélioration de la qualité des sols. Conservation de la biodiversité. Augmentation du stockage de carbone.	Fort, direct, positif
Limitation de l'artificialisation	Réduction de l'étalement urbain et maîtrise des infrastructures	Encadrement des constructions dans les zones sensibles. Objectif Zéro Artificialisation Nette (ZAN). Maximisation de l'infiltration des eaux pluviales.	Réduction de la fragmentation des sols agricoles. Réduction des risques d'inondation et de pollution.	Fort, indirect, positif
Renaturation écologique	Restauration des sols dégradés et réduction de l'imperméabilisation	Identifier et restaurer une trame brune. Renaturer les zones urbaines. Réduire l'imperméabilisation des sols.	Amélioration des cycles hydrologiques. Renforcement de la résilience écologique. Réduction des îlots de chaleur urbains.	Modéré, indirect, positif
Stockage de carbone	Contribution à la lutte contre le changement climatique	Préservation des zones boisées et des prairies permanentes. Restauration des zones humides. Promotion des pratiques agricoles favorisant la séquestration de carbone.	Augmentation de la capacité de stockage du carbone. Réduction de l'empreinte carbone globale. Conservation des réservoirs naturels de carbone.	Fort, indirect, positif
Biodiversité des sols	Protection des réservoirs et corridors écologiques	Maintien des corridors écologiques. Renforcement de la Trame Verte et Bleue (TVB). Préservation des zones riches en biodiversité (sols, trame bocagère, forêts).	Conservation des écosystèmes. Amélioration de la régulation des cycles naturels et de l'habitat des espèces.	Fort, direct, positif

Gestion des ressources hydriques	Renforcement des capacités des sols à infiltrer et réguler l'eau	Protéger et restaurer les zones humides. Prévoir des infrastructures favorisant la perméabilisation. Limiter les prélèvements d'eau dans les zones sensibles.	Réduction des risques de sécheresse et d'inondations. Amélioration de la régulation hydrologique des sols. Maintien de la fertilité des sols hydromorphes.	Modéré, direct, positif
Réduction des pollutions	Limitation des impacts liés aux activités humaines	Réduire les pesticides et produits phytosanitaires. Mettre aux normes les infrastructures d'assainissement. Réguler l'usage des sols dans les zones à risques (pollution ou drainage).	Préservation de la santé des écosystèmes terrestres et aquatiques. Réduction de la pollution chimique et biologique des sols.	Modéré, indirect, positif/négatif

7.3.3 Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être

7.3.3.1 Impact

Les dispositions identifiées dans le DOO présentent des risques potentiels pour la ressource en sols, notamment en termes d'artificialisation, de fragmentation, et de perte de fertilité. Ainsi il s'agit plus précisément :

- Urbanisation et artificialisation des sols :
 - o Les dispositions visant à aménager de nouveaux espaces urbains et à densifier les zones existantes comportent des risques pour la ressource en sols, notamment en termes d'artificialisation et d'imperméabilisation. Les incidences concernent également la diminution de la capacité de stockage de l'eau et du carbone.
 - o Diminution de la perméabilité des sols : La construction de nouvelles infrastructures, même dans des formes denses et optimisées, pourrait accroître l'imperméabilisation des sols, réduisant leur capacité à infiltrer l'eau, réguler les flux hydriques, et stocker du carbone.
 - o Fragmentation des sols naturels : L'expansion des formes urbaines, même compactes, peut fragmenter les continuités écologiques des sols, affectant leur biodiversité et leur rôle dans les cycles naturels.
- Pression sur les sols agricoles et naturels avec un risque d'appauvrissement des sols naturels et agricoles.
 - o Conversion de sols agricoles : Les extensions urbaines, même maîtrisées, pourraient empiéter sur les sols à haute valeur agronomique, affectant leur fonction de production alimentaire et de stockage de carbone.
 - o Réduction des zones naturelles : L'intégration de zones de transition ou d'interface urbaine pourrait empiéter sur des espaces naturels essentiels au fonctionnement des cycles écologiques et à la protection des sols.
- Dégradation des sols par des aménagements inadéquats : Certains aménagements peuvent déstabiliser les sols et compromettre leur qualité, notamment en raison de mauvaises pratiques d'urbanisation ou de gestion des ressources.
 - o Erosion et compactage : Les travaux d'aménagement peuvent fragiliser les sols, notamment par des activités de terrassement mal contrôlées ou une fréquentation excessive des zones aménagées.
 - o Pollution des sols : Les activités économiques et industrielles prévues dans certains projets peuvent générer des pollutions qui affectent durablement les sols.
 - o Perte de leur capacité multifonctionnelle, notamment pour le stockage de carbone ou la régulation des cycles hydriques.
- Augmentation des conflits d'usage : La coexistence d'usages urbains, agricoles et naturels peut provoquer des tensions et réduire l'efficacité des mesures de préservation des sols.
 - o Concurrence pour l'espace : L'augmentation des besoins en infrastructures, zones de loisirs, et espaces verts urbains peut entrer en conflit avec la préservation des sols naturels et agricoles.
 - o Réduction de l'espace disponible pour les fonctions écologiques des sols.
 - o Difficulté à concilier les objectifs de développement urbain et de préservation.

Toutefois, en réponse à ces risques, le DOO met en œuvre tout un ensemble de disposition apportant des incidences positives significatives sur la ressource du sol, notamment grâce à des stratégies de préservation, de restauration, et de valorisation. Dès lors ces incidences sont les suivantes :

La limitation de l'imperméabilisation et renaturation des sols :

- Préservation des sols existants : Les orientations qui visent à limiter l'artificialisation et encourager la désimperméabilisation des sols favorisent leur préservation et leur capacité à remplir leurs fonctions

hydrologiques. « Intégrer une gestion durable des eaux pluviales en développant les solutions générant des co-bénéfices propices à la détente et au ressourcement (aménagement des bassins de rétention paysagers, limitation des surfaces imperméables...) ».

- Restauration des sols dégradés : La désimperméabilisation et l'aménagement de zones paysagères restaurent les fonctions écologiques des sols en milieu urbain. « Identifier les potentiels de désimperméabilisation des sols (en cohérence avec la stratégie de renaturation) ».

Le maintien des sols agricoles et naturels

- Protection des zones naturelles : Les projets qui préservent les sols naturels (lisières urbaines, haies, espaces de transition) permettent de limiter l'érosion et de renforcer la perméabilité écologique. « Préserver les éléments paysagers structurants existants (zone humide, cours d'eau, boisement...) afin de limiter l'impact écologique des aménagements ».
- Valorisation des sols agricoles : Les orientations favorisant la réduction de l'emprise foncière et la densification urbaine protègent les sols agricoles contre l'urbanisation. « Rechercher l'optimisation du foncier et la limitation de l'impact de l'artificialisation et de l'imperméabilisation des sols ».

La favorisation des sols multifonctionnels en milieu urbain

- Création de sols fonctionnels et résilients : En intégrant des espaces de pleine terre et des aménagements végétalisés, les sols urbains conservent leur capacité à soutenir la biodiversité et à stocker du carbone. « Développer et rendre perceptible la présence du végétal dans l'espace urbain, sous toutes ses formes ».
- Renforcement des continuités écologiques : Les dispositions qui établissent des continuités entre les espaces verts urbains et ruraux favorisent le rôle écologique des sols dans les zones urbaines.
- « Développer la logique de continuités écologiques urbaines en cherchant à mettre en réseau les espaces verts et de nature urbaine ».

La contribution à la gestion hydrique des sols

- Amélioration de l'infiltration des eaux pluviales : La création de bassins de rétention paysagers et l'intégration de solutions de génie végétal permettent de restaurer les fonctions hydriques des sols. « Intégrer une gestion durable des eaux pluviales en développant des solutions générant des cobénéfices pour la détente et le ressourcement ».
- Réduction de l'érosion et du ruissellement : Les aménagements favorisant la perméabilisation des sols limitent les risques d'érosion et soutiennent la recharge des nappes phréatiques. « Encourager des formes urbaines [...] favorisant la perméabilité des sols ».

7.3.3.2 Territorialisation et quantification des incidences

Les incidences des dispositions du DOO s'articulent ainsi autour des besoins spécifiques de chaque type de territoire :

- En milieu urbain : La désimperméabilisation est bénéfique, mais une mise en œuvre partielle pourrait limiter ses impacts.
- En milieu périurbain : La protection des sols agricoles est importante, mais la pression foncière reste un risque majeur.
- En milieu rural : Les mesures de préservation apportent des avantages significatifs, mais l'érosion et l'exploitation agricole intensive constituent des menaces.
- Dans les zones d'activités et infrastructures : La réduction de l'imperméabilisation est essentielle, mais son application limitée pourrait compromettre les résultats.

Milieu urbain

Risques d'incidences négatives	Fragmentation insuffisante des surfaces imperméabilisées : Si les efforts de désimperméabilisation ne sont pas suffisants ou mal ciblés, certains secteurs urbains pourraient continuer à souffrir de problèmes liés au ruissellement et aux îlots de chaleur.

Incidences positive	Réduction de l'imperméabilisation des sols : Les milieux urbains, particulièrement les centres-villes et les zones denses, bénéficient directement des mesures de désimperméabilisation et de renaturation. Ces actions améliorent la capacité des sols à infiltrer les eaux pluviales, réduisent les risques d'inondation et participent à la lutte contre les îlots de chaleur urbains.
Mesures adaptées	« Identifier les potentiels de désimperméabilisation des sols (en cohérence avec la stratégie de renaturation) ».
Territoire concerné	Zones fortement imperméabilisées, comme les centres urbains et les zones d'activités économiques denses.

Incidences principales	Création de sols multifonctionnels : En intégrant plus de végétation dans l'espace urbain, comme des arbres, des haies ou des espaces de pleine terre, les sols retrouvent leur rôle dans la régulation écologique (stockage de carbone, biodiversité).
Mesures adaptées	« Développer et rendre perceptible la présence du végétal dans l'espace urbain, sous toutes ses formes ».
Territoire concerné	Villes comme Nantes ou Saint-Nazaire, où la densité nécessite une meilleure intégration de la nature en ville.

En milieu périurbain

Risques d'incidences négatives	Pression foncière persistante : Les besoins en logements et infrastructures dans ces zones pourraient fragiliser les sols agricoles et entraîner une perte irréversible de leur qualité.

Incidences principales	Protection des sols agricoles contre l'étalement urbain : Les zones périurbaines, souvent en tension entre l'urbanisation et les activités agricoles, bénéficient des mesures visant à limiter l'artificialisation. Ces dispositions préservent les sols agricoles essentiels pour la production alimentaire.
Mesures adaptées	« Rechercher l'optimisation du foncier et la limitation de l'impact de l'artificialisation et de l'imperméabilisation des sols ».
Territoire concerné	Périphéries de grandes agglomérations comme celles de Nantes Métropole ou Saint-Nazaire Agglomération.

Incidences principales	Préservation des continuités écologiques : Les lisières urbaines et zones tampons périurbaines bénéficient de l'aménagement de trames vertes et bleues. Cela garantit la connectivité écologique entre les espaces naturels et agricoles.
Mesures adaptées	« Développer la logique de continuités écologiques urbaines en cherchant à mettre en réseau les espaces verts et de nature urbaine ».
Territoire concerné	Zones d'interface entre villes et espaces ruraux, notamment dans les communes périurbaines intégrées aux projets d'aménagement.

En milieu rural

Risques d'incidences négatives	Erosion et appauvrissement des sols : Une exploitation agricole intensive non encadrée ou le manque de mesures de restauration pour les sols déjà dégradés pourraient limiter les bénéfices attendus.

Incidences principales	Maintien et valorisation des sols agricoles : Les territoires ruraux, majoritairement agricoles, tirent profit des mesures préservant les prairies permanentes et les haies bocagères. Ces éléments réduisent l'érosion, enrichissent les sols en matière organique et contribuent au stockage de carbone.
Mesures adaptées	« Maintenir les prairies permanentes, augmenter le linéaire de haies bocagères et l'enherbement inter rang des vignes ».
Territoire concerné	Communes rurales du Parc Naturel Régional de Brière et autres zones agricoles de la région.

Incidences principales	Régénération des sols naturels : Les sols situés dans les zones rurales riches en biodiversité profitent des mesures de renaturation et de gestion hydrique, notamment dans les zones humides et têtes de bassin versant.
Mesures adaptées	« Préserver les éléments paysagers structurants existants (zone humide, cours d'eau, boisement...) afin de limiter l'impact écologique des aménagements ».
Territoire concerné	Zones rurales à forte valeur écologique comme les marais de Brière et les abords des cours d'eau.

Territoires spécifiques : zones d'activités et infrastructures

Risques d'incidences négatives	Mise en œuvre limitée des mesures compensatoires : Dans ces zones très imperméabilisées, l'absence d'une stratégie complète de renaturation pourrait réduire les gains escomptés pour la gestion des sols.

Incidences principales	Réduction de l'imperméabilisation des sols dans les zones économiques : Les zones industrielles et commerciales, souvent marquées par une forte imperméabilisation, bénéficient des orientations qui favorisent la désimperméabilisation et la végétalisation.
Mesures adaptées	« Intégrer une gestion durable des eaux pluviales en développant les solutions générant des co-bénéfices propices à la détente et au ressourcement ».
Territoire concerné	Zones comme les pôles économiques de Saint-Nazaire et de Nantes, ou les parcs d'activités économiques locaux.

Incidences principales	Amélioration des sols dans les zones d'infrastructure : Les abords des routes, chemins de fer et grands équipements bénéficient de l'aménagement de trames vertes et de la plantation d'arbres pour lutter contre l'érosion et améliorer l'infiltration.
Mesures adaptées	« Assurer un traitement qualitatif des lisières urbaines pour les secteurs de projet prévus en extension urbaine adaptées au contexte paysager et urbain ».
Territoire concerné	Axes routiers et ferroviaires régionaux, en particulier aux abords des zones de transition entre villes et campagnes.

Il n'est pas spécifiquement pertinent de quantifier les incidences au regard des dispositions.

Mesures d'évitement

Le DOO met en avant des mesures d'évitement visant à protéger la ressource du sol en limitant autant que possible les impacts des aménagements urbains. Ces mesures cherchent à prévenir l'artificialisation des sols et à préserver leurs fonctions écologiques et hydrologiques. Dès lors les mesures sont les suivantes :

- Préserver les éléments naturels structurants pour protéger les sols : Les zones naturelles telles que les zones humides, les cours d'eau et les boisements sont reconnues comme des éléments paysagers essentiels. Leur préservation permet de limiter l'impact écologique des aménagements et de maintenir les fonctions naturelles des sols. « Préserver les éléments paysagers structurants existants (zone humide, cours d'eau, boisement...) afin de limiter l'impact écologique des aménagements. »
- Identifier et cartographier les espaces sensibles pour les protéger : Les documents d'urbanisme doivent inclure des analyses permettant d'identifier les zones sensibles à préserver, comme les continuités écologiques ou les sols à fort potentiel hydrologique, afin d'éviter leur artificialisation. « Mobiliser certains espaces ouverts existants de la trame urbaine [...] pour la préservation et la mise en valeur des continuités écologiques. »
- Intégrer une logique de renaturation pour éviter l'artificialisation : Le DOO encourage l'adoption d'une stratégie de renaturation et de mise en réseau des espaces naturels pour éviter l'artificialisation des sols. Ces mesures favorisent la préservation des sols tout en soutenant la biodiversité et en réduisant l'urbanisation non contrôlée. « Développer la logique de continuités écologiques urbaines en cherchant à mettre en réseau les espaces verts et de nature urbaine. »
- Favoriser des espaces de pleine terre accessibles : L'utilisation des sols doit privilégier des espaces de pleine terre qui permettent de conserver leurs fonctions naturelles, notamment en matière de gestion des eaux et de biodiversité. Ces espaces doivent être intégrés aux projets d'aménagement pour éviter l'imperméabilisation des sols. « Définir des modalités de maintien puis d'augmentation de la présence de l'arbre et du couvert végétal dans les espaces urbains [...], en privilégiant des espaces de pleine terre accessibles au public. »
- Limiter la constructibilité dans les zones sensibles : Le DOO recommande de conditionner la constructibilité dans certains secteurs sensibles, comme les zones proches de cours d'eau ou les zones sujettes aux pollutions. Cela vise à éviter des impacts négatifs sur les sols. « Conditionner la constructibilité et les usages dans certains secteurs afin de prévenir l'exposition de nouvelles populations. »
- Éviter l'étalement urbain grâce à une densification optimisée : Pour réduire la pression sur les sols, les projets doivent privilégier une densification maîtrisée des zones urbaines existantes, évitant ainsi l'étalement qui entraîne une artificialisation. « Encourager une densification optimisée favorisant la perméabilité des sols. »
- Protéger les sols en s'appuyant sur une conception bioclimatique : Les orientations des bâtiments et des aménagements doivent tenir compte des impacts sur les sols, en intégrant des principes bioclimatiques et en évitant les infrastructures lourdes qui pourraient déstabiliser ou dégrader les sols. « Encadrer, dans le cadre des OAP, l'orientation des bâtiments afin de limiter l'exposition aux nuisances sonores et la pollution de l'air, en cohérence avec les critères bioclimatiques. »

Ces mesures d'évitement montrent une volonté claire de protéger la ressource du sol dès la phase de planification et de conception des projets urbains. Elles privilégient la prévention et l'intégration de solutions durables pour préserver les fonctions écologiques, hydrologiques et sociales des sols. En appliquant ces mesures, les projets peuvent réduire de manière significative leur impact sur cette ressource essentielle.

Mesures de réduction

Le DOO met en avant des mesures de réduction visant à limiter les impacts des aménagements sur la ressource du sol. Ces mesures s'inscrivent dans une approche visant à atténuer les conséquences des projets urbains, notamment en matière d'artificialisation, de pollution et de gestion des sols.

- Réduire les surfaces imperméabilisées pour limiter le ruissellement : La limitation des surfaces imperméables est une mesure clé pour réduire les impacts sur les sols. En intégrant des solutions comme les bassins paysagers et la végétalisation, il est possible de maintenir des capacités d'infiltration, réduisant ainsi les risques de ruissellement et d'érosion. « Limitation des surfaces imperméables [...], aménagement des bassins de rétention paysagers [...]. »
- Réduire la consommation d'espaces naturels et agricoles : Afin de limiter les impacts de l'urbanisation, le DOO recommande une consommation raisonnée et justifiée des espaces agricoles, naturels et forestiers. Cette stratégie de sobriété foncière contribue à réduire les pressions exercées sur les sols et à préserver leurs fonctions écologiques. « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière. »
- Favoriser des constructions écoresponsables pour réduire l'impact sur les sols : Le recours à des formes architecturales compactes et la mutualisation des espaces sont encouragés. Ces approches permettent de réduire l'emprise au sol des constructions, diminuant ainsi les impacts directs sur la ressource du sol. « Préconiser une typologie de formes urbaines de manière à limiter l'emprise au sol des constructions. » « Mutualiser sur des espaces dédiés des fonctions qui n'ont pas forcément lieu d'être privatisées [...]. »
- Réduction de l'exposition des sols aux pollutions : Les diagnostics environnementaux doivent identifier les zones sensibles pour réduire les impacts liés à la pollution. Cela inclut la mise en place de zones tampons autour des sources de nuisances et de pollution afin de protéger les sols environnants. « Identifier une zone tampon autour des sources de nuisances et de pollution et y interdire l'installation d'équipement accueillant du public vulnérable [...]. »
- Maintenir les sols perméables et favoriser la végétalisation : La végétalisation des espaces et la gestion paysagère sont des solutions visant à réduire les effets de l'artificialisation des sols. Ces pratiques renforcent la capacité des sols à remplir des fonctions hydrologiques et à soutenir la biodiversité. « Inciter les démarches de végétalisation des bâtiments, d'espaces ouverts (stationnements, linéaires de voiries, etc.), de perméabilité des sols [...]. »
- Réduire l'exposition des sols à l'urbanisation par un aménagement réfléchi : Les projets d'aménagement doivent être planifiés de manière à optimiser l'usage des sols existants, notamment en évitant les extensions inutiles et en insérant les nouvelles constructions dans le maillage urbain déjà existant. « Insérer les nouvelles constructions au maillage viaire alentour en évitant le recours aux impasses [...]. »
- Limiter l'impact des circulations sur les sols : La promotion des mobilités douces (piétons, cyclistes) et la réduction de l'espace réservé à l'automobile dans les aménagements publics contribuent à réduire la pression exercée sur les sols. « Limiter la place de l'automobile dans l'espace public afin de gagner en surface d'aménités. »

Ces mesures de réduction, rigoureusement encadrées par le DOO, illustrent une approche pragmatique pour diminuer les impacts des projets d'urbanisation sur les sols. Elles offrent des solutions concrètes et durables pour préserver cette ressource vitale tout en répondant aux besoins de développement urbain

Mesures de compensation

Le DOO aborde également des mesures de compensation destinées à minimiser les impacts inévitables des aménagements urbains sur la ressource du sol. Ces mesures visent à restaurer ou compenser les fonctions écologiques, hydrologiques et environnementales des sols dans le cadre des projets urbains.

- Mettre en œuvre des stratégies de renaturation pour compenser l'artificialisation : Lorsqu'il est impossible d'éviter ou de réduire l'artificialisation des sols, des stratégies de renaturation doivent être mises en place pour recréer des espaces naturels et améliorer leur résilience écologique. Ces démarches

visent à restaurer les fonctions perdues des sols. « Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides [...]. » « Renforcer les continuités écologiques urbaines en cherchant à mettre en réseau les espaces verts et de nature urbaine. »

- Augmenter la couverture végétale pour restaurer les fonctions des sols : Une compensation peut être réalisée par le développement de la végétalisation urbaine sous toutes ses formes, notamment via des plantations adaptées et des aménagements favorisant la biodiversité et la régulation hydrologique. « Développer et rendre perceptible la présence du végétal dans l'espace urbain, sous toutes ses formes [...]. » « Intégrer à la conception des espaces publics et des projets urbains une réflexion sur les essences végétales les plus intéressantes pour le développement d'une biodiversité urbaine [...]. »
- Restaurer des sols dégradés et renforcer leur capacité écologique : Dans le cas de sols déjà dégradés par des activités antérieures, des efforts doivent être faits pour leur régénération. Ces mesures incluent des actions de désimperméabilisation et la restauration de leurs capacités à soutenir la biodiversité et à gérer les flux hydriques. « Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols [...]. »
- Compenser les pertes de sols naturels par des aménagements multifonctionnels : Des aménagements multifonctionnels peuvent être envisagés pour recréer des fonctions équivalentes à celles des sols naturels détruits. Cela inclut des bassins de rétention paysagers et des solutions de gestion alternative des eaux pluviales. « Aménagement des bassins de rétention paysagers [...], limitation des surfaces imperméables [...]. »
- Promouvoir des initiatives de végétalisation des bâtiments : Les démarches de végétalisation des bâtiments (toitures végétalisées, façades vertes) constituent une mesure de compensation pour compenser les surfaces de sols imperméabilisées et restaurer partiellement leurs fonctions écologiques. « Inciter les démarches de végétalisation des bâtiments, d'espaces ouverts [...]. »
- Maintenir des zones de calme et espaces écologiques pour compenser les impacts : Pour compenser les effets de l'urbanisation sur les sols, le DOO recommande de conserver et de valoriser des zones de calme en milieu urbain. Ces zones jouent un rôle de compensation en préservant les fonctions écologiques et sociales des sols. « Conserver, déployer et valoriser des zones de calme en milieu urbain [...]. »
- Adapter les aménagements aux dynamiques naturelles des sols : Les projets doivent intégrer des principes d'aménagement respectant les dynamiques naturelles des sols, afin de limiter les impacts et de recréer des environnements en harmonie avec les systèmes écologiques locaux. « Porter une attention particulière aux fonctionnalités écologiques des espaces d'interface [...]. »

Ces mesures de compensation reflètent une approche transversale pour restaurer et compenser les fonctions des sols affectés par l'urbanisation. En mettant en œuvre ces stratégies, les projets peuvent contribuer à rétablir une partie des services écosystémiques perdus, en alignement avec les objectifs de durabilité et de gestion responsable des sols.

7.3.3.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur les sols

Thème	Orientation stratégique	Actions	Incidences	Niveau d'incidence	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Incidence résiduelle
Urbanisation et artificialisation des sols	Réduction de l'artificialisation et de l'imperméabilisation des sols	Limiter l'artificialisation des sols par la densification maîtrisée. Encourager des formes urbaines compactes. Intégrer des bassins de rétention paysagers.	Réduction de la capacité des sols à infiltrer l'eau et stocker du carbone. Fragmentation des continuités écologiques.	Fort, direct, négatif	Désimperméabilisation des sols urbains. Création de trames vertes pour reconnecter les continuités écologiques. Intégration de solutions hydriques (bassins paysagers).	Modéré, direct, positif
Pression sur les sols agricoles et naturels	Protection des sols agricoles et zones naturelles	Réduire les extensions urbaines dans les zones agricoles. Préserver les haies, boisements et zones de transition.	Réduction des sols agricoles disponibles pour la production alimentaire. Érosion de la biodiversité des sols naturels.	Fort, indirect, négatif	Cartographie des zones agricoles sensibles. Protection réglementaire des Espaces Agricoles Pérennes (EAP). Encourager des pratiques agroécologiques.	Modéré, direct, positif
Dégradation des sols par aménagements inadéquats	Prévention des mauvaises pratiques d'aménagement	Encadrer les pratiques de terrassement et réduire les compactages. Limiter les activités industrielles polluantes.	Perte de la qualité des sols. Pollution des sols par les polluants industriels. Déstabilisation des cycles hydrologiques.	Fort, direct, négatif	Mise en œuvre de mesures de réduction des pollutions (zones tampons). Réhabilitation des sols contaminés. Renforcement des réglementations environnementales.	Modéré, direct, positif
Augmentation des conflits d'usage	Optimisation des usages des sols	Réduire la compétition pour l'espace entre usages agricoles et urbains. Favoriser des approches multifonctionnelles pour les espaces urbains. Intégrer des espaces de pleine terre dans les projets urbains.	Tensions entre les besoins en logements, infrastructures et préservation des sols agricoles. Réduction de l'espace pour les fonctions écologiques.	Modéré, indirect, négatif	Promotion d'un urbanisme durable et compact. Planification participative pour intégrer les besoins des différents secteurs (urbanisme, agriculture).	Fort, direct, positif
Conservation des sols multifonctionnels	Préservation et restauration des sols urbains et agricoles	Réaliser des opérations de renaturation dans les zones urbaines.	Diminution des capacités écologiques des sols. Risques d'érosion et d'appauvrissement des sols.	Modéré, direct, négatif	Mise en place de solutions de perméabilisation des sols. Favoriser la désimperméabilisation et les aménagements paysagers.	Fort direct, positif

7.3.4 Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques

7.3.4.1 Impact

La gestion des risques définie dans le DOO influence positivement la préservation des sols en favorisant leur protection contre l'urbanisation incontrôlée, les phénomènes naturels et les pressions anthropiques. Elle maintient leurs fonctions essentielles, renforce leur résilience face aux changements climatiques et garantit leur capacité à soutenir les écosystèmes et les activités humaines. Ces stratégies inscrivent les sols dans une logique de durabilité et d'adaptation.

Réduction de l'érosion et des phénomènes de ruissellement

La gestion des eaux pluviales et l'aménagement de dispositifs spécifiques (noues, bassins, zones d'expansion des crues) contribuent à ralentir le ruissellement et à stabiliser les sols. Ces mesures limitent les risques d'érosion, de glissement de terrain et d'écoulements boueux, préservant ainsi la structure et la fertilité des sols. « Protéger voire, restaurer les éléments du paysage qui contribuent à ralentir le ruissellement et à favoriser l'infiltration des eaux pour prévenir les risques (comme les haies, les zones humides, les ripisylves, fossés, boisements...). »

Préservation de la capacité d'infiltration des sols

En limitant l'imperméabilisation, la gestion des risques favorise la préservation de la capacité naturelle des sols à infiltrer les eaux pluviales. Cela réduit les risques d'inondation, favorise la recharge des nappes phréatiques et améliore la régulation hydrique.

« Privilégier les dispositifs de traitement par infiltration des eaux pluviales par le biais de techniques alternatives [...]. »

Protection des sols contre l'urbanisation dans les zones à risques

En interdisant ou limitant l'urbanisation dans les zones inondables, fortement exposées au ruissellement ou vulnérables à d'autres risques naturels (éboulements, retrait et gonflement d'argiles), ces dispositions préservent les sols de la dégradation et de l'artificialisation. Cela permet de maintenir leurs fonctions écologiques et leur productivité. « Interdire les nouvelles constructions et installations dans les zones inondables situées en dehors des espaces urbanisés [...]. »

Maintien des fonctions écologiques des sols

Les stratégies de restauration des zones humides et de renaturation des cours d'eau favorisent la conservation des sols en tant que réservoirs de biodiversité et en tant que zones tampon contre les pollutions et les crues. Ces sols conservent ainsi leurs fonctions de filtration et de stockage du carbone. « S'appuyer sur des solutions fondées sur la nature pour améliorer l'adaptation du territoire au changement climatique et pour la gestion des aléas (par exemple restauration de zones humides et de zones d'expansion des crues [...]). »

Stabilisation des sols agricoles

La gestion durable des sols agricoles à travers la plantation de haies, le maintien des prairies permanentes et la limitation de l'urbanisation agricole contribue à stabiliser les sols et à prévenir leur appauvrissement. Ces mesures réduisent également les risques de glissements ou d'érosion en protégeant les couches superficielles fertiles. « Plantation de haies bocagères, maintien des prairies permanentes [...]. »

Résilience face aux changements climatiques

Les mesures de gestion des risques prennent en compte les aléas climatiques croissants, comme l'intensification des épisodes pluvieux. En renforçant la résilience des sols, ces stratégies garantissent

leur capacité à absorber l'eau et à résister aux pressions exercées par les variations climatiques. « Anticiper les impacts liés à l'élévation du niveau de la mer sur les secteurs les plus exposés [...]. »

Réduction de la pollution des sols

La limitation des installations industrielles et des infrastructures à risque dans les zones vulnérables protège les sols des pollutions chimiques ou organiques. Les zones tampons prévues autour de ces installations réduisent également les impacts négatifs sur les sols environnants. « Implanter les activités à risques, dans la mesure du possible, à l'écart des zones urbanisées [...]. »

7.3.4.2 Territorialisation et quantification des incidences

La gestion des risques détaillée dans le DOO peut avoir des incidences spécifiques et positives sur les sols lorsqu'elle est appliquée à des territoires précis. Ces incidences varient en fonction des contextes locaux, des caractéristiques des sols et des risques présents (inondations, ruissellement, submersion, érosion, etc.). Dans ce cadre précis, sont étudiés les secteurs suivants :

- Zones inondables (vallées de la Loire, de l'Erdre, de la Brière, du lac de Grand-Lieu)
- Secteurs littoraux (estuaire de la Loire, littoral atlantique)
- Espaces urbanisés vulnérables au ruissellement (Nantes, Saint-Nazaire, agglomérations périphériques)
- Zones agricoles et bocagères (pourtour de la Brière, campagnes périphériques de Nantes et Saint-Nazaire)
- Zones vulnérables aux mouvements de terrain (retrait et gonflement d'argiles, terrains instables)

Zones inondables (vallées de la Loire, de l'Erdre, de la Brière, du lac de Grand-Lieu)

Contexte local	Ces zones sont particulièrement sensibles aux risques de crues et de ruissellement intense, ce qui peut conduire à une érosion rapide des sols ou à leur saturation en eau.
Incidences positives	Préservation des sols agricoles et naturels grâce à l'interdiction des nouvelles constructions dans les zones inondables hors espaces urbanisés. « Interdire les nouvelles constructions et installations dans les zones inondables situées en dehors des espaces urbanisés [...]. » Restauration de la capacité d'infiltration des sols par la renaturation des zones d'expansion des crues, ce qui favorise le dépôt de sédiments fertiles et le renouvellement des sols. Réduction de l'érosion des berges et des sols agricoles proches grâce à des solutions fondées sur la nature, comme la plantation de ripisylves et de haies bocagères. « Restaurer les éléments du paysage qui contribuent à ralentir le ruissellement [...]. »

Secteurs littoraux (estuaire de la Loire, littoral atlantique)

Contexte local	Les territoires côtiers font face à des risques de submersion marine et d'érosion du trait de côte, ce qui impacte directement la qualité et la stabilité des sols.
Incidences positives	Stabilisation des sols côtiers par la restauration d'écosystèmes naturels (dunes, marais littoraux), qui agissent comme des tampons contre l'érosion et les intrusions salines. « Encourager la restauration des écosystèmes côtiers naturels [...]. » Protection des sols côtiers en limitant l'urbanisation dans les zones d'érosion identifiées par les PPR littoraux. Cela maintient leur intégrité et leur fonction écologique. « Prendre en compte la bande d'érosion côtière comme limite d'urbanisation [...]. »

Espaces urbanisés vulnérables au ruissellement (Nantes, Saint-Nazaire, agglomérations périphériques)

Contexte local	.Ces zones sont concernée par un ruissellement en raison de l'imperméabilisation des sols, entraînant des risques d'inondation et de dégradation des sols urbains.

Incidences positives	Réduction des effets du ruissellement et amélioration de la perméabilité des sols grâce à des dispositifs d'infiltration (noues, bassins de rétention). Ces solutions préviennent l'érosion des sols résiduels et favorisent leur régénération hydrologique « Privilégier les dispositifs de traitement par infiltration des eaux pluviales [...] » Désimperméabilisation ciblée dans les espaces urbains, ce qui permet de recréer des sols fonctionnels pour la gestion des eaux. « Désartificialisation ciblée des bords de cours d'eau [...] »

Zones agricoles et bocagères (pourtour de la Brière, campagnes périphériques de Nantes et Saint-Nazaire)

Contexte local	Les sols agricoles de ces territoires sont soumis à l'érosion, à la perte de fertilité et aux risques liés aux pratiques intensives.
Incidences positives	Amélioration de la structure des sols agricoles par la plantation de haies bocagères et le maintien des prairies permanentes, qui limitent le ruissellement et augmentent la stabilité des sols. « Plantation de haies bocagères, maintien des prairies permanentes [...] » Réduction de l'impact de l'urbanisation sur les sols agricoles grâce à des zones tampons et à des limitations strictes de la constructibilité dans les périmètres sensibles. « Protéger voire restaurer les éléments du paysage qui contribuent à ralentir le ruissellement [...] »

Zones vulnérables aux mouvements de terrain (retrait et gonflement d'argiles, terrains instables)

Contexte local	Ces zones, notamment les secteurs argileux ou soumis à des effondrements (certaines communes de la métropole), nécessitent une gestion particulière pour limiter la dégradation des sols et les risques associés.
Incidences positives	Protection des sols instables en limitant les nouvelles constructions sur les terrains identifiés comme vulnérables dans les diagnostics de risques. « Prendre en compte les risques liés [...] aux mouvements de terrain [...] » Réduction des impacts sur ces sols par l'interdiction de remblaiement ou de construction lourde, permettant leur conservation naturelle.

La gestion des risques détaillée dans le DOO favorise une approche territoriale différenciée et adaptée aux spécificités locales. Elle contribue directement à la préservation des sols dans des zones variées en réduisant les impacts des aléas naturels et des pressions anthropiques, tout en renforçant leur résilience face au changement climatique. Les solutions proposées sont particulièrement bénéfiques pour les sols dans les zones sensibles (inondables, littorales, agricoles ou urbanisées) et permettent une gestion durable de cette ressource.

Il n'est pas spécifiquement pertinent de quantifier les incidences au regard des dispositions.

7.3.4.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement en faveur de la ressource du sol sont les suivantes :

- Limiter l'imperméabilisation des sols : Réduction de l'imperméabilisation pour maintenir la capacité d'infiltration des sols et gérer durablement les eaux pluviales
- Protéger et restaurer les éléments naturels favorisant l'infiltration des eaux : Maintien et restauration des haies, zones humides, ripisylves, fossés, boisements, etc., pour ralentir le ruissellement, favoriser l'infiltration et prévenir l'érosion des sols « Protéger voire, restaurer les éléments du paysage qui

contribuent à ralentir le ruissellement et à favoriser l'infiltration des eaux pour prévenir les risques (comme les haies, les zones humides, les ripisylves, fossés, boisements...) qui permettent également de stabiliser les sols en limitant aussi les risques d'érosion (écoulement de boue, érosion des berges de cours d'eau, etc.). »

- Privilégier les techniques d'infiltration des eaux pluviales : Mise en œuvre de solutions d'infiltration alternatives (noues, fossés) et dispositifs de rétention à l'échelle des parcelles ou des opérations d'aménagement, selon les caractéristiques des sols « « Privilégier les dispositifs de traitement par infiltration des eaux pluviales par le biais de techniques alternatives (noues, fossés, etc.) et/ou faire appel aux techniques de rétention à la parcelle ou à l'échelle d'une opération d'aménagement lorsque les caractéristiques du sol et du sous-sol le permettent. »
- Désartificialisation ciblée : : Encouragement de la désartificialisation dans des zones spécifiques, comme les bords de cours d'eau, pour améliorer la résilience et restaurer des fonctionnalités écologiques « « S'appuyer sur des solutions fondées sur la nature pour améliorer l'adaptation du territoire au changement climatique et pour la gestion des aléas (par exemple restauration de zones humides et de zones d'expansion des crues, désartificialisation ciblée des bords de cours d'eau...). »
- Renaturation et restauration des cours d'eau : Promotion de la renaturation (ex. sortie du tout busage des cours d'eau) pour préserver les sols et stabiliser les berges « « Promouvoir la renaturation et la restauration des cours d'eau (sortir du tout busage lorsque c'est possible). »
- Limiter l'urbanisation dans les zones sensibles : Éviter l'urbanisation dans les secteurs à fort aléa (inondations, ruissellement, érosion), notamment les zones d'accumulation des ruissellements et les axes d'écoulement « « Définir à l'appui des outils de connaissance (soumis à PPR ou disposant d'un Atlas des zones inondables), les secteurs vulnérables où l'urbanisation doit être évitée :
- Les secteurs inondables par débordement, par ruissellement et par remontée de nappe.
- Les secteurs fortement urbanisés qui ont été exposés au risque de ruissellement à la suite d'épisodes pluvieux intenses. »

Mesures de réduction

Les mesures explicitement dans le DOO traduisent une stratégie intégrée de réduction des impacts sur les sols, en mettant en avant des pratiques résilientes, une planification adaptée, et des actions de restauration ciblées pour préserver les sols :

- Améliorer la gestion intégrée des eaux pluviales : La gestion intégrée des eaux pluviales vise à réduire les risques de ruissellement et d'inondation en optimisant l'écoulement des eaux et en préservant les capacités naturelles d'infiltration des sols. Cela minimise les impacts négatifs liés à l'urbanisation et améliore la résilience des sols face aux aléas climatiques. « Maitriser le risque de ruissellement par une gestion intégrée des eaux pluviales. »
- Réduire la vulnérabilité des zones urbaines exposées : Pour limiter les impacts de l'urbanisation sur les sols, il est essentiel de réduire la vulnérabilité des zones déjà urbanisées en mettant en œuvre des dispositions adaptées, comme des diagnostics et des solutions résilientes. Cela permet de protéger les sols existants tout en adaptant l'environnement bâti aux risques identifiés. « Analyser la vulnérabilité dans les zones urbaines, et prévoir des dispositions permettant de la réduire ou au moins de ne pas l'aggraver, suivant un principe de proportionnalité par rapport à la nature du risque identifié et de l'intensité de l'aléa. »
- Promouvoir des constructions résilientes : Les constructions adaptées aux caractéristiques locales des sols, intégrant des techniques de résilience face aux risques naturels (comme les inondations), contribuent à réduire les pressions exercées sur les sols et à minimiser leur dégradation. « Dans les secteurs situés au sein des espaces urbanisés, rendre possible l'extension, la mutation des constructions existantes et le comblement des dents creuses, sous réserve de concevoir des modes constructifs résilients, de réduire la vulnérabilité au risque identifié ou au moins ne pas l'aggraver [...]. »
- Renforcer les capacités d'adaptation des infrastructures : Les infrastructures doivent être conçues pour résister aux risques climatiques et minimiser les incidences sur les sols, en intégrant des solutions innovantes et durables pour gérer les eaux, stabiliser les sols et préserver les fonctions écologiques des terrains. « Permettre les constructions, aménagements et installations nécessaires, sous réserve de prévoir les dispositions visant à réduire la vulnérabilité selon la nature et l'intensité du risque identifié, et à préserver la sécurité des personnes et des biens. »

- Restaurer les sols dégradés dans les zones urbaines : La renaturation et la restauration des sols dans les zones fortement artificialisées permettent de réduire les impacts négatifs des infrastructures urbaines. Cela inclut des mesures telles que la restauration des cours d'eau et la désimperméabilisation des sols, pour améliorer leur capacité d'infiltration et leur fonctionnalité écologique. « Promouvoir la renaturation et la restauration des cours d'eau (sortir du tout busage lorsque c'est possible). »
- Identifier et gérer les zones à risque pour préserver les sols : L'identification des zones les plus vulnérables permet de cibler les actions pour réduire les incidences négatives sur les sols. Cela inclut la gestion des secteurs inondables ou sujets au ruissellement pour éviter l'aggravation des impacts sur les sols et leur déstabilisation. « Définir à l'appui des outils de connaissance (soumis à PPR ou disposant d'un Atlas des zones inondables), les secteurs vulnérables où l'urbanisation doit être évitée [...]. »
- Planifier des actions adaptées à l'échelle locale : La mise en place de schémas de gestion à l'échelle communale ou intercommunale favorise une approche contextualisée, adaptée aux spécificités locales des sols. Cela contribue à réduire les pressions anthropiques sur la ressource en sol tout en optimisant son usage et sa préservation. « Élaborer un schéma de gestion des eaux pluviales à l'échelle intercommunale ou communale selon la prise de compétence, intégrant un zonage pluvial et ainsi permettre une réflexion globale suivi d'un programme d'actions, portant notamment sur les enjeux de maîtrise du ruissellement, du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de perméabilité des sols. »
- Encourager les diagnostics de vulnérabilité : La réalisation de diagnostics spécifiques pour les sols et les bâtis en zones sensibles offre des solutions concrètes pour adapter les pratiques et constructions. Ces diagnostics favorisent une gestion anticipative, limitant les impacts des aléas sur les sols. « Encourager la réalisation de diagnostics de vulnérabilité pour le bâti existant en zone inondable. »

Mesures de compensation

Bien que le DOO n'identifie pas explicitement de mesures de compensation sous cette terminologie, plusieurs dispositions impliquent des actions pouvant être considérées comme compensatoires pour la ressource du sol. Ces mesures visent à restaurer les fonctions écologiques des sols affectés par les activités humaines ou à compenser indirectement les impacts par des dispositifs techniques ou naturels :

- Restauration des zones naturelles et des fonctionnalités écologiques : Lorsque des sols sont artificialisés ou dégradés, des mesures de restauration écologique, telles que la reconstitution des zones humides, des haies ou des prairies, peuvent compenser la perte de fonctions des sols. Ces actions visent à recréer des services écologiques essentiels (infiltration de l'eau, stabilisation des sols, réduction du ruissellement) et à restaurer l'équilibre naturel des territoires affectés. « S'appuyer sur des solutions fondées sur la nature pour améliorer l'adaptation du territoire au changement climatique et pour la gestion des aléas (par exemple restauration de zones humides et de zones d'expansion des crues, désartificialisation ciblée des bords de cours d'eau, plantation de haies bocagères, maintien des prairies permanentes). »
- Renaturation des cours d'eau et réduction des infrastructures artificielles : La renaturation des cours d'eau, en particulier la suppression des busages, est une forme de compensation visant à rétablir les dynamiques naturelles altérées par l'artificialisation. Cela permet aux sols riverains de retrouver leur rôle écologique et hydrologique, compensant ainsi les incidences des aménagements passés. « Promouvoir la renaturation et la restauration des cours d'eau (sortir du tout busage lorsque c'est possible). »
- Création de dispositifs de gestion des eaux pluviales : L'installation de systèmes alternatifs pour gérer les eaux pluviales, comme des noues ou des fossés, peut être perçue comme une mesure compensatoire dans les zones où les sols ont été imperméabilisés. Ces dispositifs permettent de restaurer partiellement les fonctions de régulation hydrique des sols. « Privilégier les dispositifs de traitement par infiltration des eaux pluviales par le biais de techniques alternatives (noues, fossés, etc.) et/ou faire appel aux techniques de rétention à la parcelle ou à l'échelle d'une opération d'aménagement lorsque les caractéristiques du sol et du sous-sol le permettent. »
- Réalisation d'aménagements spécifiques pour réduire la vulnérabilité : Dans les zones où des activités humaines ou des infrastructures augmentent la pression sur les sols, des aménagements peuvent être réalisés pour réduire les impacts. Ces aménagements sont conçus pour compenser les incidences des activités économiques, agricoles ou résidentielles sur la stabilité et les fonctions écologiques des sols. « Permettre les constructions, aménagements et installations nécessaires, sous réserve de prévoir les

dispositions visant à réduire la vulnérabilité selon la nature et l'intensité du risque identifié, et à préserver la sécurité des personnes et des biens. »

- **Maintien des fonctions agricoles et naturelles des sols :** Le maintien ou la réintroduction de pratiques agricoles respectueuses des sols, telles que la conservation des prairies permanentes ou la plantation de haies, peut être interprété comme une mesure compensatoire dans les zones où l'artificialisation ou d'autres usages ont réduit les capacités des sols. « S'appuyer sur des solutions fondées sur la nature pour [...] la gestion des aléas (par exemple [...] plantation de haies bocagères, maintien des prairies permanentes). »

7.3.4.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur les sols

Thème	Orientation stratégique	Actions	Incidences	Niveau d'incidence
Réduction de l'érosion et des phénomènes de ruissellement	Gestion durable des eaux pluviales	Aménager des noues, bassins, et zones d'expansion des crues. Protéger les haies, zones humides, fossés, boisements.	Réduction de l'érosion et des glissements de terrain. Préservation de la structure et de la fertilité des sols.	Modéré, direct, positif
Préservation de la capacité d'infiltration des sols	Limitation de l'imperméabilisation	Privilégier des techniques d'infiltration des eaux pluviales. Réaliser des dispositifs alternatifs comme des fossés et noues.	Amélioration de la régulation hydrique. Recharge des nappes phréatiques. Réduction des risques d'inondation.	Fort, direct, positif
Protection contre l'urbanisation dans les zones à risques	Préservation des fonctions écologiques et productives	Limiter ou interdire les constructions dans les zones inondables et sensibles. Identifier les zones vulnérables.	Préservation des sols contre la dégradation et l'artificialisation. Maintien des fonctions écologiques et productives des sols.	Fort, indirect, positif
Maintien des fonctions écologiques des sols	Renaturation et restauration des zones humides	Renaturer les cours d'eau et restaurer les zones humides. Réduire le busage des cours d'eau.	Conservation des sols comme réservoirs de biodiversité. Amélioration des capacités de filtration et stockage du carbone des sols.	Fort, indirect, positif
Stabilisation des sols agricoles	Gestion durable des zones agricoles	Maintenir les prairies permanentes. Planter des haies bocagères.	Réduction des risques d'érosion et de glissements. Stabilisation des couches superficielles fertiles des sols agricoles.	Modéré, indirect, positif
Résilience face aux changements climatiques	Renforcement de la résilience des sols	Intégrer des solutions fondées sur la nature pour gérer les aléas climatiques. Restaurer les zones d'expansion des crues.	Capacité des sols à absorber l'eau et à résister aux pressions climatiques. Prévention des impacts des épisodes pluvieux intensifiés.	Fort, indirect, positif
Réduction de la pollution des sols	Limitation des installations industrielles dans les zones vulnérables	Implanter des zones tampons autour des sites à risque. Limiter les activités industrielles dans les zones sensibles.	Préservation des sols contre les pollutions chimiques et organiques. Réduction des impacts sur les sols environnants.	Modéré, indirect, positif

7.3.5 Impact de la stratégie relative à la stratégie démographique

7.3.5.1 Impact

Les dispositions concernant l'organisation de l'aménagement territorial et urbain peuvent avoir plusieurs impacts négatifs potentiels sur les ressources du sol, principalement en raison des objectifs de densification urbaine, de maîtrise de l'étalement urbain, et de développement économique.

Imperméabilisation et réduction des sols agricoles et naturels

L'intensification urbaine (par ex. autour des centralités, des lieux d'intermodalité et dans les villages identifiés) implique une urbanisation concentrée. Cette urbanisation entraîne une couverture des sols par des matériaux imperméables (bâtiments, routes, parkings) réduisant l'infiltration naturelle des eaux et augmentant les risques d'inondation en aval.

L'urbanisation aux abords des villages et dans les hameaux risque d'empiéter sur des terres agricoles, même si des principes de « maîtrise de l'urbanisation » sont mentionnés. La pression sur les terres agricoles est forte dans les zones proches des polarités intermédiaires et majeures.

La densification urbaine, notamment dans les hameaux, est permise sous conditions. Toutefois, cela risque d'amputer des espaces agricoles sensibles si ces conditions ne sont pas strictement appliquées. Par exemple, les extensions dans les hameaux doivent respecter la capacité d'accueil des lieux, mais cela n'exclut pas des conversions de sols agricoles.

Les espaces autour des polarités intermédiaires comme Vigneux de Bretagne, Malville ou Cordemais sont indiqués pour une intensification urbaine maîtrisée. Ces communes, souvent proches de terres agricoles riches, sont exposées à des pressions urbaines.

Cela a ainsi pour conséquences une moindre capacité des sols à capter et infiltrer l'eau de pluie, une augmentation des ruissellements et risques d'inondations et une réduction de la disponibilité des terres agricoles

Érosion et perturbation de la structure des sols

Les aménagements liés aux infrastructures de transport (ex. Service Express Régional Métropolitain) et à la densification risquent de perturber la structure des sols, surtout en zones périurbaines ou rurales. Les travaux de terrassement et la mise en place d'infrastructures peuvent fragiliser les sols, augmentant leur sensibilité à l'érosion.

Les projets liés à la « requalification des zones d'activités » et à l'aménagement de polarités structurantes peuvent entraîner des perturbations, notamment si ces zones sont en pente ou proches de cours d'eau.

Les secteurs à enjeux géographiques spécifiques, comme Saint-Joachim et Donges (proches de zones humides), sont particulièrement vulnérables à des perturbations.

Perte de biodiversité et perturbation des écosystèmes locaux

Les sols ne sont pas qu'un support : ils hébergent une biodiversité riche, indispensable pour le maintien des écosystèmes. L'urbanisation, même maîtrisée, réduit les habitats naturels, fragmentant les écosystèmes et limitant la faune et la flore locales.

Les polarités intermédiaires ou structurantes, comme Saint-Herblain ou Bouguenais, sont proches de zones naturelles sensibles. Les extensions urbaines dans ces zones peuvent couper les corridors écologiques nécessaires à la circulation de la faune.

Les secteurs situés dans le Parc Naturel Régional de Brière risquent de voir leur environnement naturel altéré.

Pollution des sols

Les sols peuvent être pollués par des résidus industriels ou des produits chimiques utilisés dans les travaux d'urbanisation, en particulier lors de requalifications de zones d'activités ou de chantiers dans des espaces industriels désaffectés.

Les zones comme Montoir-de-Bretagne ou Trignac, avec une forte empreinte industrielle, sont susceptibles d'exposer leurs sols à des polluants si des précautions ne sont pas prises.

Les extensions prévues dans les centralités, où des infrastructures mixtes (logements, activités économiques) sont prévues, peuvent également poser un risque de pollution.

Conflits d'usage et pression sur les sols

Les objectifs de mixité fonctionnelle (logements, activités, équipements) dans des espaces limités risquent de provoquer des conflits d'usage. Cela pourrait engendrer une pression croissante sur les sols disponibles, les rendant plus vulnérables.

Les hameaux identifiés (ex. La Paquelais ou La Morandais Ardivais) devront intégrer une densification modérée sans empiéter sur les sols agricoles ou naturels environnants, ce qui est complexe à équilibrer.

Néanmoins le DOO vient contrebalancer ces risques d'incidences à travers ses orientations en matière de sobriété foncière, de préservation des terres agricoles, de limitation de l'imperméabilisation et de prise en compte des corridors écologiques, contribue à des impacts positifs notables sur la ressource du sol. En effet il s'agira de mettre en œuvre :

- Une stratégie foncière : Le DOO met en avant une trajectoire de sobriété foncière, qui vise à limiter l'étalement urbain en privilégiant la densification des espaces déjà urbanisés. Cette approche réduit la consommation excessive de sols naturels, agricoles et forestiers, permettant ainsi de préserver leur qualité et leurs fonctions écologiques. En encourageant une urbanisation maîtrisée dans des zones déjà artificialisées, le document contribue à limiter la dégradation des sols. « Intensifier les espaces urbains existants en identifiant les espaces préférentiels de densification et en encadrant l'urbanisation au service de la trajectoire de sobriété foncière, en développant la cohésion sociale et favorisant la bonne santé des habitants. »
- La préservation des terres agricoles : Le DOO insiste sur la nécessité de respecter les enjeux agricoles dans l'aménagement des territoires, en particulier autour des polarités intermédiaires et des hameaux. En protégeant les terres agricoles des pressions urbaines, ces orientations favorisent la pérennité des sols pour des usages liés à l'agriculture et à l'alimentation, tout en maintenant leur rôle dans la biodiversité et la régulation des écosystèmes. « En dehors des polarités, les hameaux, formes traditionnelles de l'espace rural, peuvent continuer à participer à la diversité des formes urbaines du pôle métropolitain. Leur évolution sera contenue aux espaces déjà urbanisés dans le respect des principes de confortement des centralités, de limiter la consommation d'espaces naturels agricoles et forestiers, et de la prise en compte de la sensibilité environnementale. »
- La réduction de l'imperméabilisation : Une attention particulière est portée à la limitation de l'imperméabilisation des sols. Cela se traduit par des recommandations visant à favoriser des formes d'aménagement qui préservent la capacité des sols à absorber l'eau, réduisant ainsi les risques de ruissellement et d'érosion. Des mesures comme la recomposition qualitative des lisières urbaines et la mise en œuvre de solutions naturelles dans les zones d'urbanisation encadrée soutiennent cette démarche. « Respecter les enjeux agricoles, environnementaux et paysagers (conservation des points de vue, recomposition de lisières urbaines qualitatives, attention portée à la circulation des engins agricoles, recherche d'une moindre imperméabilisation). »
- L'encadrement de l'urbanisation dans les villages et hameaux : Le développement des villages et hameaux est conditionné au respect de la capacité d'accueil et à la conservation des structures urbaines traditionnelles, des interfaces paysagères et des trames agricoles. Ces restrictions permettent de préserver les sols des dégradations liées à une urbanisation incontrôlée et de garantir leur utilisation durable. « Concernant l'implantation de nouvelles constructions au sein de l'enveloppe urbaine, ces

possibilités doivent toutefois être limitées pour : – tenir compte de la présence ou non d’un siège d’exploitation agricole ; – être proportionnées à la taille du hameau ; – ne pas conduire à modifier l’organisation spatiale du hameau ; – s’inscrire dans le respect des volumétries du bâti existant, des interfaces paysagères et des usages du sol. »

- La prise en compte des sols dans les corridors écologiques : Le DOO promeut la valorisation des paysages et des identités locales, ce qui inclut le maintien et la restauration des sols au sein des corridors écologiques. Ces initiatives soutiennent la biodiversité en permettant aux sols de jouer pleinement leur rôle comme support des habitats naturels. « Préserver des centralités dynamiques et conviviales. Leur développement est maîtrisé au regard des enjeux agricoles et naturels des espaces dans lesquels elles s’inscrivent et des capacités de développement. »
- La réhabilitation des zones déjà urbanisées : La réhabilitation des logements et la transformation des zones d’activités commerciales en espaces mixtes représentent une opportunité de réutiliser des sols déjà artificialisés. Cette approche limite le besoin de consommer de nouveaux sols naturels ou agricoles, tout en améliorant la qualité urbaine. « Contribuer à structurer une offre touristique durable, raisonnée et “quatre saisons”, diversifiées (littoral, urbain, industriel, culturel, rural, etc.), favorisant l’exploration par les modes actifs, valorisant les identités paysagères et au service de la diversité de nos territoires rétrolittoraux (Agritourisme...) par la mise en valeur des terroirs et des produits locaux. »
- La promotion d’une gestion durable des sols : Les documents d’urbanisme associés au DOO incitent à une prise en compte systématique des sols dans les projets de développement. Cela inclut des mesures pour préserver la qualité des sols, limiter leur artificialisation et favoriser des pratiques d’aménagement respectueuses de leur structure et de leurs fonctions naturelles. « La trajectoire de sobriété foncière doit s’incarner en privilégiant le développement urbain au cœur des espaces urbanisés. La structuration du territoire reconnaît ainsi son caractère multipolaire, organisé autour de typologies urbaines (les centralités et les villages) composantes des polarités de l’armature territoriale et qui ont vocation à concentrer en priorité l’accueil d’une offre de services, de commerces, de logements et d’activités. »

7.3.5.2 Territorialisation et quantification des incidences

Les mesures du DOO ont des implications directes et positives sur la ressource du sol en ciblant des zones spécifiques : la densification se concentre sur les polarités majeures et intermédiaires, tandis que les zones rurales et naturelles, comme les hameaux du Parc Naturel Régional de Brière, sont protégées.

Ces choix territorialisés permettent de limiter l’impact de l’urbanisation sur les sols tout en favorisant une gestion raisonnée de l’espace.

Cœur métropolitain nantais : Nantes, Saint Herblain, Rezé, Bouguenais, Orvault, Vertou, et les communes en périphérie immédiate.

Risques d'incidences négatives	Imperméabilisation : La densification prévue dans des secteurs comme l’Île de Nantes, Doulon-Gohards ou Bas Chantenay pourrait augmenter l’imperméabilisation des sols, même avec des mesures compensatoires. Perte de biodiversité : La forte intensification urbaine pourrait fragmenter les corridors écologiques reliant les espaces naturels intra-urbains et périurbains. Pollution des sols : Les projets de réhabilitation, notamment dans les zones industrielles (Bas Chantenay, Tour SNCF), comportent des risques de pollution résiduelle.
Incidences positives	Sobriété foncière : La concentration de l’intensification urbaine dans les secteurs déjà urbanisés limite l’étalement urbain et préserve les terres agricoles environnantes. Réhabilitation des sols urbains : La rénovation des zones comme Atlantis ou Grand Bellevue contribue à valoriser des sols déjà artificialisés, limitant la pression sur de nouveaux espaces.

	Maintien des espaces naturels intra-urbains : Les projets comme celui de Doulon-Gohards intègrent des espaces agricoles et naturels, protégeant les sols contre une urbanisation totale.

Cœur d'agglomération nazairien : Saint Nazaire et Trignac.

Risques d'incidences négatives	Pression sur les zones littorales : L'urbanisation en bord de mer (ex. projets à Villès Martin ou Kerlédé) pourrait endommager les sols littoraux sensibles. Perte de sols naturels : Le développement économique dans des zones comme Gavy ou Moulin du Pé risque de transformer des sols naturels en surfaces artificielles.
Incidences positives	Réhabilitation urbaine : Les projets de renouvellement urbain dans des quartiers comme le Petit Maroc valorisent les sols existants tout en limitant l'étalement. Préservation des sols littoraux et des marais : L'intégration des espaces naturels comme le Parc Naturel Régional de Brière dans les orientations protège les sols de cette région contre des projets destructeurs.

Polarités structurantes : Savenay, Pornichet, Blain, Couëron, Sainte Luce sur Loire, Treillières, Montoir de Bretagne, etc.

Risques d'incidences négatives	Conflits d'usage des sols : Dans des communes comme Treillières ou Blain, la croissance urbaine peut entrer en conflit avec les activités agricoles locales. Érosion et imperméabilisation : L'aménagement autour des lieux d'intermodalité (ex. gares, pôles d'échange) peut fragiliser les sols, surtout en zones périurbaines.
Incidences positives	Limitation de l'étalement : La densification dans des zones spécifiques, comme les centres-villes ou autour des pôles de transport, permet de préserver les sols agricoles des communes périphériques. Développement durable : L'aménagement est conditionné à la prise en compte des capacités des sols et des contraintes naturelles, limitant les impacts négatifs.

Polarités intermédiaires : Vigneux de Bretagne, Cordemais, Malville, Donges, Campbon, etc.

Risques d'incidences négatives	Pression sur les terres agricoles : Les extensions urbaines contrôlées autour des villages pourraient réduire la disponibilité des sols pour l'agriculture locale. Imperméabilisation locale : Même une urbanisation maîtrisée pourrait entraîner l'imperméabilisation d'une partie des sols.
Incidences positives	Protection des espaces agricoles : Les orientations privilégient la concentration urbaine dans des zones déjà urbanisées, évitant une expansion incontrôlée. Gestion durable : Les projets dans ces polarités doivent intégrer des principes de mixité fonctionnelle et de sobriété foncière, préservant les sols agricoles et naturels environnants.

Parc Naturel Régional de Brière et ses abords : Saint-Joachim, Besné, Donges, Tremblay, et les villages environnants.

Risques d'incidences négatives	Pression périurbaine : Les villages proches des polarités intermédiaires ou structurantes pourraient subir une pression pour l'urbanisation, affectant les sols naturels et agricoles. Fragmentation des corridors écologiques : L'urbanisation autour de ces zones pourrait nuire aux fonctions écologiques des sols.
Incidences positives	Protection des sols humides : Les orientations du DOO insistent sur la préservation des marais de Brière et des zones humides, contribuant à protéger les sols spécifiques à ces écosystèmes. Encadrement strict des projets : Les extensions dans les hameaux comme La Morandais Ardivais ou Tremblay doivent respecter des critères limitant l'impact sur les sols naturels.

Villages et hameaux périphériques : La Paquelais (VigneuxdeBretagne), Les Forges (Pornichet), Aignac (SaintJoachim), etc.

Risques d'incidences négatives	Urbanisation diffuse : Même limitée, la croissance dans ces villages pourrait morceler les sols agricoles, diminuant leur qualité et leur disponibilité. Conflits d'usage : Les nouvelles constructions peuvent entrer en compétition avec les exploitations agricoles locales, perturbant les usages traditionnels des sols.
Incidences positives	Conservation des structures rurales : Les dispositions garantissent que l'urbanisation n'altère pas les structures traditionnelles et respectent les usages des sols agricoles. Préservation des ressources naturelles : Les extensions sont contenues dans des zones déjà urbanisées, ce qui protège les sols naturels et agricoles environnants.

7.3.5.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement pour limiter les effets sur la ressource du sol, telles que décrites dans le document, incluent plusieurs stratégies liées à la sobriété foncière, à l'organisation urbaine et à la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers :

- Réduction de l'artificialisation des sols "La trajectoire de sobriété foncière doit s'incarner en privilégiant le développement urbain au cœur des espaces urbanisés."
 - Intégration d'une trajectoire de sobriété foncière dans l'aménagement des territoires.
 - Favoriser l'intensification urbaine dans les centralités et les espaces urbanisés existants pour éviter l'expansion sur les espaces naturels.
- Encadrement des nouvelles constructions "Concernant l'implantation de nouvelles constructions au sein de l'enveloppe urbaine, ces possibilités doivent toutefois être limitées pour : – tenir compte de la présence ou non d'un siège d'exploitation agricole ; – être proportionnées à la taille du hameau ; – ne pas conduire à modifier l'organisation spatiale du hameau ; – s'inscrire dans le respect des volumétries du bâti existant, des interfaces paysagères et des usages du sol. :
 - Les nouvelles constructions dans les hameaux doivent se limiter aux espaces déjà urbanisés pour prévenir une consommation excessive d'espaces naturels.
 - Respect des volumétries du bâti existant, des interfaces paysagères, et des usages traditionnels du sol.
- Préservation des fonctions agricoles et environnementales "Respecter les enjeux agricoles, environnementaux et paysagers (conservation des points de vue, recomposition de lisières urbaines qualitatives, attention portée à la circulation des engins agricoles, recherche d'une moindre imperméabilisation, etc.)."
 - Protection des sols agricoles contre leur transformation en zones urbaines.
 - Conservation des points de vue paysagers et des lisières urbaines qualitatives.
 - Réduction de l'imperméabilisation des sols pour maintenir leur capacité naturelle d'absorption.
- Concentration des activités dans des zones spécifiques "Faire des centralités les lieux privilégiés pour la production de logements et l'accueil de l'emploi." "Les hameaux, formes traditionnelles de l'espace rural, peuvent continuer à participer à la diversité des formes urbaines... dans le respect des principes de confortement des centralités, de limiter la consommation d'espaces naturels agricoles et forestiers."
 - Organisation des activités et des logements autour des centralités, des villages et des lieux d'intermodalité pour minimiser l'étalement urbain.
 - Optimisation et transformation des zones d'activités existantes pour éviter d'occuper de nouveaux espaces.
- Respect des sensibilités environnementales : "Leur développement est maîtrisé au regard des enjeux agricoles et naturels des espaces dans lesquels elles s'inscrivent et des capacités de développement."
 - Prise en compte des contraintes environnementales et des risques naturels liés aux sols.

- Maintien des corridors écologiques pour préserver la biodiversité et les fonctions naturelles des sols.

Mesures de réduction

Les mesures du DOO s'inscrivent dans une logique de réduction de l'impact sur la ressource du sol en privilégiant des approches de densification, de limitation des extensions, et d'utilisation optimale des espaces déjà urbanisés, tout en préservant les fonctions naturelles des sols :

- Densification des espaces existants "La trajectoire de sobriété foncière doit s'incarner en privilégiant le développement urbain au cœur des espaces urbanisés." Cette mesure vise à maximiser l'utilisation des espaces urbains déjà construits, évitant ainsi l'étalement urbain sur des zones naturelles ou agricoles. Cela permet de préserver la ressource du sol en limitant son artificialisation.
- Maîtrise des extensions urbaines "Respecter la structuration urbaine du village (trame d'espaces publics, formes urbaines et orientations, forme du parcellaire traditionnel, etc.);" En encadrant strictement l'urbanisation autour des villages, cette mesure réduit l'impact sur les sols agricoles et naturels en limitant les nouvelles constructions aux zones déjà urbanisées.
- Réduction de l'imperméabilisation des sols "Recherche d'une moindre imperméabilisation." Cette approche favorise des techniques d'aménagement et des choix architecturaux qui réduisent la surface de sols imperméabilisés, permettant de préserver leurs fonctions naturelles.
- Aménagement des centralités pour réduire l'étalement "Faire des centralités les lieux privilégiés pour la production de logements et l'accueil de l'emploi." En concentrant les activités humaines et les infrastructures dans les zones déjà développées, cette mesure limite la nécessité de consommer de nouveaux espaces naturels ou agricoles.
- Respect des capacités d'accueil des espaces ruraux "Respecter la capacité d'accueil du village (en matière de desserte par la voirie et les réseaux notamment)." En adaptant le développement à la capacité des villages, cette mesure réduit la pression sur les sols et évite leur surexploitation.
- Optimisation des zones d'activités existantes "Optimiser les zones d'activités, transformer les zones d'activités commerciales." Cette mesure propose de réutiliser et de densifier les zones d'activités existantes au lieu de consommer de nouveaux espaces, ce qui protège les sols naturels et agricoles.

Mesures de compensation

Les mesures du DOO montrent que la compensation pour les impacts sur la ressource du sol repose principalement sur des approches telles que la reconstitution écologique, la valorisation des terres restantes, et la réhabilitation ou l'optimisation des sols déjà urbanisés pour réduire les pressions sur les sols non urbanisés :

- Reconstitution des lisières urbaines qualitatives "Respecter les enjeux agricoles, environnementaux et paysagers (conservation des points de vue, reconstitution de lisières urbaines qualitatives, attention portée à la circulation des engins agricoles, recherche d'une moindre imperméabilisation, etc.)." La reconstitution des lisières urbaines permet de créer une transition harmonieuse entre les zones urbaines et les espaces naturels ou agricoles. Cela peut inclure des aménagements paysagers ou écologiques qui compensent la perte d'espaces naturels en rétablissant des habitats et en réduisant les impacts visuels et écologiques.
- Préservation et valorisation des espaces agricoles et naturels "Le développement est maîtrisé au regard des enjeux agricoles et naturels des espaces dans lesquels elles s'inscrivent et des capacités de développement." Cette mesure prévoit de compenser l'urbanisation en valorisant et en protégeant les sols agricoles restants. Cela peut inclure des actions comme le maintien de corridors écologiques et la protection des terres fertiles dans les zones proches des développements urbains.

- Transformation des zones d'activités commerciales "Optimiser les zones d'activités, transformer les zones d'activités commerciales." La transformation des zones commerciales en espaces multifonctionnels ou plus densifiés peut compenser la perte de sols naturels en permettant une utilisation plus efficace des sols déjà urbanisés.
- . Réhabilitation des sols dégradés "Intégrer les orientations en termes de production de logement et de densité concernant les cœurs d'agglomération déclinées au sein du Axe 2 chapitre 2 – 2.1 et 2.2." Bien que cet extrait parle en partie de logement, il suggère également que les espaces déjà urbanisés, notamment dans les cœurs d'agglomération, peuvent être réhabilités ou densifiés pour minimiser les impacts sur les sols naturels.
- Maintien des fonctions écologiques du sol "Leur évolution sera contenue aux espaces déjà urbanisés dans le respect des principes de confortement des centralités, de limiter la consommation d'espaces naturels agricoles et forestiers, et de la prise en compte de la sensibilité environnementale et des contraintes liées aux risques naturels." Cette mesure vise à compenser l'utilisation de sols en préservant ou en renforçant leurs fonctions écologiques. Cela inclut des actions pour maintenir la biodiversité ou améliorer la qualité des sols restants.

7.3.5.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur les sols

Thème	Orientation stratégique	Actions	Incidences	Niveau d'incidence	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Incidence résiduelle
Imperméabilisation et réduction des sols agricoles et naturels	Limiter l'étalement urbain, privilégier la densification des espaces déjà urbanisés	Densification maîtrisée, limitation de l'urbanisation hors polarités	Réduction de l'infiltration naturelle, augmentation des risques d'inondation	Négatif, fort, direct	Trajectoire de sobriété foncière, limitation de l'imperméabilisation	Positif fort avec contrôle strict
Érosion et perturbation de la structure des sols	Encadrer les aménagements et travaux dans les zones périurbaines et rurales	Mise en place de mesures contre l'érosion, réduction des terrassements en zones sensibles	Perturbation des sols, augmentation des risques d'érosion	Négatif, modéré, direct	Préservation des sols sensibles, respect des contraintes environnementales	Positif, modéré, si mesures appliquées
Pollution des sols	Réduire les risques de pollution lors de travaux urbains et industriels	Contrôle des résidus industriels, gestion stricte des chantiers	Pollution chimique et industrielle des sols	Négatif, modéré, direct	Requalification des zones industrielles, suivi environnemental des chantiers	Positif fort avec contrôle strict
Conflits d'usage et pression sur les sols	Promouvoir une gestion durable et équilibrée des sols disponibles	Équilibrer les besoins urbains avec la préservation des sols agricoles et naturels	Compétition entre usages agricoles et urbains	Négatif, fort, indirect	Urbanisation maîtrisée, renforcement des capacités des zones déjà urbanisées	Positif, faible, indirect

7.3.6 Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à l'habitat

7.3.6.1 Impact

L'artificialisation des sols, principalement due à la production de logements, soulève des défis majeurs pour la gestion durable des territoires. Entre la perte de terres agricoles, l'impact sur la biodiversité et les risques liés à l'imperméabilisation, les pressions exercées sur les sols mettent en lumière l'urgence d'une transition vers des pratiques d'aménagement plus responsables. Que ce soit par la densification des espaces existants, l'extension urbaine contrôlée, ou l'adoption de nouveaux modes d'habitat, chaque stratégie a des conséquences écologiques et environnementales. Dans ce contexte, l'objectif de « zéro artificialisation nette » (ZAN) apparaît comme une priorité essentielle, bien qu'il s'accompagne de défis liés à l'intensification urbaine et à la conservation des fonctions écologiques des sols. Les risques d'incidence négative sont ainsi les suivantes :

- Artificialisation des sols due à la production de logements
 - Perte de terres agricoles et naturelles : La consommation de sols agricoles, naturels et forestiers pour construire de nouveaux logements entraîne une diminution des surfaces fertiles nécessaires à l'agriculture ou à la biodiversité.
 - Impact sur la biodiversité des sols : L'artificialisation réduit la diversité biologique en détruisant les habitats naturels des micro-organismes et autres organismes du sol.
 - Imperméabilisation : La construction d'infrastructures imperméables empêche l'infiltration de l'eau dans les sols, augmentant les risques d'inondation et d'érosion.
- Extensions urbaines contrôlées mais consommatrices d'espaces naturels
 - Fragmentation écologique : Même en limitant l'urbanisation, le développement en périphérie des espaces urbains fragmente les écosystèmes du sol, perturbant leur continuité écologique.
 - Modification de la qualité des sols : Les sols autrefois naturels ou agricoles subissent des perturbations qui réduisent leur qualité physique et chimique.
- Sobriété foncière et réhabilitation
 - Usage des sols existants : Bien que la réhabilitation limite l'artificialisation, les projets peuvent conduire à une sur-utilisation des espaces restants, affectant leur qualité écologique et leur capacité de régénération.
 - Impact de la densité : Une densification peut réduire les espaces verts et naturels, augmentant les pressions sur les sols urbains et réduisant leur capacité à jouer un rôle dans la gestion des eaux et la régulation thermique.
- Recours aux nouveaux modes d'habitat et matériaux Extraction des matériaux biosourcés et géosourcés : Bien qu'encouragés pour limiter les émissions carbone, leur extraction excessive peut provoquer une dégradation ou une érosion des sols dans les zones d'approvisionnement.

Les dispositions du Document d'Orientations et d'Objectifs pour le SCoT Nantes Saint-Nazaire incluent plusieurs approches visant à apporter des incidences positives sur la ressource du sol tout en répondant aux besoins de développement urbain et de logement. Ainsi il s'agira de mettre en œuvre les principes suivants :

Principe de sobriété foncière

- Priorisation de la remobilisation des logements existants : Réduction de la vacance structurelle de logements pour éviter la consommation de nouveaux sols.
- Lutte contre l'habitat indigne et promotion de l'occupation optimale des logements existants.
- Limitation de l'artificialisation des sols : Objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) d'ici 2050.
- Encadrement strict des projets utilisant des espaces naturels, agricoles ou forestiers.
- Reconversion prioritaire des friches urbaines et industrielles pour répondre aux besoins sans consommer de nouveaux espaces.

Densification contrôlée des espaces urbanisés

- Optimisation de l'espace bâti, identification et développement des dents creuses (terrains vacants entre deux constructions) et des espaces sous-utilisés.
- Densification modulée par niveaux de polarité (centres-villes, bourgades, etc.) pour limiter l'étalement urbain.
- Respect de la qualité urbaine et environnementale :
- Préservation des espaces publics et de respiration (parcs, espaces verts) essentiels pour la régénération écologique des sols.

Renouvellement urbain et recyclage des sols

- Recyclage des sols artificialisés : Promotion du renouvellement urbain, comme la reconversion des anciens sites industriels et infrastructures obsolètes.
- Mutualisation des espaces artificialisés (parkings, friches) pour optimiser leur usage sans consommer de nouveaux sols.
- Règles incitatives : Utilisation de densités différenciées pour garantir une utilisation rationnelle des sols, tout en préservant leur rôle écologique.

Niveau de l'armature	Polarités concernées	Valeur guide (densité brute en logts/ ha)
Polarités majeures	Nantes Saint-Nazaire	60
Polarités structurantes	Cœur métropolitain nantais Bouguenais, Orvault, Rezé, Saint-Herblain, Saint-Sébastien-sur-Loire	50
	Cœur d'agglomération nazairien Trignac	
	Blain, Carquefou, Couëron, La Chapelle-sur-Erdre, Montoir de Bretagne, Nort-sur-Erdre, Pornichet, Saint-Etienne-de-Montluc, Sainte-Luce-sur-Loire, Savenay, Thouaré-sur-Loire, Treillières-Grandchamp-des-Fontaines, Vertou	40
Polarités intermédiaires	Basse-Goulaine, Bouaye, Mauves-sur-Loire, Indre, La Montagne, Les Sorinières, Sautron, Héric, Saint-Mars-du-Désert, Sucé-sur-Erdre, Vigneux de Bretagne, Campbon, Malville, Donges, Saint-André-des-Eaux	35
Polarités de proximité	Brains, Le Pellerin, Saint-Aignan de Grand-lieu, Saint-Jean-de-Boiseau, Saint-Léger-les-Vignes, Casson, Fay-de-Bretagne, Notre-Dames-des-Landes, Les Touches, Petit-Mars, Bouée, Bouvron, La Chapelle-Launay, Lavau-sur-Loire, Le Temple-de-Bretagne, Prinquiau, Quilly, La Chevallerais, Le Gâvre, Besné, La Chapelle-des-Marais, Saint-Joachim, Saint-Malo-de-Guersac	30

Encouragement des nouveaux modes d'habitat

- Habitat réversible : Développement de logements démontables et réversibles permettant un retour à l'état naturel des sites après leur utilisation.
- Habitat modulable : Conception évolutive des logements pour limiter la construction excessive et répondre aux besoins changeants sans consommer davantage de terres.

Préservation des sols agricoles et naturels

- Encadrement des projets de consommation foncière : Exigence de justification pour toute extension urbaine, intégrant des critères environnementaux, agricoles et paysagers.
- Maintien de la connectivité écologique entre les espaces naturels pour préserver les fonctions écologiques des sols.
- Intégration dans les documents d'urbanisme : Obligation pour les documents d'urbanisme de prévoir des densités minimales pour les projets consommant des sols naturels, agricoles et forestiers.

Matériaux durables et respectueux des sols

- Recours aux matériaux biosourcés et géosourcés : Limitation des impacts environnementaux grâce à l'utilisation de matériaux locaux, recyclés ou à faible empreinte écologique.

- Promotion de filières locales pour minimiser les perturbations liées à l'extraction et au transport des matériaux.

7.3.6.2 Territorialisation et quantification des incidences

Nantes Métropole

Contexte	Principal pôle urbain du territoire, densément peuplé et fortement urbanisé.
Incidences négatives potentielles	Compactage des sols dans les zones à forte densité. Pressions sur les espaces verts intra-urbains, nécessaires à la régénération écologique.
Incidences positives	Densification autour des cœurs urbains, réduisant l'étalement urbain sur les terres agricoles périphériques. Reconversion des friches industrielles et optimisation des espaces bâtis existants (exemple : reconversion des parkings sous-utilisés). Limitation de l'imperméabilisation grâce à l'intégration de projets favorisant des sols perméables dans les opérations de renouvellement urbain.
Incidences résiduelles	Maitrisée, Positive indirecte modérée

Saint-Nazaire Agglomération

Contexte	Zone industrielle et portuaire, avec une forte présence de friches et des espaces naturels sensibles en périphérie.
Incidences négatives potentielles	Pollution résiduelle des sols industriels si la reconversion des friches n'inclut pas des mesures de dépollution robustes.
Incidences positives	Réutilisation des espaces industriels obsolètes (friches portuaires, zones de chantiers désaffectés) pour éviter de nouvelles consommations de sols naturels. Protection des sols littoraux grâce à des règles strictes contre l'urbanisation des zones côtières. Développement de projets urbains connectés aux transports en commun, réduisant la pression sur les terres agricoles environnantes.
Incidences résiduelles	Maitrisée, Positive indirecte modérée

Communautés de communes périurbaines (Erdre et Gesvres, Estuaire et Sillon, Pays de Blain)

Contexte	Zones de transition entre urbanisation et espaces ruraux, avec une importante activité agricole.
Incidences négatives potentielles	Fragmentation des paysages agricoles par une urbanisation linéaire le long des axes de transport. Augmentation des conflits d'usage entre zones agricoles et zones urbanisées.
Incidences positives	Encadrement des extensions urbaines pour préserver les sols agricoles fertiles. Intégration de densités minimales dans les projets périurbains pour limiter l'étalement des constructions pavillonnaires. Favorisation de l'habitat réversible ou démontable, permettant un retour à un usage agricole ou naturel des sols après usage.
Incidences résiduelles	Maitrisée, Positive indirecte modérée

Zones rurales et petites polarités (Pays de Blain, polarités de proximité)

Contexte	Zones à faible densité, principalement dédiées à l'agriculture et aux espaces naturels.
Incidences négatives potentielles	Urbanisation, même contrôlée, des sols agricoles de qualité dans les zones à forte attractivité périurbaine.

	Risques de dégradation de la biodiversité des sols si l'extension urbaine n'est pas suffisamment régulée.
Incidences positives	Protection des sols agricoles et naturels grâce à des critères stricts pour les nouvelles constructions. Promotion des projets favorisant des densités minimales (30 logements/hectare) en cas d'urbanisation, réduisant l'empreinte foncière. Encouragement des projets d'agriculture urbaine ou de zones tampon pour limiter l'érosion des sols.
Incidences résiduelles	Maitrisée, Positive indirecte modérée

Espaces naturels protégés (zones littorales, corridors écologiques)

Contexte	Zones écologiquement sensibles, incluant les bords de Loire, les zones humides, et les corridors écologiques
Incidences négatives potentielles	Pressions urbaines indirectes sur les zones protégées par le biais d'aménagements voisins (augmentation des nuisances ou fragmentation écologique).
Incidences positives	Règles limitant strictement toute artificialisation dans ces zones pour protéger les fonctions écologiques des sols (infiltration d'eau, stockage de carbone). Réhabilitation des sols dégradés via des projets de reboisement ou de restauration écologique.
Incidences résiduelles	Maitrisée, Positive indirecte modérée

7.3.6.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les stratégies décrites ici visent à concilier développement urbain et préservation des ressources naturelles en mettant en œuvre des pratiques qui minimisent l'impact sur les sols tout en optimisant les usages existants. Les mesures présentées s'articulent autour de la densification urbaine adaptée, la préservation de la qualité des sols, une gestion durable des ressources foncières, des solutions architecturales innovantes et une gouvernance renforcée pour un suivi rigoureux des effets des projets d'aménagement.

Gestion raisonnée de l'artificialisation des sols

- Densification urbaine adaptée :
 - Adapter les densités des projets de logement en fonction des niveaux de polarité urbaine (par exemple, 60 logements/ha pour Nantes, 30 logements/ha pour les polarités de proximité).
 - Favoriser des formes urbaines compactes et mixtes (individuel, intermédiaire, collectif) dans les projets consommant des espaces naturels, agricoles ou forestiers.
 - Garantir une densité minimale de 30 logements/ha pour toute consommation de ces espaces.
- Renouvellement urbain et reconversion :
 - Reconvertir les friches industrielles ou commerciales en espaces à usages multiples pour limiter le besoin de nouveaux terrains.
 - Exploiter les dents creuses et les terrains sous-utilisés à des fins de logement ou d'activités.

Amélioration et préservation de la qualité des sols par la prise en compte et l'anticipation des impacts environnementaux :

- Analyser les effets des projets d'urbanisation sur la qualité des sols (pollutions, érosion, imperméabilisation) avant leur mise en œuvre.
- Éviter les zones à forte sensibilité paysagère, environnementale ou à proximité immédiate des exploitations agricoles.

Intégration de critères environnementaux

- Maintenir des espaces de respiration (espaces verts, zones de détente) au sein des projets pour minimiser les impacts de l'imperméabilisation.

Gestion durable des ressources foncières

- Réduction de l'impact foncier des projets :
 - Minimiser les emprises au sol des nouvelles infrastructures en optimisant l'espace disponible (par exemple, mutualisation des parkings).
 - Planifier des usages multifonctionnels des terrains pour maximiser leur potentiel et éviter une expansion inutile.
- Gestion raisonnée des extensions urbaines :
 - Localiser les projets en continuité des zones urbanisées pour limiter les coupures écologiques et les impacts sur les terres agricoles.
 - Éviter l'implantation dans des zones exposées à des risques naturels ou techniques.

Solutions architecturales et d'aménagement innovantes

- Favoriser l'habitat modulable et réversible : Encourager les structures démontables et évolutives permettant un retour à un état naturel du site après leur usage.
- Intégration de trames vertes et bleues : Assurer une connexion entre les zones urbanisées et les espaces naturels pour préserver la biodiversité et la qualité des sols.

Mesures de réduction

- Optimisation du parc existant avec la réhabilitation et réutilisation : Remettre sur le marché les logements vacants et encourager des pratiques comme la division des logements, le changement d'usage ou la surélévation
- Adaptation aux besoins locaux : Ajuster l'offre résidentielle par des logements adaptés aux seniors ou aux nouvelles formes d'habitat
- Gestion des extensions urbaines et encadrement strict : Les extensions doivent être reliées aux réseaux existants et respecter les continuités urbaines pour minimiser leur impact sur les sols

Mesures de compensation

- Renaturation des sols : Réhabiliter les sols artificialisés et encourager des projets favorisant l'infiltration naturelle « Encourager la reconversion des friches industrielles et des terrains pollués pour réduire la pression sur les sols naturels. Renforcer la capacité des sols à infiltrer les eaux pluviales dans les zones urbanisées pour compenser les effets de l'imperméabilisation. »

7.3.6.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur les sols

Thème	Orientation stratégique	Actions	Incidences	Niveau d'incidence	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Incidence résiduelle
Artificialisation des sols due à la production de logements	Réduction de la consommation de sols agricoles et naturels	Limiter l'artificialisation par des densités minimales	Perte de sols agricoles fertiles, imperméabilisation	Modéré, négatif, direct	Densification urbaine adaptée, réutilisation des sols vacants	Modérée, positive, directe
Extensions urbaines contrôlées mais consommatrices d'espaces naturels	Encadrement strict des extensions urbaines	Localiser les projets en continuité des zones urbanisées	Fragmentation écologique, modification qualité des sols	Modéré, négatif, direct	Critères environnementaux stricts pour extensions	Modérée, positive directe
Sobriété foncière et réhabilitation	Réhabilitation et utilisation des sols existants	Réutiliser friches industrielles, logements vacants	Sans objet	Fort positive directe	Réhabilitation et densification urbaine contrôlée	Fort positive directe
Recours aux nouveaux modes d'habitat et matériaux	Promotion de l'habitat modulable et matériaux biosourcés	Encourager constructions réversibles et matériaux locaux	Sans objet	Modérée positive directe	Encourager matériaux bas-carbone et réversibles	Modérée positive directe
Préservation des sols agricoles et naturels	Conservation des sols agricoles et corridors écologiques	Intégrer densités minimales et préserver connectivité écologique	Sans objet	Fort positive directe	Règles pour préserver sols agricoles et naturels	Fort positive directe

7.3.7 Impact de la stratégie relative à la stratégie économique

7.3.7.1 Impact

L'artificialisation des sols se produit lorsqu'ils sont recouverts par des infrastructures humaines (bâtiments, routes, zones d'activités). Les dispositions favorisant le développement économique, industriel ou commercial (par exemple, les zones d'activités économiques ou les secteurs d'implantation commerciale) risquent de contribuer à :

- Réduction de la perméabilité des sols : L'imperméabilisation nuit à la capacité du sol d'absorber l'eau de pluie, augmentant les risques d'inondations et réduisant la recharge des nappes phréatiques.
- Altération de la biodiversité du sol : En détruisant les écosystèmes locaux, l'artificialisation élimine les habitats nécessaires aux micro-organismes et autres formes de vie qui assurent la fertilité naturelle des sols.

Le développement urbain et industriel, ainsi que les infrastructures pour la transition énergétique (comme les hubs énergétiques ou les projets de production d'hydrogène), mettent une forte pression sur le foncier disponible. Cela peut entraîner :

- Réduction des terres agricoles : Les terres arables risquent d'être converties pour d'autres usages, ce qui compromet leur rôle essentiel dans la sécurité alimentaire et la préservation de la structure des sols.
- Fragmentation des sols : Les projets de développement, en particulier dans les zones périurbaines ou naturelles, peuvent fragmenter les espaces ouverts, réduisant leur cohérence écologique et affectant leurs fonctions hydrologiques et climatiques.

Les activités industrielles, logistiques et urbaines prévues dans le DOO posent des risques de pollution chimique et physique des sols. Ces pollutions peuvent provenir de :

- Installations industrielles : Les substances chimiques issues des activités portuaires, industrielles ou logistiques peuvent contaminer les sols (hydrocarbures, métaux lourds, etc.), compromettant leur qualité et leur capacité à supporter la vie.
- Pollution diffuse : La densification urbaine entraîne des apports non contrôlés, comme des particules fines, des dépôts de métaux ou des résidus plastiques, qui s'infiltreront lentement dans les sols.
- Gestion des déchets : La proximité d'activités de transformation et de stockage (abattoirs, légumeries, etc.) peut engendrer des pollutions localisées si la gestion des déchets organiques ou chimiques n'est pas rigoureuse.

Les extensions urbaines et les grands travaux d'aménagement (routes, plateformes logistiques) accentuent les risques d'érosion des sols, particulièrement dans les zones sensibles :

- Perte de matière organique : Les travaux d'aménagement retirent souvent les couches superficielles des sols riches en matière organique, rendant les sols plus vulnérables à l'érosion.
- Modification des pentes naturelles : Les infrastructures peuvent altérer les pentes naturelles, augmentant l'écoulement des eaux de pluie et l'érosion mécanique des sols.
- Destruction des haies et prairies : Ces éléments jouent un rôle clé dans la stabilisation des sols. Leur destruction au profit de l'aménagement peut aggraver l'érosion.

Les sols jouent un rôle essentiel dans la régulation des cycles de l'eau. Les projets d'aménagement du DOO, notamment ceux impliquant la construction de grandes infrastructures, risquent de perturber cette fonction en :

- Augmentant le ruissellement : L'imperméabilisation des sols limite leur capacité à infiltrer l'eau, augmentant le ruissellement et les risques d'inondation.
- Réduisant la qualité de l'eau filtrée : Les sols artificialisés perdent leur fonction de filtre naturel, permettant aux polluants de s'infiltrer dans les nappes phréatiques.

Les sols remplissent des fonctions essentielles, telles que le support des écosystèmes terrestres, la régulation du climat local, et la filtration de l'air et de l'eau. Les projets d'urbanisation et de développement économique du DOO risquent de :

- Détruire les habitats souterrains : La vie souterraine, indispensable à la régénération des sols, est menacée par l'urbanisation.
- Fragmenter les écosystèmes : Les sols naturels continus sont plus résilients. Leur fragmentation réduit leur capacité à supporter les services écosystémiques.

En réponse à ces risques, le DOO contient également des dispositions qui, si elles sont mises en œuvre de manière rigoureuse, peuvent avoir des incidences positives significatives sur les ressources du sol :

- Réduction de l'artificialisation et optimisation foncière : Le DOO met en avant des stratégies pour réduire l'artificialisation, notamment par des objectifs de sobriété foncière. Cela inclut :
 - La réutilisation des friches urbaines et industrielles.
 - La densification des zones urbaines existantes plutôt que l'expansion.
 - L'optimisation des espaces économiques par la mutualisation des infrastructures (stationnements, bâtiments, espaces publics).

- La limitation de l'extension des zones d'activités et des projets d'urbanisation à des cas strictement nécessaires peut réduire la pression sur les sols non urbanisés.
- Protection et valorisation des sols agricoles : Les orientations visent à préserver le foncier agricole contre les changements d'affectation non contrôlés, assurant ainsi la continuité des fonctions agricoles essentielles. Les encouragements à adopter des pratiques agricoles durables, comme l'agroécologie et l'agriculture régénérative, permettent :
 - D'améliorer la santé des sols.
 - D'accroître leur capacité à retenir l'eau et le carbone.
 - De réduire l'utilisation d'intrants chimiques, limitant ainsi la pollution des sols.
 - Développement des circuits courts : Cela favorise les pratiques agricoles locales tout en réduisant les impacts liés à l'artificialisation pour des infrastructures logistiques éloignées.
- Protection des continuités écologiques et fonctions hydrologiques Les orientations du DOO incluent la préservation des corridors écologiques, ce qui profite aux sols en :
 - Stabilisant leur structure.
 - Limitant l'érosion grâce à la végétation connectée.
 - Soutenant la biodiversité du sol.
- Les exigences en matière de gestion des eaux (par exemple, infiltration à la parcelle, bassins végétalisés, revêtements perméables) renforcent les fonctions hydrologiques naturelles des sols, limitant leur dégradation.
- Valorisation des sols par la requalification et la reconversion : Le DOO met l'accent sur la reconversion des friches industrielles et urbaines, ce qui :
 - Réduit les besoins d'artificialisation de nouveaux sols.
 - Restaure des sols actuellement inutilisés ou pollués pour des usages économiques ou écologiques.
- La revitalisation des centres et des secteurs déjà artificialisés améliore leur usage et limite la pression sur les sols vierges.
- Réduction de la pollution des sols : Les orientations du DOO incluent des exigences pour limiter les activités polluantes et pour intégrer des normes environnementales élevées, ce qui protège les sols de pollutions. La promotion du réemploi des matériaux dans la construction et des pratiques industrielles durables contribue à limiter les déchets et la pollution, protégeant ainsi la qualité des sols.
- Contribution à la résilience climatique des sols : Les pratiques agricoles durables et la préservation des terres agricoles permettent de renforcer la capacité des sols à séquestrer le carbone, contribuant ainsi à la lutte contre le changement climatique. La prise en compte des sols dans les stratégies de résilience climatique (par exemple, zones tampons pour l'eau) renforce leur rôle dans la régulation des températures, la filtration des eaux, et la protection contre les inondations.

7.3.7.2 Territorialisation et quantification des incidences

Zones portuaires et industrielles

Secteurs clés	Saint-Nazaire : Développement des infrastructures portuaires, comme le quai Éole et les zones industrielles adjacentes. Montoir-de-Bretagne et Donges : Extension des activités industrielles, en particulier autour des infrastructures logistiques et énergétiques.
Projets spécifiques	Plateforme "Industries vertes" à Donges : Projet lié à la transition énergétique (énergies renouvelables, production d'hydrogène). Développement de la propulsion vélique et des énergies marines renouvelables : Projet visant à encourager des pratiques industrielles moins impactantes.
Enjeux pour les sols	Préservation des sols naturels ou agricoles à proximité. Limitation de la pollution des sols liée aux activités industrielles et portuaires.
Risque d'incidence négative	Artificialisation des sols : L'extension des infrastructures portuaires et industrielles (Donges, Montoir-de-Bretagne) peut entraîner une imperméabilisation des sols. Pollution industrielle : Les activités portuaires et industrielles posent des risques de pollution chimique des sols (hydrocarbures, métaux lourds).
Incidences positives	"Industries vertes" à Donges visent à réutiliser des sols déjà artificialisés, réduisant ainsi la pression sur les sols naturels ou agricoles. Développement de l'écologie industrielle : Encouragement des pratiques circulaires, comme le partage d'énergies ou de ressources, qui réduit les déchets et améliore la gestion des sols. Transition énergétique : Les projets de production d'hydrogène ou d'énergies marines renouvelables peuvent être des moteurs de solutions écologiques, intégrant des usages plus durables des sols. Reconversion des friches industrielles : Les projets comme le quai Éole à Saint-Nazaire ou la plateforme
Incidence résiduelle	Maitrisée

Zones agricoles

Secteurs clés	Vignoble nantais : Protection des sols liés à l'agriculture spécifique de la région, en valorisant les terroirs. Zones bocagères et marais : Protection des sols des marais (notamment ceux de la Brière) et des paysages bocagers, qui jouent un rôle clé dans la régulation hydrologique et climatique.
Projets spécifiques	Diversification des activités agricoles : Encouragement des circuits courts et des outils de transformation (légumeries, abattoirs). Promotion de l'agroécologie : Développement de pratiques agricoles plus respectueuses des sols.
Enjeux pour les sols	Préserver la qualité des sols agricoles face à la pression urbaine et logistique. Accompagner les transitions agricoles pour limiter l'usage de produits chimiques.
Risque d'incidence négative	Urbanisation diffuse : La pression résidentielle sur les zones périurbaines agricoles peut fragmenter ces sols.
Incidences positives	Préservation des terres agricoles : Les mesures du DOO cherchent à protéger le foncier agricole, particulièrement dans le vignoble nantais et les bocages, contre l'artificialisation.

	Promotion de l'agroécologie : Les pratiques agricoles durables améliorent la santé des sols en réduisant les intrants chimiques et en augmentant la capacité des sols à retenir l'eau et le carbone. Diversification agricole : Les initiatives pour renforcer les circuits courts et l'installation d'outils de transformation favorisent une agriculture plus locale et économe en sols.
Incidence résiduelle	Maitrisée

Zones économiques et commerciales

Secteurs clés	Nantes Métropole : Zones d'activités économiques, comme Atlantis, la Beaujoire ou Paridis, nécessitent une optimisation foncière pour éviter l'artificialisation inutile. Saint-Étienne-de-Montluc, La Colleraye, et Belle Étoile : Secteurs périphériques identifiés pour le développement économique.
Projets spécifiques	Densification des Zones d'Activités Économiques (ZAE) : Réutilisation des espaces sous-occupés, mutualisation des infrastructures. Extension limitée des SIC (Secteurs d'Implantation Commerciale) : Projet encadré pour éviter la dispersion de l'offre commerciale.
Enjeux pour les sols	Réduire l'artificialisation en intensifiant les usages dans les zones existantes. Intégrer des solutions de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement.
Risque d'incidence négative	Les aménagements commerciaux en périphérie urbaine risquent de perturber les sols connectés aux continuités écologiques. Pollution des sols : Les activités commerciales peuvent générer des déchets ou des contaminants (huiles, métaux) qui affectent la qualité des sols.
Incidences positives	Densification et optimisation : Les efforts pour réutiliser les friches commerciales (Atlantis, Paridis) et intensifier les usages dans les SIC (Secteurs d'Implantation Commerciale) limitent la consommation de nouveaux sols. Gestion durable des eaux pluviales : Intégration de revêtements perméables et bassins végétalisés pour maintenir la perméabilité des sols. Développement contrôlé : Encadrement strict des extensions commerciales pour éviter une artificialisation non maîtrisée.
Incidence résiduelle	Maitrisée

Zones naturelles et littorales

Secteurs clés	Marais de la Brière : Protection des zones humides et des sols tourbeux, cruciaux pour la biodiversité et la régulation hydrologique. Estuaire de la Loire : Développement économique autour de cette zone doit équilibrer les impacts sur les sols et les écosystèmes naturels.
Projets spécifiques	Gestion touristique durable : Encadrement des activités touristiques pour limiter l'érosion et la fragmentation des sols (zones balnéaires, rétro-littoral). Préservation des continuités écologiques : Maintien des corridors naturels dans les zones littorales.
Enjeux pour les sols	Protéger les sols littoraux contre l'érosion et la montée des eaux. Limiter les impacts liés aux infrastructures touristiques.
Risque d'incidence négative	Erosion et instabilité des sols : Les infrastructures touristiques ou économiques peuvent accentuer l'érosion des sols littoraux, en particulier sur les côtes ou dans les marais.

	Pollution diffuse : Les activités humaines intensifiées dans les zones littorales ou humides peuvent introduire des polluants dans les sols (nutriments, microplastiques).
Incidences positives	Protection renforcée des zones sensibles : Les marais de la Brière et l'estuaire de la Loire bénéficient d'orientations visant à limiter l'artificialisation, protéger les sols humides et préserver leur rôle dans la régulation hydrique. Restauration écologique : Le maintien des continuités écologiques et l'encadrement des activités touristiques contribuent à la régénération des sols. Réduction des pressions économiques : Les restrictions sur le développement urbain dans les zones littorales diminuent les impacts négatifs sur les sols côtiers fragiles.
Incidence résiduelle	Maitrisée

Transition énergétique et innovation

Secteurs clés	Zone Industriale-Portuaire (ZIP) de Saint-Nazaire et Montoir-de-Bretagne : Site stratégique pour les projets de transition énergétique. Plateformes énergétiques : Développement de hubs pour la production d'hydrogène et d'autres énergies renouvelables.
Projets spécifiques	Production d'hydrogène : Nécessite des infrastructures adaptées, avec un potentiel d'impact sur les sols dans les zones d'installation. Développement des énergies marines : Exploitation des bioressources marines en lien avec les ports.
Enjeux pour les sols	Prévenir l'artificialisation dans les zones à forte valeur écologique ou agricole. Limiter les risques de pollution industrielle.
Risque d'incidence négative	Artificialisation supplémentaire : Même localisés dans des zones urbanisées, ces projets peuvent nécessiter des surfaces importantes, contribuant à la consommation de sols naturels ou agricoles. Pollution accidentelle : Les installations industrielles pour la transition énergétique peuvent introduire des contaminants dans les sols en cas de fuites ou de mauvaise gestion. Fragmentation foncière : L'installation de nouvelles infrastructures peut limiter l'accès à des terres contiguës, affectant les sols agricoles ou naturels voisins.
Incidences positives	Réutilisation des sols existants : Les projets énergétiques, comme les hubs d'hydrogène, sont souvent localisés dans des zones déjà urbanisées (Donges, ZIP de Saint-Nazaire). Encouragement aux énergies renouvelables : L'installation de dispositifs comme les panneaux solaires ou les éoliennes permet une utilisation des sols plus respectueuse de l'environnement. Réduction de l'impact industriel : Les projets d'énergies marines renouvelables sont accompagnés d'une approche plus durable pour limiter l'impact sur les sols terrestres.
Incidence résiduelle	Maitrisée

Zones de mobilité et logistique

Secteurs clés	Zones autour des axes routiers et ferroviaires principaux : Développement des infrastructures pour la logistique et le transport (hub fluvial, ferroviaire, routier). Aires de covoiturage et infrastructures intermodales : Déploiement dans des zones déjà artificialisées pour limiter les impacts.
Projets spécifiques	Développement de la logistique durable : Cyclo-logistique et mutualisation des flux (Nantes et Saint-Nazaire). Création d'aires intermodales : Structuration des Pôles d'Échange Multimodaux (PEM) pour encourager la mobilité durable.

Enjeux pour les sols	Optimisation des espaces logistiques pour éviter la consommation de sols naturels ou agricoles. Intégration de solutions de gestion des eaux pluviales et de limitation des surfaces imperméabilisées.
Risque d'incidence négative	Pression foncière : La création de nouvelles zones logistiques à Montoir-de-Bretagne ou sur les grands axes routiers peut empiéter sur les sols agricoles. Imperméabilisation : Les infrastructures logistiques nécessitent de vastes surfaces souvent imperméabilisées, réduisant la qualité hydrique et écologique des sols. Pollution par les activités logistiques : Les flux de transport intensif et la manutention de marchandises peuvent introduire des contaminants dans les sols (huiles, métaux lourds).
Incidences positives	Planification stratégique : Les nouveaux projets logistiques (cyclo-logistique, hubs intermodaux) sont concentrés dans des zones déjà artificialisées ou sous-optimisées. Réduction de l'artificialisation diffuse : L'encouragement à la densification des infrastructures limite l'impact sur les sols naturels ou agricoles. Amélioration de la gestion des sols : Les aménagements logistiques intègrent des dispositifs de gestion des eaux pluviales (revêtements perméables, bassins de rétention).
Incidence résiduelle	Maitrisée

En termes de quantification on notera que le ScoT entend :

- Réduire la consommation foncière des zones économiques et commerciales, avec une intensification des usages sur au moins 70 % des zones existantes
- Localiser 100 % des nouvelles infrastructures logistiques dans des sites existants ou des zones stratégiques prioritaires identifiées dans le DAACL

Le DOO ne donne pas une valeur exacte en hectares pour le développement économique ce qui permet de laisser une incertitude sur la surface réellement consommée à venir.

Le DOO mentionne l'objectif de réaliser un diagnostic pour mesurer les besoins en foncier pour l'accueil des activités économiques, en tenant compte des objectifs de sobriété foncière et de réduction de l'artificialisation des sols, en particulier des zones stratégiques comme le Quai Éole à Saint-Nazaire et la plateforme Industries Vertes à Donges, implique une anticipation des besoins spécifiques pour les filières stratégiques (industries navale, aéronautique, énergie renouvelable) .

L'absence d'un objectif chiffré en hectares limite la capacité du territoire à planifier efficacement ses ressources foncières. Cela empêche d'anticiper les conflits d'usage entre développement économique, préservation des terres agricoles, et conservation des espaces naturels.

7.3.7.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à anticiper et prévenir les impacts sur les sols en orientant les projets vers des pratiques et des localisations qui minimisent leur emprise et leurs effets négatifs. Ces stratégies privilégient une planification durable et rationnelle.

Planification et optimisation de l'occupation foncière

- Réutilisation des friches : Prioriser les projets dans des zones déjà artificialisées, comme indiqué dans l'orientation visant à « requalifier et reconverter le foncier disponible » et « remobiliser les espaces déjà affectés à des activités, mais qui sont délaissés »
- Densification urbaine et économique : Encourager la densification des zones existantes en adoptant des modèles compacts et mutualisés, ce qui est souligné dans les objectifs d'« intensification des parcs d'activités économiques »

- Limitation de l'étalement urbain : Restreindre l'artificialisation des sols grâce à des stratégies d'aménagement respectant les « objectifs de réduction de la consommation d'espace naturel, agricole et forestier (ENAF) »
- Identification des zones sensibles : Éviter l'utilisation des zones humides, des terres agricoles de haute valeur, et des corridors écologiques conformément à l'orientation de « maintien et restauration des continuités écologiques »

Encadrement des activités commerciales et logistiques

- Favoriser l'implantation d'équipements commerciaux et logistiques dans des « localisations préférentielles (SIC) » pour éviter l'implantation dans des zones naturelles ou agricoles non adaptée

Mesures de réduction

Les mesures de réduction cherchent à minimiser les impacts inévitables des projets sur les sols en introduisant des pratiques durables et des approches d'aménagement respectueuses de l'environnement. Elles permettent d'optimiser l'usage du foncier tout en protégeant les fonctions écologiques des sols.

Gestion durable des aménagements

- Réduction de l'imperméabilisation : Utiliser des revêtements perméables et des dispositifs de gestion des eaux pluviales (noues, bassins végétalisés) comme mentionné dans les orientations sur la « gestion des eaux pluviales à la parcelle » et « limiter les îlots de chaleur urbain »
- Conception compacte des bâtiments : Privilégier des constructions verticales et mutualisées, alignées avec l'objectif d'« optimiser le foncier économique et densifier le bâti »
- Aménagement écologique : Encourager des aménagements intégrant des espaces végétalisés et bioclimatiques, conformément à l'exigence de « réduire les impacts des projets sur l'environnement urbain et paysager »

Restauration écologique et continuités naturelles

- Maintien des corridors écologiques : Préserver les continuités écologiques en s'appuyant sur les orientations visant à « veiller au maintien et à la restauration des continuités écologiques au sein des zones d'activités économiques »
- Végétalisation des espaces résiduels : Intégrer des espaces verts dans les zones d'aménagement pour renforcer la biodiversité et régénérer les sols, comme indiqué dans « intégrer les composantes naturelles existantes »

Optimisation de la gestion des sols agricoles

- Promouvoir des pratiques agricoles respectueuses des sols, comme l'agroécologie, pour améliorer la qualité et la durabilité des sols agricoles, en ligne avec l'objectif de « développer les pratiques agro-écologiques pour préserver les sols et les cycles de l'eau »

Mesures de compensation

Lorsque des impacts sur les sols sont inévitables, les mesures de compensation permettent de contrebalancer ces effets en contribuant à la restauration ou à la création d'écosystèmes et en soutenant des pratiques durables. Ici, le DOO entend l'obligation pour les nouveaux projets d'inclure la réhabilitation des sites dégradés, alignée avec l'objectif de « transformer les friches industrielles en nouveaux pôles économiques durables »

7.3.7.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur les sols

Thème	Orientation stratégique	Actions	Incidences	Niveau d'incidence	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Incidence résiduelle
Zones portuaires et industrielles	Favoriser la transition énergétique et réutiliser les zones déjà artificialisées.	Développement de la plateforme "Industries vertes" à Donges et du quai Éole à Saint-Nazaire ; exploitation des énergies marines renouvelables.	Artificialisation des sols : modérée, directe, négative. Pollution industrielle : modérée, indirecte, négative.	Forte, directe, négative.	Réutilisation des friches industrielles, limitation des nouvelles surfaces, gestion rigoureuse des polluants.	Maitrisée
Zones agricoles	Préserver les terres agricoles et promouvoir l'agroécologie.	Encourager les circuits courts ; développer des pratiques agro-écologiques ; limiter l'artificialisation des zones agricoles périurbaines.	Réduction des terres agricoles : faible, directe, négative. Erosion des sols : faible, indirecte, négative.	Modérée, indirecte, négative.	Limitation de l'urbanisation diffuse ; incitation à des pratiques agricoles durables ; restauration des sols dégradés.	Maitrisée
Zones économiques et commerciales	Optimiser et densifier les Zones d'Activités Économiques (ZAE).	Réutilisation des friches ; mutualisation des infrastructures ; extension limitée et encadrée des Secteurs d'Implantation Commerciale (SIC).	Artificialisation limitée des sols : faible, directe, négative. Pollution diffuse : faible, indirecte, négative.	Modérée, directe, négative.	Densification des zones existantes, réduction des surfaces imperméabilisées, intégration de solutions de gestion des eaux pluviales.	Maitrisée
Zones naturelles et littorales	Protéger les zones humides et littorales sensibles tout en encadrant les activités touristiques.	Maintien des corridors écologiques ; encadrement des activités touristiques ; restauration des écosystèmes fragiles comme les marais de la Brière.	Erosion des sols : modérée, indirecte, négative. Perte de biodiversité : modérée, indirecte, négative.	Modérée, indirecte, négative.	Encadrement strict des développements touristiques, restauration écologique, gestion adaptée des infrastructures littorales.	Maitrisée
Transition énergétique	Promouvoir les énergies renouvelables et encourager l'innovation durable.	Création de hubs pour la production d'hydrogène et d'énergies renouvelables (panneaux solaires, éoliennes) ; exploitation des bioressources marines.	Artificialisation : modérée, directe, négative. Pollution des sols : faible, indirecte, négative.	Modérée, directe, négative.	Localisation dans des zones déjà urbanisées, contrôle des pollutions accidentelles, limitation de la fragmentation foncière.	Maitrisée

Zones de mobilité et logistique	Développer une logistique durable et encourager les mobilités alternatives.	Création de hubs intermodaux et de Pôles d'Échange Multimodaux (PEM) ; promotion de la cyclo-logistique et réduction des flux individuels motorisés.	Imperméabilisation : modérée, directe, négative. Pollution logistique : faible, indirecte, négative.	Modérée, directe, négative.	Concentration des infrastructures dans des zones déjà artificialisées, intégration de revêtements perméables et de bassins de rétention.	Maitrisée

7.3.8 Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité

Les risques d'incidences négatives sur la ressource du sol sont principalement associés à :

- Consommation de foncier : L'urbanisation et le déploiement d'infrastructures, comme les pôles d'échange multimodaux, les aménagements routiers ou ferroviaires, nécessitent l'utilisation de surfaces naturelles, agricoles ou forestières. Les projets liés à la mobilité, tels que les lignes de covoiturage, les aires de stationnement, ou les infrastructures cyclables, risquent de mobiliser des espaces fonciers supplémentaires.
- La création ou l'extension d'infrastructures de transport, comme les voies routières, ferroviaires ou cyclables, peut entraîner une artificialisation des sols, réduisant leur capacité naturelle à filtrer l'eau, à capter du carbone, ou à fournir des services écosystémiques.
- Les initiatives nécessitant une mobilisation de foncier, même en cohérence avec des trajectoires de sobriété foncière, peuvent créer des tensions sur la disponibilité des terres, particulièrement dans les zones à forte densité urbaine

En réponse à ces risques, le SCoT propose des stratégies visant à limiter les impacts négatifs :

- Promotion de la sobriété foncière Le SCoT met en avant la sobriété foncière en limitant l'artificialisation des sols, notamment en privilégiant la mobilisation d'espaces déjà consommés ou artificialisés pour le déploiement de nouvelles infrastructures, comme les lignes de covoiturage et les aires de stationnement (Axe 2). Il anticipe les besoins fonciers associés aux projets d'aménagement en réservant des emprises stratégiques, évitant ainsi une urbanisation non maîtrisée
- Développement des mobilités actives et durables : En encourageant les mobilités douces (marche, vélo) et les transports collectifs, le SCoT réduit les besoins en infrastructures routières et les surfaces imperméabilisées. Par exemple, le développement de liaisons cyclables interterritoriales et de continuités piétonnes contribue à maintenir des espaces naturels et à limiter l'emprise sur les sols. Les plans de mobilité proposés intègrent des objectifs clairs de réduction de l'usage de la voiture individuelle, favorisant des solutions qui préservent les sols naturels et agricoles
- Préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers : Le SCoT protège activement les sols en encadrant les projets susceptibles de mobiliser des espaces naturels, agricoles ou forestiers. Les documents d'urbanisme doivent réserver les fonciers nécessaires tout en respectant les enjeux de préservation des ressources du sol. Lors de la mise en œuvre de nouvelles infrastructures, il est prévu d'anticiper et de limiter les impacts sur les zones sensibles, tout en proposant des mesures de compensation lorsque nécessaire
- Aménagement intégré et durable : Le SCoT assure une planification cohérente des aménagements pour réduire la fragmentation des territoires et limiter les impacts négatifs sur les sols. Par exemple, les Pôles d'Échange Multimodaux sont conçus pour optimiser les connexions intermodales sans mobiliser des surfaces supplémentaires de manière excessive. Les itinéraires cyclables et piétons sont renforcés dans une logique de valorisation des sols existants, sans empiéter sur des zones naturelles protégées
- Réduction de l'artificialisation grâce à la densification urbaine : Le SCoT soutient la requalification des espaces urbains existants pour répondre aux besoins d'aménagement, limitant ainsi l'étalement urbain

et protégeant les sols naturels. Par exemple, des stratégies d'aménagement ciblées sur les lignes ferroviaires désaffectées et les friches industrielles permettent une gestion économe de l'espace.

7.3.8.1 Territorialisation et quantification des incidences

Typologie de pôle d'échange multimodal	PEM concernés	Responsabilités associées	Ressource du sol
Quartier de gare métropolitain	Gare centrale de Nantes, Gare de Chantenay (Nantes), Gare de Rezé-Pont-Rousseau (Rezé), Gare centrale de Saint-Nazaire	Densification urbaine, Réaménagement des espaces publics, Mixité fonctionnelle	Incidences négatives : Potentiel d'artificialisation.
			Incidences positives : Optimisation de l'usage des sols grâce à la densification.
			Mesures issues du DOO : Réserver les emprises nécessaires à la densification contrôlée, développer des continuités piétonnes et cyclables pour limiter l'artificialisation, renforcer la mixité fonctionnelle en privilégiant les espaces déjà artificialisés.
Quartier de gare de centralité	Gare de La Chapelle-sur-Erdre centre, Gare de Couëron, etc.	Densification urbaine contrôlée, Espaces publics de qualité, Mixité fonctionnelle	Incidences négatives : Extension des surfaces bâties.
			Incidences positives : Optimisation des espaces existants.
			Mesures issues du DOO : Promouvoir une densification maîtrisée en utilisant prioritairement les zones déjà urbanisées, préserver les continuités écologiques, et favoriser des espaces publics multifonctionnels de qualité.
Abords des arrêts de cars Aléop structurants et zones de convergence des flux de covoitureurs en centralité	Place Jollan de Clerville (Blain), etc.	Intermodalité, Accessibilité et sécurité, Intégration des commerces	Incidences négatives : Occupation d'espaces par les parkings.
			Incidences positives : Optimisation de l'espace par les infrastructures partagées.
			Mesures issues du DOO : Prioriser l'usage partagé des infrastructures, comme les espaces pour covoiturage et les points d'arrêt, et prévoir une intégration avec les commerces locaux pour éviter une expansion des parkings.

Abords des lignes structurantes des réseaux de transport urbain	Lignes Naolib (Nantes Métropole), Lignes Hélyce (Saint-Nazaire Agglomération)	Mixité fonctionnelle, Accès et connectivité, Réaménagement urbain	Incidences négatives : Augmentation de l'urbanisation.
			Incidences positives : Amélioration de l'utilisation des sols.
			Mesures issues du DOO : Renforcer l'intégration des infrastructures existantes, privilégier les itinéraires favorisant l'intermodalité, et veiller à une consommation foncière raisonnée en cohérence avec les objectifs de sobriété foncière.

7.3.8.2 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Optimisation de l'existant pour limiter l'artificialisation
- Privilégier l'utilisation d'espaces déjà artificialisés pour le déploiement des infrastructures (aires de covoiturage, pôles d'échange multimodaux, etc.).
- Optimiser l'usage des infrastructures routières existantes avant d'envisager de nouvelles consommations foncières.
- Préserver les ressources foncières autour des infrastructures de transport alternatives à la voiture (gares, sites industrialo-portuaires).
- Réserver les emprises foncières nécessaires à la réalisation des aménagements de transport sans consommer d'espaces naturels supplémentaires.
- Développement des mobilités alternatives pour réduire l'impact sur le sol

Mesures de réduction - Mesures de compensation

Sans objet spécifique à développer en termes de pertinence

7.3.9 Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux

Compte tenu des dispositions très territorialisées liées à la Loi Littoral, le choix le plus opportun est d'analyser les incidences et mesures liées directement par secteur.

Secteur	Risques d'incidences négatives sur la ressource du sol	Incidences positives sur le sol	Mesures d'évitement vis-à-vis de la ressource du sol	Mesures de réduction vis-à-vis de la ressource du sol	Mesures de compensation vis-à-vis de la ressource du sol
Communes riveraines de la mer (Pornichet, Saint-Nazaire)	Forte pression urbanistique sur les sols littoraux. Artificialisation des sols et imperméabilisation due à la construction d'infrastructures touristiques et résidentielles. Érosion côtière et recul du trait de côte. Dégradation des habitats naturels littoraux sensibles.	Possibilité de valoriser les fronts de mer en aménageant des espaces publics durables. Préservation des coupures d'urbanisation limitant l'artificialisation	Limitation de l'urbanisation en dehors des zones déjà urbanisées. Respect de la bande des 100 mètres littoraux non constructibles.	Gestion des eaux pluviales pour limiter l'imperméabilisation des sols. : « L'enveloppe urbaine des SDU devra être définie au sein des documents d'urbanisme locaux en veillant à limiter le mitage des espaces agricoles, naturels et forestiers. »	Reconstitution d'habitats naturels dans les zones impactées. « Ces zones [...] pourront cependant accueillir, de façon ponctuelle et intégrée dans le paysage, des structures d'accueil légères et réversibles [...]. »
Communes riveraines de l'estuaire (Montoir-de-Bretagne, Donges, La Chapelle-Launay, Lavau-sur-Loire, Bouée)	Pollution des sols liée aux activités industrielles et portuaires. Dégradation des zones humides estuariennes. Risques d'inondations dans les zones basses.	Possibilité de valoriser les zones humides pour la biodiversité. Promotion d'une agriculture durable dans les zones agricoles limitrophes. Préservation des coupures d'urbanisation limitant l'artificialisation.	Protection des zones Natura 2000. « Il convient de préserver le Site Natura 2000 "Grande Brière, Marais de Donges et du Brivet" de tout effet négatif direct ou indirect [...]. »	Renforcement des continuités écologiques. « La trame verte et bleue sera à analyser finement localement. »	sans objet
Communes riveraines d'un lac (Bouaye, Saint-Aignan-de-Grand-Lieu)	Urbanisation entraînant une artificialisation autour du lac. Perturbation des zones humides et des habitats aquatiques.	Opportunité de renforcer les mesures de protection autour du lac pour préserver sa biodiversité. Développement de projets d'aménagement en continuité urbaine réduisant la	Urbanisation limitée en continuité des zones existantes. « Une extension limitée peut y être envisagée, en continuité du tissu existant. »	Limitation de l'imperméabilisation des sols dans les secteurs urbanisés. « Il convient de limiter l'imperméabilisation des sols au sein du secteur déjà urbanisé [...]. »	sans objet

		consommation de sols.			
Espaces industriels et portuaires (Saint-Nazaire, Donges)	Risque de pollution des sols en raison des activités industrielles. Perte de terres naturelles ou agricoles. Risques liés à la gestion des déchets industriels.	Possibilité d'intégrer des zones tampons pour protéger les sols naturels voisins. Restauration des sols dégradés dans le cadre des compensations environnementales.	Respect des zones environnementales sensibles. « Les espaces agricoles protégés (PEAN) doivent être préservés de toutes nouvelles constructions potentiellement impactantes [...]. » « En matière de patrimoine paysager, il convient de préserver les zones humides et de limiter les impacts industriels [...]. »	sans objet	Transformation des sites pollués en zones écologiques fonctionnelles. « Les sites pollués pourront être réhabilités pour retrouver des fonctions écologiques et paysagères. »
Espaces naturels remarquables (zones de Grand Lieu, Brière)	Urbanisation ou projets d'infrastructures pouvant impacter les zones naturelles protégées. Risque de modification des zones humides. Risques de fragmentation écologique.	Protection renforcée des écosystèmes sensibles grâce aux statuts Natura 2000 et PEAN. Valorisation de ces espaces pour le tourisme durable.	Protection renforcée des zones Natura 2000. « Il convient de préserver les sites Natura 2000 de tout effet négatif direct ou indirect. »	Limitation des aménagements humains dans ces espaces. « Dans ces espaces, aucune urbanisation nouvelle n'est possible. Seuls des aménagements légers peuvent y être implantés. »	sans objet

7.4 Synthèse des incidences sur la ressource du sol

La stratégie mise en place repose sur une approche équilibrée entre développement territorial et protection des ressources naturelles, en intégrant des objectifs de neutralité carbone, gestion durable de l'eau et préservation de la biodiversité.

Les actions proposées dans le DOO et le PAS permettent ainsi de :

- Réduire la pression foncière et lutter contre l'artificialisation des sols.
- Favoriser des solutions basées sur la nature pour la gestion de l'eau et des polluants.
- Maintenir des écosystèmes fonctionnels grâce à la renaturation et aux trames vertes et bleues.
- Assurer une gestion responsable du sol dans un contexte de changement climatique.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de la ressource du sol

Protection des espaces agricoles et naturels :

- Superficie protégée : Protéger 90 500 ha d'Espaces Agricoles Pérennes.

- Cartographier les Espaces Agricoles Pérennes et garantir leur classement en zone agricole ou naturelle.
- Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière.
- Maintien et amélioration de la fertilité des sols agricoles : en prenant en compte les enjeux d'adaptation de la gestion de ces espaces au changement climatique (en adaptant les pratiques agricoles aux enjeux liés à l'eau et à la qualité des sols notamment).
- Développement de l'agroécologie
- Préservation des prairies permanentes

Limitation de l'artificialisation des sols agricoles et réduction de l'imperméabilisation des sols :

- Contrôle des extensions
- Trajectoire Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière. Tendre vers le zéro artificialisation nette en recherchant l'équilibre entre artificialisation et renaturation. »
- Infiltration et perméabilisation des sols : Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement.

Protection des zones humides :

- Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides qui intègrent les impacts du changement climatique.
- Interdiction de destruction : le drainage, comblement ou assèchement des zones humides
- Limitation des prélèvements excessifs

Régénération des sols dégradés :

- Zones sensibles et têtes de bassin versant
- Démarche éviter-réduire-compenser : Dans le cadre des projets d'urbanisation, rechercher une localisation et des aménagements générant le moins d'impact possible sur les zones humides. Si une zone humide devait être dégradée ou détruite, prévoir les mesures compensatoires.
- Amélioration de l'assainissement collectif : Améliorer la qualité des rejets dans les milieux récepteurs par la poursuite de la mise aux normes des stations d'épuration sur le territoire.
- Gestion des eaux pluviales : Développer le recours aux principes de gestion intégrée des eaux pluviales.

Mesures de réduction

- Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière.
- Zones prioritaires : Engager prioritairement des actions sur les secteurs situés en tête de bassin versant.
- Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement
- Sensibilisation et planification intégrée : Mise en place des plans paysagers

Mesures de compensation

- Préservation renforcée et plans d'actions compensatoires : Si une zone humide devait être dégradée ou détruite, prévoir des mesures compensatoires répondant aux conditions définies par les SAGE en vigueur, en se référant à leurs guides de mise en application.
- Renaturation et restauration écologique : Mettre en place une stratégie de renaturation en cohérence avec les enjeux d'intensification du tissu urbain, notamment pour compenser l'artificialisation des sols.
- Promotion de systèmes de compensation écologique : Restaurer des capacités de stockage du carbone et des continuités écologiques au sein des trames vertes et bleues
- Mesures de compensation dans le cadre des projets d'urbanisation
- Restauration des sols dégradés : Engager des actions sur les zones impactées, en priorité sur les secteurs situés en tête de bassin versant, pour recréer les fonctions écologiques perdues.

Synthèse des incidences du DOO détaillé sur la ressource du sol

	Ressource du sol
AXE 1 : Armature environnementale	
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères	
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire	
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux	
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050	
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles	
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050	
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre	
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone	
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants	
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité	
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)	
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie	
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants	
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique	
4.3 Prévenir les autres risques naturels	
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse	
AXE 2 : L'armature territoriale	
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée	
1.1 Définition de l'armature territoriale	
1.2. Favoriser l'intensification urbaine	
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers	
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement	
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale	
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques	
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous	
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique	
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie	
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles	
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique	
3.4.2 Le volet logistique	
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste	
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé	
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale	
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire	
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages	
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral	
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral	
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers	
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement	
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte	
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral	
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales	
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage	
5.2.3 Préserver des espaces de respiration	
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales	

Légende

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

Ainsi, l'incidence résiduelle est faible, grâce à la maîtrise progressive de l'artificialisation et à la renaturation prévue dans le SCoT. La trajectoire vers le Zéro Artificialisation Nette (ZAN) et les mesures d'évitement et de densification limitent fortement les pressions.

8 INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU

8.1 Rappel des enjeux

L'eau un atout vulnérable

La ressource en eau touche à l'ensemble du territoire du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire et ses enjeux sont ancrés dans toutes les composantes du SCoT, qu'il s'agisse des enjeux environnementaux comme des enjeux socioéconomiques. Au-delà de l'atténuation des incidences de l'aménagement du territoire et de l'urbanisation sur la ressource (de manière directe et indirecte), il s'agit en effet de mettre en œuvre une stratégie qui s'intéresse à la fois à la capacité de développement du territoire au regard de la ressource mais également à l'adaptation de l'ensemble des communes, confrontées à l'augmentation de la température, à la dégradation qualitative, à la raréfaction des ressources en eau, aux perturbations des écosystèmes et à l'augmentation de la fréquence des pluies intenses ou des périodes de sécheresses.

On notera ainsi :

- Une ressource superficielle bien présente mais dégradée sur l'ensemble du territoire avec des pressions d'origine agricole
 -
- Des pressions vis-à-vis du changement climatique tant d'un point de vue de :
 - La qualité de la ressource en eau (d'autant plus que la ressource superficielle est déjà dégradée) : la hausse de la température est favorable au phénomène de dégradation de la ressource, mais dans le même temps elle entraîne la prolifération des algues et la raréfaction de l'oxygène, qui constitue un facteur limitant. Les nouvelles conditions climatiques favorisent dans tous les cas l'eutrophisation, avec toutes les conséquences négatives de la prolifération d'algues toxiques et de certains virus pour la vie aquatique (toxicité, manque d'oxygène, moindre transparence de l'eau...) et pour des usages de l'eau comme la production d'eau potable, l'abreuvement des animaux, certains processus industriels, ou encore la baignade.
 - De la pérennité des milieux naturels associés et de leur service rendu : Les premiers éléments de vulnérabilité issus de l'analyse des sensibilités actuelles du bassin révèlent une aggravation très notable de la situation pour les indicateurs concernant la biodiversité des milieux aquatiques associés aux cours d'eau et les services d'autoépuration qu'ils rendent. La situation en lien avec le changement de régime des pluies et des débits des cours d'eau reste particulièrement préoccupante sur le bassin et demande de conduire et d'étendre les efforts que le SDAGE Loire-Bretagne a inscrits en matière de préservation de la ressource en eau.
 -
- Une capacité d'assainissement laissant supposer de possibles marges d'accueil mais des pressions sont importantes au niveau local
 -
- Un réseau d'eau potable développé mais avec des pressions sur l'alimentation en eau potable : le ratio besoins ressource atteint un degré important de vigilance et questionne le développement à venir du territoire. La ressource liée directement à la Loire questionne également l'avenir au regard de sa fragilité face au changement climatique (bouchon vaseux, étiages sévères). Également, l'enjeu des interconnexions démontre une tension à la fois au niveau local mais également de façon extraterritoriale, les territoires adjacents étant confrontés aux mêmes problématiques et se concentrant sur des ressources communes
 -

- Un estuaire de la Loire à l'importance économique majeure (premier port de la façade Atlantique) avec des influences directes sur les milieux naturels et l'attractivité du territoire. Cet estuaire est soumis aux variations climatiques comme la mobilité du bouchon vaseux ou encore le risque submersion induisant des mutations sur les espaces environnants.

La ressource en eau, un véritable fil conducteur de lecture du territoire

La réflexion sur la ressource en eau peut s'appuyer sur plusieurs piliers faisant appel aux services écosystémiques directement en lien avec l'eau. L'eau est constante, sur l'ensemble du territoire, sous toutes ses formes, dans tous les milieux et concernant une multitude d'activités.

Au sein du territoire du SCOT Nantes Saint-Nazaire, elle fait écho :

- A une ressource économique majeure : industrie, activité portuaire, pêche, activité de plaisance,
- A un cadre de vie attractif diversifié : fluvial, marais, cours d'eau, littoral
- A un cadre ressourçant et sportif : lieux de promenade du dimanche, activités et chemins sportifs le long des cours d'eau, pêche, nautisme
- A des écosystèmes uniques, dès lors il s'agit :
 - De préserver les zones humides et les marais, une éponge pour la qualité et la quantité de l'eau
 - De préserver les champs d'expansion des crues relatives notamment aux prairies, alliées de la qualité de l'eau
 - De préserver le couvert arbustif pour le maintien d'un cycle de l'eau
- A un cadre paysager et cadre de vie remarquables.
- A un usage agricole

L'estuaire de la Loire est un lieu complexe mêlant activités traditionnelles humaines que sont l'agriculture, la chasse et des activités économiques et industrielles importantes pour la région et le département ; il s'agit d'un espace unique où doivent se concilier environnement, économie et tourisme dans le respect de chacune de ces activités.

Ainsi ces services offrent une lecture transversale du territoire via la ressource en eau. Au sein de ces services, certains supports notamment agricoles apparaissent comme fragiles ou fragilisés. Dès lors, il ne s'agit plus de penser secteur par secteur (urbanisme, cadre de vie, construction, agriculture, industrie etc.), mais d'allier et de (re)penser leur articulation.

ENJEUX	Concilier besoin en eau potable ainsi que pour les usages agricoles et industriels et disponibilité de la ressource en eau au regard du changement climatique
	Anticiper les effets du changement climatique à travers une nouvelle gestion de l'eau en connexion avec l'ensemble des acteurs du territoire : industriel, agriculture, gestionnaire des espaces naturels, assainissement, eau potable, industrie
	Améliorer le bon état qualitatif de la ressource en eau superficielle et souterraine sur l'ensemble du territoire
	Préserver les têtes de bassins versants
	Anticiper la raréfaction de la ressource d'alimentation en eau potable (au regard de la vulnérabilité de la Loire) et ses conflits d'usage avec le secteur industriel et agricole
	Coopérer avec les territoires voisins pour faire émerger des synergies dépassant les frontières
	Garantir le cycle de l'eau par une gestion durable des eaux pluviales - Assurer une bonne gestion des eaux pluviales des nouveaux projets d'urbanisation.
	Garantir le bon traitement des eaux usées et être en cohérence avec les capacités de développement et le changement climatique.
	Développer la culture de l'économie de l'eau Sensibiliser la population et les élus pour l'économie de la ressource

8.2 Prise en compte de la stratégie relative à la ressource en eau dans le PAS

Les enjeux liés à la ressource en eau dans le Projet d'Aménagement Stratégique sont traités avec une approche stratégique, reflétant l'importance de cette ressource dans un contexte de changement climatique et de pression sur les écosystèmes. Il ne s'agit pas seulement de répondre aux enjeux immédiats, mais aussi de préparer l'avenir en adaptant les pratiques, en renforçant les écosystèmes, et en sensibilisant les acteurs locaux et les habitants. Cette approche globale et transversale, qui lie les dimensions environnementales, sociales et économiques, reflète l'importance de l'eau comme un véritable fil conducteur pour le développement durable du territoire

Gestion de l'eau face au changement climatique

Le PAS identifie clairement que le changement climatique impose une pression croissante sur la ressource en eau, tant en termes de quantité que de qualité. Les périodes de sécheresse, de pluies intenses, ainsi que la raréfaction des eaux de surface et souterraines, appellent une gestion proactive et adaptative. Les effets de l'augmentation des températures sont multiples : ils favorisent l'évaporation, réduisent la disponibilité des ressources, et aggravent la prolifération d'algues toxiques, ce qui nuit à la qualité de l'eau et aux écosystèmes aquatiques. Cette dégradation affecte non seulement la biodiversité, mais aussi des usages vitaux tels que la production d'eau potable, l'irrigation agricole et les besoins industriels.

Pour répondre à ces enjeux, le PAS propose des solutions concrètes, notamment l'adoption de pratiques sobres et une meilleure planification des usages. Il s'agit, par exemple, de privilégier la réutilisation des eaux pluviales et usées, de promouvoir des techniques agricoles économes en eau, et de sécuriser l'approvisionnement en eau potable à travers des infrastructures adaptées et résilientes. La mise en œuvre d'une gestion intégrée des eaux pluviales est également un pilier de cette stratégie, visant à favoriser l'infiltration locale de l'eau pour soutenir les nappes phréatiques, réduire les inondations et améliorer les étiages des cours d'eau en période sèche.

Préservation et restauration des milieux aquatiques

Le PAS accorde une attention particulière à la protection des écosystèmes aquatiques et des zones humides. Ces espaces jouent un rôle essentiel dans la régulation du cycle de l'eau et la préservation de la biodiversité. Les zones humides, par exemple, agissent comme des éponges naturelles qui absorbent les crues et soutiennent les étiages en période sèche, tout en constituant des réservoirs importants de biodiversité.

Cependant, ces milieux sont souvent soumis à des pressions anthropiques, telles que l'urbanisation, l'agriculture intensive et la pollution. Le PAS prévoit des mesures ambitieuses pour restaurer ces écosystèmes, notamment en réhabilitant les zones humides dégradées, en limitant les aménagements sur les berges des cours d'eau, et en favorisant la désimperméabilisation des sols. Ces actions s'inscrivent dans une logique de gestion durable qui vise à renforcer la résilience des écosystèmes face aux impacts du changement climatique.

La mise en œuvre de la trame verte et bleue est une autre priorité. Elle repose sur la protection des corridors écologiques, le maintien des zones de mobilité des cours d'eau, et la reconstitution des ripisylves, qui contribuent à améliorer la qualité des masses d'eau et à protéger la faune et la flore aquatiques.

Assurer une gestion équilibrée des usages

L'une des problématiques centrales identifiées dans le PAS est la tension entre les différents usages de l'eau, notamment pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation agricole, et les besoins industriels.

Ces usages, souvent concurrents, nécessitent une gestion équilibrée pour éviter les conflits et garantir une disponibilité suffisante pour chaque secteur.

Dans ce cadre, le PAS appelle à une coopération renforcée entre les acteurs du territoire, y compris les collectivités locales, les agriculteurs, les industriels, et les gestionnaires d'espaces naturels. Cette coopération doit permettre d'identifier des synergies et de développer des solutions communes, telles que la mutualisation des ressources, la création de bassins de rétention d'eau, et la coordination des prélèvements en période de pénurie.

La sensibilisation des acteurs locaux et de la population est également un levier essentiel. Le PAS met en avant la nécessité de développer une culture de l'économie de l'eau, en promouvant des comportements responsables et en informant sur l'importance de préserver cette ressource pour les générations futures. Cela passe par des campagnes de sensibilisation, l'éducation à l'environnement, et l'implication des citoyens dans la gestion des ressources locales.

Intégration de l'eau dans l'aménagement du territoire

Un autre axe majeur du PAS est l'intégration de la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire. Chaque projet d'aménagement doit désormais être conçu en tenant compte de ses impacts sur la ressource en eau, avec une application stricte de la séquence "éviter, réduire, compenser". Cela implique, par exemple, de limiter l'artificialisation des sols, de préserver les champs d'expansion des crues, et de favoriser l'infiltration locale de l'eau dans les projets d'urbanisation.

Le PAS prévoit également une meilleure prise en compte des bassins versants dans la planification territoriale, afin d'adopter une approche systémique qui intègre les interactions entre les différents usages et milieux naturels. Cette approche vise à renforcer la résilience globale du territoire face aux défis climatiques et hydrologiques.

Préservation de l'estuaire de la Loire

Enfin, l'estuaire de la Loire, qui constitue un écosystème unique et un levier économique majeur, occupe une place centrale dans la stratégie du PAS. Cet espace, soumis à des variations climatiques importantes, comme la mobilité du bouchon vaseux ou les risques de submersion marine, nécessite des actions spécifiques de protection et d'adaptation.

Le PAS met l'accent sur la préservation de cet écosystème exceptionnel, tout en conciliant les enjeux environnementaux, économiques et touristiques. Les activités humaines, telles que la pêche, l'industrie portuaire, et l'agriculture, doivent coexister harmonieusement avec les exigences de protection de la biodiversité et de résilience face au changement climatique.

8.3 Incidences et mesures du DOO

8.3.1 Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales

8.3.1.1 Impact

Les dispositions relatives aux capacités environnementales ne peuvent présenter que des incidences positive sur la ressource en eau. Ainsi les dispositions se concentrent sur trois grands axes développés : la préservation et la restauration de la ressource, le ralentissement du cycle de l'eau, et la protection des milieux associés (zones humides, cours d'eau, nappes phréatiques).

Préservation et restauration de la ressource en eau

Le DOO met en avant des mesures concrètes pour protéger les ressources en eau potable et améliorer leur qualité :

- Protection des zones de captage et de pompage : *" limiter les nouvelles pressions au sein des périmètres de protection de captage (ex : limiter l'urbanisation, renforcer les capacités d'infiltration des eaux pluviales, inciter au maintien des espaces naturels au droit des captages, veiller à l'implantation de haies en rupture de pente, etc.)"* (Axe 1 chapitre 1.2.2, Protéger la ressource : les zones de captage et de pompage).
- Le document limite les nouvelles pressions sur ces zones, notamment via la réduction de l'urbanisation et la restauration des capacités d'infiltration des eaux pluviales. Cette approche contribue à garantir la durabilité des ressources en eau potable.
La réduction de l'urbanisation et l'interdiction des activités à risque dans les périmètres de protection diminuent directement les sources de pollution potentielles des captages. Cela garantit une protection durable des ressources stratégiques en eau potable.
Les mesures qui favorisent l'infiltration des eaux pluviales (par la préservation des sols perméables et la végétalisation) assurent la recharge efficace des nappes phréatiques, essentielle pour répondre aux besoins en eau à long terme.
L'implantation de haies en rupture de pente réduit le ruissellement des polluants agricoles et limite leur arrivée dans les captages, ce qui améliore la qualité de l'eau.
- Réduction des pollutions diffuses : Le DOO insiste sur le respect des dispositions des arrêtés préfectoraux et des mesures spécifiques pour les captages prioritaires, comme celui de Nort-sur-Erdre. Cela réduit les risques de pollution des eaux brutes. *Lutter contre les pollutions diffuses dans les aires d'alimentation de captage, notamment par le respect des dispositions des arrêtés préfectoraux relatifs aux périmètres de protection de captage d'eau potable"* (Axe 1, chapitre 1.2.2, Protéger la ressource : les zones de captage et de pompage). *"Pour les captages considérés comme prioritaires au titre du SDAGE (captage du Plessis Pas Brunet à Nort-sur-Erdre notamment), veiller à mettre en place les mesures préventives et correctives de réduction des polluants dans les eaux brutes potabilisables"* (Axe 1, chapitre 1.2.2, Protéger la ressource : les zones de captage et de pompage).
Le respect strict des dispositions préfectorales garantit que les activités humaines dans les périmètres sensibles (notamment l'usage de pesticides et fertilisants) sont contrôlées et réduites.
Pour les captages prioritaires, comme celui de Nort-sur-Erdre, des mesures correctives ciblées assurent une diminution significative des polluants dans les eaux brutes. Cela allège les contraintes sur les infrastructures de traitement et améliore la durabilité des captages.
Cette approche contribue directement à la qualité des écosystèmes aquatiques, en réduisant la pollution par les nitrates et les pesticides, ce qui limite également les risques d'eutrophisation des milieux récepteurs.
- Interconnexion des réseaux d'eau potable : *"Continuer à renforcer l'interconnexion des réseaux d'alimentation en eau potable pour en sécuriser l'approvisionnement"* (Axe 1, chapitre 1.2.2, Protéger la ressource : les zones de captage et de pompage). L'interconnexion des réseaux permet de sécuriser l'approvisionnement en cas de dysfonctionnements ou de pollution locale. Cette stratégie renforce la résilience des infrastructures dans un contexte de stress hydrique croissant dû au changement climatique. Cette mesure réduit également les inégalités d'accès à l'eau entre les territoires, en assurant un partage des ressources plus équitable et durable.

Ces mesures améliorent directement la disponibilité et la qualité de la ressource en eau, en protégeant les captages contre les pollutions accidentelles et en sécurisant les réseaux de distribution.

Renforcement du cycle de l'eau

Le DOO adopte une vision globale de gestion du cycle de l'eau, visant à ralentir son parcours sur le territoire pour favoriser une régénération qualitative et quantitative. Cette approche se traduit par plusieurs mesures :

- Gestion intégrée des eaux pluviales : « Imposer le principe du 'zéro rejet' au réseau d'eaux pluviales par la mise en place de techniques de gestion des eaux pluviales par infiltration ou rétention, au plus près du point de chute, lorsque les caractéristiques du sol et du sous-sol le permettent." (Axe 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger la ressource : La qualité des eaux souterraines et superficielles)

En encourageant l'infiltration des eaux pluviales, les orientations du DOO limitent les ruissellements, qui sont souvent vecteurs de pollutions et augmentent les risques d'inondation.

Ces pratiques permettent également une recharge directe des nappes phréatiques, essentielle pour maintenir un équilibre hydrique, surtout dans un contexte de changement climatique.

L'infiltration au plus près des points de chute réduit les surcharges des réseaux d'évacuation, limitant les rejets d'eaux non traitées dans les milieux aquatiques lors de fortes pluies.

- Mise en place de zones d'infiltration et de rétention : "Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement afin de ne pas aggraver les écoulements naturels." (Axe 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger la ressource : La qualité des eaux souterraines et superficielles) "Privilégier la perméabilisation des sols infiltrants et limiter l'artificialisation des sols." (Axe 1, Chapitre 1.4.3 - Aménager en considérant la multifonctionnalité des sols)
En imposant des techniques de perméabilisation des sols et en promouvant des infrastructures vertes (bassins de rétention, végétalisation), les documents d'urbanisme renforcent la capacité des sols à absorber et retenir l'eau
Ces aménagements favorisent la résilience hydrologique des zones urbaines, en limitant les risques d'inondation et en atténuant les impacts des crues soudaines.
Les zones de rétention permettent de ralentir les écoulements et de stocker temporairement les eaux pluviales, réduisant ainsi les pressions sur les milieux aquatiques.
- Amélioration de l'assainissement des eaux : "Améliorer la qualité des rejets dans les milieux récepteurs par la mise aux normes des stations d'épuration sur le territoire et la résorption des problématiques de surcharge hydraulique." (AXE1, Chapitre 1.2.2 - Protéger la ressource : La qualité des eaux souterraines et superficielles) "Dans les secteurs sensibles aux pollutions diffuses [...], privilégier l'infiltration des eaux usées après traitement plutôt que leur évacuation." (AXE1, Chapitre 1.2.2 - Protéger la ressource : La qualité des eaux souterraines et superficielles)
Les mises aux normes des stations d'épuration réduisent les rejets polluants dans les rivières et les nappes phréatiques, particulièrement dans les zones rurales où les systèmes sont parfois vieillissants.
L'encouragement à l'infiltration des eaux usées traitées favorise la filtration naturelle des polluants par les sols, limitant leur propagation dans les milieux aquatiques récepteurs.

Ces actions réduisent les pressions sur les milieux aquatiques, préviennent les pollutions diffuses et renforcent le cycle naturel de l'eau.

Protection et restauration des milieux associés

Les milieux humides, les cours d'eau et leurs bandes riveraines jouent un rôle essentiel dans la préservation de la ressource en eau. Le DOO prévoit plusieurs mesures spécifiques :

Protection des zones humides : "Éviter la dégradation des zones humides en localisant les projets en dehors de ces zones. Interdire le drainage, comblement ou assèchement des zones humides." (AXE 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger et ralentir le cycle de l'eau) "Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides qui intègrent les impacts du changement climatique." (AXE 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger et ralentir le cycle de l'eau)

L'interdiction stricte du drainage, de l'assèchement ou du comblement garantit la préservation des fonctions écologiques des zones humides, notamment leur rôle dans le stockage de l'eau et la filtration des polluants.

La définition de plans d'actions locaux pour la gestion de ces milieux permet de restaurer leur capacité à réguler les débits hydrologiques et à absorber les excès d'eau en cas de crues.

En tenant compte des effets du changement climatique, ces mesures contribuent à renforcer la résilience des territoires en maintenant des écosystèmes fonctionnels.

- Préservation des cours d'eau : Les bandes riveraines doivent être protégées par des zonages spécifiques (zones naturelles ou non aedificandi). Cela contribue au maintien de la qualité de l'eau et à la prévention des inondations. "Préserver les cours d'eau et leurs bandes riveraines et, ainsi, contribuer à leur bon fonctionnement hydraulique et écologique (préservation de la végétation rivulaire, maintien d'un

espace de mobilité du lit du cours d'eau, prévention de l'augmentation de l'écoulement des eaux et du risque d'inondation, etc.)." (AXE 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger et ralentir le cycle de l'eau : les cours d'eau et leurs bandes riveraines non urbanisées) "Intégrer les cours d'eau et leurs bandes riveraines non urbanisées au règlement graphique (par un classement en zone naturelle ou par la création d'une zone non aedificandi par exemple)." (AXE 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger et ralentir le cycle de l'eau : les cours d'eau et leurs bandes riveraines non urbanisées)

En imposant des zonages spécifiques pour protéger les bandes riveraines (zones naturelles ou non aedificandi), le DOO garantit le maintien des services écologiques essentiels, comme la filtration naturelle et la prévention de l'érosion.

La préservation de la végétation rivulaire aide à maintenir la qualité de l'eau, à fournir des habitats pour la faune et à protéger les rives contre l'érosion.

Ces mesures contribuent également à la prévention des inondations, en maintenant l'espace de mobilité des lits de rivières pour absorber les fluctuations des débits.

- Limitation des prélèvements : Limiter strictement les prélèvements d'eau en zone humide s'ils compromettent leur bon fonctionnement hydrologique et biologique." (AXE 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger et ralentir le cycle de l'eau : les zones humides) "Rechercher l'adéquation entre les différents usages et les conditions favorables au bon fonctionnement hydrologique et biologique des zones humides." (AXE 1, Chapitre 1.2.2 - Protéger et ralentir le cycle de l'eau : les zones humides)

En réglementant strictement les prélèvements en zones sensibles, le DOO garantit un équilibre entre les usages humains (agriculture, consommation domestique, industrie) et les besoins des écosystèmes. Ces restrictions permettent de préserver les débits minimums dans les cours d'eau et de soutenir les fonctions hydrologiques des milieux aquatiques, assurant ainsi leur durabilité écologique.

Ces mesures renforcent la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques et leur capacité à jouer un rôle de « tampon » face aux perturbations.

8.3.1.2 Territorialisation et quantification des incidences

En suivant les orientations du DOO, les incidences sur la ressource en eau sont réparties selon les spécificités des sous-territoires du SCoT Nantes Saint-Nazaire. Chaque secteur géographique bénéficie d'une application différenciée des mesures en fonction de ses caractéristiques environnementales et hydrologiques.

Protection et gestion des zones de captage prioritaires

Territoire concerné	Secteur de Nort-sur-Erdre et autres zones de captage prioritaires.
Incidences	Les mesures visent à réduire les pollutions diffuses dans les périmètres de protection des captages comme celui du Plessis Pas Brunet. Les actions incluent la limitation de l'urbanisation, la restauration des capacités d'infiltration (haies en rupture de pente), et des plans spécifiques pour minimiser les pollutions accidentelles L'amélioration de la qualité des eaux captées permet de garantir un approvisionnement en eau potable dans ce secteur.

Zones humides stratégiques et têtes de bassin versant

Territoire concerné	Marais de Brière, Lac de Grand-Lieu, têtes de bassin versant de l'Erdre et de la Sèvre nantaise.
Incidences	Les zones humides dans ces territoires sont protégées contre le drainage et l'artificialisation, favorisant leur rôle dans la régulation des flux hydrologiques et la biodiversité. Les têtes de bassin sont priorisées pour des actions de restauration hydrologique et biologique Ces mesures contribuent à limiter les crues dans les basses terres et à maintenir la qualité écologique des cours d'eau.

Protection des bandes riveraines et des cours d'eau

Territoire concerné	Vallées de la Loire, de l'Erdre et de la Sèvre Nantaise, ainsi que les vallées boisées du Cens, du Gesvre et de l'Hocmard.
Incidences	Les cours d'eau et leurs bandes riveraines bénéficient d'une intégration dans les documents d'urbanisme sous forme de zones non aedificandi. Ces mesures garantissent la continuité écologique et hydraulique des cours d'eau et préviennent les inondations en permettant des débordements naturels lors des crues La végétation riveraine dans ces zones contribue à la filtration des polluants et à la stabilisation des sols.

Estuaire de la Loire.

Territoire concerné	Estuaire de la Loire.
Incidences	L'approche territorialisée inclut la définition d'espaces de mobilité fonctionnels pour permettre à la Loire de retrouver des zones d'expansion naturelle, limitant les risques d'inondation en période de crues. Les aménagements portuaires et industriels dans l'estuaire doivent respecter des contraintes environnementales strictes

Agglomérations de Nantes, Saint-Nazaire et des communes périurbaines.

Territoire concerné	Agglomérations de Nantes, Saint-Nazaire et des communes périurbaines
Incidences	Les actions de gestion intégrée des eaux pluviales (infiltration, rétention) sont prioritaires pour limiter les ruissellements urbains. Ces techniques sont essentielles dans les zones fortement imperméabilisées, comme celles de Nantes Métropole et Saint-Nazaire Agglomération

Réduction des prélèvements et optimisation des réseaux

Territoire concerné	Territoires concernés : Zones littorales et zones rurales
Incidences	Dans les zones littorales, les mesures de réduction des consommations d'eau (réutilisation des eaux grises et pluviales) sont particulièrement importantes pour gérer les pics de demande saisonniers. Les zones rurales, comme le Pays de Blain, bénéficient des interconnexions des réseaux pour garantir une résilience face aux sécheresses et renforcer la disponibilité de la ressource en eau potable

Zones agricoles périurbaines

Territoire concerné	Espaces agricoles pérennes autour de Nantes, Saint-Nazaire et des intercommunalités (ex. Erdre et Gesvres)
Incidences	Les prairies permanentes et le maillage bocager, essentiels pour l'infiltration des eaux, sont protégés et renforcés pour limiter les impacts de l'agriculture intensive et des urbanisations adjacentes

D'un point de vue d'incidence quantitative :

- Le DOO indique que plus de 41% du territoire du Pôle Métropolitain est identifié comme réservoirs de biodiversité, incluant les zones de captage stratégique. Les travaux de réduction des pollutions diffuses dans des périmètres de protection de captage sont souvent accompagnés d'une baisse mesurée des concentrations en polluants. Selon des études comparables (SDAGE Loire-Bretagne), des actions similaires ont permis une réduction des polluants (nitrates et pesticides) de 10 à 20% dans les eaux brutes captées après 5 à 10 ans d'application. Cette baisse des polluants diminue les coûts de traitement dans les stations d'épuration, constat vérifié dans des exemples de captages sécurisés en France.
- Les orientations du DOO visent une réduction des consommations d'eau de 10 à 20% d'ici 2050 pour tous les usages. Ces chiffres correspondent aux objectifs nationaux du Plan Eau et des recommandations du GIEC. L'impact de la réutilisation des eaux pluviales et grises est évalué en tenant compte de la capacité des bâtiments neufs à intégrer ces dispositifs, comme observé dans des études similaires en zones littorales (augmentation de la disponibilité d'eau de 5 à 10% dans les périodes de stress hydrique).

8.3.1.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Le DOO adopte une approche rigoureuse basée sur le principe « éviter, réduire, compenser ». Ces mesures sont mises en œuvre à travers une réglementation stricte dans les documents d'urbanisme et des objectifs clairs de préservation, de restauration et de gestion durable des ressources en eau. Elles garantissent une protection renforcée des milieux aquatiques et une gestion durable des cycles hydrologiques sur le territoire du Pôle Métropolitain Nantes Saint-Nazaire.

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à prévenir les impacts sur la ressource en eau en planifiant soigneusement les projets et en définissant des règles qui préservent les milieux sensibles.

- Les documents d'urbanisme doivent éviter toute artificialisation des réservoirs de biodiversité majeurs, y compris les zones humides et les cours d'eau, afin de préserver leur fonctionnalité écologique et hydraulique. Ces zones doivent être protégées contre le drainage, le comblement ou l'assèchement, conformément aux orientations générales du DOO
- Il est interdit de localiser des projets en zones humides présentant un intérêt environnemental particulier ou stratégique pour la gestion de l'eau, sauf si aucune alternative n'est possible. Cette exigence est renforcée par des dispositions réglementaires spécifiques définies dans les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)
- Le DOO impose le principe de non-urbanisation des bandes riveraines des cours d'eau. Ces zones doivent être classées en « zone naturelle » ou en « zone non aedificandi » pour éviter tout risque de dégradation et d'imperméabilisation des sols adjacents

Mesures de réduction

Les mesures de réduction visent à minimiser les impacts des activités humaines sur la ressource en eau en adoptant des pratiques et des aménagements spécifiques.

- Le DOO demande de limiter les pressions sur les zones de captage en réduisant l'urbanisation et en renforçant les capacités d'infiltration des eaux pluviales. Il encourage le maintien des espaces naturels autour des captages et l'implantation de haies en rupture de pente pour freiner les ruissellements polluants
- La qualité des eaux souterraines et superficielles doit être améliorée grâce à la mise aux normes des stations d'épuration et à la résorption des surcharges hydrauliques. Les installations d'assainissement non collectif doivent également privilégier les dispositifs d'infiltration pour limiter les rejets dans les milieux aquatiques
- Le DOO recommande de généraliser les techniques de gestion intégrée des eaux pluviales. Cela inclut la perméabilisation des sols, la mise en place de bassins de rétention et l'interdiction du drainage périphérique autour des systèmes d'assainissement dans les secteurs sensibles

Mesures de compensation

Les mesures de compensation interviennent lorsque les impacts sur la ressource en eau ne peuvent être évités ou réduits. Elles permettent de compenser ces impacts par des actions visant à restaurer ou créer des milieux équivalents.

- Si une zone humide doit être dégradée ou détruite en raison d'un projet, il est obligatoire de prévoir des mesures compensatoires. Ces mesures doivent répondre aux conditions définies par les SAGE et viser un gain écologique équivalent ou supérieur. Cela inclut la création ou la restauration de zones humides sur des terrains adjacents ou dans des secteurs stratégiques identifiés
- Les corridors écologiques impactés par des projets doivent être compensés en créant de nouveaux passages fonctionnels pour assurer la continuité écologique et hydraulique. Les corridors compensatoires doivent offrir un niveau de fonctionnalité équivalent ou supérieur à celui initialement perturbé
- Le DOO impose que toute destruction de zones humides soit compensée par des actions spécifiques de restauration, notamment sur les têtes de bassin versant, pour garantir leur rôle dans la régulation du cycle hydrologique et la recharge des nappes

8.3.2 Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone

8.3.2.1 Impact

Les dispositions du DOO ont des incidences largement positives sur la gestion de l'eau, sous réserve d'une mise en œuvre rigoureuse et adaptée. Les mesures telles que l'augmentation du couvert végétal, la restauration des zones humides, et la transition agro-écologique permettent non seulement de préserver les ressources hydriques mais également de renforcer leur résilience face aux pressions.

Restauration et protection des zones humides

Les zones humides sont des éléments clés pour la gestion durable de l'eau, et leur restauration contribue directement à ralentir le cycle de l'eau, améliorer l'infiltration, et limiter le ruissellement. Ces actions réduisent les risques d'inondation et d'assèchement des sols.

Le DOO précise que les zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau doivent être restaurées, en particulier celles identifiées dans les SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) et en zones inondables. Cette démarche est alignée avec les axes de préservation de l'environnement (Axe 1, Chapitre 1)

Les mesures visent également à renforcer les capacités d'écoulement des crues et à ouvrir de nouveaux champs d'expansion pour éviter l'artificialisation des sols et permettre la gestion naturelle des inondations (Axe 1, Chapitre 2)

Augmentation du couvert végétal

L'augmentation des haies bocagères et des boisements a un impact direct sur la qualité et la gestion des eaux. Les racines des arbres et des haies limitent l'érosion des sols, augmentent la rétention d'eau, et réduisent le transport des polluants vers les cours d'eau. Par ailleurs, la végétalisation urbaine réduit les îlots de chaleur et favorise la rétention des eaux pluviales.

Le DOO fixe des objectifs ambitieux de plantation annuelle de 50 km de haies et 90 hectares de boisements dans des zones préférentielles identifiées (AXE 1, 2.2.1). Ces zones sont sélectionnées pour maximiser leur impact sur les corridors écologiques et les cycles naturels de l'eau

La plantation d'essences locales adaptées limite les impacts du changement climatique et préserve la biodiversité, contribuant ainsi à la régulation du cycle de l'eau et à l'infiltration des eaux pluviales (AXE 1, 2.2.1).

Développement de pratiques agricoles respectueuses

La transition vers des pratiques agricoles plus respectueuses de l'eau et des sols est essentielle pour maintenir la qualité et la disponibilité des ressources hydriques :

- Agroforesterie et prairies : Ces pratiques réduisent le ruissellement, augmentent l'infiltration, et limitent les pertes de nutriments dans les nappes et cours d'eau.
- Réduction des intrants chimiques : Limiter l'usage de pesticides et engrais synthétiques réduit la pollution des ressources en eau, particulièrement dans les périmètres de captages d'eau potable.

Dans le DOO, les dispositions en sa faveur sont ainsi les suivantes :

- Objectif de 25 000 ha d'agroforesterie d'ici 2050, avec un accent sur la transition agro-écologique des zones agricoles stratégiques (AXE 1, 2.2.3).
- Les zones préférentielles de développement agricole prennent en compte les surfaces cultivées, les zones humides et les bandes riveraines de 35 mètres autour des cours d'eau, limitant les impacts agricoles négatifs sur les ressources hydriques (cartographie du DOO).

Gestion intégrée des eaux pluviales

Les eaux pluviales, souvent négligées, jouent un rôle crucial dans la régulation des cycles hydriques urbains. Une gestion intégrée permet de :

- Réduire les inondations : En limitant l'imperméabilisation des sols urbains et en favorisant la végétalisation, on réduit les risques de surcharge des systèmes de drainage.
- Améliorer l'infiltration locale : La perméabilisation des sols urbains permet une recharge des nappes au plus près du point de chute de l'eau.

Le DOO répond à ces objectifs aux travers :

- Encouragement à la végétalisation et à la désimperméabilisation des projets urbains pour maximiser les infiltrations (AXE 1, 2.2.2).
- Les documents d'urbanisme sont invités à définir des coefficients de biotope par surface pour garantir une gestion écologique des eaux pluviales (AXE 1, Chapitre 2).

Les orientations détaillées et les objectifs chiffrés inscrits dans le DOO montrent une forte cohérence entre les ambitions de réduction d'émissions de carbone et la préservation des cycles naturels de l'eau, avec des synergies évidentes. Cependant, il sera important de suivre ces dispositions de manière continue, en assurant une concertation avec les parties prenantes locales, pour maximiser les bénéfices environnementaux.

8.3.2.2 Territorialisation et quantification des incidences

La territorialisation et la quantification n'est pas spécifiquement adaptées à ce niveau.

8.3.2.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à prévenir les impacts avant qu'ils ne se produisent, en évitant les aménagements ou activités susceptibles d'altérer la ressource en eau.

Préservation des espaces sensibles

- Zones humides stratégiques
 - Éviter l'artificialisation des zones humides prioritaires identifiées dans les SAGE et les espaces de mobilité des cours d'eau (Axe1, 2.2.2 du DOO)
 - Définir des zones d'exclusion dans les documents d'urbanisme pour protéger les réservoirs majeurs de biodiversité et les périmètres de captage d'eau potable.
- Zones d'écoulement des crues : Localiser des zones d'expansion des crues et limiter leur urbanisation en autorisant uniquement des usages compatibles, comme les aménagements légers et réversibles (Axe 1, 2.2.2).

Favoriser les surfaces déjà artificialisées : Les projets liés aux énergies renouvelables (panneaux solaires, méthanisation) sont priorités sur les surfaces déjà artificialisées pour éviter d'impacter les sols naturels ou agricoles essentiels au cycle de l'eau (Axe 1, 2.1.2).

Mesures de réduction

Les mesures de réduction cherchent à limiter les effets des activités ou aménagements sur les ressources en eau lorsqu'ils ne peuvent être complètement évités.

Gestion des eaux pluviales

- Infiltration et désimperméabilisation : Encourager la désimperméabilisation des sols urbains et la gestion intégrée des eaux pluviales pour limiter le ruissellement et maximiser l'infiltration (Axe 1, 2.2.2).
- Imposer des coefficients de biotope par surface dans les projets urbains pour augmenter la perméabilité et préserver la qualité de l'eau.

Réduction des pollutions diffuses

- Agriculture respectueuse :

- Promouvoir la réduction des intrants chimiques (pesticides, engrais) dans les zones agricoles prioritaires, en particulier autour des périmètres de captage d'eau potable et des bandes riveraines (Axe 1, 2.2.3).
- Soutenir des pratiques agroforestières et l'enherbement inter-rang dans les vignobles pour limiter l'érosion et les pollutions des cours d'eau.
- Projets énergétiques : Concilier les projets de développement d'énergies renouvelables avec les enjeux environnementaux, en évitant les conflits d'usage avec les zones sensibles au cycle de l'eau (Axe 1, 2.1.2).

Mesures de compensation

Lorsque des impacts résiduels ne peuvent être évités ou réduits, des mesures de compensation doivent être mises en place pour restaurer ou créer des fonctions équivalentes pour la ressource en eau.

Restauration des zones humides

- Restaurer des zones humides dégradées en priorisant les zones identifiées comme stratégiques pour la gestion de l'eau et la biodiversité (Axe 1, 2.2.2).
- Accompagner les acteurs locaux dans la gestion durable et la valorisation écologique des zones humides pour compenser les pertes dues à des aménagements.

Création de champs d'expansion des crues

- Ouvrir de nouveaux champs d'expansion des crues dans les zones inondables (notamment dans l'Estuaire de la Loire) pour compenser l'imperméabilisation ou la réduction des zones d'écoulement en amont (Axe 1, 2.2.2).

Coopérative carbone et plantations

- Financer et promouvoir des programmes de plantations de haies bocagères et de boisement dans des zones identifiées comme déficientes en couvert végétal. Ces mesures compensent les impacts liés aux projets énergétiques ou agricoles sur les capacités d'infiltration et de rétention d'eau (Axe 1, 2.2.1).

8.3.3 Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être

8.3.3.1 Impact

Les dispositions du DOO du SCoT révèlent une volonté affirmée de concilier urbanisation et préservation des ressources en eau. À travers des stratégies intégrées mêlant gestion des eaux pluviales, préservation des milieux naturels, limitation de l'imperméabilisation et renforcement des continuités écologiques, les projets urbains s'alignent sur les objectifs de durabilité et de résilience face au changement climatique. Ces orientations, centrées sur le respect des cycles naturels de l'eau, offrent un modèle de développement territorial capable de répondre aux besoins actuels tout en protégeant les ressources pour les générations futures.

Gestion durable des eaux pluviales : une priorité pour réduire les risques hydrologiques

Le DOO met en avant l'importance d'intégrer une gestion durable des eaux pluviales dans les projets urbains. Il est précisé que cette gestion passe par le développement de solutions telles que les bassins de rétention paysagers et la limitation des surfaces imperméables. Ces mesures permettent de prévenir les ruissellements excessifs, sources potentielles d'inondations, et favorisent l'infiltration naturelle de l'eau dans les sols. Ainsi, les espaces publics deviennent à la fois des lieux de détente et des outils de régulation hydrologique. Cette double vocation est essentielle pour réduire l'impact des aménagements urbains sur le cycle naturel de l'eau.

Préservation des zones humides et cours d'eau : des infrastructures écologiques incontournables

Les zones humides, les cours d'eau et les boisements existants sont identifiés comme des éléments paysagers structurants à préserver. Ces espaces jouent un rôle écologique crucial en régulant le cycle

de l'eau, notamment par leur capacité à absorber les excès d'eau en période de crue et à recharger les nappes phréatiques. La conservation de ces éléments contribue également à limiter l'artificialisation des sols, une cause majeure de perturbation des écosystèmes aquatiques. En respectant ces préconisations, les projets d'aménagement garantissent une minimisation de leur impact écologique.

Renaturation et continuités écologiques pour renforcer le cycle de l'eau

Le DOO insiste sur l'importance de développer des continuités écologiques, notamment par la mise en réseau des espaces verts et des cours d'eau. Ces continuités permettent d'assurer la connectivité entre les habitats naturels, ce qui favorise la régulation hydrologique et le maintien de la biodiversité. Par exemple, la mobilisation des servitudes liées aux cours d'eau ou des espaces verts structurants contribue à restaurer et protéger les fonctions hydrologiques naturelles. Cela répond également aux objectifs de renaturation définis dans le chapitre 2 du SCoT, où la gestion intégrée de l'eau est un pilier central.

Réduction de l'imperméabilisation des sols

L'un des points essentiels du DOO est la limitation de l'imperméabilisation des sols, qui est directement liée à la gestion des eaux pluviales et à la préservation des ressources en eau. En limitant l'artificialisation des surfaces, notamment par des formes urbaines compactes et des typologies architecturales adaptées, les projets réduisent la perturbation des cycles naturels de l'eau. Ces aménagements favorisent également une meilleure infiltration, ce qui contribue à réduire les besoins en infrastructures hydrauliques coûteuses et énergivores.

Nature en ville : une stratégie multifonctionnelle pour le cycle de l'eau

La végétalisation des espaces urbains est présentée comme une solution clé pour réguler le cycle de l'eau, atténuer les effets des îlots de chaleur urbains et renforcer la résilience des villes face au changement climatique. En augmentant le couvert végétal, en mobilisant des essences adaptées (espèces mellifères, résistantes aux changements climatiques), et en favorisant les espaces de pleine terre, les documents d'urbanisme définissent une approche durable pour l'eau. Cette stratégie, soutenue par des démarches comme la "Ville Jardin" ou la "Charte des arbres", met en évidence le rôle du végétal pour capter les eaux pluviales, limiter les ruissellements et filtrer les polluants.

Adaptation climatique et gestion des ressources en eau : un enjeu transversal

Les orientations du DOO prennent pleinement en compte les impacts attendus du changement climatique sur la ressource en eau, notamment par l'intégration d'éléments paysagers capables de répondre aux phénomènes extrêmes. La réflexion sur les essences végétales, la gestion paysagère des eaux pluviales et la préservation des zones de fraîcheur, comme les espaces verts et les plans d'eau, permet de renforcer la résilience des territoires. Ces mesures garantissent non seulement la régulation du cycle de l'eau, mais aussi la protection des populations face aux effets conjugués de la chaleur et du stress hydrique.

Une approche intégrée pour une gestion qualitative et quantitative de l'eau

Le DOO s'inscrit dans une logique de santé globale en associant la préservation de la ressource en eau à la qualité de vie des habitants. L'accès à des espaces verts, des zones de ressourcement et des îlots de fraîcheur est explicitement mis en avant pour limiter les effets de la pollution atmosphérique et sonore, tout en améliorant le cadre de vie. Cette approche, qui articule des enjeux environnementaux et sociaux, favorise une gestion holistique de l'eau en milieu urbain.

8.3.3.2 Territorialisation et quantification des incidences

Zones humides et cours d'eau

Territoire concerné	Secteurs où sont localisées des zones humides, des cours d'eau ou des boisements protégés. Ces espaces sont identifiés comme éléments paysagers structurants dans les documents d'urbanisme.
Incidences	Préservation de la capacité d'infiltration naturelle des sols dans ces zones, réduisant les risques d'inondation. Recharge améliorée des nappes phréatiques, particulièrement dans les secteurs périurbains. Maintien de la biodiversité hydrique et limitation de la dégradation des écosystèmes aquatiques dans les zones rurales et semi-urbaines.

Espaces publics et gestion durable des eaux pluviales

Territoire concerné	Zones urbaines en développement ou rénovation, comme les quartiers en densification, les friches industrielles réhabilitées et les nouveaux espaces publics.
Incidences	Création de bassins paysagers dans les quartiers, offrant une capacité de rétention des eaux pluviales. Réduction des volumes d'eau de ruissellement dans les secteurs urbains, notamment ceux soumis à des épisodes d'inondations récurrentes. Amélioration de la qualité des eaux rejetées dans les réseaux grâce à la filtration naturelle dans les aménagements paysagers.

Continuités écologiques

Territoire concerné	Espaces de transition entre les zones urbaines, naturelles et agricoles. Cela inclut les lisières urbaines, les servitudes des cours d'eau, et les corridors verts
Incidences	Renforcement des capacités d'absorption et de régulation des eaux pluviales dans ces zones de connexion. Réduction de la fragmentation des habitats aquatiques, favorisant la résilience hydrologique dans les bassins versants concernés.

Limitation de l'imperméabilisation des sols

Territoire concerné	Zones urbanisées et périurbaines, en particulier celles identifiées pour de nouvelles constructions ou des extensions urbaines.
Incidences	Réduction de l'imperméabilisation des sols dans les projets de construction, permettant une meilleure infiltration dans les sols urbains et périurbains. Atténuation de l'impact des ruissellements sur les infrastructures hydrauliques locales.

Espaces végétalisés et renaturation

Territoire concerné	Espaces verts existants, jardins partagés, alignements d'arbres et toitures végétalisées dans les centres urbains.
Incidences	Amélioration de la capacité de stockage des eaux dans le sol grâce à l'augmentation du couvert végétal. Diminution des îlots de chaleur urbains, entraînant une moindre évaporation des ressources hydriques. Régulation des eaux pluviales dans les zones à forte densité bâtie.

Zones d'activités et mobilités actives

Territoire concerné	Secteurs industriels, commerciaux et axes routiers stratégiques
Incidences	Gestion alternative des eaux pluviales le long des infrastructures de mobilité douce, réduisant la pression sur les réseaux classiques. Meilleure articulation des bassins de rétention avec les aménagements paysagers environnants.

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à prévenir les impacts négatifs en amont en orientant les projets d'aménagement de manière à préserver les ressources en eau et leurs fonctions écologiques.

- **Préservation des zones humides, des cours d'eau et des boisements :** Les zones humides, les cours d'eau, et les boisements sont reconnus comme des éléments paysagers et écologiques essentiels pour le cycle de l'eau. Ces milieux jouent un rôle primordial dans la recharge des nappes phréatiques, la régulation des crues et la filtration naturelle des polluants. Dans ce cadre, le DOO impose leur préservation systématique dans les secteurs identifiés. Par exemple, aucune nouvelle construction ne doit être autorisée dans ces zones, afin d'éviter l'artificialisation des sols qui perturberait les dynamiques naturelles de l'eau. Ces espaces doivent également être protégés par la création de zones tampon où les aménagements sont strictement limités, garantissant ainsi une continuité écologique et hydrologique.
- **Localisation des projets hors zones à risques hydrologiques :** Le DOO prévoit que toute planification urbaine doit s'appuyer sur des diagnostics précis pour identifier les zones exposées à des risques d'inondation, de ruissellement ou de pollution hydrique. Ces analyses permettent de détourner les projets d'urbanisation de ces secteurs sensibles. Par exemple, les aménagements en bordure de cours d'eau doivent être repoussés pour éviter toute pollution ou perturbation de l'écoulement naturel des eaux.
- **Maintien des corridors écologiques liés aux cours d'eau :** Les corridors écologiques, qui incluent les cours d'eau et leurs abords immédiats, sont essentiels pour la connectivité des habitats naturels. En évitant de fragmenter ces corridors, les aménagements préservent les fonctions hydrologiques et permettent à la biodiversité aquatique de se maintenir. Le DOO impose la protection de ces corridors par des réglementations strictes dans les documents d'urbanisme, contribuant ainsi à limiter les perturbations hydriques.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction ont pour objectif d'atténuer les impacts des projets d'aménagement sur la ressource en eau en modifiant les pratiques et les infrastructures.

- **Gestion durable des eaux pluviales par des infrastructures paysagères :** Pour limiter les impacts des eaux pluviales dans les zones urbaines, le DOO recommande l'installation de bassins de rétention paysagers. Ces infrastructures permettent de capter et de stocker temporairement l'eau de pluie, réduisant ainsi les risques de ruissellement et d'inondation. En même temps, elles créent des espaces publics agréables, propices au ressourcement des habitants. Par ailleurs, la filtration naturelle de l'eau par des végétaux dans ces bassins améliore la qualité des rejets dans les milieux naturels.
- **Réduction de l'imperméabilisation des sols :** Le DOO préconise de limiter les surfaces imperméables, telles que les parkings ou les routes, pour améliorer l'infiltration naturelle de l'eau dans le sol. Par exemple, les documents d'urbanisme doivent encourager l'utilisation de matériaux perméables pour les voies de circulation et promouvoir la création d'espaces végétalisés. Cette approche réduit la pression sur les réseaux d'assainissement et permet une recharge efficace des nappes phréatiques, notamment en milieu urbain.
- **Réduction des pollutions hydriques par des aménagements adaptés :** Les aménagements urbains doivent intégrer des dispositifs pour minimiser les pollutions des eaux de surface et des nappes phréatiques. Le DOO propose, par exemple, de mettre en place des zones de phytoépuration ou des fossés végétalisés pour filtrer les polluants avant qu'ils n'atteignent les cours d'eau. De plus, la localisation des activités industrielles et des infrastructures routières est encadrée pour éviter tout risque de pollution des ressources hydriques.
- **Densification optimisée des zones urbanisées :** Les nouvelles constructions doivent être orientées vers des zones déjà urbanisées pour éviter l'étalement urbain, qui entraîne une artificialisation des sols. Cette densification optimisée permet également de libérer des espaces pour des projets de renaturation ou d'infiltration des eaux pluviales, réduisant ainsi l'impact hydrologique des nouveaux développements.

Mesures de compensation

Les mesures de compensation interviennent lorsque les impacts sur la ressource en eau ne peuvent pas être entièrement évités ou réduits. Elles visent à rétablir l'équilibre écologique et hydrologique dans d'autres secteurs.

- Restauration et renaturation des milieux dégradés : Lorsqu'un aménagement entraîne des perturbations inévitables sur une zone humide ou un cours d'eau, le DOO prévoit la restauration d'un milieu équivalent ailleurs sur le territoire. Par exemple, si une zone humide est urbanisée, une autre zone doit être identifiée pour recréer des habitats similaires, avec des fonctions hydrologiques comparables. Cette renaturation peut inclure la réhabilitation de berges dégradées, le rétablissement de cours d'eau canalisés ou la plantation d'espèces végétales locales adaptées.
- Création de bassins compensatoires pour les eaux pluviales : Dans les secteurs fortement urbanisés où la réduction de l'imperméabilisation est limitée, le DOO encourage la création de bassins compensatoires pour gérer les eaux pluviales. Ces bassins, intégrés dans des espaces publics ou des zones industrielles, permettent de stocker les excès d'eau temporairement et de limiter les inondations en aval. Ils peuvent également servir de refuges pour la faune aquatique, offrant une fonction écologique complémentaire.
- Végétalisation et innovation urbaine : Les bâtiments et infrastructures urbaines doivent intégrer des solutions innovantes pour compenser leur impact sur l'eau. Par exemple, le DOO incite à végétaliser les toitures des immeubles et les espaces de stationnement, contribuant à une meilleure gestion des eaux pluviales. Ces espaces végétalisés réduisent également les îlots de chaleur urbains et participent à la régulation du cycle de l'eau en milieu urbain.

8.3.3.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur la ressource en eau

8.3.4 Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques

8.3.4.1 Impact

Le DOO détaille un ensemble de dispositions et de stratégies visant à prévenir les risques tout en améliorant la résilience du territoire. Ces mesures, qui s'appuient largement sur des solutions fondées sur la nature et une planification urbaine raisonnée, touchent directement la gestion et la préservation des ressources en eau.

Gestion des eaux pluviales et infiltration

L'imperméabilisation des sols provoque un ruissellement accru, limitant l'infiltration naturelle de l'eau dans les nappes phréatiques. Pour contrer cela, il est prévu de :

- Promouvoir des techniques d'aménagement favorisant l'infiltration (par exemple, pavés drainants, toitures végétalisées).
- Intégrer des zonages spécifiques pour gérer les eaux pluviales dans les documents d'urbanisme.

Des solutions basées sur la nature sont recommandées, comme :

- Noues et fossés végétalisés : Permettent de ralentir l'écoulement de l'eau et d'encourager son infiltration.
- Zones de rétention ou bassins d'orage : Retiennent temporairement l'eau de pluie pour éviter la surcharge des systèmes de drainage.

Ces mesures permettent de réduire les risques d'érosion des sols et de pollution diffuse par les eaux de ruissellement. Elles augmentent également la recharge des nappes phréatiques en optimisant l'infiltration.

Préservation et restauration des écosystèmes naturels

Les zones humides jouent un rôle essentiel dans la régulation des cycles hydrologiques, notamment :

- La filtration naturelle des polluants.

- La régulation des débits d'eau en période de crue et de sécheresse.

Il est préconisé de renaturer les cours d'eau en retirant les infrastructures artificielles qui perturbent les flux hydrauliques.

Vis-à-vis de la plantation de haies bocagères et maintien des prairies ces pratiques favorisent la rétention des eaux de surface et réduisent le ruissellement, ce qui protège les écosystèmes aquatiques en aval.

Les écosystèmes restaurés améliorent la qualité des eaux superficielles et souterraines. Ils réduisent également les besoins d'interventions coûteuses pour traiter les eaux polluées.

Réduction des risques d'inondations

La limitation de l'urbanisation dans ces zones garantit que les crues puissent se déployer sans causer de dommages majeurs, préservant les zones d'expansion des crues.

Des analyses sont prévues pour identifier les zones vulnérables, notamment celles sujettes à des débordements, ruissellements intenses ou remontées de nappes phréatiques.

Les diagnostics de vulnérabilité du bâti existant permettent de réduire la vulnérabilité des constructions situées en zones à risque grâce à des techniques adaptées.

Les zones inondables jouent un rôle clé dans le maintien des flux hydrologiques naturels et la recharge des nappes phréatiques. Leur préservation permet de limiter la pollution des eaux due aux inondations.

Risque lié à la submersion marine

L'élévation du niveau marin peut provoquer l'infiltration d'eau salée dans les nappes proches des côtes. Les mesures préconisées incluent :

- La protection des zones littorales sensibles.
- La restauration d'écosystèmes naturels comme les dunes et marais côtiers.

Il est recommandé d'éviter toute urbanisation nouvelle dans les zones exposées à la submersion marine et d'anticiper les défaillances des infrastructures comme les digues.

La préservation et la restauration des écosystèmes côtiers contribuent à protéger les nappes phréatiques des intrusions salines. Cela garantit la disponibilité d'eau douce dans les régions littorales.

Gestion des secteurs fortement urbanisés

Dans les zones fortement urbanisées, les sols imperméables limitent l'infiltration des eaux et aggravent les risques de ruissellement. Les solutions incluent :

- La renaturation des sols urbains par le remplacement des surfaces imperméables par des surfaces drainantes.
- L'aménagement d'espaces verts capables d'absorber les eaux pluviales.

Les documents d'urbanisme doivent intégrer des stratégies qui prévoient :

- La compatibilité des aménagements avec la capacité d'évacuation des eaux.
- La réduction des risques liés aux épisodes pluvieux intenses.

Ces mesures réduisent la pression sur les réseaux d'assainissement et augmentent la résilience des écosystèmes urbains, ce qui contribue à la recharge des nappes phréatiques et à la réduction des pollutions.

8.3.4.2 Territorialisation et quantification des incidences

Gestion des eaux pluviales et infiltration

Territoire concerné	Zones urbaines fortement imperméabilisées : Nantes métropole, Saint-Nazaire et les principales communes périurbaines où le ruissellement est important. Territoires en expansion urbaine : Communes périurbaines où des projets d'aménagement doivent intégrer des dispositifs favorisant l'infiltration des eaux pluviales.
Incidences	À Nantes et Saint-Nazaire : La limitation de l'imperméabilisation et le développement de noues ou de bassins de rétention amélioreront la gestion des crues urbaines soudaines dues aux pluies intenses. En zones périurbaines (ex. : Carquefou, La Chapelle-sur-Erdre) : Les nouvelles infrastructures devront prioriser des solutions d'infiltration pour limiter l'impact des ruissellements sur les cours d'eau environnants comme l'Erdre et la Loire.

Préservation et restauration des écosystèmes naturels

Territoire concerné	Zones humides et marais : Brière, marais de Goulaine, marais estuariens et zones d'expansion des crues le long de la Loire. Bords de cours d'eau : L'Erdre, la Sèvre Nantaise, le lac de Grand-Lieu.
Incidences	En Brière et dans les marais de Goulaine : La restauration des zones humides contribuera à réguler les débits, à prévenir les inondations et à filtrer les polluants. Sur les rives de la Loire et ses affluents (ex. : Chézine, Sanguèze) : La désartificialisation des berges permettra une meilleure infiltration et une stabilisation des sols, réduisant les risques d'érosion.

Réduction des risques d'inondations

Territoire concerné	Vallée de la Loire (secteurs comme Mauves-sur-Loire, Couëron), bassin de l'Erdre, la Brière, et zones périurbaines exposées au ruissellement.
Incidences	Dans les vallées inondables de la Loire et de l'Erdre : La limitation de l'urbanisation préservera les zones naturelles d'expansion des crues, réduisant ainsi les risques pour les habitations en aval. En Brière : L'amélioration des infrastructures de gestion des crues renforcera la protection des habitats et des activités agricoles.

Risque lié à la submersion marine

Territoire concerné	Littoral Atlantique : Saint-Nazaire, La Baule, Pornichet, et les communes de l'estuaire. Secteurs sensibles à l'élévation du niveau de la mer : Les marais littoraux, zones estuariennes et communes côtières (ex. : Paimbœuf).
Incidences	À Saint-Nazaire et dans les communes littorales : La protection des digues et des zones de dissipation de l'énergie permettra de limiter l'exposition des infrastructures portuaires et industrielles. Dans les marais côtiers (Pornichet, Guérande) : La restauration des dunes et des herbiers sous-marins ralentira l'érosion et réduira les intrusions salines dans les nappes phréatiques.

Gestion des secteurs fortement urbanisés

Territoire concerné	Zones à forte densité urbaine : Nantes centre, Saint-Nazaire, et les zones périphériques en croissance rapide. Zones périurbaines en mutation : Sud-Loire (Rezé, Bouguenais), communes autour de Saint-Herblain et Orvault.
Incidences	À Nantes centre et Rezé : La désimperméabilisation des sols urbains, notamment par la création d'espaces verts et drainants, limitera les ruissellements et favorisera la recharge des nappes phréatiques. Dans les zones de transition périurbaines : Une planification urbaine mieux adaptée empêchera l'aggravation des risques hydriques tout en favorisant une meilleure gestion des ressources en eau.

8.3.4.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à prévenir toute dégradation des ressources en eau en intégrant dès le départ des stratégies limitant les risques.

Urbanisation contrôlée dans les zones à risque :

- Interdiction des nouvelles constructions dans les zones inondables situées en dehors des espaces urbanisés.
- Restriction de l'urbanisation dans les secteurs soumis à des risques identifiés (inondations, submersion marine, érosion côtière).
- Évitement des constructions dans les zones d'aléas forts identifiées par les PPR (Plan de Prévention des Risques).

Protection des zones écologiques stratégiques :

- Préservation des zones humides, des ripisylves et des prairies permanentes, reconnues comme essentielles pour la régulation hydraulique et la qualité de l'eau.
- Interdiction des remblais dans les zones basses proches des rivages, sauf pour des aménagements visant à réduire la vulnérabilité existante.

Planification urbaine durable :

- *Intégration de la gestion des risques hydrologiques (ruissellement, débordement) dans les documents d'urbanisme.*
- *Identification des secteurs où l'urbanisation doit être évitée pour préserver les fonctions hydrauliques des sols.*

Mesures de réduction

Ces mesures visent à limiter les impacts inévitables sur la ressource en eau grâce à des techniques et des approches adaptées.

Gestion intégrée des eaux pluviales :

- Développement de schémas de gestion des eaux pluviales à l'échelle intercommunale ou communale.
- Promotion de techniques d'infiltration et de rétention à la parcelle (noues, fossés, bassins de rétention, pavés drainants).
- Limitation de l'imperméabilisation des sols pour favoriser l'infiltration des eaux de pluie.

Réduction de la vulnérabilité dans les zones urbanisées :

- Diagnostic de vulnérabilité des constructions existantes en zones inondables.
- Encouragement de modes constructifs résilients dans les secteurs exposés au ruissellement ou à la submersion marine.

Restauration écologique pour réduire les impacts :

- Renaturation et restauration des cours d'eau en supprimant les busages lorsque possible.
- Plantation de haies bocagères pour ralentir le ruissellement et prévenir l'érosion des sols.

Mesures de compensation

Lorsque des impacts sur la ressource en eau ne peuvent être évités ou réduits, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre pour restaurer ou créer des écosystèmes hydriques équivalents.

Restauration des zones humides :

- Mise en œuvre de projets de réhabilitation ou de création de zones humides en compensation des surfaces dégradées ou détruites.
- Priorisation des projets compensatoires sur des territoires voisins pour maintenir la fonctionnalité écologique locale.

Compensations hydrologiques :

- *Création de zones d'expansion des crues pour compenser la perte de fonctions hydrauliques causée par des aménagements.*
- *Aménagement de dispositifs de rétention et d'infiltration pour remplacer les services écosystémiques perdus.*

Renforcement de la biodiversité aquatique :

- Restauration des écosystèmes aquatiques (dunes, marais, estuaires) pour compenser les pertes dues aux projets de développement.

Les mesures mentionnées s'appuient sur des outils réglementaires et de planification intégrée dans le DOO :

- PPRL, PPRI, SLGRI (Plans de Prévention des Risques Littoraux et d'Inondation) : Identification des zones à risque et des priorités d'évitement.
- Atlas des zones inondables et études hydrologiques : Bases pour définir les secteurs sensibles et les mesures à mettre en œuvre.
- Solutions fondées sur la nature : Restauration des milieux naturels pour la compensation écologique et hydrologique.

8.3.5 Impact de la stratégie relative à la stratégie démographique

8.3.5.1 Impact

La multipolarisation du territoire présentent un risque d'incidences négatives et des incidences positives.

Les incidences positives relèvent des éléments suivants.

Réduction de l'imperméabilisation des sols

Les orientations du DOO mettent en avant des politiques visant à limiter l'étalement urbain, en favorisant la densification des zones urbaines existantes tout en préservant les espaces naturels, agricoles et forestiers. Cette approche contribue directement à la réduction de l'imperméabilisation des sols. En effet, en conservant des surfaces capables d'absorber l'eau, on permet une infiltration naturelle des eaux de pluie, ce qui favorise la recharge des nappes phréatiques et diminue le risque de ruissellement excessif pouvant entraîner des inondations.

Préservation des zones sensibles

Le DOO insiste sur la nécessité de protéger les zones environnementales sensibles, telles que les bassins versants, les zones humides et les corridors hydrauliques. Ces zones, essentielles pour le maintien des cycles naturels de l'eau, sont préservées grâce à des mesures qui empêchent leur urbanisation et limitent les activités humaines perturbatrices. Cette préservation permet de conserver les capacités naturelles de régulation de l'eau, tout en protégeant les écosystèmes aquatiques et la biodiversité qui en dépend.

Gestion raisonnée de l'urbanisation

Le DOO impose une gestion raisonnée de l'urbanisation, en limitant strictement l'extension des villages et des hameaux au-delà des périmètres déjà urbanisés. Cette politique garantit que le développement des infrastructures et des habitations se fait dans le respect des capacités hydrauliques locales. Cela permet de minimiser l'impact sur les ressources en eau en évitant d'empiéter sur des terrains hydrauliquement sensibles, tels que les zones de recharge des nappes ou les bassins d'accumulation naturelle.

Encouragement des pratiques agricoles compatibles

Le DOO encourage le maintien et le développement de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, notamment l'agriculture biologique et l'agroécologie. Ces orientations visent à réduire l'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques, qui sont souvent responsables de la pollution des eaux de surface et des nappes phréatiques. En favorisant des pratiques agricoles durables, le DOO contribue à protéger la qualité des ressources en eau tout en soutenant une gestion raisonnée des sols.

Intégration des enjeux hydriques dans les documents d'urbanisme locaux

Les orientations du DOO obligent les collectivités à inclure des mesures spécifiques dans leurs documents d'urbanisme afin de préserver la ressource en eau. Par exemple, la gestion durable des eaux pluviales, la protection des nappes phréatiques, ou encore l'identification des zones où les risques de pollution sont élevés, figurent parmi les obligations des collectivités locales. Cela garantit une planification urbaine mieux adaptée aux défis hydriques actuels et futurs.

Développement des mobilités durables

Le DOO préconise le développement des mobilités douces, comme la marche ou le vélo, ainsi que des transports en commun structurants, afin de limiter la dépendance à la voiture individuelle. Cette politique a des répercussions positives sur la ressource en eau, car elle réduit les risques de pollution par hydrocarbures et évite la multiplication d'infrastructures routières qui imperméabilisent les sols.

Les risques d'incidences négatives relèvent des éléments suivants.

Imperméabilisation persistante des sols

Malgré les efforts du DOO pour limiter l'imperméabilisation, l'intensification urbaine dans des zones déjà construites peut entraîner une augmentation des surfaces imperméables, comme les routes, les parkings ou les bâtiments. Cela réduit la capacité des sols à absorber les eaux pluviales, ce qui affecte la recharge des nappes phréatiques et accroît le ruissellement, augmentant ainsi les risques d'inondations.

Pression sur les ressources en eau potable

L'augmentation de la population dans les polarités majeures et structurantes, encouragée par le DOO, peut exercer une pression importante sur les ressources en eau potable. Cette pression est particulièrement préoccupante dans un contexte de changement climatique, où les sécheresses sont de plus en plus fréquentes. Une demande excessive en eau pourrait entraîner des tensions hydriques, compromettant l'approvisionnement pour les habitants et les activités économiques.

Pollution diffuse et accidentelle

L'urbanisation et les activités agricoles intensives peuvent entraîner une pollution diffuse des ressources en eau, notamment par les pesticides, les nitrates, ou encore les hydrocarbures provenant des infrastructures urbaines. De plus, une gestion insuffisante des eaux pluviales et des eaux usées pourrait provoquer des pollutions accidentelles, avec des conséquences négatives sur la qualité des eaux de surface et souterraines.

Urbanisation de zones sensibles

Bien que le DOO insiste sur la protection des zones sensibles, des pressions économiques ou des erreurs de planification pourraient entraîner une urbanisation partielle de ces espaces. Cela pourrait perturber les écosystèmes hydrauliques, réduire la capacité de régulation naturelle des zones humides et affecter les débits des cours d'eau.

Changement climatique et variabilité hydrique

Le changement climatique augmente les tensions sur la ressource en eau, avec des sécheresses plus fréquentes et des précipitations plus imprévisibles. Dans ce contexte, l'intensification urbaine préconisée par le DOO dans certaines zones peut accentuer les risques de pénurie d'eau, surtout si les ressources locales ne sont pas gérées de manière durable.

Capacité insuffisante des infrastructures hydrauliques

Les infrastructures d'assainissement et de gestion des eaux pluviales pourraient ne pas être suffisantes pour répondre aux besoins liés à la croissance urbaine. Une capacité inadéquate des systèmes

hydrauliques pourrait entraîner des débordements, des pollutions ou des perturbations dans l'approvisionnement en eau.

Les estimations des besoins ressources sont étudiées ci-après.

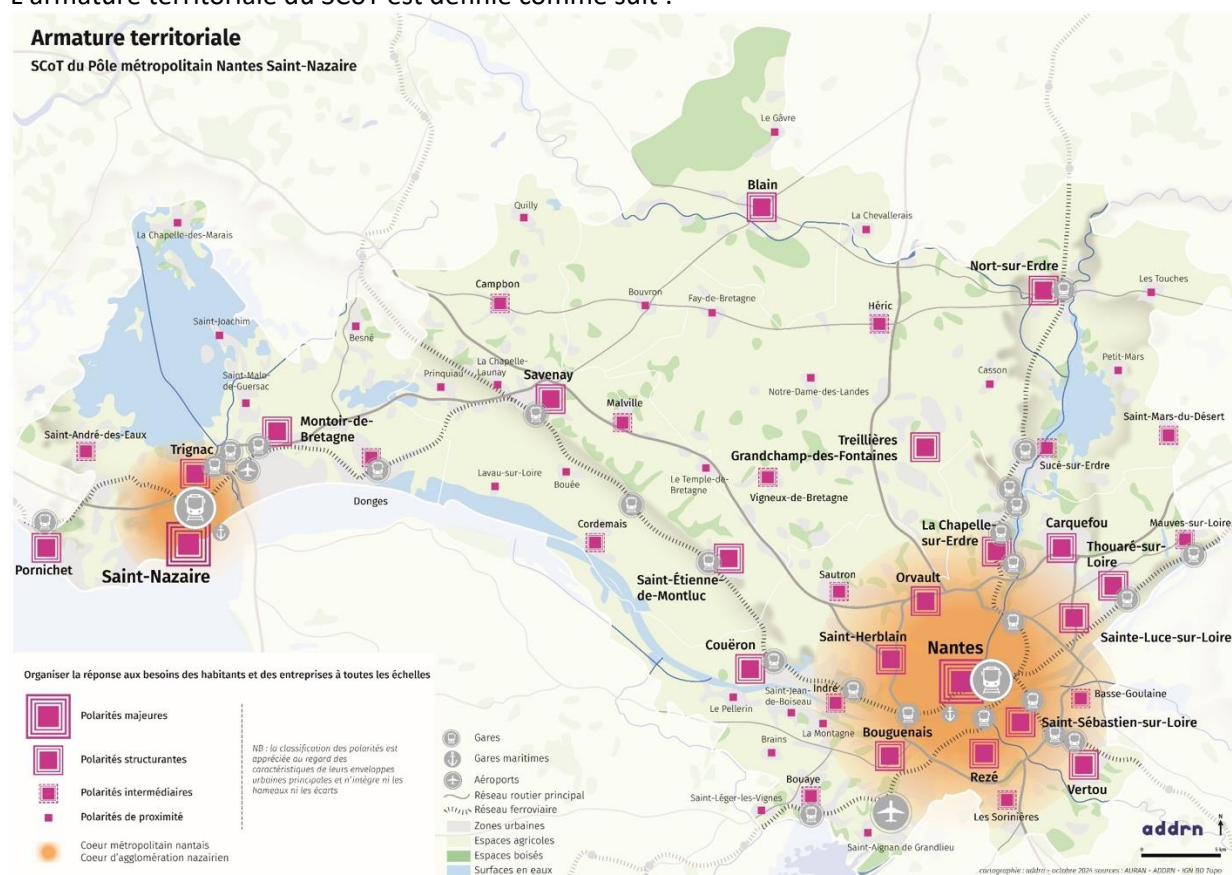
Risque de dépendance aux transferts inter-bassins

Si les ressources locales deviennent insuffisantes pour répondre à la demande, certaines régions pourraient dépendre de transferts d'eau entre bassins. Cette solution, bien qu'utile à court terme, pourrait poser des problèmes écologiques majeurs dans les bassins donateurs et entraîner des coûts économiques élevés.

La mise en œuvre des mesures du DOO dépend de la rigueur des collectivités locales et des ressources disponibles. Une application incomplète ou un contrôle insuffisant des projets pourrait réduire l'efficacité des dispositions, augmentant ainsi les risques pour la ressource en eau.

8.3.5.2 Territorialisation et quantification des incidences

L'armature territoriale du SCoT est définie comme suit :



Incidences positives	Incidences négatives	Mesures d'évitement, de réduction et de compensation	Incidences résiduelles
Polarités majeures (ex : Nantes, Saint-Nazaire)			
Ces zones bénéficient d'infrastructures avancées permettant une gestion plus efficace de l'eau potable et des eaux usées. Les projets d'intensification urbaine (ex. Île de Nantes, Saint-Nazaire Petit Maroc) limitent l'étalement urbain, réduisant ainsi l'artificialisation des sols, ce qui préserve les fonctions de recharge des nappes phréatiques. L'accent mis sur des espaces végétalisés et les corridors bleus (projets comme Doulon-Gohards à Nantes) améliore la qualité de l'eau et diminue les risques d'inondation. La concentration démographique et économique favorise l'investissement dans des réseaux performants (assainissement, réutilisation des eaux traitées). Les projets liés aux transports structurants (tramways, gares intermodales) incluent des mesures d'infiltration et de gestion des eaux pluviales.	L'intensité de la densification urbaine génère une demande élevée en eau potable, en particulier pour les nouvelles infrastructures et les populations accueillies. Les activités économiques, notamment industrielles et portuaires, augmentent les prélèvements dans les ressources locales. Les risques liés au ruissellement d'eaux polluées augmentent dans les zones à forte densité si la gestion des eaux pluviales est insuffisante. La concentration d'activités industrielles près de l'estuaire de la Loire peut menacer les écosystèmes aquatiques.	Intégrer des systèmes de réutilisation des eaux usées pour l'industrie et les usages non potables. Créer des zones tampons pour limiter le ruissellement. Adopter des normes strictes de rejet pour l'industrie. Sensibiliser aux économies d'eau à grande échelle.	Négative faible
Polarités structurantes (ex : Rezé, Vertou)			
Le renforcement de la centralité (ex. Savenay, Saint-Herblain) permet une urbanisation contrôlée, avec des zones dédiées à l'infiltration et à la gestion des eaux pluviales. Les polarités structurantes accueillent des infrastructures intercommunales modernes, optimisant l'utilisation des ressources en eau. Les projets prennent en compte les corridors écologiques et hydrauliques, préservant les zones humides et les bassins versants. Le maillage territorial favorise la redistribution des pressions sur les ressources en eau.	La densification des secteurs intermodaux peut entraîner une imperméabilisation, augmentant les risques de ruissellement et de pollution. Les zones d'intensification urbaine doivent éviter de perturber les cycles naturels de l'eau. La coordination entre communes dans la gestion des réseaux peut s'avérer inégale, générant des disparités dans la qualité de la ressource en eau.	Imposer des surfaces minimales végétalisées dans les zones intermodales. Assurer la coordination intercommunale pour la gestion des ressources hydriques. Prévoir des bassins de rétention pour les zones urbanisées.	Négative faible
Polarités intermédiaires (ex : Bouaye, Sautron)			
Ces polarités, comme Vigneux-de-Bretagne ou Donges, permettent d'expérimenter des approches locales telles que la récupération des eaux pluviales et des systèmes de phytoépuration. Le respect des capacités d'accueil garantit un développement maîtrisé et compatible avec les ressources hydriques disponibles. La localisation de ces polarités favorise la protection des zones agricoles et des	Le risque d'imperméabilisation, bien que modéré, pourrait perturber les fonctions naturelles des sols.	Favoriser les solutions fondées sur la nature dans les projets d'aménagement. Encourager la récupération d'eau de pluie dans les nouvelles constructions.	Négative faible

espaces humides, essentiels pour la recharge des nappes.		Limitier l'artificialisation des sols agricoles adjacents.	
Polarités de proximité (ex : Saint-Aignan-de-Grand-Lieu, Le Temple-de-Bretagne)			
Le développement des bourgs, comme Saint-Joachim ou Prinquiau, est proportionné et respecte les capacités locales des réseaux hydrauliques. Les zones rurales offrent une opportunité de maintenir des sols perméables, réduisant le ruissellement. Les dispositions du DOO veillent à la protection des zones agricoles et naturelles, renforçant leur rôle de filtre pour l'eau.	Une augmentation de la population pourrait exercer une pression disproportionnée sur des ressources déjà limitées. L'absence de réseaux performants dans certaines polarités pourrait entraîner des pollutions diffuses	Développer des réseaux hydriques adaptés pour accompagner la croissance. Créer des zones tampons dans les bassins versants. Limiter le développement résidentiel à des zones équipées en infrastructures hydriques modernes.	Négative faible

Estimation des besoins-ressources

Cette estimation est basée sur le nombre de production de logement détaillée dans le SCoT.

	2025-2030		2031-2040		2041 - 2050	
	De	à	De	à	De	à
Nantes Métropole	5 700	6 300	3 300	3 650	2 160	2 390
Saint-Nazaire Agglomération	1 200	1 300	700	780	500	550
C.C Erdre et Gesvres	450	500	330	360	250	280
C.C Estuaire et Sillon	250	270	190	210	150	160
Pays de Blain Communauté	110	130	100	110	80	80
Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire	7 710	8 500	4 620	5 110	3 140	3 460

Les estimations de besoins en eau au regard de cette production de logement donc ainsi les suivantes :

Hypothèses : Consommation quotidienne par personne : 110 litres/jour. Nombre moyen de personnes par logement : 2,1 personnes/logement. Réduction de consommation de 10 % à partir de 2030. Calcul de la consommation annuelle par logement : Jusqu'en 2030 : 110 litres/jour/personne×2,1 personnes x 365 jours =84315litres/an 110litres/jour/personne×2,1personnes×365jours=84315litres/an ou 84,3 m³/an/logement. Après 2030 (avec -10 %) : 84,3m³×0,9=75,87m³/an/logement 84,3m³×0,9=75,87m³/an/logement. Besoin annuel total en eau par polarité : Besoin annuel total = Nombre de logements à produire annuellement×Consommation annuelle/logement Nombre de logements à produire annuellement×Consommation annuelle/logement.		
	2025-2030	
Polarité	Nombre annuel de logements	Besoin annuel en eau (m³/an)
Nantes Métropole	5 700 à 6 300	480 510 à 531 090
Saint-Nazaire Agglomération	1 200 à 1 300	101 160 à 109 590
C.C Erdre et Gesvres	450 à 500	37 935 à 42 150
C.C Estuaire et Sillon	250 à 270	21 075 à 22 761
Pays de Blain Communauté	110 à 130	9 273 à 10 959
Total Pôle Métropolitain	7 710 à 8 500	649 953 à 716 550
	2030-2040	
Polarité	Nombre annuel de logements	Besoin annuel en eau (m³/an) (avec -10 %)
Nantes Métropole	3 300 à 3 650	250 371 à 276 910
Saint-Nazaire Agglomération	700 à 780	53 109 à 59 179
C.C Erdre et Gesvres	330 à 360	25 037 à 27 313
C.C Estuaire et Sillon	190 à 210	14 415 à 15 933
Pays de Blain Communauté	100 à 110	7 587 à 8 346
Total Pôle Métropolitain	4 620 à 5 110	350 518 à 387 681
	2041-2050	
Polarité	Nombre annuel de logements	Besoin annuel en eau (m³/an) (avec -10 %)
Nantes Métropole	2 160 à 2 390	163 879 à 181 347
Saint-Nazaire Agglomération	500 à 550	37 935 à 41 729
C.C Erdre et Gesvres	250 à 280	18 968 à 21 243
C.C Estuaire et Sillon	150 à 160	11 381 à 12 139
Pays de Blain Communauté	80 à 80	6 070 à 6 070
Total Pôle Métropolitain	3 140 à 3 460	238 233 à 262 528
	2025-2030	
Période	Minimum besoin annuel (m³/an)	Maximum besoin annuel (m³/an)
2025-2030	649 953	716 550
2031-2040	350 518	387 681
2041-2050	238 233	262 528
TOTAL Besoin supplémentaire pour la période SCoT 2025-2050	1 238 704	1 366 759

Consommation actuelle m3/an estimée à l'échelle du SCoT (931 652 habitants avec une consommation d'eau par personne de 110 l/an)	37 440 000	
TOTAL besoin m3/an estimée d'eau pour la population du SCoT à l'horizon 2050	38 678 704	38 806 759

L'impact de la réduction de 10 % à partir de 2030 entraîne une baisse significative des besoins en eau, en ligne avec les objectifs de sobriété. Nantes Métropole représente une part significative des besoins en eau, justifiant des stratégies ciblées pour optimiser la gestion de la ressource (réutilisation, récupération des eaux pluviales, etc.).

Les besoins en eau seront-ils assurés par la ressource disponible ?

Rappel du contexte

La gestion de l'alimentation en eau potable au sein du territoire du SCoT est assurée par trois collectivités :

- Atlantic Eau qui recouvrent l'intercommunalité d'Estuaire Pays de Blain Communauté et Sillon et d'Erdre et Gesvres
- Nantes Métropole
- La CARENE

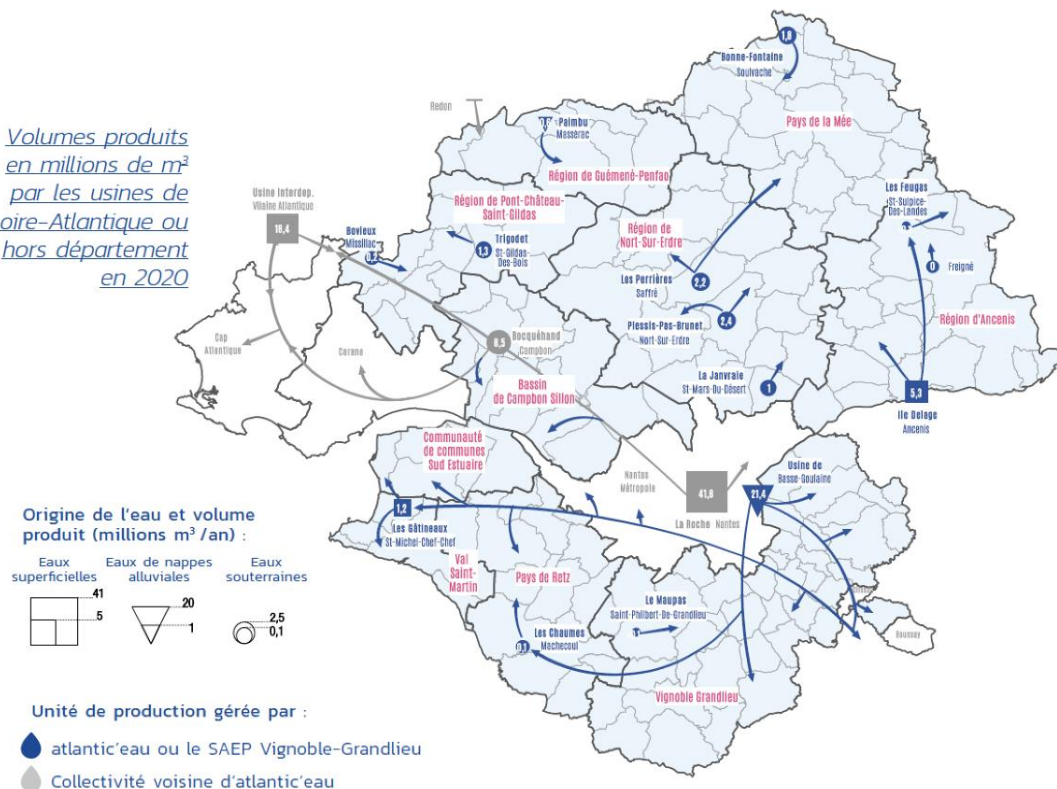
Plusieurs points de prélèvements en eau potable permettent d'assurer la production de la ressource en eau au sein du SCoT. On notera ainsi :

- L'usine de Campbon (Nappe souterraine)
- L'usine de Nantes (eau superficielle)
- L'usine de Nord sur Erdre (Nappe souterraine)
- L'usine de Mazerolles (Nappe souterraine)
- L'usine de Basse Goulaine

Le territoire du SCoT présente un réseau développé d'interconnexions intra et extraterritoriales. Il existe ainsi :

- Des importations d'eau provenant de l'usine des Gatineau (CC Sud Estuaire)
- Des importations d'eau provenant de l'usine de Cap Atlantique
- Des importations d'eau provenant de l'usine de Eaux et Vilaines
- Des exportations en direction de Vignoble Grand-lieu
- Des exportations en direction du Pays de Retz

► Volumes produits en millions de m³ par les usines de Loire-Atlantique ou hors département en 2020



Source d'approvisionnement (production d'eau pour l'ensemble des collectivités desservies par le service)	Production en 2020	Production 2023	Capacité m3/an	Taux d'occupation actuel %
Vilaine Atlantique. Il dessert la Carene à hauteur de 5 643 933m3 soit 30,3 de sa production actuelle	18 400 000	18 700 000	32 850 000	57
Campbon	8 500 000	7 400 000	9 000 000	82
Nantes Métropole (La Roche)	41 800 000	40 500 000	58 400 000	69
Gatineaux	1 200 000	1 300 000	2 200 000	59
Nord sur Erdre	2 400 000	2 400 000	7 008 000	34
TOTAL RESSOURCES		67 900 000	102 450 000	66

Note et source des différentes capacités :

- CAP atlantique et la CARENE sont les plus importants consommateurs d'eau de Vilaine Atlantique.
- <https://www.guenrouet.fr/medias/2018/03/6.3-Nappe-Campbon-arrete-du-8-aout-2000.pdf>
- https://metropole.nantes.fr/files/pdf/eau-assainissement/NM%202023-04%20RAPPORT_ANNUEL_EAU_2022_WEB3.pdf
- <https://www.loire-atlantique.gouv.fr/index.php/contenu/telechargement/42700/283886/file/AP+DUP+Val+Saint+Martin+06-03-2008-1.pdf>
- Le captage du Plessis-Pas-Brunet sur la commune de Nort-sur-Erdre est particulièrement vulnérable aux pesticides.
<https://www.loire->

En termes de vulnérabilité on notera :

- Vilaine Atlantique connecte de nombreuses collectivités dont certaines sont soumises à des pressions quantitatives non négligeable notamment en période de flux estivaux. Toutefois le taux d'occupation de 57% lui laisse une marge de manœuvre importante
- La nappe de Campbon est occupée à 82 %ce qui tend à rendre la situation tendue si de nouvelles demandes augmentent fortement
- Le captage de la Roche est prélevé dans la Loire qui est à haute vulnérabilité liée au changement climatique. Le rapport du GIEC à l'échelle du Pays de la Loire précise ainsi p.14 de son rapport 2023 « A l'échelle française, on prévoit une baisse globale du débit moyen annuel des cours d'eau de l'ordre de 10 % à 40 % d'ici à 2070 (par rapport à 1961-1990). À la fin du siècle, les débits de la Loire pourraient même avoir baissé de 50 % à 60 % ». Les enjeux sont d'autant plus importants que la Loire est une ressource fortement sollicitée pour ses usages tout au long de son cours ; Le territoire du SCoT est le territoire le plus en aval de la Loire et est donc d'autant plus soumis à des débits très restreints.

Ainsi si on peut faire les estimations des besoins ressources suivantes.

	Besoin de production d'eau m3/an supplémentaire estimée en 2050 SCOT	Besoin de production d'eau estimée en 2050 en ajoutant uniquement le SCoT Nantes Saint-Nazaire(sans prendre en considération les autres territoires desservis par les gestionnaires de l'eau). (Production d'eau 2023+besoin supplémentaire total SCoT 2050)	Capacité m3/ an	Taux d'occupation futur (en ne prenant en compte que les effets du territoire du SCoT Nantes Saint-Nazaire) %
Niveau de ressource équivalent à celui actuellement	1 366 759	69 266 759	102 450 000	68
Simulation de l'impact d'une baisse -10 % de la ressource à l'horizon 2050	1 366 759	69 266 759	92205000	75
Simulation de l'impact d'une baisse -30 % de la ressource à l'horizon 2050	1 366 759	69 266 759	71715000	97

L'analyse des capacités actuelles et futures des ressources en eau potable dans le territoire du SCoT montre des enjeux importants liés à la disponibilité de la ressource et aux vulnérabilités associées.

Vis-à-vis des capacités actuelles et perspectives à court terme :

- Le territoire dispose actuellement d'une capacité de production d'eau potable globalement suffisante, avec un taux d'occupation des ressources de 66 % en 2023. Certaines ressources comme Vilaine Atlantique (57 %) et Nord sur Erdre (34 %) présentent des marges de manœuvre importantes.
- Cependant, certaines ressources montrent des signaux de tension. Par exemple, la nappe de Campbon est déjà utilisée à 82 % de sa capacité, ce qui la rend vulnérable à toute hausse de la demande.

Vis-à-vis des pressions futures :

- À l'horizon 2050, les besoins supplémentaires en eau liés au développement du Nantes Saint-Nazaire sont estimés à 1,37 million de m³/an, portant la demande totale à 69,27 millions de m³/an.
- Si les ressources actuelles sont maintenues, le taux d'occupation futur atteindrait 68 %, ce qui reste gérable.
- En revanche, une diminution des ressources liée aux impacts du changement climatique pose de sérieux enjeux. Une baisse de 10 % des capacités ferait augmenter le taux d'occupation à 75 %, et une baisse de 30 % le porterait à 97 %, ce qui laisserait très peu de marge pour faire face à des imprévus.

Vis-à-vis des vulnérabilités spécifiques :

- Le captage de La Roche, alimenté par la Loire, est particulièrement vulnérable au changement climatique, avec des prévisions de diminution drastique des débits (jusqu'à -60 % d'ici la fin du siècle). Cette ressource est importante pour le territoire mais pourrait devenir de moins en moins fiable.
- Les autres points de prélèvement, comme Campbon, sont également sous pression, bien qu'ils présentent une moindre sensibilité aux variations climatiques.

Vis-à-vis des interconnexions et importations/exportations, le territoire du SCoT bénéficie d'un réseau d'interconnexions intra et extra-territoriales, avec des importations d'eau provenant de plusieurs usines (Gatineaux, Cap Atlantique, Eaux et Vilaine). Cependant, ces échanges pourraient être impactés par les mêmes contraintes climatiques et les tensions sur les ressources des territoires voisins.

Enfin, il est important de rappeler l'importance majeure de la Loire dont le territoire du Pôle Métropolitain offre une vitrine de cet espace remarquable.

Depuis des siècles, la Loire a joué un rôle central dans le développement de ses territoires riverains. Cet axe fluvial a été :

- Un moteur économique : La Loire a historiquement été une artère majeure pour le transport des marchandises et des échanges commerciaux. Elle a favorisé l'émergence de villes portuaires et industrielles comme Nantes, Angers et Orléans.
- Un foyer d'urbanisation et d'aménagement : Les vallées de la Loire ont attiré des populations pour leur richesse agricole, leur accessibilité et leur biodiversité exceptionnelle.
- Un espace culturel et patrimonial : Classée au patrimoine mondial de l'UNESCO, la vallée de la Loire est un symbole d'harmonie entre l'homme et son environnement. Cependant, cette attractivité a également induit des pressions considérables sur les ressources naturelles, notamment l'eau. Aujourd'hui, la Loire et ses affluents doivent répondre à des usages multiples (eau potable, agriculture, industrie, tourisme) dans un contexte de raréfaction de la ressource.

L'ensemble du bassin de la Loire fait face à des enjeux majeurs qui appellent une gouvernance intégrée :

- La variabilité des débits liée au changement climatique : La Loire est un fleuve au régime pluvial marqué, et les projections climatiques prévoient une diminution importante de ses débits annuels (jusqu'à -60 % d'ici 2100). Ces baisses affecteront directement la disponibilité en eau pour les territoires en aval, notamment ceux du SCoT.
- La concurrence entre usages : Les territoires ligériens doivent gérer une demande en eau croissante pour l'agriculture irriguée, la production d'eau potable, la production énergétique, l'industrie et la préservation des écosystèmes aquatiques.
- La fragmentation institutionnelle : La gestion de l'eau est actuellement assurée par une multiplicité d'acteurs (collectivités, agences de l'eau, entreprises privées, associations). Cette dispersion rend difficile une approche cohérente à l'échelle de l'ensemble du bassin versant.

Pour répondre aux enjeux d'aménagement et de sécurité hydrique, il est impératif de mettre en place une gouvernance structurée :

- Les territoires comme celui du SCoT doivent renforcer leur coopération avec d'autres collectivités ligériennes pour harmoniser leurs politiques d'aménagement et de gestion de l'eau.
- Des outils de planification régionale, comme des schémas directeurs intégrés, peuvent permettre de prioriser les investissements dans des infrastructures hydrauliques et de mutualiser les ressources.
- Les enjeux de la Loire ne s'arrêtent pas aux frontières administratives. Il est essentiel de développer des partenariats entre les régions traversées par la Loire pour partager les ressources et anticiper les tensions futures.
- Une gouvernance efficace doit inclure tous les acteurs concernés (agriculteurs, industries, collectivités locales, associations environnementales) pour une gestion équilibrée et durable.

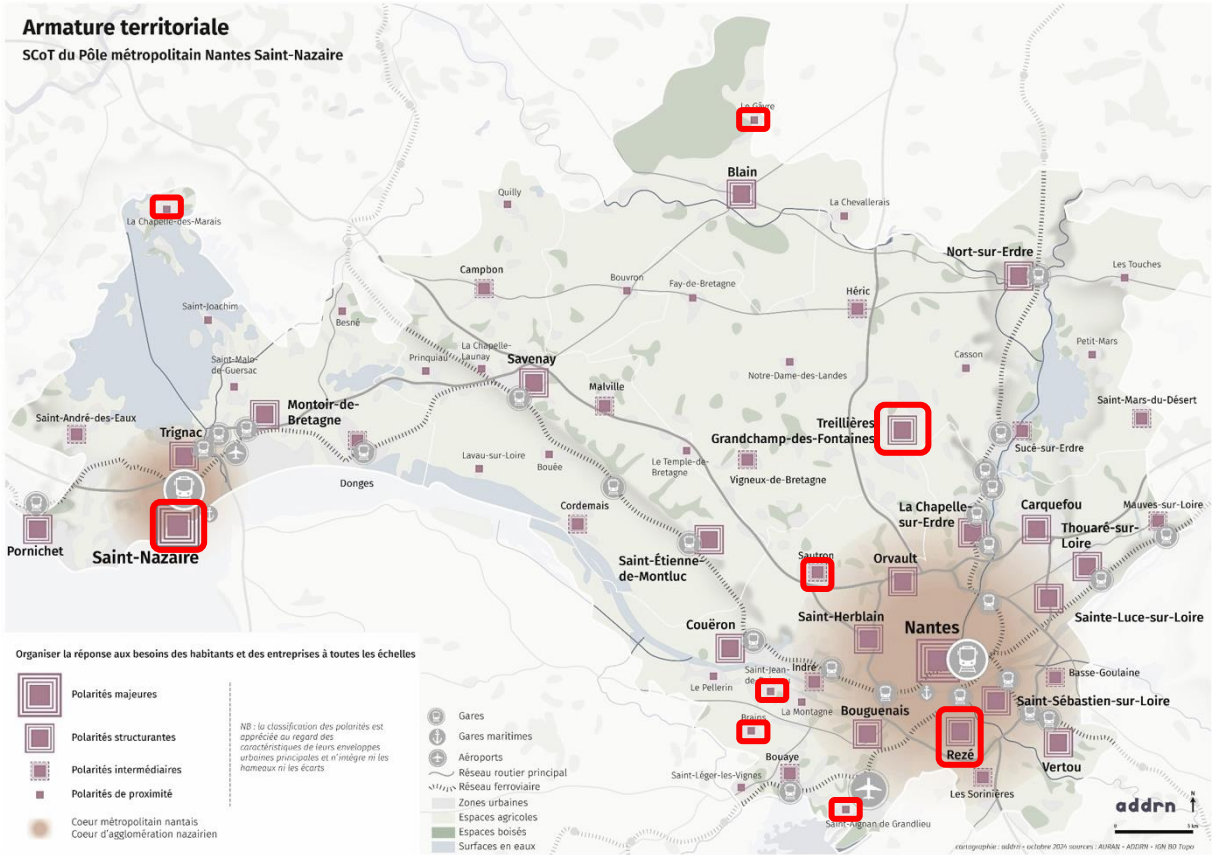
Face aux défis hydriques, l'axe ligérien pourrait devenir un modèle de gestion intégrée, associant développement économique et préservation des ressources. Cela nécessitera :

- Une vision de long terme, intégrant les changements climatiques et démographiques.
- Une gouvernance multi-niveaux, où les acteurs locaux, régionaux et nationaux travaillent ensemble dans une logique de solidarité territoriale.
- Une mobilisation des ressources financières et humaines pour moderniser les infrastructures et innover dans la gestion des ressources.

L'analyse des enjeux liés à la gestion de l'eau potable dans le territoire du SCoT, couplée aux pressions croissantes exercées par le changement climatique, met en évidence la nécessité d'une gouvernance renouvelée, non seulement à l'échelle régionale, mais également à celle de l'ensemble du bassin versant de la Loire. Ce besoin s'inscrit dans un contexte historique où l'axe ligérien a toujours été un vecteur majeur d'attractivité, de développement économique et d'aménagement territorial.

Analyse des capacités liées à l’assainissement

Vis-à-vis des secteurs à enjeux au regard de leur capacité d’assainissement on notera ainsi :



Commune	Système de collecte	Date de mise en service	Capacité nominale	Somme des charges maximales	Taux de saturation (%)
Rezé	SC du STEU : NANTES 2 - Petite Californie	1998-09-01	180000	172167	95
Saint-Aignan-Grandlieu	SC du STEU : SAINT-AIGNAN-GRANDLIEU-Habra	1999-06-01	4000	3809	95
Grandchamps-des-Fontaines	SC du STEU : GRANDCHAMPS-DES-FONTAINES-Avenue de l'Epinay	2006-06-01	3200	3080	96
Saint-Nazaire	Système de collecte - SAINT-NAZAIRE	2012-01-12	102000	100878	98
Le Gâvre	SC du STEU : LE GAVRE 3-Route de Blain	1974-06-01	1100	1093	99
Brains	SC du STEU : BRAINS 1-Bourg	1998-06-01	1900	2102	110
Saint-Jean-de-Boiseau	SC du STEU : SAINT-JEAN-DE-BOISEAU-Route du Pellerin	1997-08-01	4000	4413	110
Brains	SC du STEU : BRAINS 2-Le Petit Peslé	2005-01-01	140	157	112
La Chapelle-des-Maraix	SYSTEME DE COLLECTE - CHAPELLE-DES-MARAIS	2010-01-01	4440	5514	124
Sautron	Système de collecte - SAUTRON (Tournebride)	2014-01-01	110	203	184

Parmi ces collectivités fortement limitées par leur capacité en assainissement on relèvera :

- La polarité majeure de Saint-Nazaire
- Deux polarités structurantes : Rezé et Grandchamp-des-Fontaines
- Une polarité intermédiaire : Sautron
- Les autres communes étant des polarités de proximités.

Cela aura ainsi pour conséquences suivantes :

- Les infrastructures d’assainissement saturées freinent la création de nouveaux logements, ce qui limite l’accueil de nouvelles populations. Cela peut conduire à un étalement urbain non maîtrisé vers des communes éloignées, augmentant les distances domicile-travail et la pression sur les zones rurales.
- Une surcharge des systèmes d’assainissement pourrait entraîner des rejets non traités dans les cours d’eau ou les sols. Ces rejets peuvent provoquer des pollutions locales (nappes phréatiques, cours d’eau) avec des impacts graves sur la biodiversité. Des rejets d’eaux usées non traitées

peuvent entraîner une eutrophisation des milieux aquatiques (prolifération d'algues nuisibles), menaçant les écosystèmes aquatiques et réduisant la qualité des ressources en eau potable. Avec des épisodes de sécheresse ou des inondations plus fréquents, la saturation des infrastructures pourrait augmenter les crises liées à l'eau (pollutions, pénuries locales). Les collectivités devront prioriser les travaux d'extension et de modernisation des infrastructures

- La capacité d'assainissement proche de son maximum pour Saint-Nazaire limite fortement la croissance urbaine et industrielle. Cela peut freiner l'installation de nouvelles entreprises et de populations
- Avec une saturation notable, Rezé et Grandchamp-les-Fontaines pourraient voir leur projets urbains et résidentiels ralentis.

8.3.5.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à prévenir les impacts négatifs sur la ressource en eau avant même qu'ils ne se produisent. Elles sont fondamentales pour protéger les zones sensibles et préserver les fonctionnalités naturelles des écosystèmes aquatiques.

- Limiter l'artificialisation des sols : L'une des priorités est de concentrer le développement urbain dans les zones déjà urbanisées, afin de limiter l'artificialisation des sols et ses conséquences sur les ressources en eau. Il est explicitement mentionné que « le développement des villages doit être contenu aux espaces déjà urbanisés dans le respect des principes de confortement des centralités, de limiter la consommation d'espaces naturels agricoles et forestiers, et de la prise en compte de la sensibilité environnementale
- Préserver les zones humides et les bassins versants : Les zones humides sont décrites comme « des éponges pour la qualité et la quantité de l'eau », jouant un rôle crucial dans la régulation hydrique. Leur préservation est un axe majeur pour éviter la dégradation des écosystèmes liés à l'eau et garantir la recharge naturelle des nappes phréatiques
- Encadrer strictement les nouvelles constructions : Les documents précisent que l'implantation de nouvelles constructions doit respecter la structuration urbaine existante et les capacités des réseaux d'eau. Ainsi, les villages concernés doivent : « respecter la capacité d'accueil, les enjeux agricoles, environnementaux et paysagers » et éviter toute urbanisation susceptible de perturber les dynamiques naturelles de l'eau

Mesures de réduction

Ces mesures visent à atténuer les impacts déjà identifiés, en adoptant des pratiques et des aménagements plus durables et respectueux des ressources en eau.

- Réduction de l'imperméabilisation des sols : Les projets d'aménagement doivent intégrer des surfaces perméables pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales. Le texte mentionne qu'il est essentiel de « rechercher une moindre imperméabilisation » dans les villages et les espaces périurbains, notamment pour préserver les fonctions des bassins versants et des zones humides
- Gestion durable des eaux pluviales : L'importance de collecter et d'infiltrer les eaux pluviales localement est soulignée comme une stratégie essentielle pour réduire le ruissellement et limiter les risques d'inondations. Les espaces urbains doivent être aménagés de manière à inclure des dispositifs permettant de gérer les eaux pluviales de manière durable
- Densification urbaine : Une attention particulière est accordée à la densification des zones déjà urbanisées, afin de réduire la pression sur les espaces naturels et les ressources en eau. Les documents mentionnent que « l'intensification urbaine au cœur des espaces existants » est une priorité pour garantir une meilleure gestion des ressources hydriques
- Économie d'eau dans tous les secteurs : Une culture de l'économie de l'eau est promue, impliquant une utilisation plus rationnelle de la ressource dans les secteurs agricoles, industriels et domestiques. Cette approche est associée à des campagnes de sensibilisation des acteurs locaux et des citoyens

Mesures de compensation

Lorsque les impacts ne peuvent être entièrement évités ou réduits, des mesures compensatoires sont prévues pour rétablir les équilibres hydriques et écologiques.

- Reconstitution des zones humides : En cas de perturbation ou de destruction des zones humides, des actions de restauration et de reconstitution sont explicitement prévues pour compenser les pertes fonctionnelles. Ces zones reconstituées jouent un rôle crucial dans le maintien de la qualité de l'eau et la biodiversité
- Mise en place d'espaces tampons : Les projets doivent intégrer des espaces végétalisés autour des cours d'eau pour limiter les pollutions diffuses et améliorer la qualité des eaux. Ces espaces servent également de zones de transition entre les activités humaines et les milieux naturels, réduisant les impacts directs sur les ressources hydriques

8.3.6 Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à l'habitat

8.3.6.1 Impact

Les orientations du document mettent en avant une gestion durable de l'aménagement territorial, notamment par des mesures visant à concilier le développement urbain et la préservation des ressources naturelles. Parmi les enjeux majeurs figure la gestion des sols et des ressources en eau, qui est un élément clé des dispositions établies.

- Limitation de l'artificialisation des sols et gestion des eaux pluviales : L'objectif ambitieux de zéro artificialisation nette (ZAN) d'ici 2050 représente un pilier de la stratégie. En favorisant la densification des zones urbaines existantes et en optimisant l'utilisation des friches urbaines et des dents creuses, le document prévoit de limiter l'impact sur les zones naturelles et sensibles. Cette approche réduit les risques liés à l'imperméabilisation des sols et contribue à préserver les capacités d'infiltration naturelles nécessaires à la recharge des nappes phréatiques.
- Préservation des ressources en eau face à l'accroissement démographique : Le défi posé par l'accueil de 180 000 à 200 000 habitants supplémentaires d'ici 2050 impose une planification rigoureuse des infrastructures hydriques. Les orientations incluent des solutions innovantes, comme la réutilisation des eaux grises et la collecte des eaux pluviales dans les nouveaux projets résidentiels, pour limiter l'impact sur les ressources en eau potable.
- Réduction des pollutions et gestion durable des chantiers : L'accent est mis sur l'utilisation de matériaux biosourcés et géosourcés, réduisant l'empreinte hydrique des activités de construction. Les réhabilitations, qui représentent 50 % des rénovations d'ici 2050, sont également structurées pour minimiser les risques de pollution des eaux.
- Modernisation des infrastructures d'eau et d'assainissement : Les projets incluent une adaptation des réseaux d'eau potable et d'assainissement pour répondre à la croissance démographique, notamment dans les zones de polarité intermédiaire. Ces mesures renforcent la résilience des infrastructures face aux changements climatiques, comme les sécheresses et les inondations.
- Impact positif des nouvelles formes d'habitat : Les solutions proposées, telles que l'habitat modulable et les jardins collectifs, favorisent une gestion rationnelle et innovante de l'eau. Ces projets encouragent l'installation de systèmes de récupération d'eau et limitent le gaspillage dans les zones résidentielles.
- Anticipation des changements climatiques : Les infrastructures modernes, combinées à une gestion durable des eaux pluviales, permettent de réduire les impacts des épisodes climatiques extrêmes. Ces stratégies incluent des espaces de rétention d'eau dans les zones densifiées et la mutualisation des infrastructures pour garantir une résilience territoriale accrue.

L'artificialisation des sols et la gestion des eaux pluviales

L'une des principales orientations du document est la limitation de l'artificialisation des sols, avec un objectif ambitieux de zéro artificialisation nette (ZAN) d'ici 2050. Les objectifs de production de logements fixés par le SCOT, qui ambitionnent d'accueillir entre 180 000 et 200 000 habitants supplémentaires d'ici 2050, nécessitent une densification urbaine et la création de nouvelles infrastructures. Ces opérations, bien qu'encadrées, risquent d'augmenter l'imperméabilisation des sols, entravant ainsi la recharge naturelle des nappes phréatiques.

Cette approche ZAN a cependant des effets directs et positifs sur la ressource en eau. En préservant les espaces naturels, agricoles et forestiers, ces mesures permettent de maintenir les capacités naturelles des sols à infiltrer les eaux de pluie. Cela contribue non seulement à la recharge des nappes phréatiques mais également à la régulation des écoulements, réduisant ainsi le risque d'inondations. L'accent mis sur la densification des zones urbaines existantes et l'optimisation des espaces déjà urbanisés, tels que les "friches" et les "dents creuses", diminue la nécessité de consommer de nouveaux espaces naturels. Cela réduit l'impact négatif sur les zones sensibles, comme les zones humides, qui jouent un rôle crucial dans la filtration et le stockage de l'eau.

Cependant, ces projets doivent intégrer des dispositifs spécifiques de gestion des eaux pluviales, tels que des bassins de rétention ou des sols perméables. Sans cela, ces aménagements risquent d'aggraver les problèmes d'écoulement et de ruissellement des eaux, augmentant le risque d'inondations locales et la pollution des eaux de surface.

Augmentation de la demande en eau potable

L'accroissement prévu de la population et la construction de nouveaux logements, notamment sociaux et abordables (avec une production estimée à 40 000 logements sociaux et 12 000 logements abordables d'ici 2050), entraîneront une augmentation significative de la demande en eau potable. Cela pourrait exercer une pression sur les réseaux existants, en particulier dans des territoires déjà confrontés à des tensions hydriques.

Dans ce contexte, l'urbanisation des polarités structurantes et intermédiaires, comme celles identifiées à Nantes Métropole ou Saint-Nazaire, doit inclure une planification rigoureuse des infrastructures hydriques. Des exemples concrets seraient d'intégrer des systèmes de réutilisation des eaux grises ou de collecte d'eaux pluviales dans les nouveaux projets pour limiter l'impact sur les ressources en eau potable.

Pollution des ressources en eau par les activités de construction

Le SCOT met en avant l'importance de réhabiliter et d'intensifier l'usage des espaces bâtis. Ces travaux de renouvellement urbain, bien que nécessaires, peuvent générer des polluants, notamment des déchets de chantier, des huiles ou des solvants, susceptibles de contaminer les cours d'eau et les nappes phréatiques.

Par exemple, l'accent mis sur l'utilisation de matériaux biosourcés ou issus du réemploi dans la construction (objectif de 50 % des rénovations d'ici 2050) est une démarche positive pour réduire l'empreinte carbone des projets.

Gestion des infrastructures d'eau et d'assainissement

L'extension urbaine dans des zones de polarité intermédiaire ou de proximité, comme celles mentionnées pour les Communautés de Communes (Erdre et Gesvres, Estuaire et Sillon), pourrait poser des problèmes si les infrastructures d'eau potable et d'assainissement ne sont pas adaptées à la croissance de la population.

Le SCoT appui sur la promotion de nouvelles formes d'habitat intégrant des pratiques durables, telles que l'habitat réversible, modulable, ou participatif. Ces formes d'habitat offrent une opportunité d'incorporer des solutions innovantes pour la gestion de l'eau. Par exemple, l'installation de systèmes de récupération des eaux de pluie pour un usage domestique (arrosage, chasse d'eau) pourrait devenir un standard dans les projets d'habitat modulable. De plus, l'optimisation des espaces partagés, comme les jardins collectifs, peut permettre une utilisation rationnelle de l'eau tout en limitant le gaspillage.

Réduction des pollutions grâce aux réglementations sur la densification

Les dispositions du document prévoient des objectifs de densité adaptés à chaque polarité urbaine (majeure, structurante, intermédiaire). Cette approche limite les extensions incontrôlées et favorise des pratiques d'urbanisation plus respectueuses de l'environnement. En canalisant le développement

dans des zones déjà équipées d'infrastructures modernes (assainissement, gestion des eaux usées), cela réduit le risque de pollutions diffuses.

Niveau de l'armature	Polarités concernées	Valeur guide (densité brute en logts/ ha)
Polarités majeures	Nantes et Saint-Nazaire	60
Polarités structurantes	Cœur métropolitain nantais Bouguenais, Orvault, Rezé, Saint-Herblain, Saint-Sébastien-sur-Loire	50 50
Polarités structurantes	Cœur d'agglomération nazairien Trignac	
	Les lieux d'intermodalités en centralité	
Polarités intermédiaires	Blain, Carquefou, Couëron, La Chapelle-sur-Erdre, Montoir de Bretagne, Nort-sur-Erdre, Pornichet, Saint-Etienne-de-Montluc, Sainte-Luce-sur-Loire, Savenay, Thouaré-sur-Loire, Treillières-Grandchamp-des-Fontaines, Vertou	40
Polarités intermédiaires	Basse-Goulaine, Bouaye, Mauves-sur-Loire, Indre, La Montagne, Les Sorinières, Sautron, Héric, Saint-Mars-du-Désert, Sucé-sur-Erdre, Vigneux de Bretagne, Campbon, Malville, Donges, Saint-André-des-Eaux	35

Renforcement des performances énergétiques et climatiques pour préserver les ressources hydriques

Le document met également l'accent sur la rénovation énergétique des bâtiments, avec un objectif ambitieux de 250 000 logements rénovés d'ici 2050. Ces efforts, orientés vers des logements plus performants sur le plan thermique et énergétique, contribuent indirectement à la préservation des ressources en eau.

En effet, en réduisant la consommation énergétique des logements et en favorisant les énergies renouvelables (comme les panneaux solaires ou les dispositifs géothermiques), ces dispositions réduisent les pressions sur les ressources hydriques utilisées dans la production d'énergie conventionnelle.

Intégration des matériaux biosourcés et géosourcés dans les projets de construction

La généralisation de l'utilisation de matériaux biosourcés et géosourcés dans la construction et la rénovation contribue également à des incidences positives sur l'eau. Ces matériaux nécessitent généralement moins d'eau dans leur production et leur transformation par rapport aux matériaux conventionnels comme le béton ou l'acier.

Adaptation des infrastructures au changement climatique

Enfin, le document intègre des objectifs visant à anticiper les effets du changement climatique sur le territoire, notamment à travers des dispositifs favorisant la résilience des infrastructures hydriques. Par exemple, les orientations pour les Plans Climat Air Énergie Territoriaux incluent des actions pour renforcer la gestion des eaux de pluie et l'efficacité des réseaux d'assainissement.

Ces mesures sont importantes pour garantir que les infrastructures actuelles et futures pourront faire face à des épisodes climatiques extrêmes, comme les périodes de sécheresse ou les fortes pluies. Des stratégies telles que la mutualisation des parkings et la création d'espaces de rétention d'eau dans les zones densifiées en sont des exemples concrets.

8.3.6.2 Territorialisation et quantification des incidences

L'ensemble des éléments sont détaillés dans le chapitre précédent.

8.3.6.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Sobriété foncière et préservation des zones naturelles sensibles L'objectif de "zéro artificialisation nette" (ZAN) à horizon 2050 constitue une mesure phare pour éviter l'impact sur les ressources en eau en préservant les zones naturelles, agricoles et forestières. Cela inclut la protection des espaces critiques pour le cycle de l'eau, comme les zones humides, qui jouent un rôle crucial dans la recharge des nappes phréatiques et la régulation des eaux pluviales. "L'aménagement du territoire Nantes Saint-Nazaire a pour ambition de concilier préservation des sols, qualités environnementales, paysagères et urbaines et développement urbain" (AXE 1, Chapitre 2.2)
- Mobilisation des espaces urbanisés existants : Le SCOT insiste sur la mobilisation prioritaire des espaces déjà urbanisés, comme les friches urbaines, les dents creuses, et les zones sous-utilisées. Cela permet d'éviter l'extension urbaine sur des espaces naturels sensibles. " Prioriser la remobilisation du parc existant et le développement urbain au sein des espaces urbanisés " (AXE 2, Chapitre 2.2.1)

Mesures de réduction

- Gestion durable des eaux pluviales : La mise en place de dispositifs pour limiter l'imperméabilisation des sols et favoriser l'infiltration naturelle des eaux pluviales est soulignée. Des outils comme les bassins de rétention, les surfaces perméables, et les toits végétalisés doivent être encouragés dans les nouveaux projets. " Permettre et encourager la performance énergétique et environnementale renforcée des logements neufs " (AXE 2, Chapitre 2.3.1)

8.3.7 Impact de la stratégie relative à la stratégie économique

8.3.7.1 Impact

Tout développement économique peut présenter plusieurs risques potentiels d'incidences négatives sur la ressource en eau, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Les incidences quantitatives sont les suivantes :

- Le développement de zones d'activités industrielles et économiques pourrait accroître les besoins en eau, notamment dans les secteurs nécessitant des procédés industriels gourmands en eau.
- La décarbonation de l'économie et l'utilisation de nouvelles technologies énergétiques (production d'hydrogène, par exemple) peuvent entraîner une augmentation des consommations d'eau.
- L'artificialisation des sols dans les zones d'activités économiques et commerciales peut réduire la capacité des sols à infiltrer l'eau de pluie, diminuant ainsi le rechargement des nappes phréatiques.
- La création de zones urbaines et industrielles non végétalisées pourrait intensifier l'effet d'îlots de chaleur urbains, augmentant l'évapotranspiration et les besoins en irrigation.

D'un point de vue qualitatif, les incidences négatives peuvent être les suivantes :

- Les activités industrielles et commerciales peuvent générer des polluants (métaux lourds, hydrocarbures, produits chimiques) susceptibles de contaminer les nappes phréatiques et les cours d'eau voisins en l'absence de dispositifs de traitement efficaces.
- La gestion insuffisante des eaux pluviales dans des zones économiques ou urbaines peut entraîner un ruissellement chargé en polluants vers les rivières et nappes.
- Bien qu'en général, le traitement des effluents est géré par l'établissement lui-même, une expansion rapide des infrastructures économiques et logistiques peut dépasser la capacité des systèmes d'assainissement, conduisant à des rejets non traités dans le milieu naturel.

Ce sont les raisons pour laquelle le DOO développe tout un ensemble de dispositions permettant d'intégrer le projet économique métropolitain dans une démarche de préservation de la ressource en eau. Ainsi. :

- Le DOO prévoit d'accompagner les filières économiques stratégiques (notamment l'économie industrielle et portuaire) dans une transition écologique, en insistant sur une gestion plus durable de l'eau et de l'énergie. Cela inclut l'évolution des procédés industriels pour réduire les

prélèvements sur les ressources en eau et minimiser les pollutions des filières industrielles sont encouragées à adopter des pratiques d'écologie industrielle, notamment par la réutilisation et le recyclage des ressources en eau dans leurs processus. Cette mesure réduit les consommations globales d'eau et limite les rejets

- Le DOO met un point d'honneur à limiter la consommation de nouvelles surfaces foncières et à réduire l'artificialisation des sols. Cela permet de préserver les zones de recharge des nappes phréatiques et les fonctionnalités des écosystèmes naturels liés à l'eau
- Les zones d'activités économiques doivent intégrer des dispositifs favorisant l'infiltration locale des eaux pluviales (noues, bassins végétalisés, sols perméables) pour recharger les nappes et limiter les ruissellements qui peuvent causer des pollutions
- Les orientations visent à éviter toute atteinte aux zones humides et aux milieux aquatiques sensibles lors de l'aménagement de nouvelles zones économiques ou de logements. Cela contribue à la régulation des cycles hydriques et à la préservation de la biodiversité liée à l'eau
- L'agriculture durable, mise en avant par le DOO, s'inscrit dans cette logique en promouvant des pratiques agro-écologiques qui respectent les sols et minimisent la consommation d'eau pour l'irrigation
- Les nouvelles infrastructures doivent respecter des normes énergétiques et environnementales strictes, comme la gestion intégrée des eaux pluviales et l'installation de systèmes permettant une production locale d'énergie renouvelable. Ces conditions limitent les pressions sur les ressources hydriques
- Les installations logistiques et industrielles doivent minimiser leur impact environnemental en intégrant des solutions pour la gestion efficace des eaux usées et pluviales, ainsi qu'une mutualisation des espaces
- Le DOO insiste sur l'importance d'adapter les usages économiques et agricoles au changement climatique, en promouvant une économie et une agriculture résilientes. Cela inclut des pratiques économes en eau et des solutions techniques innovantes pour préserver la ressource en période de sécheresse
- Le soutien à des projets novateurs dans l'économie industrielle et agricole (hydrogène renouvelable, agroécologie) illustre cette volonté d'investir dans des filières compatibles avec les enjeux de préservation de l'eau
- Le DOO prend en compte le tourisme dans une perspective de développement équilibré, en cherchant à renforcer l'attractivité du territoire tout en maîtrisant les impacts sur les ressources naturelles, y compris l'eau.

8.3.7.2 Territorialisation et quantification des incidences

La territorialisation se base sur l'analyse par grand secteur économique.

Secteur industriel et portuaire

Risques d'incidences négatives	Risque de pollution accidentelle (dans l'Estuaire de la Loire et ses zones portuaires).
Incidences positives	Mise en œuvre de l'écologie industrielle sur des zones stratégiques (Saint-Nazaire, Donges, Cheviré) pour optimiser l'usage de l'eau industrielle et réduire les pollutions liées aux rejets industriels. Transition énergétique favorisant l'innovation dans les procédés industriels, comme les projets liés à l'hydrogène et aux énergies renouvelables, diminuant la pression sur les prélèvements en eau.
Incidences résiduelles	Maîtrisée

Secteur agricole

Risques d'incidences négatives	Besoin en eau pour l'irrigation
Incidences positives	Développement de l'agroécologie et des pratiques agricoles économes en eau (vignoble nantais, élevage bocager, marais de Brière).

	Protection et restauration des prairies humides et haies bocagères, jouant un rôle clé dans la régulation hydrologique (captage et stockage de l'eau). Promotion de circuits courts réduisant l'impact environnemental des pratiques agricoles.
Incidences résiduelles	Maitrisée

Secteur touristique

Risques d'incidences négatives	Surcharge des réseaux d'eau potable et assainissement pendant les pics saisonniers dans les zones balnéaires (Saint-Nazaire, littoral).
Incidences positives	Valorisation des zones naturelles sensibles (marais de Brière, Lac de Grand-Lieu) pour un tourisme vert, impliquant des démarches de préservation des ressources naturelles.
Incidences résiduelles	Maitrisée

Secteur de la construction

Risques d'incidences négatives	Besoins en eau temporaires
Incidences positives	Adoption de pratiques d'éco-construction utilisant des matériaux durables et réduisant la consommation d'eau pour la fabrication et l'entretien. Promotion de la végétalisation et de systèmes de récupération des eaux pluviales dans les nouvelles constructions urbaines.
Incidences résiduelles	Maitrisée

Secteur commercial et logistique

Risques d'incidences négatives	Consommation d'eau pour l'entretien des surfaces commerciales (peu impactant)
Incidences positives	Renforcement des infrastructures permettant la gestion des eaux pluviales dans les Zones d'Activités Commerciales (ZAC) (Atlantis, Océane). Encouragement des pratiques favorisant l'économie circulaire et la mutualisation des ressources dans les zones commerciales
Incidences résiduelles	Maitrisée

8.3.7.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Réduction de la consommation foncière et préservation des sols naturels et agricoles, particulièrement dans les zones humides et les espaces de recharge des nappes phréatiques. Axe 2 Chapitre 3.1.1
- Priorisation du renouvellement urbain et de l'optimisation des zones d'activités économiques existantes avant toute extension ou création de nouvelles zones. Axe 2 Chapitre 3.2.2
- Interdiction d'activités industrielles, agricoles ou touristiques dans des zones sensibles, comme les zones humides, les périmètres de captage et les milieux aquatiques prioritaires. Axe 2 Chapitre 1.4.2
- Maintien des continuités écologiques pour éviter les impacts sur les cycles hydrologiques locaux. Axe 2 Chapitre 2.2 :

Mesures de réduction

- Gestion des eaux pluviales durable : Axe 2 Chapitre 3.2.2
- Adoption de pratiques agro-écologiques pour réduire les besoins en irrigation et limiter les pollutions diffuses (engrais et pesticides). Axe 2 Chapitre 3.1.4 Chapitre 2.2
- Soutien aux innovations industrielles pour économiser l'eau dans les processus de production. Axe 2 Chapitre 3.1.1
- Encouragement des pratiques d'écologie industrielle pour mutualiser les ressources hydriques et traiter les effluents sur site.
- Aménagements durables dans les ZAE (Zones d'Activités Économiques) Axe 2 Chapitre 3.2.2

8.3.8 Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité

8.3.8.1 Impact

Les orientations décrites dans le document offrent des avancées significatives pour la préservation des ressources en eau grâce à une mobilité durable et une planification territoriale respectueuse des espaces naturels :

- Le développement des mobilités actives (vélo, marche) et des motorisations alternatives contribue à réduire les émissions polluantes, préservant ainsi la qualité des eaux. Cela limite la pollution des eaux de ruissellement par les hydrocarbures ou autres polluants issus des véhicules.
- Le renforcement de l'usage de la Loire pour le transport de marchandises et de personnes réduit la pression sur les infrastructures routières, diminuant ainsi les risques de pollution accidentelle ou chronique des eaux depuis ces dernières. A noter toutefois que l'intensification des usages fluviaux, qu'il s'agisse de transport de marchandises ou de tourisme, peut perturber les écosystèmes aquatiques et entraîner des risques de pollution en cas d'accidents ou de mauvaises pratiques.
- La stratégie de sobriété foncière et la planification des infrastructures soutiennent la préservation des espaces naturels, essentiels pour protéger les ressources en eau et favoriser leur infiltration.
- Les itinéraires touristiques basés sur les modes actifs autour des cours d'eau et littoraux valorisent ces milieux, sensibilisent à leur préservation et limitent les impacts directs liés aux infrastructures lourdes.

8.3.8.2 Territorialisation et quantification des incidences

La territorialisation n'est pas spécifiquement pertinente.

8.3.8.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Il n'y a pas spécifiquement de mesures à proprement dit qui découlent de la mobilité permettant de justifier l'évitement, la réduction et la compensation sur la ressource en eau.

8.3.9 Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux

Secteur	Risques d'incidences négatives sur l'eau	Incidences positives sur l'eau	Mesures d'évitement vis-à-vis de l'eau	Mesures de réduction vis-à-vis de l'eau	Mesures de compensation vis-à-vis de l'eau
Communes riveraines de la mer (Pornichet, Saint-Nazaire)	Montée des eaux et érosion côtière dues au changement climatique. Pression foncière et urbanistique sur l'espace côtier. Conflits d'usages entre activités économiques, touristiques et de préservation environnementale.	Développement d'une économie bleue durable. Valorisation des activités portuaires et touristiques. Amélioration de l'accès à l'eau et aux services liés au nautisme.	Prise en compte des risques climatiques dans l'aménagement. Limitation de l'urbanisation selon la loi Littoral.	Gestion intégrée du trait de côte pour réduire l'érosion. Stratégies d'adaptation au changement climatique.	Restauration des écosystèmes côtiers marais (dunes, littoraux, etc.).
Communes riveraines de l'estuaire (Montoir-de-Bretagne, Donges, La Chapelle-	Pollution industrielle et portuaire. Artificialisation des berges et perturbation des écosystèmes aquatiques. Risque de submersion lié au	Maintien des fonctions écologiques de l'estuaire. Soutien à la biodiversité aquatique et aux continuités écologiques. Activités économiques dépendant de l'estuaire.	Protection des espaces naturels et gestion des risques d'inondation. Maîtrise de l'urbanisation en bord d'estuaire.	Gestion adaptée des eaux pluviales pour limiter les ruissellements.	Restauration et préservation des zones humides et marais estuariens.

Launay, Lavau-sur-Loire, Bouée)	changement climatique.				
Communes riveraines d'un lac (Bouaye, Saint-Aignan-de-Grand-Lieu)	Pollution des eaux par l'urbanisation et les activités humaines. Modification des régimes hydriques et qualité de l'eau affectée.	Protection des zones humides. Régulation du climat local par la préservation des plans d'eau. Préservation des habitats pour la faune aquatique.	Limitation de l'urbanisation en continuité avec les centres urbains. Protection des berges et de la qualité des eaux.	Gestion des rejets d'eaux usées et de ruissellement pour éviter l'eutrophisation du lac.	Restauration des milieux aquatiques et des zones humides attenantes. Aménagements favorisant la régénération naturelle des écosystèmes aquatiques.
Espaces industriels et portuaires (Saint-Nazaire, Donges)	Pollutions chimiques et industrielles des eaux. Forte artificialisation du littoral et de l'estuaire. Risques de pollution des nappes phréatiques.	Développement d'énergies marines renouvelables. Contribution à l'économie bleue et aux infrastructures portuaires stratégiques.	Éviter les implantations industrielles en zones naturelles sensibles. Maintenir des zones tampon entre industries et cours d'eau.	Mesures de dépollution et de filtration des eaux industrielles. Plans de prévention des risques industriels et hydrauliques.	Création de zones tampons écologiques. Compensation écologique par la réhabilitation de zones naturelles proches.
Espaces naturels remarquables (zones de Grand Lieu, Brière)	Impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes aquatiques. Risques de drainage excessif ou de pollution des zones humides. Menaces sur la biodiversité et la qualité de l'eau.	Préservation de la biodiversité et des habitats aquatiques. Régulation naturelle des flux d'eau et des inondations. Maintien des services écosystémiques essentiels.	Éviter l'urbanisation et les aménagements destructeurs. Protection stricte contre l'exploitation des ressources.	Réduction des intrants agricoles et industriels polluants. Restauration de la connectivité écologique entre les milieux aquatiques.	Programme de renaturation des milieux aquatiques et zones humides.

8.4 Synthèse et conclusion des incidences du projet de SCoT sur la ressource en eau

La gestion de la ressource en eau dans le SCoT Nantes Saint-Nazaire s'inscrit dans un contexte de pressions multiples, qu'elles soient d'origine climatique, urbaine, agricole ou industrielle. L'eau, élément central du territoire, constitue à la fois un enjeu environnemental, économique et social. Sa préservation et son adaptation sont donc essentielles pour garantir un développement équilibré et durable.

Face à ces enjeux, une approche intégrée est privilégiée, fondée sur la protection des zones sensibles (zones humides, estuaire, têtes de bassins versants), l'amélioration des infrastructures de gestion de l'eau (assainissement, interconnexion des réseaux, réduction des pollutions diffuses) et la prise en compte des dynamiques territoriales pour éviter une surconsommation de la ressource.

Le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) et le Document d'Orientations et d'Objectifs fixent des orientations précises en matière de gestion de l'eau, en appliquant le principe « éviter, réduire,

compenser ». L'objectif est d'intégrer pleinement la dimension hydrologique dans l'aménagement du territoire, en conciliant urbanisation maîtrisée, protection des écosystèmes aquatiques et adaptation aux impacts du changement climatique.

Enfin, la réussite de cette stratégie repose sur une coopération étroite entre les acteurs du territoire : collectivités locales, agriculteurs, industriels, usagers de l'eau et citoyens. La sensibilisation et l'adoption de pratiques plus sobres en eau apparaissent comme des leviers incontournables.

La ressource en eau doit être envisagée comme un fil conducteur du développement territorial, où chaque décision d'aménagement et d'exploitation influence directement la qualité, la disponibilité et la durabilité de la ressource.

Mesures d'évitement

- Interdiction de l'urbanisation dans les zones humides, les estuaires et les têtes de bassin versant afin de maintenir leur rôle dans le cycle de l'eau et éviter toute altération des équilibres hydrauliques.
- Maintien des espaces naturels autour des captages d'eau potable et des nappes phréatiques stratégiques pour limiter les pressions anthropiques et les pollutions diffuses.
- Protection des bandes riveraines des cours d'eau par des classements en zone non aedificandi ou en espaces naturels, garantissant ainsi la libre circulation des eaux et la préservation des ripisylves.
- Encadrement strict des nouvelles constructions pour éviter la destruction des surfaces naturelles capables d'absorber et de filtrer l'eau.
- Éviter l'artificialisation des zones à forte infiltration et des plaines d'expansion des crues pour assurer la recharge des nappes phréatiques.
- Privilégier la reconversion des friches urbaines et industrielles au lieu de consommer de nouveaux espaces naturels.
- Encadrement des prélèvements dans les zones de tension hydrique afin d'éviter une exploitation excessive des ressources en eau.
- Priorisation des usages essentiels en cas de crise hydrique, garantissant l'alimentation en eau potable et la protection des écosystèmes.
- Éviter l'installation d'industries et d'activités agricoles intensives dans des secteurs sensibles aux pénuries d'eau.

Mesures de réduction

- Mise en place du principe "zéro rejet" dans les réseaux d'eaux pluviales, en favorisant leur infiltration locale via des techniques de gestion alternatives.
- Développement des infrastructures de rétention et de filtration des eaux pluviales comme les noues végétalisées, bassins de rétention, toitures végétalisées et systèmes d'infiltration locaux.
- Mise aux normes des stations d'épuration et renforcement des réseaux d'assainissement pour garantir une meilleure qualité des rejets et limiter les pollutions diffuses.
- Encouragement des pratiques agricoles moins polluantes, telles que la réduction des intrants chimiques (pesticides et engrais) et la promotion de l'agroécologie.
- Mise en place de bandes enherbées et de haies bocagères pour limiter le ruissellement des polluants vers les cours d'eau et zones de captage.
- Aménagement de zones d'expansion des crues pour ralentir le débit des eaux et réduire l'intensité des crues.
- Préservation des couverts végétaux en zone urbaine et périurbaine afin de lutter contre l'érosion et favoriser l'infiltration des eaux.
- Restauration des cours d'eau dégradés et suppression des obstacles artificiels limitant leur bon fonctionnement hydrologique.
- Promotion de la réutilisation des eaux pluviales et usées traitées pour des usages secondaires (arrosage, nettoyage urbain, irrigation agricole).
- Interconnexion des réseaux d'eau potable pour sécuriser l'approvisionnement, notamment dans les territoires les plus vulnérables aux sécheresses.

- Développement de pratiques industrielles et agricoles économes en eau, par l'adoption de techniques plus efficaces (irrigation raisonnée, procédés industriels optimisés).

Mesures de compensation

- Rétablissement des zones humides dégradées par des actions de replantation, de réhabilitation des sols et de réintroduction d'espèces végétales locales.
- Recréation de corridors écologiques pour assurer la connectivité entre les écosystèmes aquatiques et terrestres affectés.
- Désartificialisation et renaturation des berges des cours d'eau
- Création d'espaces verts et de sols perméables en compensation des surfaces imperméabilisées dans les projets urbains.
- Aménagement de nouvelles zones d'expansion des crues en contrepartie des infrastructures impactant le cycle naturel de l'eau.
- Mise en place de mesures d'adaptation face au changement climatique, telles que le renforcement des stocks d'eau dans les zones exposées aux sécheresses.

Ainsi, l'incidence résiduelle est faible, compte tenu du renforcement des protections hydrologiques et de la gestion raisonnée du cycle de l'eau. La gestion durable des prélèvements et l'amélioration des infrastructures d'assainissement garantissent le maintien de la qualité et de la quantité des ressources hydriques.

Synthèse des incidences du DOO détaillé sur la ressource en eau

	Ressource en eau
AXE 1 : Armature environnementale	
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères	
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire	
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux	
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050	
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles	
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050	
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre	
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone	
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants	
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité	
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)	
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie	
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants	
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique	
4.3 Prévenir les autres risques naturels	
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse	
AXE 2 : L'armature territoriale	
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée	
1.1 Définition de l'armature territoriale	
1.2. Favoriser l'intensification urbaine	
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers	
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement	
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale	
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques	
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous	
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique	
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie	
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles	
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique	
3.4.2 Le volet logistique	
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste	
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé	
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale	
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire	
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages	
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral	
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral	
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers	
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement	
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte	
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral	
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales	
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage	
5.2.3 Préserver des espaces de respiration	
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales	

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

9 INCIDENCES SUR LA BIODIVERSITE ET LA TVB

9.1 Rappel des enjeux

La richesse écologique du territoire est importante. Elle s'articule autour d'une grande diversité d'habitats associés à une faune et une flore riche qui recoupent pour l'essentiel des milieux liés à l'eau. Les sites d'intérêts écologiques recensés ou protégés sont nombreux : ZNIEFF de type I et II, ZICO, sites Natura 2000, APB, zones humides RAMSAR, sites du Conservatoire d'Espaces Naturels etc.

La dynamique écologique est bien présente sur l'ensemble du territoire. Elle est liée à une préservation et à une activité agricole importante avec une conservation forte du patrimoine végétal notamment bocager et forestier. Le réseau hydrographique majeur constitue un maillage bleu permettant de connecter l'ensemble du territoire.

On notera ainsi :

- Des réservoirs arbustifs importants et globalement bien connectés entre eux
- Des réservoirs des milieux humides plutôt dans le Nord du territoire aux services écosystémiques rendus nombreux
- Des réservoirs littoraux

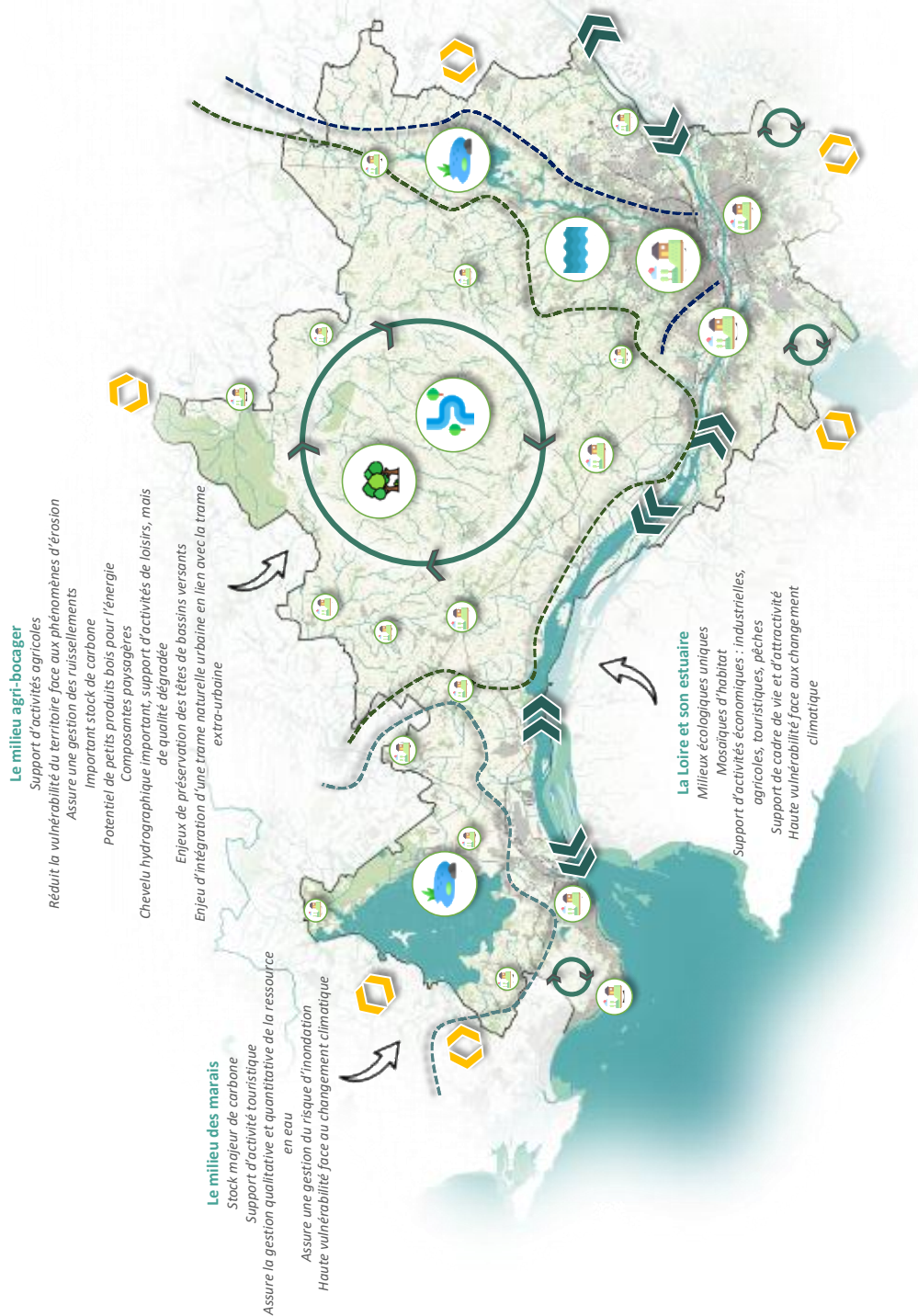
Pour faire écho aux chapitres détaillés sur l'eau, les cours d'eau présentent un moyen à mauvais état écologique ce qui confère au territoire et aux milieux en lien (marais, zones humides) une fragilité face aux pressions agricoles notamment. Les têtes de bassins versant sont à préserver et restaurer compte tenu de la fragilité des cours d'eau qui en découlent.

Les services offerts par les habitats sont nombreux et soulignent l'approche environnementale transversale, en lien avec les activités économiques et la qualité de vie sur le territoire.

Également relevons que l'estuaire de la Loire et le Marais de Grande Brière à l'Ouest du territoire permettent d'établir des liens écologiques forts avec la rive Sud de la Loire et des marais.

Enfin, le maillage bocager et les zones arborées du territoire Nantes Saint-Nazaire sont des habitats à protéger pour réduire les vulnérabilités liées au changement climatique du territoire.

ENJEUX	Protéger les réservoirs de biodiversité
	Assurer la restauration et la préservation de l'ensemble des espaces perméables et corridors écologiques
	Restaurer et améliorer l'état écologique des cours d'eau
	Préserver les zones humides, le bocage et les têtes de bassin versant qui participent à l'équilibre hydrologique et à l'objectif global d'atteinte du bon état des masses d'eau
	S'appuyer sur le potentiel et la richesse agronomique et agricole pour valoriser les espaces naturels, les réservoirs de biodiversité et les perméabilités / corridors écologiques
	Anticiper les mutations climatiques pour préserver la biodiversité
	Protéger les zones humides dans le cadre de la gestion des risques d'inondation
	Développer la perméabilité de la Trame Verte et Bleue dans les futurs projets et s'appuyer sur les solutions fondées sur la nature pour répondre à des enjeux transversaux
	Se servir de la nature ordinaire mais également « exceptionnelle » comme support d'adaptation au changement climatique : lutte contre les îlots de chaleur, gestion des risques naturels (inondation, ruissellement, retrait-gonflement des argiles), amélioration de la qualité de l'air
	Permettre les passages à faune pour réduire les impacts des voies de communication majeures sur la circulation des espèces
	Lutter contre la fragmentation des milieux, préserver les coupures d'urbanisation



9.2 Prise en compte de la stratégie relative à la TVB et à la biodiversité dans le PAS

Le PAS du SCoT Nantes Saint-Nazaire constitue une réponse aux enjeux écologiques et de biodiversité identifiée sur le territoire en intégrant les principes de la « Trame Verte et Bleue » (TVB). Il s'appuie sur une vision transversale qui englobe la préservation des milieux naturels, la restauration des continuités écologiques et l'adaptation aux impacts du changement climatique.

La première grande orientation du PAS porte sur la préservation et la restauration des écosystèmes. Les milieux naturels tels que les zones humides, les ripisylves, les bocages et les espaces forestiers sont reconnus comme des réservoirs de biodiversité essentiels. Le PAS met l'accent sur la conservation de ces milieux en raison de leur rôle crucial dans le maintien des continuités écologiques. Par exemple, les zones humides comme celles de la Grande Brière ou de l'estuaire de la Loire bénéficient de mesures spécifiques de protection, car elles remplissent des fonctions écosystémiques majeures, notamment l'épuration de l'eau, la régulation des crues, et le stockage de carbone. Ces zones, qui abritent une biodiversité exceptionnelle, sont également essentielles pour les espèces migratrices et aquatiques, ainsi que pour le maintien de la qualité de l'eau sur l'ensemble du territoire.

En complément, le PAS prévoit des actions pour renforcer le maillage bocager et réintroduire des linéaires de haies dans les espaces agricoles. Ces éléments de bocage jouent un rôle fondamental non seulement dans la connectivité écologique, mais aussi dans la lutte contre l'érosion des sols et la gestion des eaux pluviales. En revalorisant les haies bocagères, le PAS contribue à soutenir l'agriculture durable tout en favorisant la biodiversité liée à ces habitats.

La gestion des ressources en eau et des sols constitue un autre pilier central du PAS. En s'attaquant aux problématiques d'imperméabilisation des sols et en favorisant la gestion intégrée des eaux pluviales, le projet renforce la résilience des têtes de bassins versants et des cours d'eau. Ces actions permettent de limiter les pollutions diffuses et d'améliorer l'état écologique des masses d'eau, répondant ainsi aux objectifs fixés par la directive-cadre européenne sur l'eau. De plus, la restauration des zones humides et la préservation des corridors aquatiques participent à la continuité de la Trame Bleue, assurant un fonctionnement écologique optimal des milieux liés à l'eau.

Une approche innovante est également intégrée au PAS à travers la prise en compte de la « trame brune » et de la « trame noire ». La trame brune vise à maintenir la continuité des sols, indispensable à de nombreuses espèces et au cycle des nutriments, tandis que la trame noire protège la biodiversité nocturne en limitant la pollution lumineuse. Cette dernière initiative est particulièrement importante dans les zones où les écosystèmes sont sensibles à la lumière artificielle, comme les zones humides et les espaces forestiers.

Le PAS s'engage également dans la préservation de milieux spécifiques à forte valeur écologique, tels que l'estuaire de la Loire. Ce dernier, reconnu pour sa diversité d'habitats et son rôle clé pour les espèces migratrices, bénéficie d'un ensemble de mesures de protection et de gestion. Les actions visent à limiter l'impact des activités humaines, telles que l'artificialisation des berges et les pollutions, tout en renforçant les fonctionnalités écologiques de l'estuaire. De plus, les enjeux liés aux risques d'inondations et de submersions dans cette zone sensible sont intégrés dans une approche globale de gestion des risques et de résilience territoriale.

En milieu urbain, le PAS se distingue par une forte volonté de renforcer la nature en ville. La végétalisation des espaces urbains, comme les toitures, les façades et les parcs, est encouragée pour

lutter contre les îlots de chaleur, améliorer la qualité de l'air et offrir des habitats aux espèces. Par ailleurs, des friches urbaines et des zones sous-utilisées sont identifiées pour des projets de renaturation, favorisant ainsi la biodiversité tout en améliorant le cadre de vie des habitants. Ces initiatives contribuent à relier les espaces verts en ville à la Trame Verte et Bleue, garantissant ainsi la perméabilité écologique dans un contexte urbanisé.

Le PAS intègre également des objectifs ambitieux liés à la trajectoire de zéro artificialisation nette (ZAN). En limitant la consommation foncière et en valorisant les espaces déjà urbanisés, il s'agit de préserver les terres agricoles, les zones naturelles et les réservoirs de biodiversité. Cette stratégie s'accompagne d'une valorisation des terres agricoles en tant que composantes de la TVB, avec des pratiques favorisant la biodiversité, telles que l'agriculture durable et les zones de jachère écologique.

Face aux impacts du changement climatique, le PAS adopte une approche pour renforcer la résilience des milieux naturels. Les zones humides, identifiées comme des « éponges naturelles », sont mises en avant pour leur capacité à réguler les crues et à soutenir les étiages. Les impacts prévus, tels que l'assèchement des sols ou l'augmentation des températures, sont pris en compte dans les stratégies de gestion. Des solutions fondées sur la nature, comme la restauration des prairies inondables et la plantation d'essences adaptées, sont également envisagées pour maintenir la biodiversité et les services écosystémiques.

Enfin, le PAS vise à réduire la fragmentation des milieux naturels en créant des passages à faune et en intégrant des corridors écologiques dans les projets d'aménagement. Ces mesures sont essentielles pour permettre la libre circulation des espèces, en particulier dans les zones où les infrastructures de transport constituent des barrières écologiques.

9.3 Incidences et mesures du DOO

9.3.1 Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales

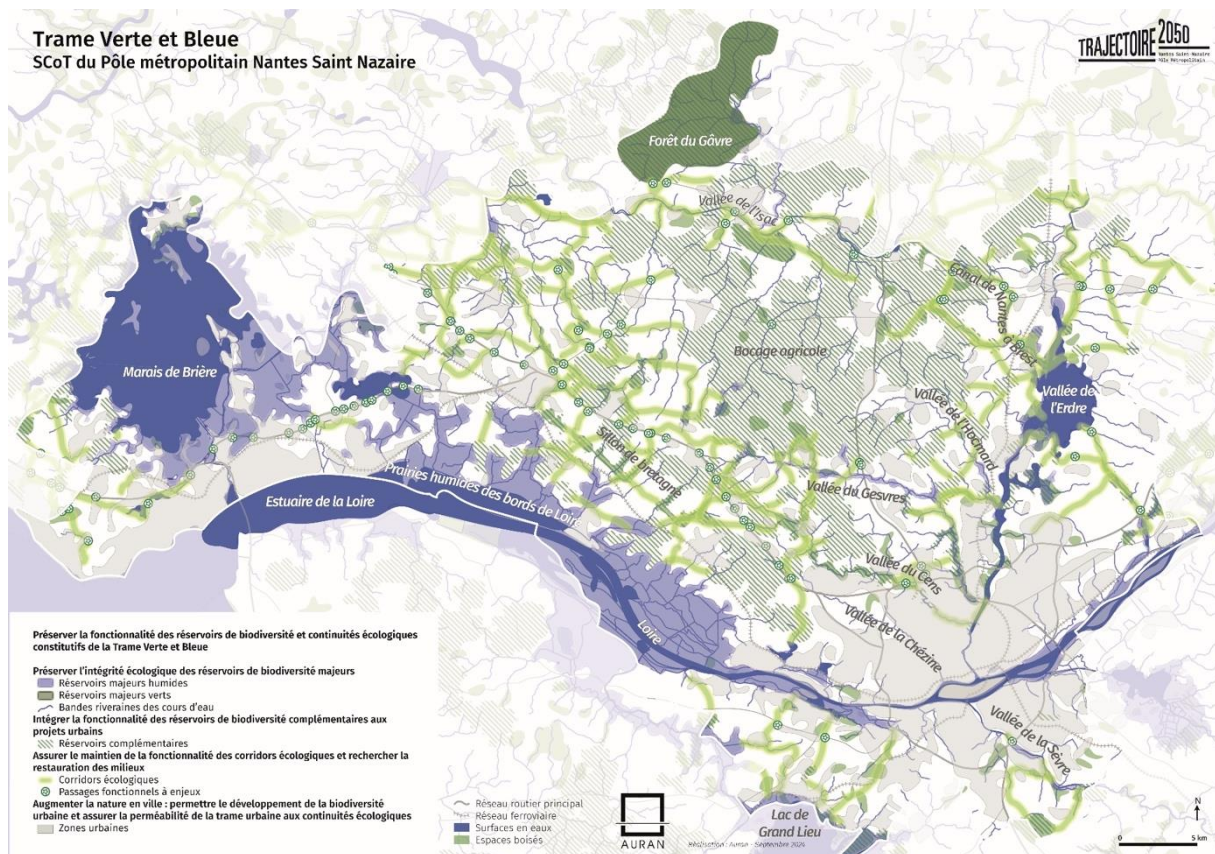
9.3.1.1 Impact

L'objectif premier des orientations sur les capacités environnementales est de les protéger. Ainsi les incidences ne peuvent être que positives.

La préservation et restauration des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques décrite dans le DOO du SCoT Nantes Saint-Nazaire repose sur une stratégie multidimensionnelle, visant à protéger et valoriser des espaces essentiels au bon fonctionnement des écosystèmes et à la résilience climatique. On notera ainsi :

- Identification et protection des réservoirs de biodiversité : Le DOO consacre 41 % du territoire du Pôle métropolitain à des réservoirs de biodiversité, qui sont des espaces essentiels pour la préservation des espèces et des habitats naturels. Ces réservoirs incluent des milieux variés tels que les zones humides, les boisements, les bocages et les milieux aquatiques. Ces espaces jouent un rôle critique dans :
 - Le maintien des populations animales et végétales en leur offrant des habitats adaptés et interconnectés.
 - La protection des espèces menacées en leur fournissant des refuges sûrs.
 - La régulation écologique, notamment via la stabilisation des sols, la filtration de l'eau et la réduction des risques d'érosion.
- Ces zones, protégées contre l'artificialisation, sont ainsi préservées des impacts de l'urbanisation et des infrastructures humaines, garantissant leur intégrité écologique sur le long terme.

- Rôle des réservoirs de biodiversité dans l'atténuation du changement climatique : Les réservoirs de biodiversité identifiés par le DOO contribuent activement à l'atténuation du changement climatique en agissant comme des puits de carbone naturels. Cela inclut :
 - Les forêts et espaces boisés, qui stockent le carbone dans leur biomasse et leurs sols.
 - Les zones humides, reconnues pour leur capacité exceptionnelle à séquestrer du carbone dans les sédiments organiques.
 - Les sols agricoles et bocagers, qui jouent un rôle complémentaire dans le stockage du carbone, notamment lorsqu'ils sont bien gérés.
- En maintenant et renforçant ces espaces, le DOO favorise la régulation des émissions de gaz à effet de serre tout en contribuant à la résilience climatique.
- Renforcement de la Trame Verte et Bleue (TVB) : La Trame Verte et Bleue constitue un réseau écologique cohérent reliant les réservoirs de biodiversité entre eux grâce à des corridors écologiques. Ces corridors assurent la connectivité écologique nécessaire pour permettre aux espèces de se déplacer, de migrer et de se reproduire. Le DOO renforce cette trame en ayant pour objectifs de :
 - Restaurer des corridors écologiques dégradés, notamment par la plantation de haies bocagères et la renaturation des ripisylves (berges des cours d'eau).
 - Prévenir les ruptures écologiques en intégrant des exigences dans les documents d'urbanisme pour limiter la fragmentation des milieux naturels.
 - Créer des continuités écologiques urbaines, en intégrant la nature en ville, comme les espaces verts, les toitures végétalisées et les parcs.



Déclinaison de la TVB du SCoT	Commentaires
Réservoirs de biodiversité majeurs	La carte identifie clairement les réservoirs majeurs de biodiversité, tels que : Les Marais de Brière, un espace crucial pour la biodiversité des zones humides, abritant une grande variété de faune et de flore.

	• L'Estuaire de la Loire, reconnu pour son rôle écologique central, notamment pour les oiseaux migrateurs et les habitats aquatiques. • La Forêt du Gâvre, un massif boisé d'importance régionale, qui agit comme réservoir pour de nombreuses espèces. • Les prairies humides des bords de Loire, qui jouent un rôle majeur--dans la régulation hydrologique et dans le maintien des corridors aquatiques. • Ces zones, représentées en bleu ou en vert foncé, constituent les piliers de la Trame Verte et Bleue. Elles sont essentielles pour le maintien des habitats naturels et la connectivité écologique.
Corridors écologiques	Les corridors écologiques, figurés par des lignes vertes entre les réservoirs, assurent la connectivité entre les milieux naturels. Ils permettent aux espèces de se déplacer, de migrer et de se reproduire, ce qui est vital pour maintenir la diversité génétique et résister aux pressions environnementales. Ces corridors relient notamment : • Les vallées fluviales, comme la vallée du Gesvres, la vallée de l'Erdre, qui forment des axes de continuité naturelle pour les espèces terrestres et aquatiques. • Les zones de bocage agricole, qui jouent un rôle de transition entre les milieux naturels et les espaces anthropisés, offrant des refuges et des voies de passage pour la faune.
Zones complémentaires et intégration dans les projets urbains	Des zones complémentaires, souvent proches des corridors, sont identifiées comme ayant un rôle important dans la restauration et la perméabilité écologique. Ces zones pourraient inclure : • Des terres agricoles où des pratiques durables pourraient renforcer la biodiversité. • Des espaces urbains où la végétalisation et la création de corridors verts amélioreraient la perméabilité écologique. La carte montre également les zones urbaines (hachurées ou blanches) où la TVB doit être intégrée dans les futurs projets d'aménagement pour limiter la fragmentation des habitats et favoriser la biodiversité en milieu urbanisé.
Milieux aquatiques et fonction hydraulique	La carte met en avant les milieux humides et aquatiques, qui sont des réservoirs de biodiversité essentiels. En plus d'héberger des espèces spécifiques, ces zones jouent un rôle hydraulique majeur en régulant les crues, en améliorant la qualité de l'eau et en stockant le carbone. La restauration des zones humides et des ripisylves est clairement un objectif prioritaire.
Éléments artificialisés et connectivité	La carte inclut également les infrastructures comme les réseaux routiers et ferroviaires. Ces éléments, s'ils ne sont pas aménagés correctement, peuvent représenter des barrières écologiques importantes. Des passages à faune ou des mesures spécifiques sont essentiels pour limiter leur impact sur la connectivité des corridors.

- Restauration des fonctionnalités écologiques et hydrauliques : Le DOO met également l'accent sur la restauration des fonctionnalités écologiques et hydrauliques des réservoirs et corridors écologiques, avec des actions spécifiques comme :
 - La préservation des zones tampon autour des réservoirs pour limiter les perturbations extérieures, telles que les pollutions agricoles ou urbaines.
 - L'amélioration des cycles hydrauliques, par exemple en favorisant l'infiltration des eaux pluviales, en ralentissant les écoulements et en restaurant les zones d'expansion des crues pour limiter les inondations.

Enfin, une priorité claire du DOO est d'éviter l'artificialisation des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques. Cela se traduit par :

- L'application stricte du principe « Éviter, Réduire, Compenser », avec une priorité donnée à l'évitement.
- La limitation des constructions et infrastructures dans les réservoirs majeurs, sauf exceptions justifiées pour des besoins agricoles ou des équipements d'intérêt général.
- L'intégration de règles spécifiques dans les documents d'urbanisme locaux pour interdire les projets qui fragiliseraient les continuités écologiques.

Vis-à-vis de la démarche ERC, le DOO applique une approche fondée sur le triptyque « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC), un cadre méthodologique reconnu pour prévenir et limiter les impacts négatifs des projets d'aménagement sur les milieux naturels. La priorité est donnée à l'évitement, qui consiste à interdire ou à reconfigurer les projets susceptibles d'affecter les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques. Il s'agit concrètement :

- Éviter : Cette étape vise à supprimer purement et simplement les projets qui impliquent une artificialisation irréversible dans des zones écologiquement sensibles. Par exemple, l'implantation de nouvelles infrastructures est écartée lorsqu'elle concerne des réservoirs identifiés comme critiques pour la biodiversité.
- Réduire : Lorsque l'évitement total n'est pas possible, des mesures de réduction des impacts sont mises en œuvre. Cela peut inclure la reconfiguration des projets pour limiter leur empreinte écologique, par exemple en réduisant leur emprise spatiale ou en utilisant des techniques respectueuses de l'environnement.
- Compenser : En dernier recours, des actions compensatoires doivent être entreprises pour restaurer ou recréer des milieux écologiques équivalents dans d'autres lieux. Cependant, le DOO insiste sur le fait que la compensation ne peut se substituer aux deux premières étapes.

Le DOO impose une protection stricte des réservoirs de biodiversité, qui constituent des habitats critiques pour les espèces et jouent un rôle central dans la connectivité écologique. Les constructions et infrastructures y sont interdites, à quelques exceptions près, qui doivent répondre à des critères précis :

- Les besoins agricoles sont autorisés uniquement lorsqu'ils sont compatibles avec la préservation des fonctionnalités écologiques. Par exemple, des bâtiments liés à l'agriculture ou à l'élevage peuvent être permis s'ils respectent les milieux naturels et n'entraînent pas d'artificialisation significative.
- Les équipements d'intérêt général, tels que les infrastructures publiques ou de sécurité, peuvent également être tolérés. Cependant, leur implantation doit être justifiée par une nécessité impérieuse et conditionnée à des engagements stricts de préservation de l'environnement.
- En pratique, ces limitations permettent de protéger les réservoirs de biodiversité contre les impacts liés à l'étalement urbain ou à la prolifération des infrastructures. Ces règles garantissent que seules les activités essentielles et respectueuses de l'environnement peuvent coexister avec ces espaces naturels.

Pour renforcer la prévention de l'artificialisation, le DOO impose aux collectivités locales d'intégrer des règles spécifiques dans leurs documents d'urbanisme, tels que les PLU (Plans Locaux d'Urbanisme) ou les PLUi (Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux). Ces règles ont pour but de garantir une planification territoriale respectueuse des continuités écologiques. Elles incluent :

- Interdiction des projets qui fragmentent les habitats : Les projets d'aménagement susceptibles de perturber les corridors écologiques, comme de nouvelles routes ou zones industrielles, sont proscrits dans les secteurs identifiés comme sensibles.
- Identification des espaces à préserver : Les PLU doivent cartographier les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques, afin d'assurer leur protection contre les pressions d'urbanisation.
- Encadrement des extensions urbaines : Toute extension de l'urbanisation doit être limitée aux zones déjà artificialisées ou de faible valeur écologique. L'objectif est de limiter l'étalement urbain et d'optimiser les espaces déjà utilisés.
- Mesures de renaturation et de compensation : Les projets d'aménagement doivent inclure des actions de renaturation, comme la plantation d'arbres, la création de haies bocagères ou la restauration de zones humides, pour compenser les impacts sur les milieux naturels.

9.3.1.2 Territorialisation et quantification des incidences

Les mesures territorialisées s'adaptent aux spécificités locales, garantissant une gestion durable et équilibrée des espaces naturels et urbains.

Milieux	Dispositions du DOO et incidences
Estuaire de la Loire et Marais de Brière	L'Estuaire de la Loire, associé aux marais de Brière, est identifié comme un réservoir de biodiversité majeur. Les dispositions du DOO visent à : - Préserver et restaurer les zones humides stratégiques, en interdisant les projets d'artificialisation qui pourraient altérer leurs fonctionnalités hydrauliques et écologiques (Chapitre 1.2.2). - Maintenir les stocks de carbone séquestré, particulièrement dans les marais, pour lutter contre le changement climatique. - Soutenir la continuité écologique en renforçant les corridors entre l'estuaire, les marais et les habitats halophiles. - Ces actions contribuent à protéger les habitats critiques pour la faune aviaire migratrice et hivernante, tels que les roselières et les prairies humides.
Forêt du Gâvre	La forêt du Gâvre, un massif boisé d'importance régionale, bénéficie d'une protection renforcée grâce à : - L'interdiction de toute artificialisation dans les réservoirs de biodiversité majeurs (Chapitre 1.2.1). - La préservation et la restauration des franges forestières, qui agissent comme zones tampons entre les milieux naturels et les activités humaines. Ces mesures garantissent la conservation des habitats pour la faune forestière et des espèces inféodées aux boisements, tout en augmentant le rôle de la forêt en tant que puits de carbone.
Vallées boisées et bocagères	Les vallées du Gesvres, de l'Erdre, ainsi que les bocages agricoles associés, sont protégées par des dispositions spécifiques : - Préservation des haies bocagères pour assurer une continuité écologique fonctionnelle (Chapitre 1.2.1). - Intégration des corridors bocagers dans les documents d'urbanisme locaux pour éviter leur destruction. - Gestion des ruissellements et érosion des sols, renforçant la qualité des milieux et la connectivité écologique. Ces actions soutiennent la biodiversité des petits mammifères, des oiseaux et des insectes pollinisateurs qui dépendent de ces paysages agroécologiques.
Zones humides et tourbières	Les zones humides identifiées dans les vallées et la Loire, ainsi que les tourbières, bénéficient de mesures prioritaires : - Préservation stricte des zones humides contre le drainage, le comblement et l'assèchement (Chapitre 1.2.2). - Restauration des fonctionnalités hydrologiques, favorisant la régulation du cycle de l'eau et le stockage de carbone. Ces actions renforcent la biodiversité aquatique et hygrophile, tout en protégeant des écosystèmes critiques pour la régulation hydrologique et la qualité de l'eau.
Éléments urbains et périurbains	Les espaces de nature en ville, bien que plus limités, contribuent également à la TVB grâce à : - La végétalisation et la création de corridors écologiques urbains pour relier les réservoirs de biodiversité ruraux et périurbains (Chapitre 1.3.4). - La lutte contre les îlots de chaleur urbains, renforçant les conditions favorables à la faune urbaine. Ces mesures s'appliquent particulièrement aux communes comme Nantes et Saint-Nazaire, où les interactions entre zones urbanisées et naturelles sont majeures.

Ressource en eau et milieux aquatiques	Les cours d'eau, tels que ceux des vallées boisées, bénéficient des orientations suivantes : Restaurer la continuité écologique des cours d'eau en limitant l'imperméabilisation des bandes riveraines (Chapitre 1.2.2). Protéger les têtes de bassin versant pour maintenir la qualité et la quantité de l'eau disponible. Ces actions favorisent les écosystèmes aquatiques et leur biodiversité spécifique, tout en réduisant les impacts des pollutions diffuses.
Espaces littoraux et marins	Le littoral, en lien avec l'estuaire de la Loire, est une zone stratégique pour la biodiversité marine et côtière. Le DOO promeut : • La limitation des activités humaines ayant des impacts sur les milieux littoraux (Chapitre 1.2.1). • La restauration des corridors écologiques marins, reliant les milieux aquatiques et terrestres. Ces mesures garantissent la protection des espèces inféodées aux habitats littoraux et leur connectivité avec l'hinterland.

D'un point de vue quantitatif on notera que 41 % du territoire est protégé en raison de son classement en réservoir ou espace naturel majeur.

Également le SCoT identifie 90 400 ha d'Espace Agricoles Pérennes. Ces éléments ont ainsi pour incidences :

- Préservation des corridors écologiques : Les EAP comprennent souvent des éléments bocagers tels que des haies, des prairies et des zones humides, qui servent de corridors écologiques reliant les réservoirs de biodiversité. Cela favorise la connectivité des habitats naturels et la mobilité des espèces animales.
- Réduction de la fragmentation des habitats : En maintenant 90 500 hectares d'espaces agricoles pérennes, le Pôle Métropolitain limite l'artificialisation et la fragmentation des milieux naturels. Ces zones assurent une continuité entre les différents écosystèmes terrestres et aquatiques, essentiels pour la Trame Verte et Bleue.
- Contribution à la biodiversité spécifique aux milieux agricoles : Les EAP abritent une diversité d'espèces végétales et animales spécifiques aux milieux agricoles, comme les insectes pollinisateurs, les oiseaux des champs (ex. alouette des champs), et certains mammifères. Ces espèces bénéficient d'une gestion agricole respectueuse des enjeux écologiques.

Également le SCoT précise le nombre d'hectare d'EAP par EPCI.

Nantes Métropole

Nombre d'hectare d'EAP	Incidences
15 000 ha	Ces EAP se situent en majorité dans les zones périurbaines, où ils agissent comme des barrières écologiques limitant l'étalement urbain. Ils renforcent la perméabilité écologique des espaces urbains, contribuant à la création de corridors verts qui relient les espaces naturels de la métropole. En termes de biodiversité, ces espaces favorisent la cohabitation entre milieux naturels et agriculture durable.

Saint-Nazaire Agglomération

Nombre d'hectare d'EAP	Incidences
13 000 ha	Les espaces agricoles de cette zone sont souvent associés aux milieux humides et littoraux, comme les marais de Brière. Ils jouent un rôle clé dans la préservation des écosystèmes côtiers et la régulation hydrologique, en limitant les risques d'inondation. La biodiversité bénéficie de l'interconnexion entre ces espaces agricoles et les zones naturelles protégées, comme les prairies humides et les haies bocagères.

Communauté de Communes Erdre et Gesvres

Nombre d'hectare d'EAP	Incidences
32 000 ha	Cette EPCI, fortement agricole, constitue le plus grand réservoir d'espaces agricoles pérennes du territoire. Les bocages et prairies y sont particulièrement denses. La présence de corridors bocagers est essentielle pour les espèces animales, notamment les mammifères et les oiseaux. Les espaces agricoles assurent une continuité écologique avec les vallées de l'Erdre et du Gesvres, contribuant à la Trame Verte et Bleue.

Communauté de Communes Estuaire et Sillon

Nombre d'hectare d'EAP	Incidences
19 000 ha	Ces espaces agricoles sont principalement situés en périphérie de l'estuaire de la Loire. Ils assurent une transition entre les zones humides de l'estuaire et les milieux ruraux. Les prairies permanentes et les haies renforcent la biodiversité et contribuent à l'épuration des eaux dans ce secteur sensible. Les corridors créés par les EAP favorisent la migration des espèces entre les zones humides et les habitats terrestres.

Pays de Blain Communauté

Nombre d'hectare d'EAP	Incidences
11 500 ha	Ces espaces agricoles sont majoritairement bocagers, formant un maillage serré de haies qui constituent un habitat précieux pour la faune (oiseaux, insectes, petits mammifères). Les sols agricoles de cette zone contribuent à la régulation hydrique, particulièrement importante pour limiter l'érosion. Ces espaces connectent les massifs forestiers du nord du territoire, comme la forêt du Gâvre, avec d'autres habitats naturels.

9.3.1.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à empêcher toute atteinte aux milieux naturels et à la biodiversité en amont des projets d'aménagement :

- Éviter la destruction des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques en interdisant les projets d'infrastructures et d'urbanisation dans ces zones sensibles, sauf exceptions très encadrées (ex. équipements d'intérêt général ou agricoles sous conditions strictes).
- Localisation alternative des projets pour éviter les impacts sur les zones humides et les fonctionnalités écologiques, en priorisant les secteurs déjà urbanisés ou artificialisés.
- Préservation des têtes de bassin versant, zones humides stratégiques et zones de captage, en veillant à ne pas y localiser des aménagements compromettant leur hydrologie et leur biodiversité.

Mesures de réduction

Lorsque l'évitement n'est pas possible, des mesures sont prises pour limiter les impacts environnementaux :

- Aménagement respectueux des corridors écologiques en définissant des conditions strictes d'occupation des sols pour garantir leur fonctionnalité écologique et hydraulique.
- Gestion différenciée des espaces verts pour maintenir la biodiversité dans les projets d'urbanisation.
- Limitation de l'imperméabilisation des sols : intégration de pratiques de désimperméabilisation et de végétalisation dans les projets urbains, favorisant l'infiltration des eaux et réduisant les ruissellements.

- Restauration partielle des milieux impactés par des aménagements, par exemple par la plantation de haies ou la création de mares.

Mesures de compensation

En cas d'impact résiduel après les étapes d'évitement et de réduction, des mesures compensatoires sont prévues :

- Compensation écologique obligatoire : création ou restauration de corridors de compensation reliant deux réservoirs de biodiversité, avec un gain écologique supérieur.
- Renaturation de zones dégradées pour compenser les pertes fonctionnelles causées par des aménagements.
- Actions compensatoires spécifiques aux zones humides, conformément aux prescriptions des SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux), notamment par la restauration de zones humides de tête de bassin versant.
- Intégration de la trame noire (réduction de la pollution lumineuse) pour restaurer les continuités écologiques nocturnes.

Également le DOO prévoit des mesures d'accompagnement au travers d'outils spécifiques

- Intégration des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques dans les règlements graphiques des PLU(i).
- Mise en place d'OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) thématiques sur la Trame Verte et Bleue.
- Réalisation d'inventaires précis de la biodiversité et des zones humides pour une meilleure prise en compte locale.
- Priorisation des projets de renaturation et de compensation dans les zones identifiées comme stratégiques pour la biodiversité.

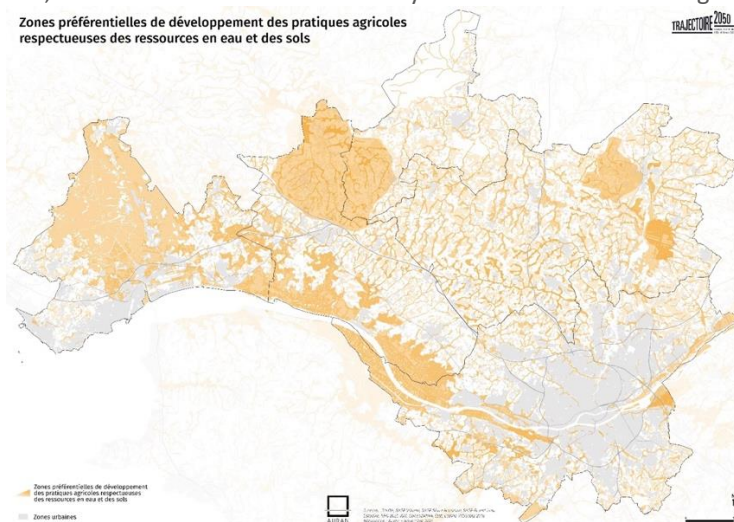
9.3.2 Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone

9.3.2.1 Impact

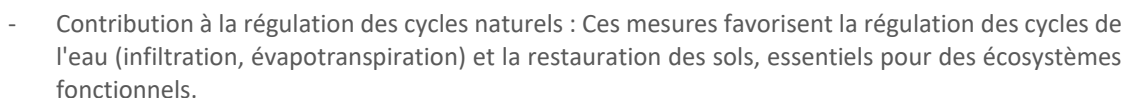
Les dispositions en faveur de la naturalité carbone jouent un rôle central dans la restauration et la protection de la biodiversité, tout en s'inscrivant dans une logique globale de neutralité carbone et de résilience environnementale.

Ces dispositions ont ainsi pour incidences positives suivantes :

- Renforcement des corridors écologiques : En augmentant le maillage de couvert végétal (boisements, haies bocagères), ces actions favorisent la connectivité écologique et le déplacement des espèces, améliorant la résilience des écosystèmes et réduisant la fragmentation



- ### Zones préférentielles d'augmentation du couvert végétal



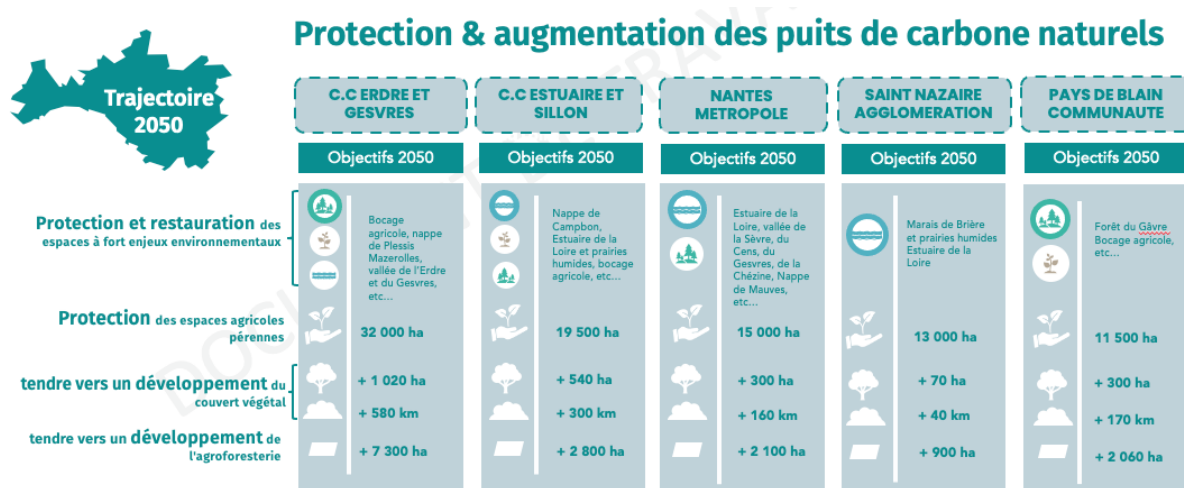
- Mobilisation de terres pour les énergies renouvelables : Les infrastructures solaires, éoliennes, ou de méthanisation peuvent affecter les habitats naturels si elles sont installées dans des espaces sensibles. Même en favorisant les zones artificialisées, les conflits d'usage peuvent émerger, surtout dans des territoires où les terres agricoles et naturelles sont essentielles pour la TVB et les réservoirs de biodiversité.
- Impact sur les paysages et la connectivité écologique : Les grandes infrastructures, comme les parcs éoliens terrestres ou marins, peuvent fragmenter les habitats ou perturber les migrations de certaines espèces. Cela est particulièrement vrai pour les oiseaux et les chauves-souris dans le cas de l'éolien terrestre, ou pour les espèces marines dans le cas de l'éolien offshore.

- Conflits avec les terres agricoles : Les projets de méthanisation ou d'agrivoltaïsme doivent éviter de réduire la capacité des terres agricoles à maintenir la biodiversité ou à soutenir des pratiques agricoles durables.
- Chaleur renouvelable et bois énergie : La promotion du bois énergie, si elle n'est pas strictement encadrée, pourrait augmenter la pression sur les forêts et réduire leur capacité à fonctionner comme puits de carbone et habitats pour de nombreuses espèces.

Ainsi pour pallier ces risques, il est essentiel de prioriser les zones déjà artificialisées ou dégradées pour l'installation des infrastructures énergétiques, tout en excluant strictement les réservoirs de biodiversité majeurs, les zones humides, et les corridors écologiques clés. Chaque projet doit être précédé d'une évaluation complète de ses impacts sur la biodiversité et les écosystèmes locaux, avec une application stricte de la séquence « éviter-réduire-compenser ». Egalement, les projets tels que l'agrivoltaïsme ou la méthanisation doivent être conçus pour générer des co-bénéfices, en soutenant des pratiques agricoles durables et en renforçant la TVB.

9.3.2.2 Territorialisation et quantification des incidences

Les recommandations qualitatives et les objectifs chiffrés (plantation de 1 250 km de haies, transition agroforestière sur 16 000 ha, etc.) montrent une volonté d'implémenter ces mesures tout en respectant les spécificités locales, maximisant ainsi les bénéfices environnementaux.



Les éléments à retenir de ces objectifs chiffrés sont les suivants :

- Chaque territoire met en œuvre des stratégies distinctes en fonction de ses caractéristiques. Par exemple, la Communauté de Communes Erdre et Gesvres, avec ses bocages agricoles et la vallée de l'Erdre, se concentre sur la préservation et l'enrichissement de ces écosystèmes, essentiels pour la biodiversité et les corridors écologiques. Saint-Nazaire Agglomération met en avant la préservation des marais de Brière et des prairies humides, qui sont des réservoirs de biodiversité majeurs et jouent un rôle central dans la régulation des cycles naturels de l'eau et du carbone. Le Pays de Blain Communauté, quant à lui, oriente ses efforts vers la forêt du Gâvre et le bocage agricole environnant, deux éléments clés pour le stockage de carbone et la préservation des habitats fauniques.
- En termes quantitatifs, les objectifs traduisent un engagement fort pour renforcer les puits de carbone naturels et préserver les écosystèmes. À titre d'exemple, la Communauté de Communes Erdre et Gesvres prévoit la plantation de 580 kilomètres de haies et la création de 1 020 hectares de boisements, tandis que le Pays de Blain s'engage à planter 300 kilomètres de haies et à développer 170 hectares de boisements supplémentaires. Ces initiatives sont particulièrement importantes pour accroître la capacité de stockage de carbone, mais elles contribuent également

de manière significative à la connectivité des habitats, en renforçant les corridors écologiques et en réduisant la fragmentation des milieux naturels.

- Les zones sensibles, comme les prairies humides de l'estuaire de la Loire ou les marais de Brière, sont au cœur des priorités. Ces espaces, essentiels pour la biodiversité, bénéficient d'une protection renforcée qui garantit leur résilience face aux pressions humaines et climatiques. À l'échelle du territoire, la stratégie vise également à promouvoir des pratiques agricoles durables, comme l'agroforesterie, pour améliorer la santé des sols et des écosystèmes tout en limitant les impacts des activités humaines.
- L'augmentation du couvert végétal et le développement des pratiques agroforestières dans des proportions aussi significatives témoignent d'une volonté de concilier ambition environnementale et bénéfices locaux. Les actions envisagées ne se contentent pas de répondre aux impératifs de neutralité carbone ; elles s'inscrivent dans une logique plus large de restauration des cycles naturels, d'amélioration des services écosystémiques, et de renforcement de la biodiversité. Ce maillage cohérent entre objectifs territoriaux et orientations stratégiques démontre une approche intégrée et durable, axée sur la complémentarité entre climat, biodiversité et qualité des milieux

9.3.2.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Ces mesures s'inscrivent dans une stratégie globale de gestion environnementale, où chaque projet doit respecter la séquence éviter-réduire-compenser

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement visent à prévenir en amont toute altération des milieux naturels et de la biodiversité en priorisant des localisations et des pratiques respectueuses de l'environnement. Il s'agira dans le DOO :

- Éviter l'artificialisation des zones sensibles : Les projets sont prioritairement localisés dans des espaces déjà artificialisés (toitures, parkings, sols pollués) afin de préserver les milieux naturels, les corridors écologiques et les réservoirs de biodiversité majeurs.
- Protection des zones prioritaires pour la biodiversité : Les réservoirs de biodiversité, les zones humides, et les périmètres de protection des captages d'eau potable sont explicitement exclus des zones de développement des infrastructures énergétiques ou d'agriculture intensive.
- Privilégier les usages compatibles : Les projets comme l'agrivoltaïsme sont conditionnés à une intégration respectueuse des pratiques agricoles et à la préservation des terres agricoles pérennes

Mesures de réduction

Les mesures de réduction cherchent à limiter les impacts des projets sur les écosystèmes lorsque des atteintes ne peuvent être totalement évitées :

- Encadrement des implantations : Les infrastructures énergétiques (énergies renouvelables, méthanisation, etc.) doivent être planifiées en fonction de critères environnementaux stricts, comme la préservation des services écosystémiques (cycle de l'eau, stockage carbone) et l'intégration paysagère pour limiter les conflits d'usage et l'impact sur la biodiversité.
- Amélioration de la qualité des milieux : Dans les projets agricoles, l'accent est mis sur la transition vers des pratiques respectueuses des sols et de l'eau, telles que l'enherbement inter-rang, l'agroforesterie, et la gestion durable des haies bocagères
- Réduction des impacts des aménagements : En cas de nécessité d'intervention sur des zones sensibles, la réduction des impacts est favorisée par des aménagements qui conservent une partie du couvert végétal ou des corridors écologiques.

Mesures de compensation

Les mesures de compensation permettent de restaurer, recréer ou améliorer des habitats pour compenser les impacts résiduels sur la biodiversité et la TVB :

- Reforestation et augmentation du couvert végétal : La plantation de 1 250 km de haies et la création de 2 230 hectares de boisements d'ici 2050 permettent de compenser les émissions de carbone et d'améliorer la connectivité écologique tout en renforçant les habitats naturels.
- Restaurer les habitats dégradés : Les zones où les projets ont un impact sur la biodiversité peuvent faire l'objet de restauration écologique, comme la renaturation des milieux aquatiques ou la reconstitution de prairies humides.
- Maintien des fonctions écologiques : Les mesures de compensation sont intégrées dans une logique de maintien ou de renforcement des fonctions écologiques à l'échelle territoriale, en tenant compte des corridors et des zones tampons autour des cours d'eau et des zones boisées.

9.3.2.4 Synthèse des incidences et mesures associées sur la ressource en eau

9.3.3 Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être

9.3.3.1 Impact

Ce chapitre s'inscrit dans une approche globale visant à améliorer la qualité du cadre de vie, en plaçant la santé des habitants, la cohésion sociale et la préservation de l'environnement au cœur des politiques d'aménagement urbain. La philosophie sous-jacente repose sur l'équilibre entre densification urbaine et respect des dynamiques naturelles. Ainsi on notera que les dispositions du DOO sont intégrées telles un fil conducteur et une clé de lecture environnementale notamment en faveur de la TVB et de la biodiversité. Ainsi les dispositions présentent des incidences positives plus particulièrement sur les éléments suivants :

- Renforcement de la nature en ville et des continuités écologiques : La préservation et le développement des milieux naturels sont au cœur des orientations du chapitre 3.1.2. Ces dispositions insistent sur la conservation des milieux humides et des éléments du couvert végétal pour limiter les îlots de chaleur urbains et réduire l'impact écologique des aménagements. La mise en réseau des espaces verts et la création de continuités écologiques urbaines sont également des priorités identifiées pour renforcer les interactions entre les habitats naturels et urbains. La renaturation des zones urbanisées, prévue dans ce même chapitre, s'appuie sur l'augmentation de la végétalisation urbaine et la plantation d'espèces adaptées au changement climatique, contribuant ainsi à favoriser la biodiversité.
- Promotion d'une gestion durable des ressources naturelles : Le chapitre 3.1.2 de l'AXE 1 souligne l'importance d'une gestion durable des ressources, notamment par l'aménagement de bassins de rétention paysagers et la réduction des surfaces imperméabilisées, deux solutions qui favorisent la gestion alternative des eaux pluviales tout en générant des co-bénéfices pour la faune et la flore. De plus, l'intégration des fonctionnalités des lisières urbaines, également mentionnée dans ce chapitre, renforce la perméabilité des écosystèmes et atténue les impacts des nuisances urbaines sur les habitats naturels voisins.
- Aménagements favorables à la biodiversité : Le choix des essences végétales, évoqué dans le chapitre 3.1.2 de l'AXE 1, est présenté comme une mesure essentielle pour soutenir la biodiversité. L'utilisation d'espèces mellifères et nourricières pour la faune, tout en luttant contre les espèces invasives, répond à des objectifs écologiques ambitieux, tout en prenant en compte les contraintes climatiques et allergiques. Par ailleurs, l'encouragement à la végétalisation des bâtiments, voiries et espaces ouverts, mentionné dans ce même chapitre, renforce la présence de la nature en ville et améliore les conditions écologiques en milieu urbain.
- Création d'espaces publics multifonctionnels : Les dispositions du chapitre 3.1.1 de l'AXE 1, mettent l'accent sur la création d'espaces publics accessibles à tous, particulièrement aux populations les plus vulnérables. Ces espaces, conçus pour être des zones de détente et de ressourcement, offrent des bénéfices à la fois sociaux et environnementaux, tout en préservant les habitats naturels. De plus, l'intégration de cheminements piétons et cyclables connectés aux espaces verts, préconisée

dans ce même chapitre, encourage les mobilités actives et durables, réduisant ainsi l'impact environnemental.

- Réduction des nuisances et préservation des habitats : Le chapitre 3.2 de l'AXE 1 détaille les mesures destinées à protéger les écosystèmes et limiter l'exposition des populations aux nuisances. Il préconise la création de zones tampons autour des sources de pollution, afin de préserver la biodiversité et de garantir un environnement sain pour les habitants. En complément, le contrôle de l'urbanisation, évoqué dans le même chapitre, vise à limiter l'emprise au sol des nouvelles constructions et à préserver les coupures d'urbanisation. Ces mesures permettent de protéger les paysages naturels et les corridors écologiques tout en garantissant une cohabitation harmonieuse entre les espaces urbains et naturels.

9.3.3.2 Territorialisation et quantification des incidences

Zones urbaines denses et requalification des secteurs urbanisés

Incidences principales	Exemples territoriaux
Préservation des continuités écologiques urbaines en renforçant les espaces verts intra-urbains (AXE 1, Chapitre 3.1.2). Mise en réseau des espaces de nature en ville pour assurer leur connectivité et réduire les effets des îlots de chaleur urbains (AXE 1, Chapitre 3.1.2). Encouragement à la végétalisation des bâtiments et des espaces publics pour renforcer la biodiversité urbaine (AXE 1, Chapitre 3.1.2).	Nantes Métropole : Adoption de la « charte des arbres » pour préserver le patrimoine arboré et renforcer les corridors verts. Saint-Nazaire : Mise en œuvre du concept de « Ville Jardin » avec une augmentation des surfaces végétalisées.

Espaces périurbains et interfaces rurales-urbaines

Incidences principales	Exemples territoriaux
Protection et restauration des lisières écologiques, qui servent de zones tampons entre espaces urbains et naturels ou agricoles (AXE 1, Chapitre 3.1.2). Réduction de l'artificialisation des sols et limitation de l'étalement urbain pour préserver les écosystèmes naturels (AXE 1, Chapitre 3.3.2). Amélioration de la perméabilité écologique des secteurs périurbains pour maintenir les continuités écologiques (AXE 1, Chapitre 3.1.2 et 3.3.2).	Parc Naturel Régional de Brière : Protection des zones de bordure de marais pour maintenir leur rôle écologique, notamment dans le cadre des orientations prévues au PLUi (AXE 1, Chapitre 3.3.1). Secteurs périurbains de Saint-Nazaire et Nantes : Limitation des extensions urbaines via des coupures d'urbanisation pour protéger les zones naturelles périphériques.

Réseaux hydrologiques et zones humides

Incidences principales	Exemples territoriaux
Intégration des cours d'eau et zones humides dans les continuités écologiques, avec une valorisation des servitudes associées pour protéger leur biodiversité (AXE 1, Chapitre 3.1.2). Gestion durable des eaux pluviales par des bassins paysagers, contribuant à la qualité des habitats aquatiques et terrestres (AXE 1, Chapitre 3.1.1).	Cours d'eau de la Loire et ses affluents : Protection des ripisylves et des zones humides associées pour maintenir leur rôle dans la TVB. Zones humides de Brière et de l'Estuaire de la Loire : Préservation et valorisation dans le cadre des continuités écologiques locales.

Axes de mobilité et infrastructures

Incidences principales	Exemples territoriaux
Réduction de la fragmentation écologique par des aménagements favorisant les mobilités douces et intégrant des corridors verts le long des voies (AXE 1, Chapitre 3.1.2 et 3.3.2).	Axes routiers et ferroviaires autour de Nantes et Saint-Nazaire : Aménagements paysagers pour améliorer la connectivité écologique et limiter les barrières physiques.

Création de connexions entre les pôles urbains et les espaces naturels pour renforcer la TVB (AXE 1, Chapitre 3.3.2).	

Espaces publics et centralités urbaines

Incidences principales	Exemples territoriaux
Création d'espaces publics multifonctionnels accessibles à tous, intégrant des solutions basées sur la nature pour favoriser la biodiversité (AXE 1, Chapitre 3.1.1). Répartition équitable des espaces verts pour renforcer les interactions sociales et réduire les inégalités environnementales (AXE 1, Chapitre 3.1.1 et 3.1.2).	Saint-Nazaire : Développement de promenades et espaces verts connectés pour favoriser les mobilités douces et les interactions sociales. Nantes Métropole : Réaménagement des places et parcs pour améliorer leur rôle dans les continuités écologiques urbaines.

9.3.3.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Le DOO adopte une démarche progressive et localisée pour l'ERC en favorisant d'abord l'évitement des impacts, puis en réduisant les effets non évitables, et enfin en compensant les pertes résiduelles.

Mesures d'évitement

Ces mesures visent à prévenir ou limiter l'impact initial des aménagements sur la biodiversité et la TVB :

- Préservation des continuités écologiques : Identifier et protéger les espaces verts stratégiques et les corridors écologiques, en évitant les aménagements qui les fragmentent (AXE 1, Chapitre 3.1.2).
- Éviter l'artificialisation : Privilégier les densifications optimisées dans les zones déjà urbanisées afin de limiter l'étalement urbain et de préserver les sols naturels et agricoles (AXE 1, Chapitre 3.1.3).
- Zonage des nuisances : Créer des zones tampons autour des sources de nuisances et de pollution, pour empêcher l'installation d'infrastructures impactant la biodiversité (AXE 1, Chapitre 3.2).

Mesures de réduction

Ces mesures atténuent les impacts résiduels lorsque l'évitement n'est pas possible

- Réduction des atteintes au couvert végétal : Lors de projets d'aménagement, préserver autant que possible les arbres et milieux naturels existants. En cas d'impact, limiter les atteintes et privilégier des essences adaptées (AXE 1, Chapitre 3.1.2).
- Gestion durable des eaux pluviales : Limiter les surfaces imperméabilisées et favoriser des solutions comme les bassins de rétention paysagers, qui apportent des co-bénéfices écologiques (AXE 1, Chapitre 3.1.1).
- Urbanisation contrôlée des interfaces : Aménager les lisières urbaines et les espaces de transition avec une approche écologique pour réduire les perturbations des habitats naturels (AXE 1, Chapitre 3.3.2).
- Mobilité douce et décarbonée : Réduire les impacts des infrastructures de transport sur la biodiversité en intégrant des cheminements favorisant les circulations douces (AXE 1, Chapitre 3.1.2).

Mesures de compensation

Lorsque des impacts significatifs persistent, des actions de compensation sont mises en place pour restaurer ou recréer des habitats naturels

- Renaturation des zones urbaines : Planter des arbres et végétaliser les espaces urbains pour compenser les pertes de biodiversité dues aux aménagements (AXE 1, Chapitre 3.1.2).
- Création de continuités écologiques : Réhabiliter des corridors écologiques, par exemple en mobilisant les espaces ouverts et les servitudes liés aux cours d'eau (AXE 1, Chapitre 3.1.2).
- Valorisation des lisières : Planter des haies et des espaces tampons aux interfaces urbain-agricole pour limiter les impacts des activités humaines sur la biodiversité (AXE 1, Chapitre 3.2).

9.3.4 Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques

9.3.4.1 Impact

Le DOO vise principalement à prévenir les risques naturels, technologiques et climatiques auxquels les habitants et les biens du territoire sont exposés. Dans cette perspective, il accorde une place centrale aux solutions fondées sur la nature et à la gestion durable des milieux naturels. Cette approche, en limitant les impacts des aménagements et en favorisant la résilience des écosystèmes, établit un lien direct et fort avec la préservation de la biodiversité et la Trame Verte et Bleue.

Les incidences directes de ces dispositions sur la biodiversité et la TVB portent ainsi sur :

- **Protection des zones clés pour la biodiversité** : Le DOO met en avant la préservation des zones humides, des ripisylves et des zones d'expansion des crues, qui constituent des habitats essentiels pour de nombreuses espèces. Ces espaces ne sont pas seulement des réservoirs de biodiversité, mais également des éléments centraux de la TVB, car ils assurent des fonctions de régulation hydrologique et de connexion écologique. En restaurant ces milieux et en limitant leur artificialisation, le DOO renforce leur rôle écologique tout en les adaptant aux défis climatiques. Par exemple, les zones d'écoulement préférentiel des crues, identifiées comme prioritaires sont protégées de manière à ne permettre que des usages légers et réversibles, compatibles avec les objectifs écologiques et paysagers.
- **Renforcement des continuités écologiques** : Un des points centraux du DOO est la consolidation des continuités écologiques en intégrant les corridors naturels dans les stratégies d'aménagement. Cela se traduit notamment par la plantation de haies bocagères et la végétalisation des côtes, des actions qui favorisent la dispersion des espèces et la connectivité entre différents habitats. Ces mesures permettent de lutter contre la fragmentation écologique, particulièrement dans les zones agricoles et littorales, où les continuités écologiques sont souvent mises à mal par l'urbanisation. En outre, la préservation des axes d'écoulement naturels, comme les cours d'eau et leurs abords, garantit un passage pour la faune et contribue à la fonctionnalité globale de la TVB.
- **Stabilisation des milieux et lutte contre l'érosion** : Le DOO identifie explicitement la restauration des berges, des ripisylves, et des sols comme une priorité pour réduire les risques d'érosion et préserver les habitats riverains (Axe 1, 4.1). Ces milieux sont cruciaux pour la biodiversité aquatique et terrestre. Par ailleurs, la promotion de techniques de renaturation, comme le retrait des busages des cours d'eau, favorise la restauration des fonctions écologiques des rivières. Ces initiatives renforcent également la résilience des écosystèmes face aux épisodes de fortes pluies et aux crues, des aléas amplifiés par le changement climatique.
- **Conservation des espaces naturels dans les zones à risque** : Le DOO propose de maintenir les zones inondables non urbanisées et les prairies permanentes, soulignant leur rôle clé dans le fonctionnement des écosystèmes. Ces espaces agissent comme des réservoirs naturels pour la biodiversité tout en limitant l'impact des crues sur les zones environnantes. Leur conservation permet non seulement de préserver des habitats critiques pour la faune et la flore, mais également d'assurer une continuité fonctionnelle entre les zones humides et les corridors terrestres. En anticipant les impacts de l'élévation du niveau de la mer dans les secteurs vulnérables, le DOO favorise aussi la planification du recul stratégique, minimisant les pertes écologiques dans les zones littorales sensibles.
- **Promotion des solutions fondées sur la nature** : Enfin, le DOO intègre pleinement les solutions fondées sur la nature dans ses orientations stratégiques. La création et la restauration de zones tampons écologiques, comme les haies, les fossés et les espaces humides, renforcent leur rôle dans le ralentissement des ruissellements et l'amélioration de la qualité des habitats aquatiques. Ces dispositifs, combinés à des techniques de gestion intégrée des eaux pluviales, soutiennent directement les fonctions des corridors hydrologiques dans la TVB. En privilégiant ces approches, le

DOO favorise une gestion durable des territoires, où les besoins écologiques et humains cohabitent harmonieusement.

Il n'y a pas de risques d'incidences négatives à souligner spécifiquement.

9.3.4.2 Territorialisation et quantification des incidences

Zones humides, ripisylves et zones d'expansion des crues : Estuaire de la Loire, Brière, Erdre et Grand-Lieu

Le DOO met en lumière l'importance de préserver et restaurer les zones humides et d'expansion des crues situées dans des bassins emblématiques tels que l'estuaire de la Loire, les marais de Brière, les berges de l'Erdre, et le lac de Grand-Lieu. Ces espaces jouent un rôle central dans la régulation hydrologique et abritent une biodiversité exceptionnelle. Leur restauration (section 4.1) est essentielle pour améliorer la résilience des écosystèmes face aux crues et protéger les corridors écologiques fluviaux.

À l'échelle de l'estuaire de la Loire, ces mesures permettent de renforcer le rôle tampon des marais contre les crues, tout en préservant les habitats d'espèces emblématiques comme les oiseaux migrateurs. Pour le lac de Grand-Lieu, la gestion de la montée des eaux protège les zones de nidification et les espèces aquatiques endémiques.

Lutte contre la fragmentation écologique : Côtes littorales et bocage intérieur

Les dispositions visant à végétaliser les côtes et replanter des haies bocagères sont particulièrement pertinentes pour le littoral et les espaces agricoles du bocage (section 4.1). Ces territoires, souvent impactés par l'intensification agricole ou l'urbanisation, subissent une fragmentation croissante qui menace les continuités écologiques.

La plantation de haies et la préservation des corridors écologiques dans le bocage intérieur soutiennent la biodiversité locale, notamment les espèces inféodées aux haies (insectes, chauves-souris, oiseaux nicheurs). Sur le littoral, la végétalisation favorise la protection des dunes et réduit l'érosion côtière, tout en améliorant la résilience des habitats pour des espèces spécifiques comme le Gravelot à collier interrompu.

Gestion durable du littoral : Façade maritime et zones vulnérables à la submersion marine

La montée du niveau de la mer et les risques de submersion marine concernent des zones littorales spécifiques identifiées dans le DOO, notamment les marais salants, les plages sableuses et les digues protectrices de l'estuaire de la Loire. Le document préconise une planification stratégique pour ces zones, avec des reculs planifiés et des solutions fondées sur la nature.

Sur la façade maritime, ces mesures permettent de préserver les marais salants comme réservoirs de biodiversité et de favoriser des solutions naturelles telles que les zones de dissipation d'énergie pour limiter les dégâts liés aux tempêtes. Ces initiatives protègent les écosystèmes fragiles des zones littorales tout en maintenant leur fonctionnalité dans la TVB.

Préservation des secteurs urbanisés sensibles : Zones inondables des bassins secondaires

Les zones sensibles à l'inondation et au ruissellement, telles que les bassins secondaires de la Loire (Erdre, Brière, ruisseaux affluents) et les zones périurbaines, sont identifiées comme prioritaires pour la maîtrise de l'urbanisation et la restauration des capacités d'écoulement (section 4.1). Le DOO insiste sur la nécessité de limiter l'artificialisation dans ces secteurs pour préserver leurs fonctions écologiques.

En limitant l'imperméabilisation dans ces zones, les dispositions protègent les capacités naturelles des sols à infiltrer l'eau et maintiennent les habitats aquatiques. Dans les zones périurbaines, la création de parcs naturels ou de zones tampons contribue également à renforcer les continuités écologiques et à réduire la pression sur la biodiversité.

Résilience des espaces forestiers et agricoles : Forêts et bocages agricoles

Pour limiter les risques d'incendie et renforcer les continuités écologiques, le DOO propose de favoriser une gestion durable des forêts et des lisières agricoles, notamment en limitant l'urbanisation en lisière et en préservant les accès aux massifs boisés

Dans les forêts proches des zones urbanisées (comme les forêts de Gavre ou celles autour de Saint-Nazaire), ces mesures permettent de maintenir les habitats pour la faune forestière tout en réduisant le risque de fragmentation. Dans les bocages agricoles, la gestion des haies et fossés contribue à créer des corridors écologiques cruciaux pour les espèces locales.

9.3.4.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Ces mesures issues du DOO montrent une application rigoureuse de la séquence ERC, en mettant l'accent sur l'évitement des impacts dans les zones les plus sensibles, une gestion raisonnée des impacts incompressibles, et une compensation par la restauration écologique et l'amélioration des continuités écologiques.

Mesures d'évitement

Ces mesures visent à prévenir les impacts négatifs en excluant certaines activités ou en limitant les aménagements dans des zones sensibles :

- Préservation des zones sensibles
 - o Maintien des zones inondables non urbanisées pour éviter leur artificialisation.
 - o Identification et protection des axes d'écoulement des crues et des zones d'expansion des crues contre toute occupation inappropriée du sol.
 - o Préservation des ripisylves et zones humides pour garantir leur rôle écologique.
- Limitation de l'urbanisation dans les zones vulnérables
 - o Encadrement strict de l'urbanisation dans les zones soumises à des risques naturels (inondations, submersion marine) pour ne pas augmenter la vulnérabilité de la biodiversité et des continuités écologiques.
 - o Application stricte des Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) et d'Inondations (PPRI) dans les secteurs identifiés comme sensibles.
- Protection des zones littorales et des espaces boisés
 - o Éviter tout remblai dans les zones basses proches de la ligne de rivage pour conserver les fonctionnalités naturelles des zones littorales.
 - o Limitation de l'urbanisation en lisière de forêt ou de bocage agricole pour prévenir les risques d'incendie et limiter la fragmentation des habitats.

Mesures de réduction

Ces mesures cherchent à limiter l'impact des activités humaines sur la biodiversité et la TVB dans les zones où des aménagements sont nécessaires :

- Gestion intégrée des eaux pluviales : Adoption de techniques d'infiltration (noues, fossés) pour réduire le ruissellement et limiter l'imperméabilisation des sols, permettant ainsi de préserver les habitats aquatiques.
- Encadrement des aménagements dans les zones sensibles : Autorisation uniquement des aménagements légers, réversibles, et compatibles avec les enjeux écologiques dans les zones d'écoulement préférentiel des crues (par exemple, activités agricoles, cheminements doux, ou aménagements paysagers).
- Réduction des impacts dans les zones urbanisées exposées aux risques :
 - o Promotion de diagnostics de vulnérabilité pour les constructions existantes dans les zones inondables afin de réduire leur exposition et leur impact sur la TVB.

- Utilisation de techniques constructives résilientes pour limiter l'aggravation des impacts écologiques dans les zones urbanisées.

Mesures de compensation

Ces mesures interviennent en dernier recours pour compenser les impacts résiduels des aménagements sur la biodiversité et la TVB.

- Restauration des milieux naturels dégradés : Restauration écologique des zones humides, des ripisylves et des zones d'expansion des crues en compensation des pertes écologiques potentielles dues aux aménagements.
- Promotion de la renaturation : Sortie des cours d'eau du busage et renaturation de leurs lits pour restaurer leur rôle écologique et leur continuité dans la TVB.
- Amélioration des continuités écologiques : Recréation ou renforcement des corridors écologiques grâce à la plantation de haies bocagères, la végétalisation des côtes, et la restauration des prairies permanentes.

Les dispositions du DOO comportent des effets contrastés sur la Trame Verte et Bleue et la biodiversité. Elles présentent à la fois des bénéfices significatifs et des risques potentiels qui nécessitent une attention particulière.

- Artificialisation des sols : Bien que limitée, toute nouvelle urbanisation, même encadrée, peut fragmenter la TVB, affectant les corridors écologiques essentiels pour la faune et la flore.
- Le DOO favorise une densification urbaine prioritairement à l'intérieur des espaces déjà urbanisés (friches, dents creuses, renouvellement urbain), limitant ainsi l'extension sur les espaces naturels, agricoles et forestiers, ce qui contribue à préserver les habitats naturels et leur connectivité.
- Encadrement de l'urbanisation : Les projets d'urbanisation en continuité ou enclavés dans des espaces consommés risquent de réduire les habitats naturels et d'altérer la connectivité écologique.
- Les critères rigoureux pour justifier toute extension urbaine (analyse des impacts environnementaux, respect des corridors écologiques, proximité des transports collectifs) aident à limiter les atteintes à la TVB et à promouvoir une intégration respectueuse de l'environnement.
- Protection et restauration des corridors écologiques : L'intégration de l'armature environnementale dans l'armature territoriale garantit la préservation et la continuité des corridors écologiques, renforçant leur résilience face aux pressions anthropiques.
- Amélioration des pratiques de construction et de rénovation : Le recours accru aux matériaux durables (biosourcés, géosourcés, recyclés) contribue à réduire l'empreinte écologique des bâtiments tout en limitant la pression sur les ressources naturelles.
- Intégration d'espaces verts dans les projets urbains : La création et la conservation d'espaces publics et de respiration au sein des zones urbanisées soutiennent la biodiversité urbaine et favorisent des comportements respectueux de l'environnement.
- Promotion des mobilités douces et de l'intermodalité : La priorité donnée aux modes actifs et aux transports en commun réduit la pollution et les nuisances, contribuant ainsi à un environnement plus sain pour les écosystèmes locaux.

9.3.5.2 Territorialisation et quantification des incidences

Zones urbaines denses **Polarités majeures** (Nantes et Saint-Nazaire)

Zones urbaines sensibles, polarités majeures (Mantes et Saint-Nazaire)		
Risques d'incidences négatives	L'intensification autour des pôles d'intermodalité peut perturber les corridors écologiques traversant ces polarités. Pression sur les zones sensibles : Les forêts urbaines, zones humides et autres espaces naturels dans les périphéries de ces polarités peuvent subir des pressions	
Risques d'incidences positives	Dans ces polarités majeures, la priorité accordée au renouvellement urbain et à la densification réduit la consommation d'espaces naturels et agricoles périphériques, favorisant la préservation des corridors écologiques environnants. Le développement des pôles d'intermodalité (Service Express Régional Métropolitain, gares) dans ces zones réduit l'usage de la voiture individuelle, diminuant ainsi les nuisances pour les écosystèmes. La création et l'amélioration d'espaces publics dans ces polarités renforcent la biodiversité urbaine en offrant des habitats pour les espèces locales.	
Mesures – démarche ERC		
Éviter : Prioriser le renouvellement urbain pour limiter la consommation de nouveaux espaces agricoles, naturels ou	Réduire : Prévoir la mise en place d'une enveloppe mutualisée (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.3) Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage	Compenser : Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE1, Chapitre 1, 1.2.1)

forestiers (AXE 2, Chapitre 1, 1.2.3). Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.1). Les hameaux et les écarts ne font pas partie des polarités, leur développement est limité à l'intérieur des espaces déjà urbanisés (AXE 2, Chapitre 1, 1.1). Protéger les espaces agricoles (AXE 1, Chapitre 1, 1.4.2) Intensifier le foncier et les usages pour renouveler et réinventer les zones d'activités économique (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.2) Encadrer le développement des zones d'activités (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.3)	et de captation carbone (AXE 1, Chapitre 2, 2.2) Concevoir des espaces publics de qualité favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité (AXE 1, Chapitre 3, 3.1). Prévenir les risques pour la sécurité des habitants (AXE 1, Chapitre 4)	Protéger et ralentir le cycle de l'eau (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.2) Définir les critères pour une stratégie commune de renaturation (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.4). Maintenir, renforcer et développer la nature en ville (AXE 1, Chapitre 3, 3.1.2)

Polarités structurantes (Bouguenais, Orvault, Rezé, Saint-Herblain, Saint-Sébastien-sur-Loire, Trignac, Blain, Carquefou, Couëron, La Chapelle-sur-Erdre, Montoir de Bretagne, Nort-sur-Erdre, Pornichet, Saint-Etienne-de-Montluc, Sainte-Luce-sur-Loire, Savenay, Thouaré-sur-Loire, Treillières-Grandchamp-des-Fontaines, Vertou)

Risques d'incidences négatives	Les projets d'extension dans les secteurs de ces polarités peuvent fragmenter les habitats naturels, notamment lorsqu'ils s'étendent dans des zones périphériques sensibles. La croissance démographique et les activités économiques dans ces polarités peuvent générer des nuisances (bruit, pollution) pour les écosystèmes locaux.		
Risques d'incidences positives	Dans ces polarités, les orientations visant à limiter l'urbanisation non maîtrisée et à densifier autour des équipements structurants favorisent la préservation des terres agricoles et des forêts environnantes. L'utilisation de matériaux biosourcés et recyclés dans ces polarités structurantes renforce l'intégration écologique des projets. Le développement de projets respectant les identités paysagères locales renforce la sensibilisation à la biodiversité.		
Mesures – démarche ERC			
Éviter : <i>Prioriser le renouvellement urbain pour limiter la consommation de nouveaux espaces agricoles, naturels ou forestiers (AXE 2, Chapitre 1, 1.2.3). Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.1). Les hameaux et les écarts ne font pas partie des polarités, leur développement est limité à l'intérieur des espaces déjà urbanisés (AXE 2, Chapitre 1, 1.1). Protéger les espaces agricoles (AXE 1, Chapitre 1, 1.4.2) Intensifier le foncier et les usages pour renouveler et réinventer les zones d'activités économique (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.2)</i>	Réduire : <i>Prévoir la mise en place d'une enveloppe mutualisée (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.3) Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone (AXE 1, Chapitre 2, 2.2) Concevoir des espaces publics de qualité favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité (AXE 1, Chapitre 3, 3.1). Prévenir les risques pour la sécurité des habitants (AXE 1, Chapitre 4)</i>	Compenser : <i>Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE1, Chapitre 1, 1.2.1 Protéger et ralentir le cycle de l'eau (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.2) Définir les critères pour une stratégie commune de renaturation (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.4). Maintenir, renforcer et développer la nature en ville (AXE 1, Chapitre 3, 3.1.2)</i>	

Encadrer le développement des zones d'activités (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.3)		

Polarités intermédiaires (Basse-Goulaine, Bouaye, Mauves-sur-Loire, Indre, La Montagne, Les Sorinières, Sautron, Héric, Saint-Mars-du-Désert, Sucé-sur-Erdre, Vigneux de Bretagne, Campbon, Malville, Donges, Saint-André-des-Eaux)

Risques d'incidences négatives	Les extensions ponctuelles, même limitées, peuvent créer des ruptures dans les corridors écologiques, en particulier dans les zones sensibles proches des villages. Les tensions entre développement urbain et activités agricoles peuvent perturber les écosystèmes locaux.
Risques d'incidences positives	Ces polarités, souvent situées à la jonction entre des espaces urbains et ruraux, bénéficient de mesures strictes pour limiter l'artificialisation des sols, protégeant ainsi les habitats locaux. Ces territoires jouent un rôle clé dans la continuité des corridors écologiques reliant les polarités majeures et structurantes. La densification des espaces déjà urbanisés permet de limiter la pression sur les zones rurales environnantes.

Mesures – démarche ERC

Éviter : Prioriser le renouvellement urbain pour limiter la consommation de nouveaux espaces agricoles, naturels ou forestiers (AXE 2, Chapitre 1, 1.2.3). Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.1). Les hameaux et les écarts ne font pas partie des polarités, leur développement est limité à l'intérieur des espaces déjà urbanisés (AXE 2, Chapitre 1, 1.1). Protéger les espaces agricoles (AXE 1, Chapitre 1, 1.4.2) Intensifier le foncier et les usages pour renouveler et réinventer les zones d'activités économique (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.2) Encadrer le développement des zones d'activités (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.3)	Réduire : Prévoir la mise en place d'une enveloppe mutualisée (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.3) Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone (AXE 1, Chapitre 2, 2.2) Concevoir des espaces publics de qualité favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité (AXE 1, Chapitre 3, 3.1). Prévenir les risques pour la sécurité des habitants (AXE 1, Chapitre 4)	Compenser : Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE1, Chapitre 1, 1.2.1) Protéger et ralentir le cycle de l'eau (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.2) Définir les critères pour une stratégie commune de renaturation (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.4). Maintenir, renforcer et développer la nature en ville (AXE 1, Chapitre 3, 3.1.2)

Polarités de proximité (Brains, Le Pellerin, Saint-Aignan de Grandlieu, Saint-Jean-de-Boiseau, Saint-Léger-les-Vignes, Casson, Fay-de-Bretagne, Notre-Dames-des-Landes, Les Touches, Petit-Mars, Bouée, Bouvron, La Chapelle-Launay, Lavau-sur-Loire, Le Temple-de-Bretagne, Prinquiau, Quilly, La Chevallerais, Le Gâvre, Besné, La Chapelle-des-Marais, Saint-Joachim, Saint-Malo-de-Guersac)

Risques d'incidences négatives	La proximité de ces polarités avec des zones écologiquement fragiles (zones humides, espaces littoraux, forêts) peut entraîner des pressions liées à une urbanisation mal contrôlée.
Risques d'incidences positives	Ces polarités, caractérisées par une faible densité, sont essentielles pour la protection des habitats naturels et agricoles, en raison des orientations limitant fortement l'urbanisation. La valorisation des terroirs et des paysages dans ces polarités soutient un développement économique compatible avec la préservation de la biodiversité.

Mesures – démarche ERC

Éviter : Prioriser le renouvellement urbain pour limiter la consommation de nouveaux espaces agricoles, naturels ou forestiers (AXE 2, Chapitre 1, 1.2.3). Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et	Réduire : Prévoir la mise en place d'une enveloppe mutualisée (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.3) Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone (AXE 1, Chapitre 2, 2.2)	Compenser : Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE1, Chapitre 1, 1.2.1)

<i>continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.1).</i> <i>Les hameaux et les écarts ne font pas partie des polarités, leur développement est limité à l'intérieur des espaces déjà urbanisés (AXE 2, Chapitre 1, 1.1).</i> <i>Protéger les espaces agricoles (AXE 1, Chapitre 1, 1.4.2)</i> <i>Intensifier le foncier et les usages pour renouveler et réinventer les zones d'activités économique (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.2)</i> <i>Encadrer le développement des zones d'activités (AXE 2, Chapitre 3, 3.2.3)</i>	<i>Concevoir des espaces publics de qualité favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité (AXE 1, Chapitre 3, 3.1).</i> <i>Prévenir les risques pour la sécurité des habitants (AXE 1, Chapitre 4)</i>	<i>Protéger et ralentir le cycle de l'eau (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.2)</i> <i>Définir les critères pour une stratégie commune de renaturation (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.4).</i> <i>Maintenir, renforcer et développer la nature en ville (AXE 1, Chapitre 3, 3.1.2)</i>

Littoral et zones humides (Pornichet, Brière, estuaire de la Loire, villages soumis à la loi Littoral)

Incidences positives

Incidences positives		
Risques d'incidences négatives	L'attractivité de ces territoires peut entraîner une saturation, avec des impacts négatifs sur les milieux naturels. Les activités humaines concentrées autour de ces espaces fragiles peuvent affecter leur rôle clé dans le maintien de la biodiversité	
Risques d'incidences positives	Les dispositions protégeant les zones littorales et humides (loi Littoral, plans locaux) contribuent à préserver les habitats critiques pour de nombreuses espèces. Le développement d'un tourisme axé sur les modes actifs et les identités locales soutient la préservation des écosystèmes.	
Mesures – démarche ERC		
Éviter : <i>Protéger et ralentir le cycle de l'eau (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.2)</i> <i>Encadrer l'urbanisation des communes littorales (AXE 2, Chapitre 5, 5.2.1)</i>	Réduire : <i>Protéger et ralentir le cycle de l'eau (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.2)</i> <i>Encadrer l'urbanisation des communes littorales (AXE 2, Chapitre 5, 5.2.1)</i>	Compenser : <i>Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et continuités écologiques constitutifs de la Trame Verte et Bleue (AXE1, Chapitre 1, 1.2.1)</i> <i>Protéger et ralentir le cycle de l'eau (AXE 1, Chapitre 1, 1.2.2)</i> <i>Définir les critères pour une stratégie commune de renaturation (AXE 1, Chapitre 1, 1.3.4).</i>

9.3.5.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

Elles visent à éviter toute perturbation des milieux naturels en localisant les projets dans des zones où les impacts environnementaux sont nuls ou négligeables.

- Limiter l'urbanisation en dehors des espaces déjà urbanisés, en priorisant le renouvellement urbain et la reconversion des friches.
- Encadrer l'extension urbaine en consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers en s'appuyant sur des critères stricts
- Éviter les implantations en zones sensibles (zones humides, corridors écologiques, sites de reproduction d'espèces protégées).
- Limiter la consommation d'espaces agricoles et naturels, sauf en cas d'incapacité à mobiliser des espaces en renouvellement urbain.

Mesures de réduction

Lorsque l'évitement total n'est pas possible, les mesures de réduction cherchent à limiter les impacts des projets sur la biodiversité. Cela passe par des aménagements adaptés, des techniques durables et des approches permettant de minimiser les nuisances sur les habitats et les espèces.

- Maintenir et restaurer les continuités écologiques en intégrant des aménagements favorisant les déplacements des espèces (passages à faune, haies bocagères, corridors écologiques).
- Privilégier des formes urbaines compactes et végétalisées pour minimiser l'impact sur les habitats naturels.
- Préserver les zones humides et leur fonctionnalité en évitant leur artificialisation et en intégrant des mesures compensatoires lorsque nécessaire.
- Encourager l'intégration paysagère et environnementale des projets pour limiter la fragmentation des écosystèmes.
- Limiter la pollution lumineuse et sonore à proximité des habitats naturels pour éviter les perturbations sur la faune.

Mesures de compensation

En dernier recours, lorsque des impacts sur la biodiversité sont inévitables, des mesures de compensation doivent être mises en œuvre. Elles consistent à restaurer ou recréer des habitats

naturels dans d'autres zones afin de compenser les pertes causées par le projet, tout en renforçant les continuités écologiques.

- Développer la renaturation des espaces urbanisés en favorisant la végétalisation et la création d'espaces de nature en ville.

9.3.6 Impact de la stratégie relative à la stratégie économique

9.3.6.1 Impact

Les dispositions du DOO présentent des risques pour la biodiversité et la TVB, notamment en termes d'artificialisation et de fragmentation des habitats. Toutefois, ces risques sont largement compensés par des mesures intégrées qui soutiennent une gestion durable des ressources, la restauration écologique, la végétalisation, et la transition agro-écologique et énergétique. La combinaison d'efforts permet de concilier développement territorial et protection de l'environnement. Ils sont présentés en suivant.

La fragmentation des habitats naturels est un risque majeur si les nouvelles zones d'activités économiques (ZAE) ou commerciales ne prennent pas suffisamment en compte les continuités écologiques. Cette situation, évoquée dans l'Axe 2 Chapitre 3.2.2, pourrait perturber les corridors naturels essentiels aux déplacements de la faune. Des aménagements mal intégrés risquent de couper les connexions entre les habitats, mettant en danger certaines espèces. Le DOO prévoit des dispositions explicites pour préserver et restaurer les continuités écologiques au sein des projets d'aménagement. Ces orientations favorisent une meilleure connectivité entre les habitats et permettent de réduire les effets de fragmentation.

L'extension des zones d'activités ou de logements peut entraîner une artificialisation des sols, réduisant ainsi les habitats naturels et perturbant les cycles de l'eau. Ce risque est souligné dans l'AXE 2, Chapitre 3.2.3. L'imperméabilisation des sols peut avoir des effets négatifs sur les zones humides, qui jouent un rôle essentiel dans le maintien de la biodiversité. Le DOO encourage la réduction de la consommation foncière en privilégiant la densification et la reconversion des friches urbaines. Cela limite les impacts sur les écosystèmes tout en répondant aux besoins de développement économique et urbain.

Une mauvaise gestion des eaux pluviales dans les nouvelles zones d'activités peut perturber les écosystèmes aquatiques et mettre en danger les zones humides. Ce risque est mis en lumière dans l'AXE 2, Chapitre 3.1.4.

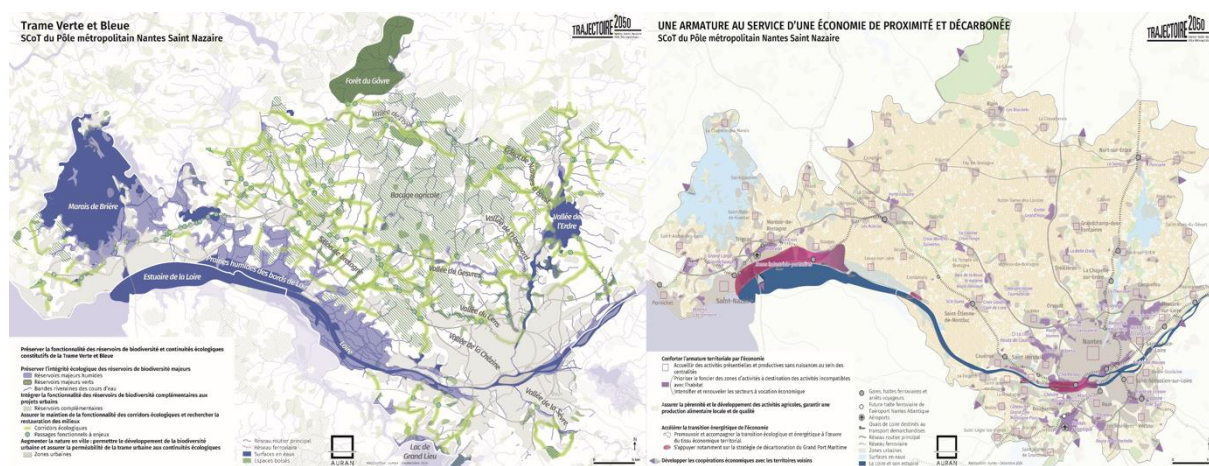
Des aménagements inadéquats pourraient entraîner des pollutions des cours d'eau ou accentuer les sécheresses locales. Le DOO prévoit des dispositifs permettant de gérer les eaux pluviales à la parcelle, favorisant leur infiltration et protégeant les zones humides. Ces mesures renforcent la résilience des écosystèmes aquatiques, essentiels pour la biodiversité.

L'urbanisation croissante des ZAE et des Secteurs d'Implantation Commerciale (SIC) pourrait augmenter les îlots de chaleur urbains et réduire les espaces verts en l'absence d'un encadrement strict. Le DOO encourage activement la végétalisation des espaces et la plantation d'arbres dans les zones urbaines, comme précisé dans le Chapitre 3.2.2 de l'AXE 2. Ces initiatives améliorent la biodiversité locale tout en rendant les espaces urbains plus agréables pour les habitants.

Les zones mal planifiées peuvent générer des nuisances sonores et lumineuses, perturbant les corridors écologiques et la faune environnante. Une mauvaise intégration environnementale des activités économiques peut affecter les habitats sensibles. Les projets sont soumis à des critères stricts d'optimisation foncière, de végétalisation et d'intégration paysagère.

Ces orientations favorisent une meilleure harmonie entre développement économique et respect des écosystèmes.

A l'échelle des cartographies, on relèvera une analyse croisée.



Cette carte illustre la structuration de la TVB, qui englobe les réservoirs de biodiversité (marais, zones humides, vallées fluviales) et les corridors écologiques majeurs. Ces éléments constituent la base pour préserver la connectivité entre les habitats naturels et permettre le déplacement des espèces.

Zones :

- Marais de Brière et Estuaire de la Loire : Zones critiques pour la biodiversité, notamment pour les oiseaux migrateurs et la gestion des eaux.
- Vallées fluviales (Erdre, Cens, Chézine, etc.) : Corridors écologiques qui connectent les réservoirs majeurs avec les zones périurbaines.
- Prairies humides et bocage agricole : Zones complémentaires aux réservoirs principaux, essentielles pour la régulation hydrologique et la biodiversité.

Objectifs environnementaux :

- Préserver la fonctionnalité des corridors écologiques.
- Limiter la fragmentation des habitats en intégrant la biodiversité dans les aménagements futurs.
- Restaurer les milieux dégradés pour renforcer les continuités écologiques.

Cette carte met en avant les pôles de développement économique, en soulignant leur intégration avec des objectifs environnementaux. Elle identifie les zones urbaines et périurbaines destinées à accueillir des activités économiques, tout en limitant les impacts négatifs sur les espaces naturels.

Zones stratégiques pour l'économie :

- Zone industrialo-portuaire de l'Estuaire : Un secteur clé pour l'économie maritime et logistique, avec des objectifs de transition énergétique (énergies renouvelables, hydrogène).
- Secteurs agricoles et périurbains : Préservation des terres agricoles pour garantir une production alimentaire locale et durable.
- Pôles économiques urbains : Concentration des activités tertiaires et de proximité pour réduire les déplacements motorisés et limiter l'artificialisation des sols.

Objectifs économiques et environnementaux :

- Développer une économie de proximité en renforçant les polarités locales et en limitant l'étalement urbain.
- Accélérer la transition énergétique à travers des projets d'infrastructures bas carbone.
- Promouvoir des pratiques agricoles durables et une meilleure gestion des espaces naturels.

Ces deux cartes soulignent une vision intégrée du développement territorial, combinant protection de la biodiversité et développement économique décarboné :

- Complémentarité entre les zones naturelles et économiques : Les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques sont préservés et intégrés aux zones de développement, notamment dans l'Estuaire et les espaces périurbains.

- Gestion du foncier : Les zones dédiées à l'économie évitent les espaces critiques pour la TVB (marais, zones humides) en favorisant la densification et le renouvellement urbain.
- Transition écologique et énergétique : Les initiatives comme la promotion des énergies renouvelables ou la logistique durable dans les zones industrialo-portuaires soutiennent une économie compatible avec les objectifs de la TVB

Enfin, on relèvera tout de même l'absence d'objectif chiffrés clair de développement économique notamment en matière de consommation d'espace. Cela laisse une zone de flou sur l'impact réel en termes de consommation d'espace sur la TVB et la biodiversité.

9.3.6.2 Territorialisation et quantification des incidences

Saint-Nazaire Agglomération	
SIC 1 Hecqueux, Immaculée, Océanis, Grand Large Fontaine au Brun, Grand Large Savine, CC Montoir de Bretagne	
Incidences négatives	Les infrastructures commerciales dans ces SIC pourraient fragmenter les habitats naturels proches des zones humides de l'Estuaire de la Loire, en particulier autour de Montoir-de-Bretagne.
	L'artificialisation des sols dans ces zones risque d'altérer les corridors écologiques reliant le Marais de Brière à l'Estuaire.
Incidences positives	La localisation des SIC dans des zones déjà urbanisées (comme Océanis et Grand Large) limite l'impact sur des espaces naturels vierges.
	Le DOO prévoit une gestion stricte des eaux pluviales pour réduire les pollutions aquatiques dans l'Estuaire.
Incidences résiduelles	Des ruptures partielles des corridors fauniques pourraient persister dans les zones proches des zones humides.

CC Estuaire et Sillon	
SIC 1 La Colleraye	
Incidences négatives	Située proche des corridors reliant les vallées fluviales, cette zone pourrait fragmenter les habitats terrestres et limiter les déplacements de la faune.
	L'activité commerciale peut générer des nuisances lumineuses et sonores.
Incidences positives	La proximité avec les infrastructures existantes favorise la requalification d'espaces déjà modifiés, limitant ainsi la pression sur les zones naturelles.
Incidences résiduelles	Malgré les efforts, la continuité écologique entre les Vallées du Gesvres et de la Loire pourrait être partiellement impactée.
SIC 2 La Sablière	
Incidences négatives	L'installation d'infrastructures dans cette zone pourrait perturber les zones humides périphériques et les corridors boisés environnants.
Incidences positives	L'obligation d'intégrer des espaces verts dans les aménagements limite l'impact global sur la biodiversité locale.

CC Erdre et Gesvres	
SIC 1 La Pancarte, Belle Etoile, Ragon	

Incidences négatives	Ces zones commerciales, proches des Vallées de l'Erdre et du Gesvres, risquent de perturber les continuités écologiques locales.
	Les sols imperméabilisés pourraient altérer les prairies humides environnantes.
Incidences positives	Les projets d'aménagement prévoient des dispositifs pour préserver les ripisylves et les prairies humides autour des cours d'eau.
	La reconversion des espaces déjà urbanisés dans ces SIC réduit la pression sur les terres agricoles périphériques.
Incidences résiduelles	Une fragmentation résiduelle des corridors aquatiques pourrait subsister.
SIC 2 CC Héric, CC Vigneux de Bretagne, Bellevue, Haute Noé	
Incidences négatives	Les zones boisées autour de Bellevue et Haute Noé risquent d'être impactées par des projets mal intégrés.
Incidences positives	La végétalisation des aménagements est une exigence forte du DOO pour maintenir la biodiversité dans ces zones.
Incidences résiduelles	Les corridors écologiques reliant Héric aux bocages pourraient subir des ruptures partielles.

Pays de Blain Communauté	
SIC 1 Mazonnais, Isac	
Incidences négatives	Ces zones proches du canal de l'Isac et des corridors humides risquent de fragmenter les habitats aquatiques et terrestres.
Incidences positives	L'accent mis sur l'agroécologie dans ce secteur protège les terres agricoles et les corridors fauniques.
Incidences résiduelles	La connectivité entre le Canal de Nantes à Brest et les bocages boisés pourrait rester partiellement altérée.

Nantes Métropole	
SIC 1 Viverdre, Grand Val, Route de Vannes – Forum d’Orvault, Beaujoire, Paridis, Atlantis, Beaulieu, Atout Sud, Montagne Plus, Océane, Saint-Seb Boulevard, Pôle Sud	
Incidences négatives	Ces zones commerciales denses risquent d’aggraver les îlots de chaleur urbains et de réduire les espaces verts en milieu périurbain.
	Les vallées fluviales urbaines (Erdre, Cens) peuvent subir des pressions liées à l’artificialisation des sols.
Incidences positives	Les projets de densification et de reconversion de friches limitent la consommation de nouveaux espaces naturels.
	Le développement des mobilités douces (pistes cyclables et tramways) autour de ces zones réduit les nuisances globales.
Incidences résiduelles	Certaines ruptures écologiques dans les vallées proches de Carquefou et Orvault peuvent persister.
SIC 2 ZA des Coteaux, CC Bouaye, Galarnière, CC Vertou, Saint-Seb – Pas Enchantés, Châtaigniers, Moulin Brûlé, Fleuriaye, Rive Droite	
Incidences négatives	Ces SIC en zones périurbaines risquent d’altérer les continuités écologiques reliant les bocages de Vertou et Saint-Sébastien-sur-Loire.
	Les sols imperméabilisés pourraient perturber les prairies humides environnantes.
Incidences positives	La végétalisation des projets commerciaux et le maintien des corridors boisés limitent les impacts négatifs sur la biodiversité.
Incidences résiduelles	Les habitats forestiers proches, comme ceux autour de Vertou, pourraient subir une fragmentation mineure.

9.3.6.3 Mesures d’évitement, de réduction et de compensation

Mesures d’évitement

Les mesures d’évitement visent à réduire en amont l’impact des activités économiques sur la biodiversité et la Trame Verte et Bleue :

- Localisation stratégique des activités économiques : Priorisation des implantations dans des zones déjà urbanisées ou en renouvellement urbain afin de réduire l’artificialisation des sols et l’impact sur la biodiversité. AXE 1, Chapitre 3.2.2.
- Préservation des continuités écologiques : Intégration des composantes naturelles existantes dans les zones d’activités économiques, avec maintien et restauration des continuités écologiques. AXE 1, Chapitre 3.2.2.
- Proximité des infrastructures : Limitation de nouvelles implantations loin des zones desservies par les infrastructures de transport, réduisant ainsi les besoins d’artificialisation supplémentaire. AXE 1, Chapitre 3.2.3.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction cherchent à limiter les impacts environnementaux des projets économiques et commerciaux en améliorant leur efficacité foncière, énergétique et écologique, tout en favorisant des aménagements durables et respectueux des écosystèmes :

- Optimisation foncière : Réutilisation des espaces vacants, mutualisation des besoins et intensification des usages dans les zones d’activités existantes pour limiter la consommation de nouveaux espaces naturels. AXE 2, Chapitre 3.2.2.
- Végétalisation des espaces : Favoriser la plantation d’arbres, la réduction des îlots de chaleur et l’infiltration des eaux pluviales directement sur site pour protéger les cycles naturels. AXE 2, Chapitre 3.3.2.

Mesures de compensation

Lorsque des impacts sur la biodiversité et la TVB ne peuvent être entièrement évités ou réduits, les mesures de compensation sont mises en place pour restaurer ou recréer des fonctionnalités écologiques, garantissant ainsi un équilibre environnemental sur le territoire :

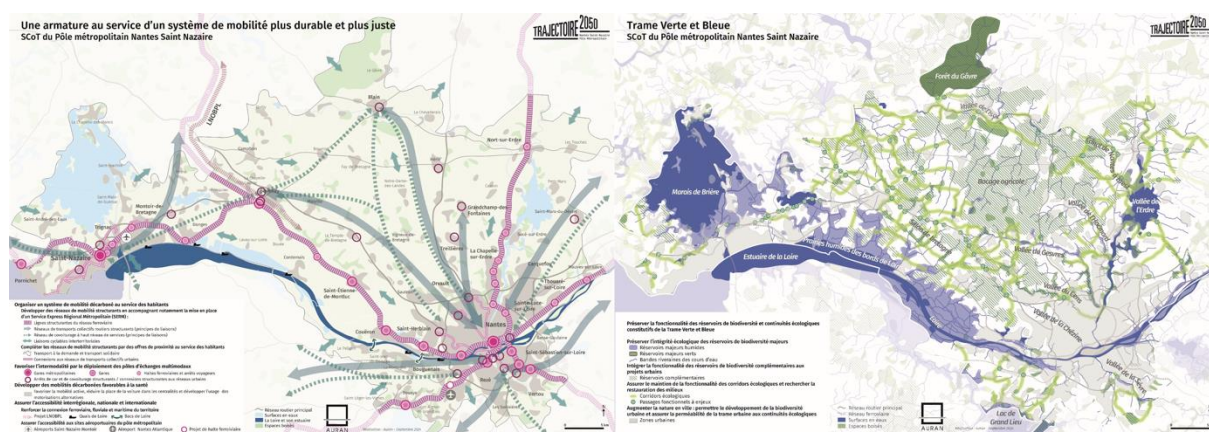
- Compensations écologiques dans les SIC : Prévoir des espaces verts et des aménagements paysagers pour compenser les impacts des activités commerciales ou logistiques. AXE 2, Chapitre 3.3.2.
- Gestion des eaux pluviales : Adoption de solutions comme les noues végétalisées, bassins d'infiltration, et jardins de pluie pour compenser les perturbations des flux hydriques naturels. AXE 1, Chapitre 1.2 et AXE 2, Chapitre 3.3.2. et 3.4.1
- Coefficient de Biotope par Surface (CBS) : Imposer un seuil de végétalisation dans les nouveaux projets commerciaux ou d'activités logistiques pour compenser les pertes de biodiversité. Chapitre 3.3.2. et Chapitre 3.4

9.3.7 Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité

9.3.7.1 Impact

Les dispositions relatives à la mobilité peuvent au premier abord présenter des risques d'incidences négatives sur la biodiversité et la Trame Verte et Bleue. Ainsi il s'agira :

- Le développement de nouvelles infrastructures de transport (routes, lignes ferroviaires, pôles d'échanges multimodaux, etc.) peut entraîner une artificialisation des sols et perturber les continuités écologiques de la TVB.
- Bien que bénéfiques pour la mobilité durable, les liaisons cyclables interterritoriales et aires de covoiturage nécessitent une consommation d'espace qui pourrait affecter les habitats naturels.
- L'exploitation des cours d'eau pour les mobilités touristiques ou marchandes, comme mentionné pour l'estuaire de la Loire, peut avoir des conséquences sur les écosystèmes aquatiques et leurs équilibres.
- Les infrastructures portuaires ou fluviales peuvent dégrader les milieux riverains sensibles.
- Les grandes infrastructures de transport peuvent isoler des populations animales et végétales, limitant leurs déplacements et leur diversité génétique.
- Les nouvelles infrastructures peuvent couper les corridors écologiques de la TVB, limitant les déplacements de la faune et la régénération des espèces.
- Les politiques de réduction de la voiture dans les centralités peuvent indirectement déplacer des pressions sur d'autres zones plus sensibles sur le plan écologique.



Les lectures croisées des deux cartes permettent de mettre en avant les éléments suivants :

- Les principales infrastructures routières et ferroviaires structurantes (Service Express Régional Métropolitain - SERM, routes nationales) traversent ou longent des réservoirs majeurs de biodiversité et des corridors écologiques.
- Les axes de mobilité actifs (cyclables et piétons) semblent en partie alignés avec la TVB, favorisant des aménagements potentiellement compatibles si bien intégrés.

- A proximité de l'estuaire de la Loire, l'armature ferroviaire et routière traverse des zones humides sensibles (réservoirs de biodiversité).
- Le projet LNOBPL (liaisons ferroviaires rapides) longe ou traverse des corridors écologiques majeurs.
- Les itinéraires cyclables et piétons prévus autour des vallées (Erdre, Gesvres, Cens) et de l'estuaire pourraient renforcer la connectivité écologique s'ils sont intégrés à des corridors végétalisés.
- La réduction de la place de la voiture dans les centralités urbaines (Nantes, Saint-Nazaire) peut limiter les impacts négatifs sur les continuités écologiques urbaines.
- Le développement des pôles d'échanges multimodaux (ex. Blain, Montoir-de-Bretagne) peut augmenter l'artificialisation dans des zones sensibles s'ils sont mal localisés.

Les risques sont toutefois contrebalancés par un ensemble de dispositions en faveur de la biodiversité et de la TBV. Ainsi il s'agira :

- Réduction de l'artificialisation grâce à la sobriété foncière : Le DOO prévoit une sobriété dans l'utilisation des sols pour les infrastructures de covoiturage, les lignes de transport ou les aires cyclables. Cela contribue à limiter la fragmentation des habitats et protège indirectement la biodiversité.
- La priorité donnée à l'optimisation des infrastructures existantes (plutôt que la création systématique de nouvelles) aide à réduire les emprises foncières sur des espaces naturels ou agricoles.
- Les efforts pour développer des mobilités actives (comme les liaisons cyclables et piétonnes) incluent souvent des aménagements qui respectent ou renforcent la continuité écologique. Par exemple, les itinéraires cyclables interterritoriaux peuvent être conçus en intégrant des corridors écologiques.
- Les mesures pour réduire l'utilisation de la voiture dans les centralités contribuent à diminuer les pressions humaines sur certaines zones sensibles (bruit, pollution, artificialisation), favorisant ainsi la restauration de corridors écologiques.
- En diminuant la part modale de la voiture individuelle, les mesures encouragent une baisse des nuisances (pollution lumineuse, sonore, routière), ce qui profite directement à la faune et à la flore locales.
- Les zones apaisées dans les centralités urbaines permettent de réduire les conflits entre biodiversité et infrastructures humaines (par exemple, mortalité de la faune sur les routes).
- Les projets d'itinéraires cyclables et pédestres touristiques autour de l'estuaire de la Loire, des vallées et du littoral permettent une sensibilisation à la préservation de ces milieux. Ces aménagements favorisent un écotourisme respectueux, qui valorise et soutient la biodiversité locale. Les liaisons touristiques, bien pensées, peuvent également renforcer la protection des espaces naturels traversés grâce à des mesures associées, comme des interdictions de circulation motorisée ou des protections physiques des habitats sensibles.
- Le DOO promeut des stratégies interterritoriales (p. ex. plans vélos, coordination des mobilités touristiques). Ces approches permettent de préserver les continuités écologiques entre territoires, favorisant le rôle de la TBV dans les échanges faunistiques et floristiques.
- Les aménagements pour la mobilité active, tels que les trottoirs accessibles et les pistes cyclables, peuvent inclure des espaces végétalisés, contribuant à l'intégration de la biodiversité en milieu urbain et à une meilleure perméabilité des sols.
- La valorisation des mobilités fluviales et maritimes prévoit des mesures d'accompagnement (préservation des bords à quai stratégiques et de nouveaux sites portuaires). Si ces mesures sont correctement appliquées, elles peuvent permettre une utilisation plus durable des cours d'eau, tout en maintenant leur biodiversité.

Déclinaison des incidences par type de transport fléché dans le DOO

Mobilité ferroviaire

Incidences négatives	Fragmentation des habitats en cas de création ou d'élargissement de lignes ferroviaires traversant des corridors écologiques. Perturbation sonore et vibratoire pouvant affecter les espèces sensibles proches des infrastructures.
Incidences positives	Réutilisation d'infrastructures existantes pour les projets ferroviaires, limitant l'impact sur les habitats naturels. Réduction des pressions exercées par la voiture individuelle, diminuant les perturbations sur la faune (collision, bruit, pollution).

	Favorisation de la connectivité écologique dans les zones où des passages pour la faune sont intégrés.
Incidences résiduelles	Même avec des passages pour la faune, certaines espèces peuvent éviter ces zones en raison du bruit et des vibrations persistants. La fragmentation peut rester problématique pour des espèces ayant de grands territoires.

Mobilité routière (Transports collectifs, covoiturage)

Incidences négatives	Augmentation potentielle de l'artificialisation des sols pour de nouvelles routes, parkings de covoiturage ou infrastructures de transport collectif. Fragmentation des corridors écologiques si les infrastructures ne sont pas conçues avec des passages pour la faune.
Incidences positives	Réduction de la fragmentation par l'optimisation des infrastructures routières existantes et par l'incitation au covoiturage, réduisant la pression sur les zones naturelles. Possibilité d'intégrer des mesures d'atténuation, comme des corridors fauniques le long des nouvelles routes aménagées.
Incidences résiduelles	Même avec des infrastructures fauniques, la connectivité écologique peut être partiellement restaurée mais jamais complètement, en raison de la modification des comportements des espèces.

Mobilités actives (Cyclisme, marche)

Incidences négatives	Risque d'artificialisation mineure dans des zones naturelles ou semi-naturelles pour la construction d'itinéraires cyclables. Perturbation pour les espèces dans les zones sensibles (augmentation de la fréquentation humaine).
Incidences positives	Les itinéraires cyclables et piétons, bien intégrés, peuvent renforcer la TVB en servant de supports à des corridors végétalisés. Aménagements paysagers le long des voies cyclables pouvant améliorer la qualité des habitats pour certaines espèces.
Incidences résiduelles	Si bien planifiés (hors zones sensibles et en intégrant des continuités écologiques), les impacts sont faibles. Cependant, la présence humaine peut affecter certaines espèces sensibles.

Mobilité fluviale et maritime

Incidences négatives	Perturbation des écosystèmes aquatiques (pollution sonore, risque de collision avec la faune aquatique, modification des habitats riverains). Augmentation du trafic fluvial pouvant affecter les corridors écologiques reliant les milieux aquatiques aux milieux terrestres.
Incidences positives	Réduction de la pression terrestre grâce à un report partiel vers les voies fluviales et maritimes pour le transport des marchandises ou des passagers. Conservation des espaces naturels proches des bords à quai peut permettre de préserver des zones d'intérêt pour la biodiversité.
Incidences résiduelles	Malgré des efforts pour limiter les impacts, les espèces aquatiques sensibles (poissons migrateurs, mammifères marins) peuvent subir des perturbations durables.

Mobilités décarbonées (Motorisations alternatives, bornes de recharge)

Incidences négatives	Consommation de foncier pour les stations de recharge et infrastructures de soutien, potentiellement en conflit avec des zones sensibles de la TVB. Extraction de matériaux pour les technologies décarbonées, impliquant des impacts en amont sur les écosystèmes.
Incidences positives	Réduction des émissions polluantes, favorisant indirectement la santé des écosystèmes et des corridors écologiques. Déploiement des infrastructures limité aux espaces déjà artificialisés (parkings, aires d'autoroute), réduisant l'impact sur la biodiversité.

Incidences résiduelles	Même si les bornes et infrastructures sont limitées à des espaces artificialisés, leur impact sur le sol et la qualité des milieux environnants peut être irréversible.

9.3.7.2 Territorialisation et quantification des incidences

Zones littorales et rétro-littorales		
Caractéristiques écologiques	Forte biodiversité avec des habitats sensibles tels que les dunes, marais littoraux et zones humides. Corridors écologiques reliant le littoral à l'intérieur des terres.	
Incidences positives sur la biodiversité et la TVB	Développement d'itinéraires cyclables et piétons touristiques, favorisant un écotourisme respectueux. Protection possible des corridors écologiques littoraux grâce à des aménagements doux favorisant la continuité entre les espaces naturels littoraux et rétro-littoraux.	
Risques d'incidences négatives sur la biodiversité et la TVB	Risque d'artificialisation dans les zones naturelles littorales pour la création de nouvelles infrastructures de mobilité. Perturbation des espèces aviaires et des écosystèmes dunaire et marins en raison de l'augmentation de la fréquentation touristique.	
Incidences résiduelles	les espèces les plus sensibles à la présence humaine (oiseaux nicheurs, amphibiens des zones humides) pourraient subir des impacts durables.	
Démarche ERC déclinée dans le SCoT		
<i>Localiser les infrastructures de mobilité active hors des zones sensibles comme les marais littoraux, dunes, et habitats d'espèces protégées.</i> <i>Axe 2 Chapitre : 4.2.4</i> <i>Privilégier les espaces déjà artificialisés pour les projets d'itinéraires touristiques.</i> <i>Axe 2 Chapitre : 4.2.4</i>	<i>Assurer la cohérence et la continuité des itinéraires de loisirs et de tourisme avec les territoires voisins en s'appuyant sur des stratégies de coopération.</i> <i>Axe 2 Chapitre : 4.2.1</i>	<i>Sans objet</i>

Estuaire de la Loire et zones fluviales		
Caractéristiques écologiques	Milieux aquatiques riches en biodiversité (poissons migrateurs comme l'anguille ou le saumon, oiseaux d'eau). Espaces critiques pour la connectivité entre milieux aquatiques et terrestres.	
Incidences positives sur la biodiversité et la TVB	Développement du transport fluvial pouvant limiter l'artificialisation terrestre. Valorisation des cours d'eau comme corridors écologiques, soutenant des continuités entre zones humides et milieux terrestres.	
Risques d'incidences négatives sur la biodiversité et la TVB	Augmentation du trafic fluvial et des infrastructures portuaires (ex. quai EOLE à Saint-Nazaire) pouvant perturber les écosystèmes aquatiques et riverains. Risque de fragmentation des habitats liés aux berges (destruction de roselières et perturbation des cycles de reproduction des espèces aquatiques).	
Incidences résiduelles	L'augmentation du trafic peut affecter durablement les corridors aquatiques.	
Démarche ERC déclinée dans le SCoT		
Préserver les berges et zones humides sensibles en limitant l'implantation d'infrastructures fluviales et portuaires. Axe 2 Chapitre : 4.3.1	Éviter les projets augmentant la pollution ou fragmentant les corridors aquatiques. Axe 2 Chapitre : 4.3.1 Intégrer des aménagements favorisant la coexistence des usages fluviaux et écologiques (zones tampons, berges naturelles). Axe 2 Chapitre : 4.3.1	Restaurer les habitats aquatiques et ripariens (roselières, berges végétalisées) affectés par les aménagements fluviaux. Chapitre : 4.3.1

Zones agricoles et périurbaines		
Caractéristiques écologiques	Espaces ouverts souvent utilisés comme corridors écologiques entre les zones forestières et les zones humides. Présence d'une biodiversité dépendante de milieux semi-naturels (haies, prairies).	
Incidences positives sur la biodiversité et la TVB	Développement des mobilités douces (itinéraires cyclables) qui peuvent renforcer la TVB en intégrant des aménagements végétalisés. Réduction de la fragmentation en favorisant les déplacements en modes actifs et partagés, limitant ainsi l'impact des infrastructures routières.	
Risques d'incidences négatives sur la biodiversité et la TVB	Consommation de sols pour la création de nouvelles routes, aires de covoiturage ou extensions urbaines liées à la mobilité. Destruction des haies et des corridors semi-naturels pour des infrastructures (ex. élargissements routiers).	
Incidences résiduelles	Même en replantant des haies ou en adaptant les infrastructures, certaines pertes d'habitat pour les espèces sensibles resteront permanentes.	
Démarche ERC déclinée dans le SCoT		
Réduire la consommation de sols agricoles et naturels en priorisant l'usage des infrastructures existantes. Axe 2 Chapitre : 4.1.1	Développer des mobilités douces qui renforcent la continuité des corridors semi-naturels (haies, prairies). Chapitre : 4.2.1	Replanter des haies et créer des bandes enherbées pour restaurer les corridors écologiques semi-naturels. Chapitre : 4.2.1

Zones forestières et espaces naturels protégés		
Caractéristiques écologiques	Espaces majeurs pour la biodiversité, souvent inclus dans des zones Natura 2000 ou autres protections. Rôle clé dans la continuité de la TVB entre zones rurales et périurbaines.	
Incidences positives sur la biodiversité et la TVB	Efforts pour limiter l’artificialisation en privilégiant les infrastructures existantes pour le développement de la mobilité. Protection indirecte grâce à la mise en place de zones apaisées ou des politiques favorisant les modes actifs.	
Risques d’incidences négatives sur la biodiversité et la TVB	Fragmentation si des infrastructures traversent ou bordent des espaces forestiers sensibles. Risque de perturbation pour la faune forestière en raison de l’augmentation de la fréquentation humaine (bruit, dérangement).	
Incidences résiduelles	Même avec des mesures compensatoires (passages pour la faune, reboisement), les grands mammifères et les espèces à territoires étendus pourraient être affectés sur le court terme	
Démarche ERC déclinée dans le SCoT		
<i>Interdire les infrastructures traversant les espaces naturels protégés, sauf en cas de nécessité absolue. Chapitre : 4.2.3 Préserver les forêts et milieux sensibles en réservant les emprises foncières nécessaires ailleurs. Chapitre : 4.1.3</i>	<i>Planifier des passages pour la faune afin de limiter la fragmentation écologique par les infrastructures routières. Axe 2 Chapitre : 4.3.3</i>	<i>Restaurer des habitats forestiers et mettre en œuvre des corridors écologiques pour reconnecter les zones fragmentées. Axe 2 Chapitre : 4.2.3</i>

Zones urbaines et centralités	
Caractéristiques écologiques	Espaces artificialisés avec une biodiversité urbaine limitée mais essentielle (oiseaux urbains, pollinisateurs, végétation). Points critiques pour la continuité de la TVB entre les espaces verts urbains et périurbains.
Incidences positives sur la biodiversité et la TVB	Aménagements pour les mobilités actives (pistes cyclables, trottoirs accessibles) intégrant souvent des espaces végétalisés, renforçant la TVB urbaine. Réduction des émissions polluantes grâce aux motorisations alternatives et au développement des transports collectifs

Risques d'incidences négatives sur la biodiversité et la TVB	Consommation d'espaces verts pour les nouveaux projets de mobilité (stations de recharge, pôles d'échanges multimodaux). Intensification de l'usage des espaces publics pouvant entraîner des pressions sur les écosystèmes urbains.	
Incidences résiduelles	Les espaces verts urbains risquent de ne pas retrouver leur pleine capacité écologique si un suivi n'est pas mis en oeuvre	
Démarche ERC déclinée dans le SCoT		
<i>Limiter la consommation des espaces verts urbains pour les nouvelles infrastructures. Axe 2 Chapitre : 4.2.3 Privilégier les espaces déjà artificialisés pour les pôles d'échanges multimodaux et stations de recharge. Axe 2 Chapitre : 4.1.2</i>	<i>Intégrer des espaces végétalisés dans les projets pour renforcer les continuités écologiques en ville. Axe 2 Chapitre : 4.2.1</i>	<i>Créer des toitures végétalisées et des micro-habitats pour compenser la perte d'espaces verts urbains. Axe 2 Chapitre : 4.2.1</i>

9.3.7.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Favoriser les continuités piétonnes et cyclables pour desservir les lieux d'habitation, d'emploi et d'intermodalité tout en préservant les milieux naturels.
- Prendre en compte les modes actifs dans les nouveaux aménagements en limitant les impacts sur les continuités écologiques. (4.2.1 Faciliter la mobilité active)
- Préserver les ressources foncières autour des principales infrastructures pour limiter les impacts sur les zones naturelles et maintenir des corridors écologiques. (4.3.3 Optimiser les grandes infrastructures de transport existantes)
- Intégration des infrastructures dans un cadre limitant les atteintes aux espaces naturels sensibles. (4.3.5 Assurer l'accessibilité aux sites aéroportuaires)

Mesures de réduction

- Développer des continuités cyclables et piétonnes pour limiter les émissions de gaz à effet de serre et favoriser des mobilités respectueuses des espaces naturels. (4.2.1 Faciliter la mobilité active)
- Réaliser des aménagements favorables à la cohabitation des modes actifs et des modes alternatifs. (4.2.1 Faciliter la mobilité active)
- Mettre en place des plans de circulation pour réduire les flux automobiles dans les secteurs sensibles, en favorisant les modes alternatifs (marche, vélo). (4.2.2 Réduire la place de la voiture dans les centralités)
- Encourager les motorisations électriques et à faible impact écologique pour réduire la pollution des infrastructures. (4.2.3 Développer l'usage des motorisations alternatives)
- S'assurer que les nouveaux projets respectent les objectifs nationaux de réduction des impacts sur les milieux naturels et agricoles. (4.3.4 Prendre en compte la création ou l'amélioration d'axes routiers)
- Diversifier et mutualiser les usages pour réduire l'impact global sur l'environnement et assurer une meilleure coexistence avec les écosystèmes. (4.3.3 Optimiser les grandes infrastructures de transport existantes)
- Planifier des solutions d'hébergement et d'infrastructures touristiques en lien avec la préservation des milieux naturels. (4.2.4 Développer des itinéraires touristiques basés sur les modes actifs)

Mesures de compensation

- Renforcer et sécuriser les itinéraires cyclables et piétons, tout en valorisant les paysages et les identités naturelles du territoire, notamment autour de l'estuaire ligérien et des vallées affluentes. (4.2.4 Développer des itinéraires touristiques basés sur les modes actifs)

9.3.8 Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux

9.3.8.1 Impact et mesures

Compte tenu des dispositions très territorialisées liées à la Loi Littoral, le choix le plus opportun est d'analyser les incidences et mesures liées directement par secteur.

Secteur	Risques d'incidences négatives sur la biodiversité et la TVB	Incidences positives sur la biodiversité et la TVB	Mesures d'évitement vis à vis de la biodiversité et la TVB	Mesures de réduction vis à vis de la biodiversité et la TVB	Mesures de compensation vis à vis de la biodiversité et la TVB	Incidences résiduelles
Communes riveraines de la mer (Pornichet, Saint-Nazaire)	Pressions foncières et urbanistiques dues à l'attractivité résidentielle et touristique. Érosion côtière amplifiée par la montée des eaux. Perte de biodiversité littorale dans les zones dunaire et estuarienne.	Valorisation des paysages littoraux et du patrimoine balnéaire. Éducation et sensibilisation des visiteurs via des activités récréatives et éducatives.	Préservation stricte des espaces naturels sensibles et des zones remarquables grâce à la loi Littoral. Limitation de l'artificialisation en identifiant des zones d'urbanisation restreinte.	Restauration des dunes et marais pour renforcer les habitats littoraux. Adoption de solutions basées sur la nature (plantations, reconstitution de dunes).	Sans objet	Développement contrôlé des activités touristiques et urbaines, limitant l'impact global grâce à des mesures d'atténuation et permettant une meilleure cohabitation entre l'homme et la nature.
Communes riveraines de l'estuaire (Montoir-de-Bretagne, Donges, La Chapelle Launay, Lavau-sur-Loire, Bouée)	Pollution de l'eau et fragmentation des habitats due aux activités portuaires et industrielles. Perte de zones humides et habitats critiques pour la biodiversité.	Maintien et valorisation de l'agriculture durable. Rôle clé des zones humides comme régulateurs écologiques et refuges pour la biodiversité.	Respect des zones Natura 2000 et Espaces Naturels Remarquables. Limitation des extensions urbaines dans les zones écologiquement sensibles.	Réduction des impacts industriels par des infrastructures modernes et une meilleure gestion des risques environnementaux.	Compensation par la restauration de zones humides et création de corridors entre habitats fragmentés.	Amélioration de la cohabitation des activités industrielles et portuaires avec la biodiversité, favorisant l'innovation écologique pour un développement économique plus respectueux.
Communes riveraines d'un lac (Bouaye, Saint-Aignan-de-Grand-Lieu)	Imperméabilisation des sols et pollution des eaux lacustres. Pression sur les habitats aquatiques et zones humides.	Conservation et mise en valeur des zones humides comme filtres naturels et réservoirs de biodiversité. Sensibilisation à la biodiversité par l'écotourisme.	Limitation de l'urbanisation dans les zones proches du lac, conformément à la loi Littoral. Préservation des corridors écologiques connectant le lac aux habitats environnants.	Gestion améliorée des eaux pluviales pour limiter le ruissellement et la pollution. Réhabilitation des habitats dégradés pour les adapter aux changements climatiques.	Restauration des zones humides pour compenser les impacts négatifs sur les écosystèmes lacustres.	Renforcement des capacités des zones humides à agir comme tampon naturel
Espaces industriels et portuaires (Saint-Nazaire, Donges)	Fragmentation des habitats terrestres et marins par les infrastructures portuaires. Pollution de l'air, des sols et des eaux, impactant les	Transition vers une économie bleue durable (énergies marines renouvelables, innovations industrielles décarbonées).	Maximisation de l'utilisation des espaces déjà urbanisés pour limiter l'étalement. Coordination entre stratégies portuaires et	Réduction des pollutions par l'adoption de technologies plus propres. Gestion améliorée des déchets industriels et eaux usées.	Création de nouveaux habitats artificiels (récifs, zones tampons) pour compenser les pertes environnementales.	Meilleure compatibilité entre développement industriel et préservation des habitats, avec des infrastructures modernisées permettant de

	écosystèmes voisins.	Modernisation des infrastructures pour mieux intégrer les enjeux environnementaux.	préservation des milieux naturels.			réduire significativement les impacts.
Espaces naturels remarquables (zones de Grand Lieu, Brière)	Dégradation des écosystèmes par l'agriculture intensive et le tourisme non contrôlé. Fragmentation des habitats sensibles (marais, zones humides).	Protection des zones comme réservoirs essentiels de biodiversité. Rôle central des espaces remarquables pour les initiatives d'écotourisme et la conservation des paysages.	Interdiction stricte de l'urbanisation dans les zones classées Natura 2000 ou ZNIEFF. Renforcement des protections légales pour préserver l'intégrité écologique.	Adoption de pratiques agroécologiques dans les zones agricoles environnantes. Réhabilitation des flux hydrauliques pour améliorer les fonctions écologiques des marais et zones humides.	Restauration écologique des zones dégradées. Compensation des pertes écologiques par la création de continuités écologiques et la renaturation.	Renforcement des rôles écologiques de ces zones comme régulateurs environnementaux, tout en permettant des activités humaines compatibles avec la conservation.

9.4 Synthèse et conclusion des incidences du projet de SCoT sur la biodiversité et la TVB

Le SCoT valorise une approche qui allie la préservation de la biodiversité avec un développement territorial durable. Il propose des actions concrètes pour renforcer les continuités écologiques, notamment par la restauration des corridors naturels, la plantation de haies bocagères, et l'intégration d'espaces verts dans les zones urbaines. Ces mesures contribuent non seulement à la sauvegarde des espèces, mais aussi à l'adaptation au changement climatique, notamment grâce à la valorisation des zones humides et à la lutte contre les îlots de chaleur urbains.

Le DOO apparaît comme un outil stratégique permettant de limiter l'impact de l'urbanisation sur les milieux naturels tout en favorisant la renaturation des espaces dégradés. L'application de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC) est claire ans l'ensemble du SCoT.

Le SCoT cherche ainsi à concilier développement économique, préservation environnementale et bien-être des habitants. La Trame Verte et Bleue s'impose comme un levier essentiel pour renforcer la résilience écologique du territoire face aux défis climatiques tout en maintenant un équilibre harmonieux.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de la TVB et de la biodiversité

Mesures d'évitement

- Éviter la destruction des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques en interdisant les projets d'infrastructures et d'urbanisation dans ces zones sensibles, sauf exceptions très encadrées (ex. équipements d'intérêt général ou agricoles sous conditions strictes).
- Localisation alternative des projets pour éviter les impacts sur les zones humides et les fonctionnalités écologiques, en priorisant les secteurs déjà urbanisés ou artificialisés.
- Préservation des têtes de bassin versant, zones humides stratégiques et zones de captage, en veillant à ne pas y localiser des aménagements compromettant leur hydrologie et leur biodiversité.
- Maintien des zones inondables non urbanisées pour éviter leur artificialisation.
- Identification et protection des axes d'écoulement des crues et des zones d'expansion des crues contre toute occupation inappropriée du sol.
- Préservation des ripisylves et zones humides pour garantir leur rôle écologique.
- Limitation de l'urbanisation dans les zones vulnérables, telles que les zones littorales sensibles, les espaces boisés, et les lisières de forêts.
- Application stricte des Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) et des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

- Éviter tout remblai dans les zones basses proches de la ligne de rivage pour conserver les fonctionnalités naturelles des zones littorales.
- Protection spécifique des corridors écologiques urbains pour préserver les continuités écologiques dans un contexte d'urbanisation.

Mesures de réduction

- Aménagement respectueux des corridors écologiques en définissant des conditions strictes d'occupation des sols pour garantir leur fonctionnalité écologique et hydraulique.
- Gestion différenciée des espaces verts pour maintenir la biodiversité dans les projets d'urbanisation.
- Limitation de l'imperméabilisation des sols : intégration de pratiques de désimperméabilisation et de végétalisation dans les projets urbains, favorisant l'infiltration des eaux et réduisant les ruissellements.
- Restauration des milieux impactés par des aménagements, par exemple par la plantation de haies ou la création de mares.
- Réduction des atteintes au couvert végétal : Lors de projets d'aménagement, préserver autant que possible les arbres et milieux naturels existants. En cas d'impact, limiter les atteintes et privilégier des essences adaptées.
- Gestion intégrée des eaux pluviales : Adoption de techniques d'infiltration (noues, fossés) pour réduire le ruissellement et limiter l'imperméabilisation des sols, permettant ainsi de préserver les habitats aquatiques.
- Encadrement des aménagements dans les zones sensibles : Autorisation uniquement des aménagements légers, réversibles, et compatibles avec les enjeux écologiques dans les zones d'écoulement préférentiel des crues (par exemple, activités agricoles, cheminements doux, ou aménagements paysagers).
- Mobilité douce et décarbonée : Réduire les impacts des infrastructures de transport sur la biodiversité en intégrant des cheminements favorisant les circulations douces.
- Réduction des impacts dans les zones urbanisées exposées aux risques
- Diagnostics de vulnérabilité pour les constructions existantes dans les zones inondables.
- Techniques constructives résilientes pour limiter l'aggravation des impacts écologiques dans les zones urbanisées.

Mesures de compensation

- Compensation écologique : création ou restauration de corridors de compensation reliant deux réservoirs de biodiversité, avec un gain écologique supérieur.
- Renaturation de zones dégradées pour compenser les pertes fonctionnelles causées par des aménagements.
- Actions compensatoires spécifiques aux zones humides, conformément aux prescriptions des SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux), notamment par la restauration de zones humides de tête de bassin versant.
- Reforestation et augmentation du couvert végétal : plantation de 1 250 km de haies et création de 2 230 hectares de boisements d'ici 2050.
- Restaurer les habitats dégradés : Les zones où les projets ont un impact sur la biodiversité peuvent faire l'objet de restauration écologique, comme la renaturation des milieux aquatiques ou la reconstitution de prairies humides.
- Maintien des fonctions écologiques : Les mesures de compensation sont intégrées dans une logique de maintien ou de renforcement des fonctions écologiques à l'échelle territoriale, en tenant compte des corridors et des zones tampons autour des cours d'eau et des zones boisées.
- Valorisation des lisières : Planter des haies et des espaces tampons aux interfaces urbain-agricole pour limiter les impacts des activités humaines sur la biodiversité.
- Création de continuités écologiques : Réhabiliter des corridors écologiques, par exemple en mobilisant les espaces ouverts et les servitudes liés aux cours d'eau.
- Renaturation des zones urbaines : Planter des arbres et végétaliser les espaces urbains pour compenser les pertes de biodiversité dues aux aménagements.
- Amélioration des continuités écologiques : plantation de haies bocagères, végétalisation des côtes, et restauration des prairies permanentes.

Synthèse des incidences du DOO détaillé sur la TVB et biodiversité

	Biodiversité et TVB
AXE 1 : Armature environnementale	
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères	
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire	
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux	
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050	
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles	
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050	
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre	
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone	
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants	
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité	
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)	
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie	
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants	
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique	
4.3 Prévenir les autres risques naturels	
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse	
AXE 2 : L'armature territoriale	
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée	
1.1 Définition de l'armature territoriale	
1.2. Favoriser l'intensification urbaine	
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers	
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement	
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale	
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques	
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous	
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique	
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie	
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles	
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique	
3.4.2 Le volet logistique	
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste	
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé	
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale	
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire	
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages	
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral	
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral	
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers	
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement	
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte	
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral	
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales	
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage	
5.2.3 Préserver des espaces de respiration	
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales	

Légende

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

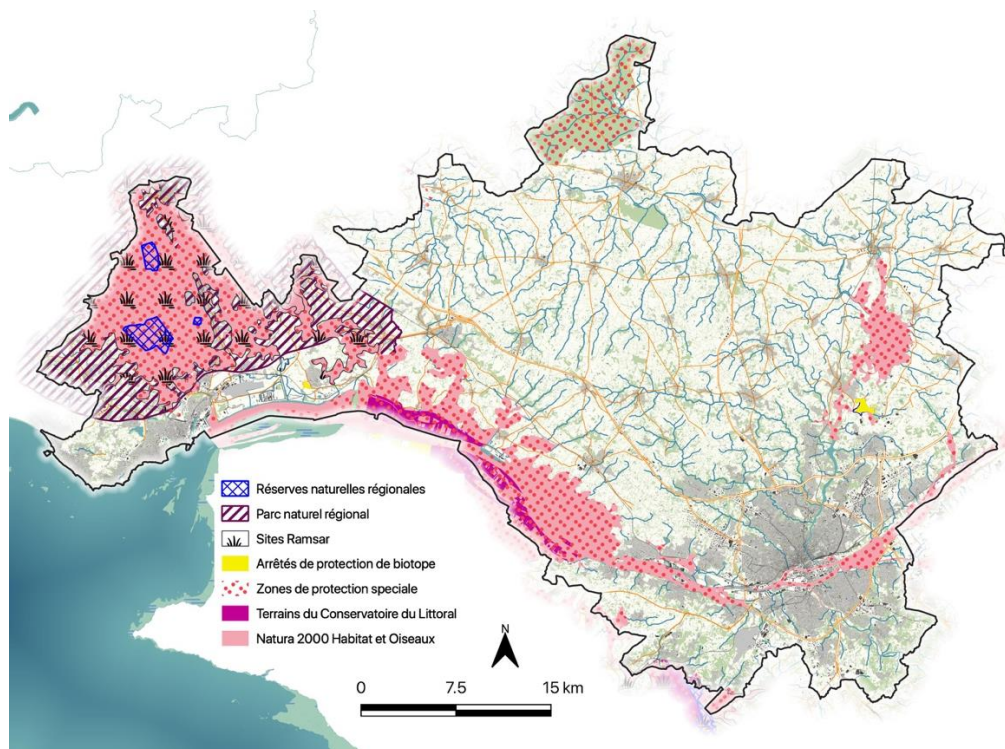
Ainsi, les mesures de protection des réservoirs de biodiversité, la restauration des corridors écologiques et la limitation de l'étalement urbain atténuent largement ces effets.
L'incidence résiduelle est faible, sans atteinte significative à l'intégrité des sites Natura 2000.

10 INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Le territoire est concerné par les sites Natura 2000 suivants :

Zone	Nom	Superficie (km2)	Part sur le territoire (%)
NATURA 2000 ZPS	Marais de Goulaine	0,29	2,12
NATURA 2000 ZSC	Marais de Goulaine	0,29	2,12
NATURA 2000 ZPS	Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf	0,39	0,62
NATURA 2000 ZSC	Estuaire de la Loire Nord	0,39	0,62
NATURA 2000 ZPS	Lac de Grand Lieu	4,41	11,34
NATURA 2000 ZSC	Lac de Grand-Lieu	4,68	12,03
NATURA 2000 ZSC	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes	16,26	4,4
NATURA 2000 ZPS	Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes	16,65	4,5
NATURA 2000 ZSC	Marais de l'Erdre	25,61	9,92
NATURA 2000 ZPS	Marais de l'Erdre	27,47	10,64
NATURA 2000 ZPS	Forêt de Gâvre	44,7	28,64
NATURA 2000 ZPS	Estuaire de la Loire	139,62	16,21
NATURA 2000 ZSC	Grande Brière et marais de Donges	140,36	40,75
NATURA 2000 ZSC	Estuaire de la Loire	147,57	16,4
NATURA 2000 ZPS	Grande Brière, marais de Donges et du Brivet	149,36	36,21

Espaces naturels remarquables de type Natura 2000, RNR, Site du Conservatoire du Littoral, zones humides RAMSAR, APB et PNR au sein du territoire Nantes Saint-Nazaire (source INPN, Traitement E.A.U)



10.1 Analyse générale des incidences sur les sites et mesures associées

Cette analyse se veut comme un préambule à l'ensemble des analyses spécifiques par site, ce qui évite la redondance d'analyse dans chaque site. Ces dispositions générales s'appliquent sur l'ensemble des sites et permettent d'intégrer un cadre de protection majeur pour tous les sites Natura 2000. Des mesures spécifiques sont adaptées par site, ce qui est détaillé en suivant.

Les sites Natura 2000, en tant que zones de préservation prioritaires, peuvent être soumis à certains risques dans le cadre de la mise en œuvre du SCoT et du DOO. Bien que ces documents s'inscrivent dans une démarche globale de protection et de valorisation des espaces naturels, certaines dynamiques de développement territorial, telles que l'artificialisation résiduelle, le développement d'infrastructures ou encore les pressions agricoles, pourraient générer des impacts indirects. Par exemple, la création d'infrastructures de transport ou d'énergie renouvelable, si elle n'est pas maîtrisée, pourrait entraîner une fragmentation des habitats ou des nuisances environnementales. De même, les enjeux liés à l'utilisation des sols, qu'il s'agisse d'urbanisation ou de pratiques agricoles, nécessitent une vigilance constante pour ne pas compromettre les écosystèmes.

Cependant, il est essentiel de souligner que l'ensemble des dispositions et orientations prévues par le SCOT et le DOO visent précisément à anticiper et à contrebalancer ces risques. Ces documents inscrivent la préservation des capacités environnementales et des fonctionnalités écologiques au cœur de leurs priorités, garantissant ainsi une gestion durable et harmonieuse du territoire. Les mesures et dispositions décrites ci-après, à travers une approche intégrée et rigoureuse, viennent consolider la protection des sites Natura 2000 face aux pressions potentielles.

Les incidences positives du SCOT et du DOO sur l'ensemble des sites Natura 2000 sont principalement centrées sur la préservation et la restauration des capacités environnementales et paysagères, ainsi que sur la protection de la biodiversité et des corridors écologiques. Elles sont détaillées en suivant.

Protection des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques

Le SCoT et le DOO mettent en avant la Trame Verte et Bleue comme un outil clé pour protéger la biodiversité et les habitats spécifiques, en particulier ceux concernés par Natura 2000. Les réservoirs de biodiversité identifiés par le SCoT, tels que les zones humides de l'estuaire de la Loire, les marais de Brière ou les zones boisées, sont essentiels pour le maintien des habitats Natura 2000. Ces espaces sont protégés contre l'artificialisation et les projets d'urbanisation. Les corridors écologiques connectent les réservoirs de biodiversité, permettant aux espèces de circuler et de se reproduire, ce qui est crucial pour la viabilité des habitats protégés par Natura 2000.

Le SCoT recommande :

- D'éviter toute fragmentation des milieux naturels.
- De restaurer les corridors écologiques perturbés ou dégradés.
- D'assurer leur perméabilité écologique, même en cas de projets d'aménagement.

La réduction de la pollution lumineuse, intégrée à la TVB sous le concept de Trame Noire, vise à minimiser les impacts sur les espèces nocturnes, particulièrement sensibles dans les sites Natura 2000.

Restauration des fonctionnalités écologiques et hydrauliques

Les zones Natura 2000, souvent constituées de zones humides, de cours d'eau ou d'écosystèmes littoraux, bénéficient des efforts de restauration des milieux naturels.

Le SCoT adopte une approche intégrée pour préserver les zones humides, les cours d'eau et les nappes phréatiques :

- Protection stricte des zones humides contre le drainage, l'assèchement ou l'urbanisation.
- Restauration des bandes riveraines et des marais en faveur des cycles hydrologiques naturels.
- Augmentation des capacités d'infiltration des sols pour limiter les ruissellements polluants et favoriser l'évapotranspiration.

Les zones humides incluses dans le réseau Natura 2000 sont renforcées par des plans de préservation et de restauration (têtes de bassin versant, zones inondables, etc.). Ces actions incluent :

- Le maintien d'un niveau d'eau adapté pour éviter la dégradation des marais et tourbières.
- La création de plans d'action pour restaurer ces zones sensibles.

Le SCOT impose des limitations sur l'artificialisation et l'imperméabilisation des bandes riveraines des cours d'eau. La requalification de ces espaces favorise leur fonctionnalité écologique et hydraulique.

Contribution à la neutralité carbone et amélioration des puits de carbone

Les zones Natura 2000 bénéficient directement des initiatives visant à protéger et renforcer les puits de carbone naturels. Les haies et boisements, souvent localisés en zones Natura 2000, jouent un rôle clé dans le stockage du carbone et la régulation climatique. Le SCoT prévoit de :

- Créer 1 250 km de haies linéaires et 2 230 hectares de boisements supplémentaires d'ici 2050.
- Soutenir une gestion durable des forêts existantes.

Le développement de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, notamment dans les zones Natura 2000, réduit les pressions agricoles sur les écosystèmes fragiles :

- Adoption de l'agroforesterie sur 16 000 hectares.
- Réduction des engrais et pesticides pour diminuer les pollutions diffuses.

Zéro Artificialisation Nette (ZAN)

La loi ZAN, traduite dans le SCoT, offre une protection renforcée aux zones sensibles comme Natura 2000 en limitant strictement l'urbanisation.

Le SCoT prévoit une division par deux de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers d'ici 2031. À partir de 2050, l'objectif ZAN garantit que toute nouvelle urbanisation sera compensée par la renaturation.

La renaturation des sols et espaces naturels renforce les fonctionnalités écologiques. Les sites Natura 2000 bénéficient de cette dynamique par le développement des corridors écologiques et la restauration des habitats dégradés.

Protection des paysages emblématiques

Les paysages naturels emblématiques liés aux sites Natura 2000 (estuaire de la Loire, marais de Brière, lac de Grand-Lieu) sont valorisés dans le SCoT. Les orientations incluent :

- La limitation des impacts visuels et acoustiques des infrastructures sur ces paysages.
- L'intégration des valeurs écologiques et paysagères dans tout projet de développement.

Soutien à la gouvernance locale et à la coopération

Le SCOT encourage la coopération entre acteurs locaux et gestionnaires de sites Natura 2000.

Les intercommunalités sont invitées à établir des plans paysages pour mieux intégrer les sites Natura 2000 dans les politiques locales. Les recommandations des SAGE s'alignent sur les objectifs des sites Natura 2000 pour préserver les ressources hydriques et les milieux aquatiques.

Prévention des risques naturels et adaptation au changement climatique

Les sites Natura 2000, souvent vulnérables aux risques climatiques, bénéficient des mesures du SCoT pour prévenir les inondations, l'érosion côtière et les incendies. Ces efforts incluent :

- Préservation des zones d'expansion des crues :
- Maintien des capacités d'absorption des zones humides et marécageuses.
- Limitation des prélèvements d'eau en zones sensibles.

Les zones forestières protégées sont intégrées dans une stratégie globale de prévention.

10.2 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Marais de Goulaine (ZPS et ZSC) et mesures associées

10.2.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Marais de Goulaine" (code FR5212001) est une zone de protection spéciale (ZPS) et une zone de protection spéciale (code FR5212001) située en Loire-Atlantique, dans la région Pays de la Loire. D'une superficie de 1 514 hectares, il s'étend sur les communes de Basse-Goulaine, Chapelle-Heulin, Haute-Goulaine, Landreau, Loroux-Bottereau et Saint-Julien-de-Concelles.

Ce site se caractérise par une vaste cuvette inondable composée de prairies semi-naturelles humides, de marais, de tourbières et de forêts caducifoliées. Ces habitats diversifiés abritent une faune et une flore remarquables, notamment plusieurs espèces d'oiseaux protégées au titre de la directive "Oiseaux" de l'Union européenne.

Parmi les espèces d'oiseaux notables présentes sur le site figurent :

- Le Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*) avec environ 182 couples recensés.
- L'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) avec environ 92 couples.
- Le Héron cendré (*Ardea cinerea*) avec entre 135 et 165 couples.
- Le Héron pourpré (*Ardea purpurea*) avec 1 à 3 individus observés.
- Le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), espèce rare sur le site.
- Le site est également une zone de reproduction pour le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), avec une population estimée entre 60 et 100 couples.

Ces habitats abritent une biodiversité riche, avec plusieurs espèces d'intérêt communautaire inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE, telles que :

- Coenagrion mercuriale (Agrion de Mercure)
- Euphydryas aurinia (Damier de la succise)
- Euplagia quadripunctaria (Ecaille chinée)

- Triturus cristatus (Triton crêté)
- Rhodeus amarus (Bouvière)

Les principales menaces pesant sur le Marais de Goulaine incluent la pollution du bassin versant, le botulisme, la gestion des niveaux d'eau, les recalibrages et curages excessifs des ruisseaux périphériques, les pompages périphériques, ainsi que la déprise agricole et le manque d'entretien du réseau hydraulique du marais.

La gestion du site est assurée par le Syndicat mixte Loire et Goulaine, situé à Haute-Goulaine. Un document d'objectifs est en cours pour définir les mesures de conservation appropriées.

En termes de protection, 90% du site est classé selon la loi de 1930, offrant ainsi un cadre juridique pour sa préservation.

10.2.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Marais de Goulaine" (FR5212001) est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire. Parmi les principales menaces identifiées figurent :

- L'abandon des systèmes pastoraux : Le sous-pâturage ou l'abandon des pratiques pastorales traditionnelles peuvent conduire à une fermeture des milieux ouverts, modifiant la structure des habitats et réduisant la diversité des espèces.
- Changements des conditions hydrauliques induits par l'homme : Les modifications du régime hydrique, telles que le recalibrage et le curage excessif des ruisseaux périphériques, ainsi que les pompages, peuvent perturber l'équilibre écologique du marais.
- Plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones) : L'introduction de plantations, notamment de peupliers ou d'autres espèces exotiques, peut altérer les écosystèmes locaux et concurrencer les espèces indigènes.
- Espèces exotiques envahissantes : La présence d'espèces non indigènes peut menacer les espèces locales en modifiant les habitats et en perturbant les chaînes alimentaires.

10.2.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 "Marais de Goulaine" par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Prise en compte de l'abandon des systèmes pastoraux

- Le DOO promeut la préservation et la restauration des paysages emblématiques, notamment en valorisant les mosaïques d'habitats. Cela inclut des initiatives pour conserver les prairies permanentes, essentielles pour éviter la fermeture des milieux ouverts.
Les objectifs de renforcement des pratiques agricoles écologiques et de la gestion durable des sols, y compris l'agroforesterie, contribuent au maintien des activités agricoles traditionnelles.

Dispositions justificatives du SCoT

Chapitre 1.2 : Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux

- Préserver les prairies permanentes et les réservoirs de biodiversité.
- Encourager les pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, notamment l'agroforesterie et la gestion des sols

Chapitre 2.2.2 : Développer des pratiques agricoles respectueuses de la ressource en eau et des sols

- Transition vers des pratiques agroécologiques pour maintenir les habitats ouverts et éviter leur fermeture

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC

Évitement	Réduction	Compensation

Maintenir les pratiques agricoles traditionnelles en préservant les prairies permanentes et les espaces ouverts (Axe 1 Chapitre 1.2, 2.2.2).	Encourager des pratiques agroécologiques adaptées, telles que l'agroforesterie et l'alternance entre prairies temporaires et permanentes (Axe 1 Chapitre 2.2.2).	Restaurer des espaces agricoles abandonnés ou dégradés pour retrouver leurs fonctions écologiques et agricoles (Axe 1 Chapitre 1.4.2).

Prise en compte de changements des conditions hydrauliques induits par l'homme

- Le DOO intègre des mesures pour protéger et restaurer les zones humides et les cours d'eau. Cela comprend des interdictions de drainage et de pompages excessifs dans les zones sensibles comme les marais et tourbières, tout en favorisant des pratiques telles que le reméandrage pour restaurer les cours d'eau
- Une attention particulière est portée à la préservation du cycle de l'eau, notamment par des actions visant à ralentir les flux hydriques et à préserver la qualité de l'eau

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Protéger et ralentir le cycle de l'eau

- Protection et restauration des zones humides, interdiction du drainage et des pompages excessifs.
- Gestion durable des ressources hydriques pour garantir la fonctionnalité écologique du marais

Axe 1 Chapitre 1.2.3 : Protéger et restaurer les cours d'eau et leurs bandes riveraines

- Restauration des fonctions hydrauliques et écologiques des cours d'eau et prévention des impacts anthropiques

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Interdire le drainage, le pompage excessif et les recalibrages dans les zones humides et les cours d'eau (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	Réduire les prélèvements d'eau et restaurer les cours d'eau (Axe 1 Chapitre 1.2.3).	Créer des zones humides ou restaurer celles dégradées en cas de perte inévitable (Axe 1 Chapitre 1.2.2).

Prise en compte de plantation forestière en terrain ouvert (espèces allochtones)

- Le DOO privilégie l'augmentation du couvert végétal avec des essences locales adaptées et exclut explicitement l'utilisation d'espèces invasives ou inadaptées. Des directives spécifiques sont établies pour éviter les plantations dans les zones écologiques sensibles.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 2.2.1 : Augmenter le couvert végétal en s'appuyant sur le maillage existant
Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC

Évitement	Réduction	Compensation
Sans objet	Favoriser l'usage d'essences locales adaptées et des plantations multi-strates respectueuses des écosystèmes locaux (Chapitre 2.2.1).	Replanter des essences locales dans des zones prioritaires de renaturation en cas d'interventions inévitables (Chapitre 1.2).

Prise en compte de d'espèces exotiques envahissantes

- Les orientations du SCoT mettent l'accent sur le maintien des corridors écologiques, la gestion des invasions biologiques, et la protection des réservoirs de biodiversité. Cela inclut la prévention de toute artificialisation dans les zones prioritaires pour la biodiversité.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Préserver et renforcer la fonctionnalité des réservoirs de biodiversité et des continuités écologiques

- Maintien des corridors écologiques et gestion des espèces exotiques pour préserver les chaînes alimentaires locales

Axe 1 Chapitre 2.2 : Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone

- Favoriser la végétation indigène et exclure les espèces non adaptées, pour renforcer les capacités écologiques du territoire

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC

Évitement	Réduction	Compensation
Exclure toute introduction d'espèces invasives dans les projets d'aménagement et les zones de reforestation (Axe 1 Chapitre 1.2.1).	Mettre en œuvre des plans de gestion pour éliminer les espèces invasives et protéger les habitats locaux (Axe 1 Chapitre 1.2).	Restaurer les habitats endommagés par des invasions biologiques en reconstituant leurs fonctionnalités écologiques (Axe 1 Chapitre 1.2.1).

10.2.4 Synthèse

Les mesures mises en œuvre, fondées sur la séquence Éviter – Réduire – Compenser, permettent de limiter les effets sur les habitats humides et les espèces d'intérêt communautaire.

Grâce à la protection des zones humides, au maintien des prairies ouvertes et à la gestion durable des eaux et des pratiques agricoles, les incidences résiduelles sur le site sont évaluées comme faibles et non significatives. Le projet reste ainsi compatible avec les objectifs de conservation du site Natura 2000.

10.3 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf et mesures associées

10.3.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf" (code FR5212014) est une zone de protection spéciale (ZPS) située dans la région Pays de la Loire, principalement dans le département de la Vendée, sur la commune de Noirmoutier-en-l'Île, non concerné par le territoire du SCoT. **Il ne couvre que 0,62 % du territoire du SCoT.**

D'une superficie de 80 202 hectares, il est entièrement marin, s'étendant de l'estuaire externe de la Loire jusqu'au plateau de la Banche, en incluant la baie de Bourgneuf et le plateau des Bœufs au large de Noirmoutier.

Le site est composé majoritairement de milieux marins (99%), avec une petite proportion d'îlots rocheux (1%). Cette diversité d'habitats offre des conditions favorables à une riche avifaune marine.

Parmi les espèces d'intérêt communautaire présentes, on note :

- Plongeon catmarin (*Gavia stellata*)
- Plongeon arctique (*Gavia arctica*)
- Océanite tempête (*Hydrobates pelagicus*)
- Mouette mélanocéphale (*Larus melanocephalus*)
- Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)
- Sterne arctique (*Sterna paradisaea*)
- Guifette noire (*Chlidonias niger*)
- Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*)
- Mouette pygmée (*Hydrocoloeus minutus*)
- Sterne caugek (*Thalasseus sandvicensis*)
- Sterne naine (*Sternula albifrons*)

Ces espèces utilisent le site pour l'alimentation, la reproduction ou comme zone de repos lors de leurs migrations.

Le site est le lieu de diverses activités humaines, notamment :

- Transport maritime : navigation, zones d'attente des navires, dragages et immersions des sédiments dragués.
- Pêche professionnelle et conchyliculture.
- Tourisme, nautisme et plaisance : ports, mouillages, pêche récréative, sports de pleine nature.
- Extraction de granulats : présente sur certains secteurs.

Compte tenu de son caractère majoritairement marin, le site est particulièrement vulnérable aux pollutions marines, qu'elles soient chroniques ou accidentelles, ainsi qu'aux perturbations liées aux activités humaines.

10.3.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf" (FR5212014) est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, notamment :

- Activités portuaires et de transport maritime : La zone est un axe majeur pour la navigation, incluant des zones d'attente pour les navires, des opérations de dragage et l'immersion des sédiments dragués. Ces activités, présentes de longue date, nécessitent une gestion adaptée pour minimiser leur impact sur les écosystèmes marins.
- Extraction de granulats : Des activités d'extraction de sable et de graviers sont présentes, notamment dans le secteur des Charpentiers et au large de l'île du Pilier (hors SCoT). Ces extractions peuvent modifier les fonds marins et affecter les habitats naturels.
- Tourisme, nautisme et plaisance : Les zones côtières accueillent des ports, des mouillages, des activités de pêche récréative et des sports de pleine nature. Une fréquentation peut entraîner des perturbations pour la faune et la flore locales, ainsi qu'une pollution

10.3.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf" par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Prise en compte des activités portuaires et de transport maritime

Le DOO prévoit la préservation des écosystèmes marins en minimisant l'impact des activités anthropiques, comme le dragage et l'immersion des sédiments. Une attention particulière est portée aux corridors écologiques et aux zones de transition maritime pour limiter les perturbations.

Des règles spécifiques sont introduites pour encadrer les activités portuaires, notamment en intégrant des pratiques durables et des technologies visant à réduire les impacts sur les habitats marins et les sédiments.

Le SCoT prend en compte les effets du dragage et des infrastructures portuaires sur la dynamique côtière.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2 : Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux
 Axe 2 Chapitre 5.1.1 : Valoriser l'activité économique et portuaire tout en préservant l'environnement
 Axe 2 Chapitre 5.1.4 : Prévenir les risques d'érosion et limiter l'artificialisation

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC

Évitement	Réduction	Compensation
Éviter les zones d'immersion de sédiments dans les habitats sensibles et les réservoirs de biodiversité (Axe 1 Chapitre 1.2.1).	Réduire les impacts liés au dragage par l'utilisation de techniques innovantes et moins invasives (Axe 1 Chapitre 5.1.1).	Actions de renaturation (Axe 1 Chapitre 1.2).
Éviter les extensions portuaires dans les zones écologiques prioritaires (Axe 2 Chapitre 5.1.4).	Optimiser la gestion des sédiments pour réduire leur immersion ou dépôt dans les zones sensibles (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	

Prise en compte de l'extraction de granulats

L'extraction de granulats est encadrée afin de minimiser les impacts sur les fonds marins et les habitats associés. Le DOO préconise des études d'impact rigoureuses et des mesures de compensation pour les zones endommagées

Le DOO recommande une planification stricte pour l'extraction de granulats, en limitant les activités dans les zones sensibles et en s'alignant avec le Schéma Régional des Carrières.

Dispositions justificatives du SCOT

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC

Évitement	Réduction	Compensation
Interdire l'extraction dans les zones identifiées comme réservoirs de biodiversité marins et les corridors écologiques majeurs (Chapitre 1.2.3).	Réduire les volumes extraits et limiter les impacts par une gestion stricte des zones exploitées (Chapitre 1.4.4).	Sans objet
Favoriser la localisation des activités d'extraction en dehors des zones Natura 2000 (Chapitre 1.4.4).	Adapter les méthodes d'extraction pour minimiser les perturbations des fonds marins et les rejets de sédiments (Chapitre 1.2.2).	

Prise en compte du tourisme, nautisme et plaisance

Le SCoT propose des stratégies pour encadrer la fréquentation touristique, comme la gestion des flux, le développement d'infrastructures écoresponsables et la sensibilisation des usagers aux enjeux environnementaux.

Le DOO met l'accent sur l'intégration des espaces naturels dans les stratégies touristiques, en favorisant les itinéraires écologiques et les zones de loisirs respectueuses de l'environnement.

Les activités nautiques sont contrôlées pour éviter toute fragmentation des habitats et perturber les corridors écologiques marins et côtiers.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 2 Chapitre 5.1.2 : Favoriser les activités récréatives tout en préservant les écosystèmes
Axe 1 Chapitre 3.1.2 : Maintenir, renforcer et développer la nature en ville et en périphérie
Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Préserver les continuités écologiques

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Éviter les surfréquentations dans les zones sensibles en limitant les activités nautiques et récréatives dans les habitats prioritaires (Axe 2 Chapitre 5.1.2).	Mettre en place des infrastructures adaptées pour canaliser les flux touristiques et réduire les pressions directes sur les milieux naturels (Axe 1 Chapitre 3.1.2).	Actions de renaturation (Chapitre 1.2).
Limiter l'aménagement de nouvelles zones portuaires ou touristiques dans des secteurs écologiquement sensibles (Axe 1 Chapitre 1.2.1).	Sensibiliser les usagers (touristes et plaisanciers) aux bonnes pratiques pour limiter les impacts sur la faune et la flore locales (Axe 2 Chapitre 5.1.2).	

10.3.4 Synthèse

Les orientations du SCoT prévoient la limitation des immersions de sédiments et des extensions portuaires dans les zones sensibles, la réduction des impacts du dragage et la promotion d'activités maritimes durables. Elles encadrent également l'extraction de granulats et la fréquentation touristique afin de préserver les milieux marins et côtiers.

Grâce à ces dispositions, les incidences résiduelles sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire sont évaluées comme faibles et non significatives. Le SCoT assure ainsi une compatibilité durable entre le développement économique maritime et la conservation des équilibres écologiques du site Natura 2000.

10.4 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Estuaire de la Loire Nord et mesures associées

10.4.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire Nord" (code FR5202011) est une zone spéciale de conservation (ZSC) située dans la région Pays de la Loire, en France. D'une superficie de 30 714 hectares, il est entièrement marin et s'étend au large de l'estuaire externe de la Loire, incluant le chenal de navigation menant au port de Nantes Saint-Nazaire.

Le site présente une diversité d'habitats naturels d'intérêt communautaire, notamment :

- Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (code 1110) : couvrant environ 72% de la superficie du site.
- Estuaires (code 1130) : représentant 17% du site.
- Replats boueux ou sableux exondés à marée basse (code 1140) : couvrant 3% de la surface.
- Récifs (code 1170) : occupant 8% du site.

Ces habitats abritent une riche biodiversité, notamment des ceintures de laminaires sur les plateaux rocheux et une grande densité d'espèces benthiques sur les fonds sableux et vaseux. L'estuaire sert également de zone de passage pour des espèces amphihalines telles que la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), l'aloise (*Alosa alosa*), le saumon atlantique (*Salmo salar*) et l'anguille (*Anguilla anguilla*).

Le site est le lieu de diverses activités humaines, notamment :

- Transport maritime : navigation, zones d'attente des navires, dragages et immersions des sédiments dragués.
- Pêche professionnelle : diverses pratiques de pêche sont exercées dans la zone et à proximité.
- Tourisme, nautisme et plaisance : ports, mouillages, pêche récréative, sports de pleine nature.
- Extraction de granulats : présente sur certains secteurs, notamment le secteur des Charpentiers.

Compte tenu de son caractère majoritairement marin, le site est particulièrement vulnérable aux pollutions marines, qu'elles soient chroniques ou accidentelles, ainsi qu'aux perturbations liées aux activités humaines.

10.4.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire Nord" (FR5202011) est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, notamment :

- Activités portuaires et de transport maritime : La zone comprend le chenal de navigation menant au port de Nantes Saint-Nazaire, avec des activités telles que la navigation, les zones d'attente des navires, les dragages et l'immersion des sédiments dragués. Ces opérations peuvent affecter les habitats marins et nécessitent une gestion adaptée pour minimiser leur impact écologique.
- Extraction de granulats : Des activités d'extraction de sable et de graviers sont présentes dans certains secteurs, notamment le secteur des Charpentiers. Ces extractions peuvent modifier les fonds marins et affecter les habitats naturels, d'où la nécessité d'une planification rigoureuse pour concilier exploitation et conservation.
- Tourisme, nautisme et plaisance : Les zones côtières accueillent des ports, des mouillages, des activités de pêche récréative et des sports de pleine nature. Une fréquentation peut entraîner des perturbations pour la faune et la flore locales, ainsi qu'une pollution, nécessitant une gestion durable des infrastructures touristiques.

10.4.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire Nord" par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Prise en compte des activités portuaires et de transport maritime

Le DOO prévoit la préservation des écosystèmes marins en minimisant l'impact des activités anthropiques, comme le dragage et l'immersion des sédiments. Une attention particulière est portée aux corridors écologiques et aux zones de transition maritime pour limiter les perturbations.

Des règles spécifiques sont introduites pour encadrer les activités portuaires, notamment en intégrant des pratiques durables et des technologies visant à réduire les impacts sur les habitats marins et les sédiments.

Le SCoT prend en compte les effets du dragage et des infrastructures portuaires sur la dynamique côtière.

Dispositions justificatives du SCOT

Chapitre 1.2 : Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux
 Chapitre 5.1.1 : Valoriser l'activité économique et portuaire tout en préservant l'environnement
 Chapitre 5.1.4 : Prévenir les risques d'érosion et limiter l'artificialisation

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC

Évitement	Réduction	Compensation
Éviter les zones d'immersion de sédiments dans les habitats sensibles et les réservoirs de biodiversité (Axe 1 Chapitre 1.2.1).	Réduire les impacts liés au dragage par l'utilisation de techniques innovantes et moins invasives (Axe 2 Chapitre 5.1.1).	Actions de renaturation (Axe 1 Chapitre 1.2).
Éviter les extensions portuaires dans les zones écologiques prioritaires (Axe 2 Chapitre 5.1.4).	Optimiser la gestion des sédiments pour réduire leur immersion ou dépôt dans les zones sensibles (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	

Prise en compte de l'extraction de granulats

L'extraction de granulats est encadrée afin de minimiser les impacts sur les fonds marins et les habitats associés. Le DOO préconise des études d'impact rigoureuses et des mesures de compensation pour les zones endommagées

Le DOO recommande une planification stricte pour l'extraction de granulats, en limitant les activités dans les zones sensibles et en s'alignant avec le Schéma Régional des Carrières.

Dispositions justificatives du SCOT

Chapitre 1.2.3 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques :
 Chapitre 1.4.4 : Assurer une utilisation optimale et locale des ressources du sous-sol

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Interdire l'extraction dans les zones identifiées comme réservoirs de biodiversité marins et les corridors écologiques majeurs (Axe 1 Chapitre 1.2.3).	Réduire les volumes extraits et limiter les impacts par une gestion stricte des zones exploitées (Axe 1 Chapitre 1.4.4).	Sans objet
Favoriser la localisation des activités d'extraction en dehors des zones Natura 2000 (Axe 1 Chapitre 1.4.4).		

Prise en compte du tourisme, nautisme et plaisance

Le SCoT propose des stratégies pour encadrer la fréquentation touristique, comme la gestion des flux, le développement d'infrastructures écoresponsables et la sensibilisation des usagers aux enjeux environnementaux.

Le DOO met l'accent sur l'intégration des espaces naturels dans les stratégies touristiques, en favorisant les itinéraires écologiques et les zones de loisirs respectueuses de l'environnement.

Les activités nautiques sont contrôlées pour éviter toute fragmentation des habitats et perturber les corridors écologiques marins et côtiers.

Dispositions justificatives du SCOT

Chapitre 5.1.2 : Favoriser les activités récréatives tout en préservant les écosystèmes
Chapitre 3.1.2 : Maintenir, renforcer et développer la nature en ville et en périphérie
Chapitre 1.2.1 : Préserver les continuités écologiques

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Éviter les surfréquentations dans les zones sensibles en limitant les activités nautiques et récréatives dans les habitats prioritaires (Axe 2 Chapitre 5.1.2).	Mettre en place des infrastructures adaptées pour canaliser les flux touristiques et réduire les pressions directes sur les milieux naturels (Axe 2).	Actions de renaturation (Chapitre 1.2).
Limiter l'aménagement de nouvelles zones portuaires ou touristiques dans des secteurs écologiquement sensibles (Axe 2 Chapitre 1.2.1).	Sensibiliser les usagers (touristes et plaisanciers) aux bonnes pratiques pour limiter les impacts sur la faune et la flore locales (Axe 2 Chapitre 5.1.2).	

10.5 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Lac de Grand Lieu (ZPS et ZSC) et mesures associées

10.5.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Lac de Grand-Lieu" (code FR5200625 et code FR5210008) est une zone spéciale de conservation (ZSC) et une zone de protection spéciale (ZPS) située en Loire-Atlantique, dans la région Pays de la Loire. D'une superficie de 6 292 hectares, il s'étend sur les communes de Bouaye, La Chevrolière, Pont-Saint-Martin, Port-Saint-Père, Saint-Aignan-Grand-lieu, Saint-Lumine-de-Coutais, Saint-Léger-les-Vignes, Saint-Mars-de-Coutais et Saint-Philbert-de-Grand-Lieu.

Le lac de Grand-Lieu est l'un des plus grands lacs naturels de France, résultant d'un effondrement géologique. Il présente une mosaïque d'habitats diversifiés, notamment :

- Eaux douces intérieures (40%)
- Marais, bas-marais et tourbières (20%)
- Prairies semi-naturelles humides et prairies mésophiles améliorées (20%)
- Landes, broussailles et maquis (10%)
- Forêts de résineux (2%)
- Autres terres incluant zones urbanisées et industrielles (8%)

Cette diversité d'habitats favorise une riche biodiversité, avec des groupements végétaux variés liés à l'hygrométrie du sol et de belles formations de végétations aquatiques.

Le site abrite plusieurs espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE, telles que :

Mammifères : Rhinolophus ferrumequinum (Grand rhinolophe) Lutra lutra (Loutre d'Europe)	Poissons : Petromyzon marinus (Lamproie marine) Alosa alosa (Alose vraie) Rhodeus amarus (Bouvière)	Invertébrés : Coenagrion mercuriale (Agrion de Mercure) Euphydryas aurinia (Damier de la succise) Lucanus cervus (Lucane cerf-volant) Cerambyx cerdo (Grand capricorne)
Plantes : Luronium natans (Flûteau nageant)		

Le site abrite plusieurs espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la directive 79/409/CEE, telles que :

- Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) : 0 à 2 couples
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) : 2 à 6 couples
- Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*) : 126 à 283 couples
- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) : 244 à 358 couples
- Héron pourpré (*Ardea purpurea*) : 115 à 171 couples

Ces espèces utilisent le site pour la reproduction, l'hivernage ou comme halte migratoire.

Le lac fait face à plusieurs menaces, notamment :

- Envasement : lié aux aménagements agricoles du bassin versant et aux rejets polluants, entraînant des perturbations écologiques.
- Espèces exotiques envahissantes : leur présence, bien que localisée, est préoccupante.

Des travaux de dévasement et une amélioration de la gestion des niveaux d'eau ont été entrepris pour remédier à ces problématiques.

Le site bénéficie de plusieurs statuts de protection :

- Réserve naturelle nationale : couvrant 40% du site.
- Site classé selon la loi de 1930 : couvrant 100% du site.
- Réserve biogénétique du Conseil de l'Europe : couvrant 40% du site.
- Zone humide protégée par la convention de Ramsar : couvrant 100% du site.

10.5.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Lac de Grand Lieu" est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, notamment :

- Développement de l'agriculture intensive en périphérie du lac : Les pratiques agricoles telles que le drainage, l'irrigation et l'élimination des haies peuvent entraîner une dégradation des habitats naturels et une perte de biodiversité.
- Pollution provenant du bassin versant : Les rejets polluants issus des activités humaines autour du lac contribuent à l'eutrophisation des eaux, favorisant la prolifération de certaines plantes aquatiques et perturbant l'équilibre écologique.
- Aménagements hydrauliques : Les modifications du niveau d'eau, autrefois réglé principalement selon les intérêts agricoles, peuvent affecter les écosystèmes aquatiques et les espèces qui en dépendent.
- Envasement des sorties du lac : L'accumulation de sédiments peut entraver l'évacuation naturelle des eaux, augmentant le risque d'inondation et modifiant les habitats aquatiques.

10.5.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 "Lac de Grand Lieu" par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Développement de l'agriculture intensive en périphérie du lac

Le DOO encourage la préservation des haies bocagères et des prairies permanentes pour éviter la dégradation des habitats naturels et préserver la biodiversité.

Des pratiques agricoles respectueuses de l'eau et des sols sont favorisées, notamment en promouvant l'agroforesterie et la réduction des produits phytosanitaires.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.4.2 : Protéger les espaces agricoles

Préservation des haies bocagères et des prairies permanentes, essentiels pour la biodiversité et les écosystèmes agricoles.

Axe 1 Chapitre 2.2.3 : Développer des pratiques agricoles respectueuses de la ressource en eau et des sols

Transition vers des pratiques agroécologiques, réduction des intrants chimiques, et encouragement de l'agroforesterie pour limiter l'impact des pratiques agricoles intensives sur les habitats naturels.

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Préserver les haies bocagères, prairies permanentes et zones agricoles à fort enjeu environnemental en interdisant leur artificialisation (Axe 1 Chapitre 1.4.2).	Favoriser des pratiques agricoles respectueuses de l'eau et des sols, comme l'agroforesterie et l'allongement des rotations culturales (Axe 1 Chapitre 2.2.3).	Planter des haies bocagères multi-strates ou restaurer les sols en zone agricole pour compenser les pertes de biodiversité (Axe 1 Chapitre 2.2.3).
Éviter l'urbanisation des Espaces Agricoles Pérennes (90 000 ha protégés) (Axe 1 Chapitre 1.4.2).	Réduire l'impact des pratiques agricoles intensives en promouvant l'agriculture biologique et la réduction des produits phytosanitaires (Axe 1 Chapitre 2.2.3).	

Pollution provenant du bassin versant

Une gestion intégrée des eaux pluviales est encouragée pour limiter le ruissellement et la pollution diffuse. L'objectif est de restaurer le cycle de l'eau en améliorant la qualité des rejets dans les milieux récepteurs et en incitant à la mise aux normes des installations d'assainissement.

Le DOO prévoit des mesures spécifiques pour protéger les zones humides et les cours d'eau, éléments essentiels de la Trame Verte et Bleue.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Protéger et ralentir le cycle de l'eau

Préservation de la qualité des rejets dans les milieux récepteurs (eaux superficielles et souterraines), réduction des pollutions diffuses, et mise aux normes des stations d'épuration.

Axe 1 Chapitre 1.2.3 : Préserver et restaurer les zones humides

Protection des zones humides pour leur rôle dans la filtration des polluants et le ralentissement du ruissellement.

Axe 1 Chapitre 3.1.2 : Maintenir, renforcer et développer la nature en ville

Renforcement de la végétalisation dans les espaces urbains et périurbains pour améliorer la qualité des eaux et limiter les pollutions

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Interdire la construction de nouveaux projets urbains ou industriels dans les aires d'alimentation des captages prioritaires et zones humides (Axe 1 Chapitre 1.2.2, 1.2.3).	Limiter les pollutions diffuses par la gestion intégrée des eaux pluviales et la réduction des ruissellements (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	Restaurer les zones humides dégradées et améliorer la fonctionnalité hydraulique des cours d'eau (Axe 1 Chapitre 1.2.3).
Protéger les captages d'eau potable et leurs périmètres réglementaires des pressions anthropiques (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	Réduire les émissions polluantes par l'amélioration des systèmes d'assainissement collectif et non collectif (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	Recréer des zones tampons (haies, fossés) autour des bassins versants pour limiter les impacts résiduels (Axe 1 Chapitre 1.2.2).

Aménagements hydrauliques

Les orientations incluent la protection et la restauration des zones humides et des milieux aquatiques pour garantir leur fonctionnalité écologique et hydraulique.

Une régulation des niveaux d'eau est proposée pour préserver les écosystèmes aquatiques et maintenir leur rôle en tant que réservoirs de biodiversité et de puits de carbone.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Protéger et ralentir le cycle de l'eau
Gestion adaptée des niveaux d'eau dans les marais et tourbières, et priorisation des solutions basées sur la nature pour restaurer les cycles hydrologiques.
Axe 1 Chapitre 4.1 : Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement
Prévention des risques liés aux modifications des niveaux d'eau, en intégrant des mesures d'adaptation au changement climatique

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Éviter toute intervention artificialisante dans les zones humides et les cours d'eau non urbanisés (Chapitre1.2.2, 1.2.3).	Réduire les impacts hydrologiques des aménagements existants en favorisant les solutions basées sur la nature (zones d'expansion des crues, végétalisation des rives) (Chapitre1.2.2).	Restaurer ou créer des zones humides fonctionnelles pour compenser la perte de capacité hydraulique (Chapitre1.2.3).
Limiter les interventions humaines perturbant les cycles hydrauliques dans les zones d'expansion des crues (Chapitre4.1).	Adapter les systèmes hydrauliques aux besoins écologiques, notamment en garantissant la continuité écologique des cours d'eau (Chapitre1.2.3).	Améliorer les continuités hydrauliques des corridors écologiques via des actions de renaturation (Chapitre1.2.1).

Envasement des sorties du lac

Le DOO prévoit la préservation et la restauration des capacités naturelles d'infiltration des sols et la réduction de l'artificialisation des espaces pour limiter l'accumulation de sédiments.

Il encourage également des solutions basées sur la nature pour prévenir les risques d'inondation et d'érosion tout en renforçant les écosystèmes.

Dispositions justificatives du SCoT

Axe 1 Chapitre 1.3.4 : Poser les critères pour une stratégie commune de renaturation
Réduction de l'artificialisation des sols et renaturation des zones sensibles pour améliorer l'évacuation naturelle des eaux
Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Préserver et renforcer la Trame Verte et Bleue
Préservation des corridors écologiques pour assurer les continuités hydrauliques et réduire l'accumulation des sédiments

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Interdire l'imperméabilisation des sols et les activités qui augmentent l'érosion dans les bassins versants (Chapitre1.2.2, 1.3.1).	Réduire l'envasement par des aménagements agricoles durables, comme l'enherbement des bandes tampons et la limitation des labours en pente (Chapitre1.2.2).	Restaurer les sorties de lac obstruées en assurant leur capacité naturelle d'évacuation (Chapitre1.2.3).

Protéger les zones humides et ripisylves pour limiter les apports sédimentaires (Axe 1 Chapitre 1.2.3).	Limiter les rejets de sédiments dans le lac par la reconstitution des couverts végétaux sur les sols nus (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	Compenser par la plantation de végétation stabilisante dans les zones érodées et la création de réservoirs de sédiments (Axe 1 Chapitre 1.2.3).

10.5.4 Synthèse

Les orientations du SCoT favorisent la conservation des prairies et haies bocagères, la gestion durable de l'eau et des sols, la restauration des zones humides ainsi que la prévention des risques d'érosion et d'inondation. Ces mesures contribuent à limiter les impacts sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire.

Au regard des engagements pris et de la cohérence des actions prévues, les incidences résiduelles du SCoT sur le site Natura 2000 sont évaluées comme faibles et non significatives. Le projet apparaît ainsi compatible avec les objectifs de conservation du Lac de Grand-Lieu et participe à la pérennité de ses équilibres écologiques.

10.6 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes et mesures associées

10.6.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes" (code FR5200622) est une zone spéciale de conservation (ZSC) située dans les départements de la Loire-Atlantique et du Maine-et-Loire, en région Pays de la Loire. D'une superficie de 16 522 hectares, il s'étend sur plusieurs communes, dont Nantes, Ancenis-Saint-Géréon, Bouchemaïne et Les Ponts-de-Cé.

La vallée de la Loire, dans ce secteur, présente une mosaïque d'habitats naturels diversifiés, notamment :

- Prairies semi-naturelles humides et prairies mésophiles améliorées : couvrant environ 30% de la superficie du site.
- Eaux douces intérieures (eaux stagnantes et courantes) : représentant 20% du site.
- Forêts caducifoliées : occupant 10% de la surface.
- Landes, broussailles et maquis : couvrant 6% du site.
- Marais, bas-marais et tourbières : représentant 2% de la superficie.

Cette diversité d'habitats favorise la présence de nombreuses espèces animales et végétales, dont certaines sont d'intérêt communautaire.

Parmi les espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE présentes sur le site, on peut citer :

Mammifères : Rhinolophus hipposideros (Petit rhinolophe) Rhinolophus ferrumequinum (Grand rhinolophe) Myotis emarginatus (Murin à oreilles échancrées) Castor fiber (Castor d'Europe) Lutra lutra (Loutre d'Europe)	Poissons : Petromyzon marinus (Lamproie marine) Alosa alosa (Alose vraie) Alosa fallax (Alose feinte) Salmo salar (Saumon atlantique) Rhodeus amarus (Bouvière)	Invertébrés : Coenagrion mercuriale (Agrion de Mercure) Lucanus cervus (Lucane cerf-volant) Osmoderma eremita (Pique-prune) Cerambyx cerdo (Grand capricorne)
Plantes : Angelica heterocarpa (Angélique des estuaires)		

Ces espèces bénéficient de mesures de protection spécifiques en raison de leur statut de conservation.

Le site est soumis à plusieurs pressions anthropiques, notamment :

- Déséquilibres morphologiques et hydrauliques : liés à des aménagements anciens, nécessitant des actions de restauration pour maintenir la dynamique naturelle du fleuve.
- Pression urbaine et touristique : la vallée de la Loire est un axe historique de communication et d'implantation humaine, marqué par le développement de l'urbanisation, des infrastructures de transport et du tourisme, ce qui peut entraîner une banalisation des milieux naturels, souvent au détriment des prairies naturelles.
- Progression des espèces exotiques envahissantes : ces espèces peuvent perturber les écosystèmes locaux en concurrençant les espèces indigènes.

10.6.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes" (FR5200622) est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, notamment :

- Aménagements hydrauliques : Les interventions visant à réguler le cours de la Loire, telles que les endiguements et les extractions de granulats, peuvent altérer les habitats naturels et affecter la dynamique fluviale.
- Activités agricoles : L'intensification de l'agriculture, incluant le drainage des zones humides et l'utilisation de produits phytosanitaires, peut entraîner une dégradation des habitats et une diminution de la biodiversité.
- Urbanisation : Le développement urbain et industriel le long de la vallée de la Loire peut fragmenter les habitats, augmenter les pressions sur les ressources naturelles et introduire des polluants dans l'écosystème fluvial.

10.6.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 "Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes" par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Aménagements hydrauliques

Le DOO impose une protection stricte des cours d'eau, des zones humides, et des espaces nécessaires à la régulation hydrologique, pour ralentir le cycle de l'eau et prévenir les dégradations écologiques et hydrologiques. Les zones non urbanisées des bandes riveraines et les espaces de mobilité fluviale sont protégés contre les remblaiements et l'artificialisation, avec des exceptions limitées à des activités indispensables (par exemple, les activités portuaires).

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.2 - Protéger et ralentir le cycle de l'eau : Décrit la protection des milieux aquatiques et des zones humides, ainsi que la limitation des pressions exercées sur le cycle hydrologique, notamment pour préserver la fonctionnalité des cours d'eau.

Axe 1 Chapitre 1.2.1 - Préserver et renforcer la Trame Verte et Bleue : Assure la préservation des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques, particulièrement dans les zones humides et les bandes riveraines non urbanisées.

Axe 1 Chapitre 1.3.4 - Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050 : Réduit les impacts des aménagements hydrauliques en limitant l'artificialisation dans les espaces sensibles.

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Interdire les projets d'artificialisation des zones humides, sauf pour des activités	Améliorer les capacités d'infiltration et de rétention des eaux pluviales en intégrant des solutions de gestion	Restaurer ou recréer des corridors hydrologiques fonctionnels en cas d'altération des cours d'eau ou des

nécessaires à la gestion des milieux (Axe 1 Chapitre 1.2.2). Respecter strictement les orientations des SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) pour protéger les zones hydrauliques sensibles (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	durable des eaux (bassins végétalisés, surfaces perméables) (Axe 1 Chapitre 1.2.2). Favoriser les pratiques de reméandrage des cours d'eau pour restaurer leur fonctionnalité écologique et hydraulique (Axe 1 Chapitre 1.2.2). Limiter strictement les prélèvements d'eau dans les zones humides si cela compromet leur fonctionnement hydrologique (Axe 1 Chapitre 1.2.2).	zones humides, avec des gains écologiques supérieurs ou équivalents (Axe 1 Chapitre 1.2.1). Mettre en place des mesures compensatoires, comme la création de zones tampons végétalisées pour compenser les pertes écologiques liées aux aménagements (Axe 1 Chapitre 1.2.2).

Activités agricoles

Le DOO promeut des pratiques agricoles respectueuses des sols et de l'eau (réduction des phytosanitaires, développement de l'agroforesterie), particulièrement dans les zones sensibles, comme les périmètres de captage d'eau potable.

Les Espaces Agricoles Pérennes (EAP) sont identifiés et protégés pour maintenir leur vocation productive et leur rôle écologique.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.3 - Développer des pratiques agricoles respectueuses de la ressource en eau et des sols : Encourage la réduction des produits phytosanitaires, le développement de l'agroforesterie et une gestion écologique des zones agricoles sensibles.

Axe 1 Chapitre 1.4.2 - Protéger les espaces agricoles : Définit les Espaces Agricoles Pérennes (EAP) pour préserver leur vocation productive et leur rôle écologique, tout en anticipant les impacts du changement climatique.

Axe 1 Chapitre 1.4.3 - Multifonctionnalité des sols : Favorise des pratiques agricoles qui restaurent les fonctionnalités des sols et protègent leur capacité à réguler le cycle de l'eau.

Mesures du SCOT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Protéger 90 000 ha d'Espaces Agricoles Pérennes (EAP) pour garantir leur vocation productive et limiter leur artificialisation (Axe 1 Chapitre 1.4.2). Éviter la destruction ou l'artificialisation des zones humides agricoles en intégrant ces zones dans les inventaires locaux (Axe 1 Chapitre 1.2.2). Respecter les périmètres de protection des captages d'eau potable pour réduire les pressions agricoles sur ces zones sensibles (Axe 1 Chapitre 1.2.3).	Encourager l'utilisation des techniques d'agroforesterie pour améliorer la qualité des sols et limiter le ruissellement des polluants agricoles (Axe 1 Chapitre 1.2.3). Réduire le recours aux produits phytosanitaires et pesticides dans les zones agricoles sensibles (Axe 1 Chapitre 1.2.3). Développer l'alternance culture-prairie pour améliorer la capacité des sols agricoles à stocker le carbone et préserver leur biodiversité (Axe 1 Chapitre 1.2.3).	Planifier des mesures de renaturation pour restaurer des milieux agricoles perturbés, notamment via le reboisement ou la restauration des haies bocagères (Axe 1 Chapitre 1.4.3). Créer des corridors écologiques dans les zones agricoles pour compenser les impacts sur la biodiversité locale et maintenir les continuités écologiques (Axe 1 Chapitre 1.2.1).

Urbanisation

Le DOO suit une trajectoire vers le "Zéro Artificialisation Nette" en 2050, réduisant progressivement la consommation d'espaces naturels et agricoles.

L'urbanisation est strictement encadrée pour préserver les continuités écologiques et limiter la fragmentation des habitats. Cela inclut la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue pour maintenir les corridors écologiques.

Le DOO incite à la renaturation des sols urbains, à la gestion intégrée des eaux pluviales et à la limitation des rejets polluants.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.3.1 - Réduction continue de l'artificialisation : Établit une trajectoire de réduction de l'artificialisation des sols pour atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050, limitant l'impact de l'urbanisation sur les habitats naturels.

Axe 1 Chapitre 1.2.1 - Trame Verte et Bleue : Protège les continuités écologiques en intégrant des corridors et réservoirs de biodiversité dans la planification urbaine.

Axe 1 Chapitre 3.1.2 - Nature en ville : Intègre la nature dans les projets urbains pour atténuer les effets de l'urbanisation (îlots de chaleur, fragmentation des habitats) et préserver les écosystèmes fluviaux.

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Respecter la trajectoire Zéro Artificialisation Nette (ZAN) avec des objectifs de réduction de - 54,5 % de la consommation d'espaces naturels entre 2021 et 2031 (Axe 1 Chapitre 1.3.1). Préserver les coupures vertes et les grands paysages emblématiques pour éviter la fragmentation des habitats naturels (Axe 1 Chapitre 1.2.1). Empêcher toute urbanisation dans les réservoirs de biodiversité majeurs, sauf pour des projets à vocation agricole ou d'intérêt général intégrant les enjeux écologiques (Axe 1 Chapitre 1.2.1).	Limiter les extensions urbaines aux zones déjà artificialisées, en intégrant des dispositifs de renaturation pour compenser les îlots de chaleur urbains (Axe 1 Chapitre 3.1.2). Intégrer la Trame Verte et Bleue dans tous les projets urbains pour préserver les corridors écologiques et limiter la fragmentation des habitats (Axe 1 Chapitre 1.2.1). Concevoir des espaces publics en incluant des solutions basées sur la nature pour réduire l'impact de l'urbanisation sur l'environnement (Axe 1 Chapitre 3.1.1).	Renforcer les continuités écologiques en recréant des corridors fonctionnels lorsque les habitats sont fragmentés par l'urbanisation (Axe 1 Chapitre 1.2.1). Mettre en place des zones de renaturation ou de restauration des sols dégradés, en priorisant les espaces à forts enjeux environnementaux pour compenser les pertes d'habitats (Axe 1 Chapitre 1.3.4). Favoriser des mesures compensatoires pour restaurer les capacités hydrologiques et écologiques dans les zones urbanisées sensibles, comme la création de bassins de rétention naturels (Axe 1 Chapitre 1.2.2).

10.6.4 Synthèse

Les orientations du SCoT visent à protéger les cours d'eau et les zones humides, à promouvoir une agriculture respectueuse de l'eau et des sols, et à maîtriser la consommation d'espaces naturels selon la trajectoire du « Zéro Artificialisation Nette » à l'horizon 2050. La préservation des continuités écologiques, la restauration des milieux dégradés et la mise en œuvre de solutions fondées sur la nature garantissent une gestion durable du territoire.

Ainsi, les incidences résiduelles des actions du SCoT sur les habitats et les espèces du site Natura 2000 sont évaluées comme faibles et non significatives. Le projet demeure compatible avec les objectifs de conservation de la vallée de la Loire et contribue au maintien de ses fonctions écologiques et hydrologiques.

10.7 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Marais de l'Erdre et mesures associées

10.7.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Marais de l'Erdre" (code FR5200624) est une zone spéciale de conservation (ZSC) située dans le département de la Loire-Atlantique, en région Pays de la Loire. D'une superficie de 2 561 hectares, il s'étend sur les communes de Carquefou, Casson, La Chapelle-sur-Erdre, Nort-sur-Erdre, Petit-Mars, Saint-Mars-du-Désert et Sucé-sur-Erdre.

Le site se caractérise par une vaste plaine inondable composée de zones humides diversifiées, notamment des cours d'eau, des plans d'eau, des marais, des tourbières, des prairies et des boisements alluviaux. Cette diversité d'habitats favorise une riche biodiversité, avec une remarquable variété de groupements végétaux tels que les végétations aquatiques, les roselières, les cariçaies, les aulnaies, les landes tourbeuses et les tourbières à sphaignes.

Parmi les habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE présents sur le site, on peut citer :

- Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)
- Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*
- Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*
- Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*
- Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri p.p.* et du *Bidention p.p.*
- Landes humides atlantiques septentrionales à *Erica tetralix*
- Landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix*
- Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)
- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin
- Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

Le site abrite plusieurs espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE, notamment :

Mammifères : Rhinolophus ferrumequinum (Grand rhinolophe) Barbastella barbastellus (Barbastelle commune) Myotis emarginatus (Murin à oreilles échancrées) Myotis myotis (Grand murin)	Invertébrés : Unio crassus (Mulette épaisse) Coenagrion mercuriale (Agrion de Mercure) Lucanus cervus (Lucane cerf-volant) Cerambyx cerdo (Grand capricorne) Euplagia quadripunctaria (Ecaïlle chinée)	Poissons : Rhodeus amarus (Bouvière)
Amphibiens : Triturus cristatus (Triton crêté)	Plantes : Luronium natans (Flûteau nageant)	

Le site est sensible à plusieurs facteurs de dégradation, notamment :

- Pollution et eutrophisation : liées aux activités humaines et agricoles dans le bassin versant.
- Développement des espèces envahissantes : menaçant les habitats naturels et les espèces locales.
- Perturbation de l'équilibre hydraulique : due à des aménagements hydrauliques modifiant le régime des eaux.
- Déprise agricole : entraînant une fermeture des milieux ouverts et une perte de biodiversité.
- Pression urbaine et développement des infrastructures : augmentant le risque de fragmentation des habitats et de pollution.

10.7.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Marais de l'Erdre" (FR5200624) est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, notamment :

- Pression urbaine et développement des infrastructures : L'expansion des zones urbanisées et la construction d'infrastructures peuvent entraîner la fragmentation des habitats naturels, perturbant ainsi les corridors écologiques et affectant la biodiversité locale.
- Perturbation de l'équilibre hydraulique : Les aménagements hydrauliques, tels que le drainage pour l'agriculture ou l'urbanisation, modifient le régime des eaux, ce qui peut dégrader les zones humides et les habitats associés.
- Pollution et eutrophisation : Les rejets polluants issus des activités urbaines et agricoles dans le bassin versant contribuent à l'eutrophisation des eaux, favorisant la prolifération d'espèces envahissantes et perturbant les écosystèmes aquatiques.
- Déprise agricole : L'abandon de certaines pratiques agricoles traditionnelles peut entraîner une fermeture des milieux ouverts, comme les prairies et les landes, conduisant à une diminution de la diversité des habitats et des espèces.

10.7.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 "Marais de l'Erdre" par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Pression urbaine et développement des infrastructures

Le SCoT répond à cet enjeu en limitant l'étalement urbain grâce à une densification des zones déjà urbanisées.

De plus, la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue (TVB) vise à préserver et à renforcer les corridors écologiques, en identifiant des zones à protéger et en encadrant strictement les nouvelles constructions dans les secteurs sensibles.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre : 3.1 - Préservation et restauration des continuités écologiques
Axe 1 Chapitre : 3.2 - Encadrement de l'urbanisation dans les secteurs sensibles

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 - Préservation des continuités écologiques : L'urbanisation dans les corridors écologiques est interdite pour éviter la fragmentation des habitats.	Axe 1 Chapitre 3.2 - Encadrement de l'urbanisation : La densification des zones déjà urbanisées est privilégiée pour limiter l'étalement urbain dans les espaces naturels.	Axe 1 Chapitre 3.3 - Compensation écologique : Les projets impactant des milieux sensibles doivent intégrer des mesures compensatoires visant à recréer des continuités écologiques ailleurs.

Perturbation de l'équilibre hydraulique

Le DOO du SCoT impose la réalisation d'études d'impact hydrologique avant tout projet d'aménagement.

Des mesures de gestion durable de l'eau sont mises en place pour préserver les flux hydriques naturels, maintenir la fonctionnalité des zones humides et éviter leur dégradation.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre : 4.1 - Gestion durable des ressources en eau
Axe 1 Chapitre : 4.2 - Protection des zones humides

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 4.2 - Protection des zones humides : Toute artificialisation ou drainage des zones humides prioritaires est interdit pour éviter leur destruction.	Axe 1 Chapitre 4.1 - Gestion durable des ressources en eau : Les projets doivent intégrer des techniques d'aménagement hydrauliques permettant de minimiser les impacts sur le régime des eaux.	Axe 1 Chapitre 4.3 - Restauration écologique : Les zones humides dégradées par des projets doivent être restaurées ou recréées dans des secteurs adaptés pour compenser les pertes.

Pollution et eutrophisation

Le SCoT prévoit l'amélioration des infrastructures de traitement des eaux usées, notamment par l'installation de stations d'épuration modernes et performantes.

Il encourage des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, telles que la réduction des apports en engrais et la gestion des effluents.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre : 5.1 - Réduction des pollutions diffuses
Axe 1 Chapitre : 5.2 - Suivi et amélioration de la qualité de l'eau

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 5.1 - Réduction des pollutions diffuses	Axe 1 Chapitre 5.2 - Amélioration des infrastructures d'assainissement : Les stations d'épuration doivent être modernisées pour réduire les pollutions.	Axe 1 Chapitre 5.3 - Suivi et restauration des milieux aquatiques : Des actions de restauration écologique des cours d'eau sont prévues en cas d'impact persistant des pollutions.

Déprise agricole

Le SCoT encourage la valorisation des pratiques agricoles extensives et agroécologiques. Ces pratiques permettent de maintenir des milieux ouverts favorables à la biodiversité.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 2 Chapitre : 6.1 - Soutien à l'agriculture durable
Axe 2 Chapitre : 6.2 - Maintien des paysages agricoles ouverts

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 2 Chapitre 6.1 - Maintien des paysages agricoles ouverts : La déprise agricole doit être évitée en soutenant les exploitants agricoles dans les secteurs stratégiques pour la biodiversité.	Axe 2 Chapitre 6.2 - Promotion des pratiques agroécologiques : L'agriculture durable et le pâturage extensif sont encouragés pour limiter l'abandon des milieux ouverts.	Sans objet

10.8 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Forêt de Gâvre et mesures associées

10.8.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Forêt de Gâvre" (code FR5212005) est une zone de protection spéciale (ZPS) située dans le département de la Loire-Atlantique, en région Pays de la Loire, France. D'une superficie de 4 481 hectares, il est entièrement compris sur la commune du Gâvre.

La forêt de Gâvre est une forêt domaniale mixte composée de :

- Forêts caducifoliées : 55%
- Forêts de résineux : 40%
- Forêts mixtes : 4%
- Landes, broussailles, recrus, maquis et garrigues : 1%

Cette diversité d'habitats offre des milieux favorables à une avifaune variée, notamment des pics, des rapaces, la fauvette pitchou et la cigogne noire.

Parmi les espèces inscrites à l'annexe I de la directive 79/409/CEE présentes sur le site, on peut citer :

- Cigogne noire (*Ciconia nigra*) : 0 à 1 couple
- Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) : 8 à 10 couples
- Milan noir (*Milvus migrans*) : 5 à 8 couples
- Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) : 10 à 20 couples
- Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) : 40 à 60 couples
- Pic cendré (*Picus canus*) : 0 à 1 couple
- Pic noir (*Dryocopus martius*) : 8 à 12 couples
- Alouette lulu (*Lullula arborea*) : 2 à 8 couples
- Fauvette pitchou (*Sylvia undata*) : 40 à 50 couples

Étant une forêt domaniale, la forêt de Gâvre est moins exposée à des facteurs importants de vulnérabilité. Cependant, il est recommandé d'améliorer la gestion forestière en intégrant des objectifs écologiques et de réguler la fréquentation du public pour préserver les habitats et les espèces présents

10.8.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Forêt de Gâvre" (FR5212005) est principalement confronté à des enjeux liés à la gestion forestière et à la fréquentation du public. Étant une forêt domaniale, les pressions directes de l'urbanisation et de l'aménagement du territoire sont limitées. Toutefois, les activités humaines telles que la sylviculture, la chasse, les loisirs motorisés et non motorisés peuvent avoir des incidences sur les habitats et les espèces présents.

10.8.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 "Forêt de Gâvre" par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Gestion forestière

Le DOO insiste sur la protection et la restauration des réservoirs de biodiversité et des continuités écologiques de la Trame Verte et Bleue, qui inclut des zones boisées comme la Forêt de Gâvre. Cela contribue à protéger les habitats et les espèces sensibles de cette zone Natura 2000, tout en limitant l'impact des activités humaines

Le SCOT propose de promouvoir des pratiques respectueuses de la biodiversité, par exemple par l'encouragement d'une gestion forestière multifonctionnelle, intégrant la biodiversité et la conservation des sols

La gestion durable de la biomasse forestière est mise en avant pour contribuer aux objectifs de captation carbone, tout en minimisant les pressions exercées par les activités humaines sur les espaces naturels.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.1 - Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères
Axe 1 Chapitre 2.1 - S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Chapitre 1.2.1. Préserver les réservoirs de biodiversité et continuités écologiques de la Trame Verte et Bleue	Chapitre 2.2. Promouvoir une gestion multifonctionnelle et durable des forêts	Chapitre 1.2 Restaurer des continuités écologiques en cas de fragmentation.
Chapitre 1.3. Interdire l'artificialisation des espaces boisés et favoriser leur conservation	Chapitre 1.2.1. Maintenir la perméabilité écologique dans les corridors boisés et limiter les pressions anthropiques	Chapitre 2.2.1. Développer des plantations ou renforcer le maillage bocager pour compenser les pertes d'habitats

Fréquentation du public

Les orientations du DOO visent à réguler l'accès et les usages dans les zones naturelles sensibles, comme les espaces boisés. Cela inclut des mesures pour éviter une fréquentation excessive, des nuisances ou la dégradation des habitats

Le SCOT recommande la mise en place d'infrastructures adaptées qui permettent d'accueillir les visiteurs sans compromettre la qualité écologique du site. Par exemple, des cheminements balisés et des zones de détente peuvent être envisagés pour canaliser le public tout en minimisant l'impact sur les habitats.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 3.1- Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants

Axe 1 Chapitre 3.1.1 - Concevoir des espaces publics de qualité

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 3.1.1.Limiter l'accès des zones les plus sensibles pour éviter les dégradations	Axe 1 Chapitre 3.1.1.Mettre en place des infrastructures adaptées pour canaliser les flux, comme des chemins balisés	Axe 1 Chapitre 3.1.2.Créer ou restaurer des espaces alternatifs pour les visiteurs, favorisant la biodiversité tout en répondant aux besoins récréatifs
Axe 1 Chapitre 1.2.1.Définir des zones où la fréquentation humaine est strictement régulée	Axe 1 Chapitre 3.1.1.Organiser des zones de détente éloignées des habitats sensibles	Axe 1 Chapitre 3.1.1.Développer des projets pédagogiques sur la protection des espaces naturels

Protection des paysages emblématiques

La Forêt de Gâvre étant un paysage emblématique du territoire, le SCOT encourage sa préservation dans le cadre de stratégies d'aménagement intégrées. Cela implique une attention particulière à la qualité et à l'intégrité paysagère lors de tout projet d'infrastructure ou de gestion.

Dispositions justificatives du SCOT

Chapitre 1.1. 1 - Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire
Chapitre 1.3. 1 - Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.1.Éviter les projets d'infrastructures qui altèrent la perception visuelle des paysages emblématiques	Axe 1 Chapitre 1.1.Intégrer les spécificités paysagères lors des aménagements en périphérie des paysages protégés	Axe 1 Chapitre 1.1.Aménager des coupures vertes pour renforcer les vues vers les paysages
Axe 1 Chapitre 1.1.Interdire la banalisation des grands paysages par des aménagements mal intégrés	Axe 1 Chapitre 1.1.Limiter les nuisances visuelles et sonores des infrastructures nouvelles	Axe 1 Chapitre 1.1.Planifier des restaurations paysagères sur des zones dégradées

10.8.4 Synthèse

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire prend correctement en compte la sensibilité du « Marais de l'Erdre », riche en habitats humides et en espèces d'intérêt communautaire. Les pressions majeures — urbanisation et infrastructures, déséquilibres hydrauliques, pollutions diffuses, espèces invasives et déprise agricole — sont traitées par des orientations fondées sur la séquence Éviter-Réduire-Compenser : limitation de l'étalement urbain et protection des continuités écologiques, gestion durable de l'eau et des zones humides, modernisation de l'assainissement, soutien aux pratiques agroécologiques et à l'entretien des milieux ouverts. Au regard de ces dispositions, les incidences résiduelles attendues sur les habitats et les espèces sont faibles et non significatives, assurant la compatibilité du SCoT avec les objectifs de conservation du site.

10.9 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Estuaire de la Loire (ZPS et ZSC) et mesures associées

10.9.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 "Estuaire de la Loire" (code FR5200621) est une zone spéciale de conservation (ZSC) et une zone de protection spéciale (ZPS) située en Loire-Atlantique, dans la région Pays de la Loire. D'une superficie de 21 726 hectares, il s'étend sur de nombreuses communes, dont Nantes, Saint-Nazaire, Couëron, et Saint-Brevin-les-Pins.

L'estuaire de la Loire se caractérise par une mosaïque d'habitats variés, parmi lesquels :

- Eaux douces intérieures (40%)
- Marais, bas-marais et tourbières (20%)
- Prairies semi-naturelles humides et prairies mésophiles améliorées (20%)
- Landes, broussailles et maquis (10%)
- Forêts de résineux (2%)
- Autres terres incluant zones urbanisées et industrielles (8%)

Cette diversité d'habitats favorise une riche biodiversité, incluant des groupements végétaux et des formations aquatiques typiques de l'estuaire.

Le site abrite de nombreuses espèces d'intérêt européen, protégées par les directives habitats et oiseaux :

Poissons : <i>Petromyzon marinus</i> (Lamproie marine) <i>Alosa alosa</i> (Alose vraie) <i>Rhodeus amarus</i> (Bouvière)	Mammifères : <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Grand rhinolophe) <i>Lutra lutra</i> (Loutre d'Europe)	Invertébrés : <i>Coenagrion mercuriale</i> (Agrion de Mercure) <i>Euphydryas aurinia</i> (Damier de la succise) <i>Lucanus cervus</i> (Lucane cerf-volant) <i>Cerambyx cerdo</i> (Grand capricorne)
Plantes : <i>Luronium natans</i> (Flûteau nageant)		

Les espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la directive oiseaux :

- Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) : 0 à 2 couples
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) : 2 à 6 couples
- Héron bihoreau (*Nycticorax nycticorax*) : 126 à 283 couples
- Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) : 244 à 358 couples
- Héron pourpré (*Ardea purpurea*) : 115 à 171 couples

Ces oiseaux utilisent le site pour la reproduction, l'hivernage ou comme halte migratoire.

Le site fait face à plusieurs menaces, notamment :

- Envasement : dû aux aménagements agricoles et aux rejets polluants, perturbant les écosystèmes.
- Espèces exotiques envahissantes : leur présence reste localisée, mais constitue un problème préoccupant.

Des mesures de gestion, notamment le contrôle des niveaux d'eau et la lutte contre l'envasement, sont mises en œuvre.

10.9.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 « Estuaire de la Loire » est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, notamment :

- Pression liée aux activités humaines et urbanisation : L'estuaire de la Loire est une zone dynamique sur le plan économique, accueillant les villes de Nantes et Saint-Nazaire. L'urbanisation croissante, notamment l'étalement urbain, peut fragmenter les habitats naturels et réduire les continuités écologiques. Les infrastructures portuaires (Saint-Nazaire, Donges, etc.) et industrielles génèrent des

impacts directs (pollution, artificialisation des sols) et indirects (modifications des dynamiques naturelles de l'estuaire).

- Gestion des zones humides et des habitats naturels : Les zones humides, qui constituent un habitat prioritaire, sont sensibles à l'artificialisation et à la modification des niveaux d'eau, souvent causées par des aménagements (digues, remblais, canaux). Leur préservation est importante pour assurer la régulation des crues, la qualité de l'eau et le maintien de la biodiversité.
- Pollution et rejets urbains : Les rejets d'eaux usées non traitées ou insuffisamment épurées provenant des zones urbaines et industrielles peuvent affecter les écosystèmes aquatiques. L'intensification des activités humaines augmente le risque de pollution des sols, des eaux douces et marines.
- Aménagements hydrauliques et altérations du régime hydrologique : Les aménagements (barrages, digues, endiguements) modifient le régime hydrologique de l'estuaire, perturbant la dynamique naturelle des habitats et leur connectivité. Ces changements affectent les espèces migratrices (poissons comme la lamproie marine et l'aloise vraie) et les zones de reproduction ou d'alimentation des oiseaux.
- Conflits d'usages : L'estuaire est un espace stratégique où se superposent des activités agricoles, urbaines, industrielles, touristiques et de transport maritime. Ces usages multiples peuvent entrer en conflit avec les objectifs de préservation.
- Par exemple, la gestion des espaces pour la navigation maritime peut entrer en contradiction avec les besoins des zones naturelles pour la biodiversité.
- Risque d'invasion par des espèces exotiques envahissantes : L'introduction ou la prolifération d'espèces exotiques envahissantes, souvent favorisée par les infrastructures urbaines et industrielles, représente une menace directe pour les habitats naturels et les espèces locales.

10.9.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Le Document d'Orientations et d'Objectifs du SCoT Nantes Saint-Nazaire répond de manière positive aux enjeux identifiés pour le site Natura 2000 « Estuaire de la Loire » par plusieurs orientations stratégiques et opérationnelles.

Pression liée aux activités humaines et à l'urbanisation

Le DOO prend en compte cet enjeu en promouvant des mesures telles que :

- Objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) d'ici 2050 : Le DOO prévoit une trajectoire de réduction de l'artificialisation des sols et encourage la renaturation des espaces artificialisés existants
- Le DOO oriente les projets urbains vers des zones déjà artificialisées ou proches des centres urbains pour minimiser la fragmentation des habitats naturels
- Le DOO identifie les réservoirs de biodiversité et corridors écologiques pour les protéger de toute artificialisation

Dispositions justificatives du SCOT

Chapitre 1.3 – Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050
Réduction continue de l'artificialisation des sols à travers des trajectoires décennales strictes (période 2021-2050) et mise en œuvre de la renaturation des espaces artificialisés
Chapitre 1.2 – Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux
Préservation de 41 % du territoire du Pôle métropolitain en tant que réservoirs de biodiversité, intégrés dans la Trame Verte et Bleue

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation

Axe 1 Chapitre 1.3 – Atteindre le Zéro Artificialisation Nette (ZAN) en 2050 : trajectoire de sobriété foncière Limiter l’urbanisation aux zones déjà urbanisées ou artificialisées pour éviter l’étalement urbain.	Axe 1 Chapitre 1.2 – Préserver et restaurer les réservoirs et corridors écologiques de la Trame Verte et Bleue Minimiser l’impact des projets sur les continuités écologiques et les sols sensibles.	Axe 1 Chapitre 1.3 – Poser les critères pour une stratégie commune de renaturation, zones préférentielles à prioriser Renaturer les espaces artificialisés pour rétablir les continuités écologiques.

Gestion des zones humides et des habitats naturels

Le DOO répond favorablement via les éléments suivants :

- Protection renforcée des zones humides : Il impose des mesures pour éviter leur artificialisation et restaurer leurs fonctionnalités hydrologiques et écologiques
- Priorité à la préservation des espaces à forts enjeux environnementaux : Les zones humides et les habitats spécifiques de l’estuaire de la Loire sont identifiés comme prioritaires pour la conservation
- Utilisation des solutions fondées sur la nature (SFN) : Ces solutions sont mises en avant pour la gestion de l’eau et la prévention des risques liés au ruissellement

Dispositions justificatives du SCOT

Chapitre 1.2.2 – Protéger et ralentir le cycle de l'eau
Préservation des zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau et restauration des fonctions hydrologiques
Chapitre 1.2.3 – Protéger et restaurer les cours d'eau et leurs bandes riveraines
Maintien des fonctionnalités hydrologiques des cours d'eau et de leurs abords (préservation des bandes non urbanisées)
Chapitre 1.2 – Préserver et restaurer les capacités environnementales
Protection des mosaïques d'habitats humides et aquatiques, essentiels à la régulation des crues et à la biodiversité locale

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.2.2 – Protéger la ressource : les zones humides, sources et zones inondables prioritaires Interdire l'artificialisation, le drainage ou l'assèchement des zones humides stratégiques.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 – Stratégies pour maintenir un niveau d'eau adapté dans les zones humides et marais Limiter les prélèvements d'eau et réduire les impacts des aménagements par des solutions durables.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 – Adopter la séquence Éviter-Réduire-Compenser pour les zones humides Restaurer des zones humides fonctionnelles pour compenser les dégradations.

Pollution et rejets urbains

Pour atténuer les impacts de la pollution :

- Le DOO recommande des techniques intégrées de gestion des eaux pluviales (infiltration, rétention) pour limiter la pollution des cours d'eau
- Toute nouvelle urbanisation est conditionnée à la capacité des systèmes d'assainissement locaux à traiter efficacement les rejets

Dispositions justificatives du SCOT

Chapitre 1.4.1 – Gérer durablement la ressource en eau
Réduction des rejets polluants en milieu aquatique grâce à des améliorations des systèmes d'assainissement (collectif et non collectif) et limitation des pollutions diffuses. Gestion intégrée des eaux pluviales pour minimiser les impacts des projets urbains sur les milieux récepteurs
Chapitre 1.2.2 – Protéger et ralentir le cycle de l'eau
Adoption de stratégies visant à ralentir le cycle de l'eau pour réduire les risques liés aux pollutions de ruissellement et préserver la qualité des eaux

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.4.1 – Gestion durable des ressources en eau et rejets d'eaux usées Éviter les rejets polluants dans les milieux sensibles en renforçant les capacités d'assainissement.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 – Gestion intégrée des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques Réduire les pollutions diffuses par des solutions d'infiltration, végétalisation et gestion durable.	Axe 1 Chapitre 1.4.1 – Réhabilitation des stations d'épuration et des systèmes de traitement des eaux Créer ou restaurer des infrastructures d'assainissement pour compenser les impacts résiduels.

Aménagements hydrauliques et altérations hydrologiques

Le DOO prévoit des orientations spécifiques pour :

- Le maintien des corridors écologiques hydrologiques. Les continuités écologiques des cours d'eau doivent être respectées dans les projets d'aménagement
- La préservation des espaces de mobilité de l'estuaire. Les zones fonctionnelles pour l'évolution naturelle de la Loire sont protégées contre l'artificialisation et les modifications hydrauliques excessives

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.3 – Protéger et restaurer les milieux : les espaces de mobilité fonctionnels de l'estuaire de la Loire. Délimitation et préservation des espaces de mobilité fonctionnels de l'estuaire pour limiter les impacts des aménagements sur le régime hydrologique. Encadrement des projets d'aménagement dans ces espaces pour éviter les perturbations hydrauliques

Axe 1 Chapitre 4.1 – Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement Gestion des risques hydrologiques liés aux aménagements en zones sensibles, notamment en intégrant les principes d'adaptation au changement climatique

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.2.3 – Protéger les espaces de mobilité hydrologique et limiter les altérations Éviter les projets dans les espaces de mobilité fonctionnels de l'estuaire de la Loire.	Axe 1 Chapitre 1.2.3 – Favoriser la restauration des corridors hydrauliques dégradés Limiter les perturbations hydrologiques par des aménagements respectant les écoulements naturels.	Sans objet

Conflits d'usages

Le DOO : :

- Encadre les usages multiples : Les zones à forte concurrence d'usages (portuaires, industrielles, naturelles) bénéficient de règles d'urbanisme claires pour concilier développement économique et protection écologique
- Valorise des activités compatibles : Les activités respectueuses des habitats (ex. tourisme écologique, navigation non polluante) sont encouragées

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2 – Préserver et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux. Hiérarchisation des usages dans les espaces à forts enjeux pour favoriser la compatibilité avec les objectifs de protection écologique

Axe 1 Chapitre 1.4.3 – Aménager en considérant la multifonctionnalité des sols. Prise en compte des conflits d'usages en intégrant les dimensions écologique, productive et paysagère dans les projets d'aménagement

Axe 1 Chapitre 5.1 – Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages Coordination des activités portuaires, économiques, et touristiques avec les enjeux écologiques pour une gestion durable des ressources littorales et estuariennes

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 2 Chapitre 5.1.1 – Concilier préservation et valorisation des usages dans les zones portuaires et littorales Prioriser les activités compatibles avec les objectifs écologiques dans les espaces sensibles.	Axe 1 Chapitre 1.4.3 – Multifonctionnalité des sols et réduction des conflits d'usage Réduire les impacts par la création de zones tampons ou des restrictions d'accès aux zones clés.	Chapitre 1.2 – Renforcer la gestion durable et restaurer les continuités écologiques

10.9.4 Synthèse

Le SCoT intègre de manière cohérente les enjeux de l'« Estuaire de la Loire », territoire à forts usages et à haute valeur écologique. Face aux risques liés à l'urbanisation et aux activités portuaires et industrielles, aux altérations hydrologiques, aux pollutions et aux espèces exotiques envahissantes, le DOO mobilise la séquence Éviter-Réduire-Compenser : trajectoire ZAN et renaturation ciblée,

protection des zones humides et des espaces de mobilité de l'estuaire, gestion intégrée des eaux pluviales et de l'assainissement, restauration des continuités écologiques et hiérarchisation des usages. Dans ces conditions, les incidences résiduelles du SCoT sur les habitats et l'avifaune sont faibles et non significatives, et le projet demeure compatible avec les objectifs de préservation de l'estuaire.

10.10 Analyse des incidences sur le site Natura 2000 Grande Brière et marais de Donges -et du Brivet (ZPS et ZSC)et mesures associées

10.10.1 Présentation du site

Le site Natura 2000 Grande Brière, marais de Donges et du Brivet est situé en Loire-Atlantique, dans la région Pays de la Loire. Il s'étend sur une superficie de 19 754 hectares et regroupe 23 communes, notamment Besné, Campbon, La Chapelle-des-Marais, Crossac, Donges, Guérande, Montoir-de-Bretagne, Pontchâteau, Saint-Joachim et Saint-Nazaire. La Zone Spéciale s'étend sur une superficie de 16 842 hectares

Ce vaste territoire, qui englobe principalement des zones humides, constitue le bassin versant du Brivet et comprend un ensemble de marais, prairies inondables, roselières, canaux et boisements. Il inclut également des îles boisées et d'anciennes îles entourées de zones agricoles. Ces milieux variés sont le résultat d'une longue interaction entre activités humaines et dynamiques naturelles

Le site abrite une diversité d'habitats naturels d'intérêt communautaire, notamment :

- Prés-salés méditerranéens (*Juncetalia maritimi*) : couvrant environ 5% de la superficie du site.
- Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*) : représentant 2% du site.
- Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*.
- Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou de l'Hydrocharition.
- Landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix*.
- Landes sèches européennes.
- Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*).
- Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin.
- Tourbières hautes actives.
- Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae*.

Ces habitats se répartissent en fonction des gradients d'humidité, d'acidité et de salinité, offrant une mosaïque écologique propice à une riche biodiversité.

Le site est d'une importance internationale pour la conservation des oiseaux, en particulier pour leur reproduction, leur alimentation et leur hivernage. Il accueille régulièrement plus de 20 000 oiseaux d'eau, avec une prédominance de laridés (mouettes et goélands) :

- Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), espèce rare des roselières.
- Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), un héron de petite taille.
- Héron pourpré (*Ardea purpurea*), fréquent dans les zones humides.
- Spatule blanche (*Platalea leucorodia*), une espèce de grande envergure.
- Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) et Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), rapaces des marais.
- Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), observé durant ses migrations.
- Cigogne noire (*Ciconia nigra*), espèce migratrice rare.
- Gorgebleue à miroir (*Cyanecula svecica*), typique des roselières.

Le site est le refuge de plusieurs espèces d'intérêt communautaire, notamment :

Mammifères : Rhinolophus ferrumequinum (Grand rhinolophe) : présence de 20 à 30 individus en concentration, 200 individus en hivernage et 30 individus en reproduction. Myotis emarginatus (Vespertilion à oreilles échancrées) : 5 à 10 individus en concentration et 20 à 30 en hivernage. Myotis myotis (Grand murin) : 10 à 20 individus en concentration et 100 en hivernage. Lutra lutra (Loutre d'Europe).	Invertébrés : Lucanus cervus (Lucane cerf-volant). Osmoderma eremita (Pique-prune). Cerambyx cerdo (Grand capricorne).	Plantes : Luronium natans (Flûteau nageant). Caropsis verticillato-inundata.

Parmi les autres espèces importantes figurent des amphibiens comme *Alytes obstetricans* (Alyte accoucheur), *Bufo calamita* (Crapaud calamite) et *Hyla arborea* (Rainette verte), ainsi que des reptiles tels que *Lacerta viridis* (Lézard vert) et *Podarcis muralis* (Lézard des murailles).

Depuis le milieu du XXe siècle, le déclin des activités agricoles traditionnelles a entraîné une banalisation et diverses dégradations du milieu, telles que l'envasement du réseau hydraulique et des plans d'eau, ainsi que l'extension des roselières. Les pompages dans la nappe phréatique en amont ont également des conséquences sur le régime hydraulique.

Ainsi, le site est soumis à diverses pressions anthropiques et naturelles :

- Atterrissement des marais : lié à l'abandon de l'exploitation traditionnelle (fauche de roseaux) et au manque d'entretien des canaux.
- Modifications hydrauliques : drainage, recalibrage des cours d'eau, barrages, et gestion inadéquate des niveaux d'eau.
- Changements d'usage agricole : intensification ou abandon des pratiques agricoles dans les prairies humides.
- Remblaiement et aménagements divers : notamment pour des infrastructures ou des constructions.
- Prolifération d'espèces invasives : telles que certaines plantes exotiques envahissantes.
- Pollution : provenant des activités industrielles, agricoles et urbaines environnantes.

La gestion du site est confiée au Parc Naturel Régional de Brière, qui joue un rôle central dans la coordination des actions de préservation. Un Document d'Objectifs Natura 2000 a été élaboré et validé pour définir les mesures de gestion durable et de conservation à mettre en œuvre. Ces mesures incluent :

- Le maintien et la restauration des habitats naturels ;
- La gestion des niveaux d'eau pour préserver les zones humides ;
- La promotion des pratiques agricoles extensives dans les prairies ;
- La sensibilisation des acteurs locaux et du grand public.

10.10.2 Enjeux spécifiques liés à l'urbanisme et l'aménagement du territoire

Le site Natura 2000 "Marais de l'Erdre" (FR5200624) est confronté à plusieurs enjeux liés à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire, notamment :

- Préservation des zones humides face à l'artificialisation des sols. L'urbanisation et le développement d'infrastructures (routes, zones industrielles, logements) autour du site ou à proximité immédiate peuvent entraîner la destruction directe d'habitats naturels, la fragmentation des corridors écologiques, réduisant la connectivité entre les milieux naturels et l'imperméabilisation des sols, ce qui perturbe les

cycles hydrologiques locaux et l'alimentation des zones humides. L'enjeu est ainsi de protéger les zones humides, les prairies inondables et les habitats associés en intégrant des mesures strictes d'évitement et de compensation dans les projets d'aménagement.

- Gestion des impacts des zones industrielles et portuaires. La proximité du site avec des zones d'activités industrielles, notamment autour de Donges et Saint-Nazaire, soulève des problématiques liées à la pollution des eaux (effluents, rejets chimiques) affectant les milieux aquatiques sensibles, les émissions sonores ou lumineuses perturbant les espèces faunistiques (oiseaux, mammifères), les risques d'extensions industrielles empiétant sur des zones naturelles protégées.
La pression exercée par le développement économique régional (notamment autour de Saint-Nazaire et de Donges) pose la question de l'articulation entre développement urbain et protection de l'environnement. L'enjeu est de concilier les ambitions de développement avec les objectifs de conservation, en veillant à identifier les zones non constructibles en raison de leur importance écologique, privilégier la densification urbaine dans les zones déjà artificialisées et limiter les impacts environnementaux des projets futurs.
- Maintien du régime hydraulique et gestion des ressources en eau. La modification des réseaux hydrauliques traditionnels (drainage, recalibrage de canaux, pompages) pour des raisons d'urbanisation ou d'aménagement agricole a déjà entraîné l'assèchement ou la dégradation des marais et la diminution des zones inondables nécessaires pour certaines espèces et habitats. L'enjeu est de maintenir les niveaux d'eau nécessaires à la conservation des habitats. Les documents d'urbanisme doivent intégrer des zones tampons et des stratégies de préservation des réseaux hydrauliques existants.
- Encadrement des pratiques agricoles et maintien des prairies. L'intensification ou, à l'inverse, l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles (pâturage, fauche) dans les zones périphériques peut entraîner l'enfrichement des prairies, favorisant des habitats moins favorables pour certaines espèces et la perte de paysages culturels et de leur biodiversité associée. Les plans locaux d'urbanisme (PLU) et schémas de cohérence territoriale doivent promouvoir le maintien de l'agriculture extensive, compatible avec la conservation des habitats.
- Le développement de l'écotourisme ou des infrastructures touristiques mal planifiées (aires de stationnement, chemins de randonnée, sites d'observation) peut perturber la faune locale, notamment les oiseaux nichant dans les roselières et dégrader les habitats naturels (érosion des sols, piétinement). Les projets d'aménagement doivent inclure des études d'impact rigoureuses et des mesures de limitation pour encadrer les flux touristiques (accès contrôlé, sentiers balisés).

10.10.3 Analyse des incidences sur les sites Natura 2000 et dispositions qui permettent d'éviter, réduire, et compenser

Préservation des zones humides face à l'artificialisation des sols

Le DOO met en avant des objectifs visant le Zéro Artificialisation Nette (ZAN) à l'horizon 2050, avec une réduction progressive de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

Les zones humides sont identifiées comme des espaces à fort enjeu environnemental, nécessitant une protection stricte. Des orientations spécifiques sont proposées pour éviter toute artificialisation ou assèchement de ces zones, conformément aux principes "Éviter, Réduire, Compenser" (ERC).

Les documents d'urbanisme (PLU/PLUi) doivent intégrer la cartographie des zones humides pour garantir leur préservation dans les projets d'aménagement.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.3 : Atteindre le Zéro Artificialisation Nette (ZAN) en 2050

Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Préserver et renforcer la Trame Verte et Bleue.

Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Protéger et ralentir le cycle de l'eau

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Chapitre 1.2.2 : Éviter l'artificialisation des zones humides en priorisant d'autres localisations pour les projets.	Chapitre 1.3 : Réduire les impacts hydrologiques et écologiques en ajustant la taille et l'implantation des projets.	Chapitre 1.2.2 : Prévoir des mesures compensatoires en restaurant des zones humides équivalentes ou supérieures.

Gestion des impacts des zones industrielles et portuaires

Le SCoT prévoit des dispositions limitant l'étalement des zones industrielles en imposant une intensification des espaces déjà artificialisés, ce qui réduit la pression sur les milieux naturels.

Une attention particulière est portée à la gestion des risques industriels et technologiques, notamment à proximité des zones Natura 2000. Les aménagements doivent tenir compte des impacts environnementaux (pollution des eaux, nuisances sonores et lumineuses).

Le DOO propose également des orientations pour encadrer le développement économique tout en préservant les zones d'importance écologique, comme celles du réseau Natura 2000.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Préserver et renforcer la Trame Verte et Bleue
Axe 1 Chapitre 1.3.3 : Limiter les extensions industrielles
Axe 1 Chapitre 4.4 : Prévenir les risques technologiques et industriels

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.3.3 : Localiser les nouvelles installations industrielles sur des espaces artificialisés pour préserver les milieux naturels.	Axe 1 Chapitre 4.4 : Limiter les nuisances (sonores, lumineuses)	Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Restaurer les corridors écologiques endommagés pour préserver la continuité des habitats.

Maintien du régime hydraulique et gestion des ressources en eau

Le DOO souligne l'importance de la régulation du cycle de l'eau, avec des mesures visant à préserver la ressource en eau et à restaurer les milieux aquatiques.

Les zones humides et les marais, comme ceux du site Natura 2000, sont spécifiquement mentionnés dans les stratégies de préservation. Les orientations incluent :

- La limitation des prélèvements d'eau en zones humides.
- La gestion durable des réseaux hydrauliques pour maintenir les niveaux d'eau nécessaires à la biodiversité.
- L'intégration des zones humides dans les plans locaux d'urbanisme, avec des restrictions strictes contre leur drainage ou remblaiement.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Protéger et ralentir le cycle de l'eau
Axe 1 Chapitre 4.1 : Prévenir les risques liés aux inondations
Axe 1 Chapitre 1.4.1 : Gérer durablement la ressource en eau

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.4.1 : Éviter les prélèvements dans les zones de captage prioritaires et zones humides sensibles.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Réduire les rejets polluants en modernisant les infrastructures d'assainissement.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Restaurer la fonctionnalité hydrologique et biologique des zones humides affectées.

Encadrement des pratiques agricoles et maintien des prairies

Le DOO reconnaît le rôle des prairies et des zones agricoles dans le maintien des écosystèmes et des paysages culturels. Des mesures spécifiques sont prévues pour :

- Favoriser les pratiques agricoles extensives, telles que le pâturage ou la fauche, compatibles avec les objectifs de conservation.
- Préserver les prairies permanentes en tant qu'éléments clés de la trame écologique et hydrologique.
- Réduire l'impact des pratiques intensives sur la qualité des sols et des eaux.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.4.2 : Protéger les espaces agricoles
Axe 1 Chapitre 2.2.3 : Développer des pratiques agricoles respectueuses de l'eau et des sols

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.4.2 : Interdire l'intensification agricole dans les prairies permanentes et zones sensibles.	Axe 1 Chapitre 2.2.3 : Promouvoir des pratiques agricoles extensives (pâturage, agroforesterie).	Axe 1 Chapitre 1.4.2 : Restaurer des haies bocagères ou prairies dégradées pour compenser l'impact.

Développement de l'écotourisme et infrastructures touristiques

Le DOO promeut un écotourisme durable, en insistant sur le respect des écosystèmes sensibles comme les roselières et les zones humides.

Les infrastructures touristiques doivent être planifiées de manière à limiter leur empreinte environnementale. Les orientations incluent :

L'aménagement de sentiers balisés pour réduire le piétinement des habitats naturels.

La réalisation d'études d'impact avant tout projet touristique ou récréatif dans des zones sensibles.

La mise en place d'une gestion encadrée des flux touristiques pour préserver la tranquillité des espèces sensibles, notamment les oiseaux.

Dispositions justificatives du SCOT

Axe 1 Chapitre 1.3.4 : Renaturation et gestion des flux touristiques
Axe 1 Chapitre 3.1.2 : Maintenir et renforcer la nature en ville

Mesures du SCoT démontrant la démarche ERC.

Évitement	Réduction	Compensation
Axe 1 Chapitre 1.3.4 : Éviter les infrastructures lourdes dans les habitats sensibles comme les zones humides.	Axe 1 Chapitre 1.3.4 : Réduire les impacts en aménageant des sentiers balisés et en limitant l'accès aux zones sensibles.	Axe 1 Chapitre 1.3.4 : Créer ou restaurer des espaces de tranquillité écologique pour compenser l'impact.

10.10.4 Synthèse

Le SCoT intègre de manière cohérente les enjeux de l'« Estuaire de la Loire », territoire à forts usages et à haute valeur écologique. Face aux risques liés à l'urbanisation et aux activités portuaires et industrielles, aux altérations hydrologiques, aux pollutions et aux espèces exotiques envahissantes, le DOO mobilise la séquence Éviter-Réduire-Compenser : trajectoire ZAN et renaturation ciblée, protection des zones humides et des espaces de mobilité de l'estuaire, gestion intégrée des eaux pluviales et de l'assainissement, restauration des continuités écologiques et hiérarchisation des

usages. Dans ces conditions, les incidences résiduelles du SCoT sur les habitats et l'avifaune sont faibles et non significatives, et le projet demeure compatible avec les objectifs de préservation de l'estuaire.

10.11 Synthèse de l'incidence du SCoT sur les sites Natura 2000

Site Natura 2000	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Incidence positive générale du DOO	Points de vigilance
Marais de Goulaine	Chapitre 1.2.2 : Protection stricte des zones humides et prairies inondables, éviter tout projet d'artificialisation.	Axe 1 Chapitre 1.3 : Ajuster la taille et l'implantation des projets pour réduire leur impact écologique.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Restaurer des zones humides équivalentes ou supérieures.	Renforcement de la connectivité écologique, limitation de la fragmentation des habitats et maintien des cycles hydrologiques.	<i>Surveiller l'impact des activités agricoles et des drainages périphériques sur l'hydrologie locale.</i>
Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf	Axe 1 Chapitre 1.2.3 : Interdire les extractions de granulats dans les réservoirs de biodiversité.	Axe 1 Chapitre 1.4.4 : Limiter les volumes extraits, utiliser des technologies moins invasives.	Axe 1 Chapitre 1.2.3 : Restaurer les zones marines affectées ou recréer des habitats équivalents.	Protection des habitats marins sensibles et réduction des impacts à long terme sur les écosystèmes aquatiques.	<i>Attention particulière aux risques liés aux pollutions marines chroniques ou accidentelles (hydrocarbures, métaux lourds).</i>
Lac de Grand Lieu	Axe 1 Chapitre 1.4.2 : Éviter l'artificialisation des prairies permanentes et des zones agricoles sensibles.	Axe 1 Chapitre 2.2.3 : Promouvoir des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement et réduire les intrants chimiques.	Axe 1 Chapitre 2.2.3 : Restaurer les prairies dégradées et les haies bocagères pour compenser les impacts agricoles.	Amélioration de la qualité des sols et préservation de la biodiversité agricole et des paysages culturels.	<i>Maintenir une surveillance contre les risques d'eutrophisation liés à l'activité agricole et aux rejets polluants.</i>
Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé	Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Préserver les continuités écologiques en interdisant l'artificialisation des zones humides.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Réduire les impacts hydrologiques par des solutions basées sur la nature.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Créer ou restaurer des zones tampons pour compenser les pertes hydrologiques ou écologiques.	Maintien de la fonctionnalité hydrologique et amélioration de la résilience face aux inondations et au changement climatique.	<i>Suivre les impacts des aménagements hydrauliques historiques et leur influence sur la dynamique fluviale.</i>
Marais de l'Erdre	Axe 1 Chapitre 1.3 : Limiter l'urbanisation aux zones déjà artificialisées pour éviter la fragmentation des habitats.	Axe 1 Chapitre 4.1 : Mettre en place des techniques de gestion hydraulique durable pour maintenir l'équilibre des zones humides.	Axe 1 Chapitre 4.2 : Restaurer la fonctionnalité hydrologique et écologique des zones humides impactées.	Protection des corridors écologiques et amélioration de la qualité de l'eau dans les milieux sensibles.	<i>Éviter la prolifération des espèces invasives perturbant les habitats aquatiques et terrestres.</i>

Site Natura 2000	Mesure d'évitement	Mesure de réduction	Mesure de compensation	Incidence positive générale du DOO	Points de vigilance
Forêt de Gâvre	Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Interdire l'artificialisation des espaces boisés pour préserver la continuité écologique.	Axe 1 Chapitre 2.2 : Mettre en œuvre une gestion forestière multifonctionnelle respectueuse de la biodiversité.	Axe 1 Chapitre 1.2 : Restaurer les continuités écologiques dans les zones boisées impactées par des activités humaines.	Maintien des habitats forestiers pour les espèces sensibles et contribution aux objectifs climatiques par le stockage carbone.	<i>Attention aux pressions liées aux loisirs non encadrés et à la fragmentation forestière par des infrastructures linéaires.</i>
Estuaire de la Loire (ZPS et ZSC)	Axe 1 Chapitre 1.3 : Réduire l'artificialisation nette et prioriser les zones déjà urbanisées pour tout nouveau projet.	Axe 1 Chapitre 1.2.2 : Limiter les prélèvements d'eau et restaurer les fonctions hydrauliques naturelles.	Axe 1 Chapitre 1.2.3 : Recréer des corridors écologiques et des habitats fonctionnels en cas d'impacts résiduels.	Réduction des conflits d'usages entre les activités économiques et la protection écologique, renforcement de la biodiversité.	<i>Encadrer strictement les usages portuaires et les activités industrielles pour limiter les nuisances sonores et lumineuses.</i>
Grande Brière, marais de Donges et Brivet	Axe 1 Chapitre 1.3 : Prévenir l'artificialisation des zones humides et prairies inondables via des réglementations strictes.	Axe 1 Chapitre 1.3.3 : Réduire les nuisances industrielles et agricoles en imposant des mesures d'aménagement respectueuses.	Axe 1 Chapitre 1.2.1 : Restaurer les corridors écologiques endommagés et compenser les pertes de biodiversité dans les zones affectées.	Renforcement de la gestion hydraulique et préservation des marais comme zones stratégiques pour la biodiversité et les crues.	<i>Veiller à la gestion des niveaux d'eau pour éviter l'assèchement ou la salinisation excessive des zones humides.</i>

11 INCIDENCES SUR RISQUES

11.1 Rappel des enjeux

Le territoire de Nantes Saint-Nazaire est exposé à des risques naturels et technologiques, nécessitant à la fois des efforts pour prévenir l'aggravation des risques et pour réduire la vulnérabilité des individus, des biens, des activités et de l'environnement.

Le risque d'inondation concerne presque toutes les communes du SCoT sauf la partie centrale du territoire. Le territoire est peu sensible au risque d'inondation par remontée de nappe, à l'exception de la vallée de l'Erdre.

Le risque de mouvement de terrain se manifeste de diverses façons sur le territoire du SCoT : chute de blocs / éboulements, effondrements, érosion de berges et glissement. Le risque de retrait-gonflement des argiles est également représenté sur le territoire exposant la population et induisant ainsi une vulnérabilité. Enfin, ce risque est particulièrement sensible au changement climatique.

Le territoire est caractérisé par 509 ICPE réparties de façon homogène sur l'ensemble du territoire. Les communes de Nantes, Carquefou et Saint-Nazaire concentrent le plus d'ICPE (soit respectivement 58, 42 et 41). Environ 50% des ICPE du territoire sont soumises aux autres régimes. 9 ICPE sont de type SEVESO seuil bas. Ils sont principalement localisés dans des communes telles que Carquefou, Nantes, Montoir de Bretagne, Cordemais, Indre, Saint Herblain et liés à l'industrie chimique et alimentaire.

Le SCoT est également concerné par le risque de transport de matières dangereuses. Ce risque se trouve ainsi concentré sur les routes nationales N844, N444, N165, N171 et des voies SNCF. Des canalisations de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques traversent également le territoire.

ENJEUX	Maîtriser l'urbanisation et ne pas augmenter, voire réduire, la densité de population autour des sites industriels présentant des risques majeurs
	Prendre en compte les ICPE dans les projets d'aménagement (distances et périmètres de réciprocity, nuisances potentielles occasionnées).
	Localiser les ouvrages gaz et intégrer leurs servitudes associées le plus en amont possible lors de l'élaboration des documents d'urbanisme locaux
	Prendre en compte les axes de TMD dans les projets d'aménagement (éloigner ou protéger la population de ces axes)
	Prévenir l'aggravation du risque de retrait gonflement des argiles par les phénomènes de sécheresse en mettant en place des aménagements vertueux
	Étudier la cohérence de l'usage des sols avec les mouvements de terrain dans un contexte de changement climatique
	Intégrer la gestion du risque d'inondation à travers la valorisation de la TVB, ses services écosystémiques, le cycle de l'eau

11.2 Prise en compte de la stratégie relative à la TVB et à la biodiversité dans le PAS

Le Pôle Métropolitain Nantes Saint-Nazaire répond de manière stratégique et cohérente aux enjeux liés aux risques naturels et technologiques qui affectent son territoire

Concernant les risques technologiques, le SCoT Nantes Saint-Nazaire a établi des priorités claires. Il s'attache à maîtriser l'urbanisation autour des sites industriels présentant des risques majeurs, en évitant d'augmenter la densité de population dans ces zones sensibles. Cette approche vise à limiter l'exposition des habitants tout en garantissant leur sécurité. De plus, les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont intégrées dans les projets d'aménagement avec une attention particulière portée aux distances de sécurité et aux périmètres d'influence. Le SCoT Nantes Saint-Nazaire accorde également une grande importance aux axes de transport de matières

dangereuses, en prévoyant des mesures pour éloigner ou protéger les populations résidant à proximité. Les infrastructures comme les canalisations de gaz ou de produits chimiques font l'objet d'une gestion rigoureuse, avec une anticipation dès l'élaboration des documents d'urbanisme afin de limiter tout impact négatif.

Face aux risques naturels, comme les inondations ou les mouvements de terrain, le SCoT Nantes Saint-Nazaire propose des solutions adaptées. La gestion du risque d'inondation repose sur la valorisation de la Trame Verte et Bleue, en s'appuyant sur les services écosystémiques et le cycle de l'eau. Les zones humides sont protégées, et leur restauration est encouragée, tout comme la limitation de l'imperméabilisation des sols, ce qui favorise l'infiltration des eaux pluviales. Pour répondre au risque spécifique de retrait-gonflement des argiles, le SCoT Nantes Saint-Nazaire met en avant des aménagements vertueux qui anticipent les phénomènes de sécheresse exacerbés par le changement climatique. Il veille également à l'adéquation entre l'usage des sols et les mouvements de terrain pour réduire les vulnérabilités et garantir une meilleure sécurité structurelle. Concernant les zones côtières, une attention particulière est portée à l'anticipation des phénomènes d'érosion et de submersion marine.

Dans un contexte marqué par le changement climatique, le SCoT Nantes Saint-Nazaire adopte une approche résiliente et anticipative. Les scénarios climatiques envisagés, notamment celui d'une élévation de +4 °C d'ici 2100, servent de cadre pour anticiper les impacts sur le territoire. Des mesures d'atténuation et d'adaptation sont intégrées, notamment par la promotion de la décarbonation des industries et l'encouragement à la rénovation énergétique des bâtiments. La préservation des écosystèmes joue également un rôle, avec des actions pour restaurer la qualité des sols, améliorer la gestion de l'eau et renforcer les fonctionnalités écologiques.

Enfin, le SCoT Nantes Saint-Nazaire met un point d'honneur à animer une gouvernance partagée. La concertation avec les acteurs locaux, les experts et les institutions permet de co-construire des solutions adaptées aux spécificités du territoire.

11.3 Incidences et mesures du DOO

11.3.1 Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales

11.3.1.1 Impact

Le DOO met en avant plusieurs mesures directement liées à la gestion des risques naturels en s'appuyant sur la préservation et la restauration des capacités environnementales du territoire. Ces dispositions permettent de mieux anticiper les effets du changement climatique et de réduire la vulnérabilité des populations, des activités et des infrastructures :

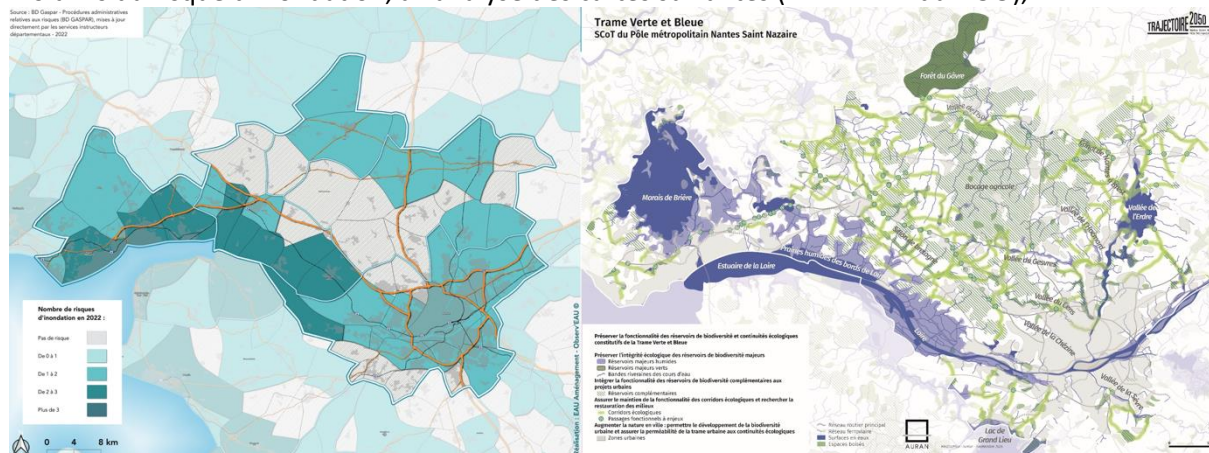
- Le DOO insiste sur la nécessité de protéger les zones humides stratégiques pour leur rôle essentiel dans la régulation des crues et la prévention des inondations (Axe 1 Chapitre 1.2.2). Ces zones, telles que celles situées en tête de bassin versant ou dans les zones inondables, sont considérées comme des priorités pour des actions de préservation et de restauration. Par exemple, il est spécifiquement mentionné d'éviter tout drainage ou comblement de ces milieux, qui jouent un rôle tampon lors de fortes précipitations.
- La régulation du cycle de l'eau est renforcée par des recommandations visant à maximiser l'infiltration des eaux pluviales. Par exemple, le DOO prévoit d'imposer des techniques de gestion intégrée des eaux pluviales, comme la végétalisation des sols ou la perméabilisation, afin de limiter les risques d'inondations tout en améliorant la qualité de l'eau (Axe 1 Chapitre 1.2.2).
- Le DOO reconnaît l'importance des cours d'eau et de leurs bandes riveraines dans la gestion des risques naturels. Il recommande de préserver ces zones, notamment en limitant leur artificialisation, pour garantir leur rôle dans la prévention des inondations et l'érosion des sols (Axe 1 Chapitre 1.2.2). Ces

bandes riveraines agissent comme des amortisseurs naturels, réduisant la vitesse des écoulements et offrant un espace de mobilité au lit des cours d'eau.

- La trajectoire vers le Zéro Artificialisation Nette (ZAN), décrite dans le DOO (Axe 1 Chapitre 1.3.1), a un impact direct sur la gestion des risques naturels. En limitant l'urbanisation dans les zones sensibles, comme les bassins inondables ou les sols argileux sujets au retrait-gonflement, le DOO contribue à réduire l'exposition des infrastructures et des populations aux risques naturels. La désimperméabilisation des sols est également encouragée, ce qui améliore la capacité du territoire à absorber l'eau de pluie et à limiter les phénomènes de ruissellement.
- Le DOO identifie 41 % du territoire comme partie intégrante de la Trame Verte et Bleue, un réseau d'espaces naturels essentiels pour la biodiversité et la régulation des risques naturels (Axe 1 Chapitre 1.2.1). En protégeant ces réservoirs de biodiversité et en renforçant la densité du maillage bocager, le DOO aide à limiter les mouvements de terrain et à stabiliser les sols dans les zones à risque.
- Le DOO accorde une grande importance à la préservation des paysages emblématiques du territoire, comme les zones humides de l'estuaire de la Loire ou les vallées boisées. Ces paysages, en plus de leur valeur esthétique et identitaire, jouent un rôle crucial dans la réduction des risques d'érosion, d'inondation et de perte de biodiversité (Axe 1 Chapitre 1.2.1).
- Le DOO développe le concept de la multifonctionnalité des sols, un aspect essentiel dans la gestion des risques naturels. Cette notion implique que les sols remplissent simultanément plusieurs fonctions, notamment leur rôle écologique, hydrologique, climatique et productif. En prenant en compte ces différentes dimensions, le DOO garantit que les sols contribuent à la résilience du territoire face aux risques naturels. A titre d'exemple, le DOO recommande de préserver la fonctionnalité écologique et hydraulique des sols en favorisant leur capacité à absorber l'eau, ce qui limite les risques d'inondation (Axe 1 Chapitre 1.4.3). Cette approche s'appuie également sur l'identification et la gestion d'une "trame brune", un réseau de sols naturels ou semi-naturels, permettant d'assurer la continuité écologique et de stocker du carbone. La restauration de cette trame contribue non seulement à atténuer les effets du changement climatique, mais aussi à renforcer les écosystèmes face aux pressions humaines. Le DOO souligne l'importance d'évaluer les services rendus par les sols pour orienter les projets d'aménagement. Par exemple, il recommande de privilégier les sols à fort potentiel agronomique dans les zones agricoles et d'identifier des opportunités de renaturation dans les zones dégradées. Cette démarche garantit une gestion durable des sols, tout en réduisant leur artificialisation et en renforçant leur résilience face aux aléas naturels.
- Le DOO encourage la désimperméabilisation des sols, notamment dans les zones urbaines, pour maximiser leur capacité d'infiltration et réduire les ruissellements. Ces mesures aident à prévenir les phénomènes d'inondation tout en améliorant la recharge des nappes phréatiques (Axe 1 Chapitre 1.3.1).

11.3.1.2 Territorialisation et quantification des incidences

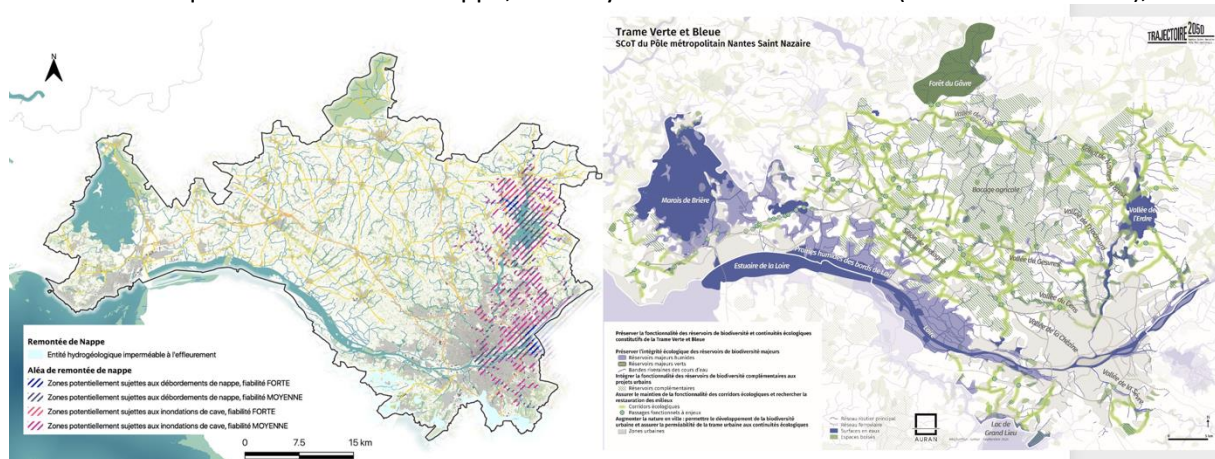
Vis-à-vis du risque d'inondation, à l'analyse des cartes suivantes (E.I.E – TVB du DOO),



On relèvera les points suivants :

- Les zones à risque d'inondation identifiées dans la carte de gauche de l'E.I.E (notamment les vallées fluviales et les zones humides comme les prairies autour de la Loire et le marais de Brière) correspondent majoritairement aux réservoirs écologiques et aux corridors fonctionnels de la carte de droite.
- Par exemple, les marais de Brière, les prairies humides des bords de Loire, et les vallées de l'Erdre et de la Sèvre Nantaise sont des zones communes sur les deux cartes, combinant forts enjeux de gestion des risques d'inondation et importance écologique dans la TVB.
- Les zones humides, identifiées comme des réservoirs de biodiversité dans la TVB, jouent un rôle essentiel de tampon hydraulique, limitant les crues en absorbant l'excédent d'eau.
- Les corridors écologiques le long des cours d'eau, en maintenant des zones non artificialisées, réduisent l'imperméabilisation des sols et les risques liés au ruissellement et à l'érosion.
- Dans les zones à forte pression urbaine (par exemple, Nantes et Saint-Nazaire), les corridors écologiques de la TVB doivent être préservés pour garantir la continuité écologique et la régulation des crues. Cependant, ces zones sont également parmi les plus exposées aux risques d'inondation selon la carte de l'E.I.E, soulignant la nécessité d'une gestion stricte des espaces naturels.

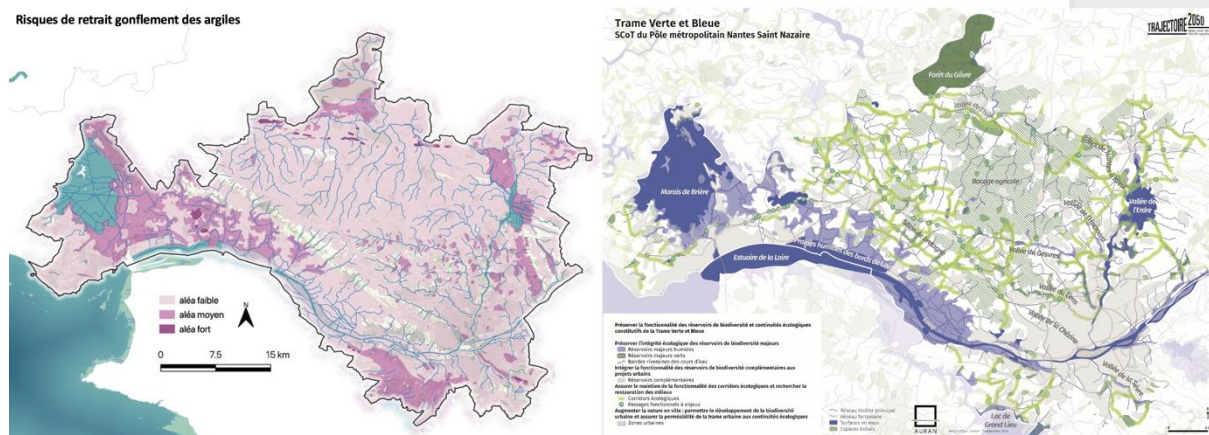
Vis-à-vis du risque de remontée de nappe, à l'analyse des cartes suivantes (E.I.E – TVB du DOO),



On relèvera les points suivants :

- Les zones à fort aléa de remontée de nappe coïncident largement avec les réservoirs de biodiversité et les zones humides identifiées dans la TVB, comme les prairies humides des bords de Loire, la vallée de l'Erdre et ses abords et les vallées secondaires comme celles du Gesvres.
- Cette superposition illustre que ces zones ne sont pas seulement vulnérables aux remontées de nappes, mais également essentielles pour la régulation hydrologique, notamment en absorbant et stockant l'eau.
- Les zones humides identifiées dans la TVB (notamment dans le sud de Nantes et près des bords de Loire) jouent un rôle de régulateur naturel. Elles peuvent atténuer les impacts des remontées de nappes en permettant l'infiltration et la rétention de l'eau, réduisant ainsi les risques d'inondation dans les zones urbanisées.
- À l'inverse, une perturbation ou une artificialisation de ces espaces augmenterait la vulnérabilité du territoire face à ces aléas.
- Les zones urbaines (comme Nantes et ses communes périphériques), marquées par un fort aléa de remontée de nappes, sont peut-être dépourvues d'éléments de la TVB.
- Les corridors identifiés dans la TVB, tels que les bandes riveraines le long des cours d'eau, peuvent servir de zones tampon pour absorber les excès d'eau liés aux remontées de nappes.
- Leur préservation et leur renforcement sont essentiels pour limiter les impacts sur les zones urbaines et rurales à risque.

Vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles, à l'analyse des cartes suivantes (E.I.E – TVB du DOO),



On relèvera les points suivants :

- Les zones présentant un aléa fort ou moyen de retrait-gonflement des argiles (EIE) coïncident souvent avec les corridors écologiques et les zones humides identifiées dans la TVB .
- Les vallées de l'Erdre et de la Sèvre Nantaise, qui sont des corridors majeurs dans la TVB, traversent des zones argileuses à risque moyen à fort.
- Les bords de la Loire, où se trouvent les prairies humides, correspondent également à des secteurs argileux présentant des aléas moyens.
- Les zones humides et les forêts identifiées dans la TVB (comme le marais de Brière ou les bocages agricoles) jouent un rôle de stabilisation des sols et de limitation des phénomènes de retrait-gonflement. Les racines des arbres et végétations contribuent à maintenir l'humidité dans les sols, réduisant ainsi leur vulnérabilité au retrait-gonflement. Les zones tampons autour des cours d'eau, comme celles des vallées du Gesvres, permettent d'atténuer les variations hydriques qui amplifient les mouvements de terrain.
- Les zones urbanisées, comme celles autour de Nantes et des villes périphériques, sont exposées à des aléas moyens à forts de retrait-gonflement. L'imperméabilisation des sols dans ces secteurs aggrave les variations d'humidité, accentuant les risques de déformation des sols argileux.
- Les bocages et les zones boisées identifiées dans la TVB (notamment dans le nord et le centre du territoire) jouent un rôle préventif majeur contre les risques de retrait-gonflement. En maintenant une couverture végétale et des sols vivants, ces zones réduisent les impacts des aléas moyens observés dans ces secteurs.

11.3.1.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Évitement

L'objectif principal est de prévenir les atteintes aux espaces sensibles et aux fonctionnalités écologiques.

- Les zones humides, identifiées comme des réservoirs majeurs de biodiversité et éléments essentiels de la régulation hydraulique, doivent être protégées. Le DOO interdit leur drainage, leur comblement et toute activité risquant de dégrader leurs fonctions écologiques et hydrologiques (Axe 1 Chapitre 1.2.2).
- Les périmètres de protection des captages d'eau potable, les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques doivent être exclus de toute artificialisation (Axe 1 Chapitre 1.2.1).
- Le DOO impose des restrictions fortes à l'urbanisation dans les zones exposées aux risques naturels, comme les bassins inondables, les zones à risque de retrait-gonflement des argiles ou les secteurs sensibles aux remontées de nappes (Axe 1 Chapitre 1.4.1).
- Ces zones doivent rester prioritaires pour des usages compatibles avec leurs contraintes, comme l'agriculture, les espaces verts ou la renaturation (Axe 1 Chapitre 1.3.1).

Réduction

Lorsque les impacts ne peuvent être totalement évités, les mesures suivantes permettent de limiter leur ampleur.

- Les projets doivent intégrer des techniques adaptées aux risques identifiés, comme l'utilisation de matériaux résilients pour les bâtiments situés sur des sols sensibles (risques de retrait-gonflement des argiles, Axe 1 Chapitre 1.4.2).
- La désimperméabilisation des sols est encouragée, en particulier dans les zones urbaines, pour limiter les ruissellements et améliorer l'infiltration des eaux pluviales (Axe 1 Chapitre 1.2.2).
- Les corridors écologiques identifiés dans la Trame Verte et Bleue (TVB) doivent être préservés et restaurés pour assurer la continuité entre les réservoirs de biodiversité (Axe 1 Chapitre 1.2.1).
- Les bandes riveraines le long des cours d'eau doivent être renforcées pour protéger les habitats naturels et réduire les risques d'érosion et de crues (Axe 1 Chapitre 1.2.2).
- La gestion des eaux pluviales doit intégrer des solutions naturelles, comme la végétalisation et la création de zones d'expansion des crues. Ces actions permettent de réduire les inondations et d'améliorer la qualité des ressources en eau (Axe 1 Chapitre 1.2.2).

Compensation

Les mesures compensatoires sont mises en œuvre lorsque les impacts ne peuvent être ni évités ni réduits.

- Les zones humides dégradées ou détruites doivent faire l'objet de plans de compensation. Cela inclut la création ou la réhabilitation de zones humides fonctionnelles pour rétablir les fonctions écologiques perdues (Axe 1 Chapitre 1.2.2).
- Lorsqu'un corridor écologique est fragmenté ou détruit, des compensations doivent recréer des connectivités fonctionnelles. Ces mesures doivent être alignées sur les orientations de la TVB et s'assurer de rétablir ou améliorer les services écosystémiques (Axe 1 Chapitre 1.2.1).

Ces mesures s'inscrivent dans une stratégie plus large de renforcement des capacités environnementales du territoire :

- Trajectoire Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : Cette stratégie vise à réduire la consommation de sols naturels et agricoles et à privilégier des projets compatibles avec les enjeux écologiques et les contraintes de risques naturels (Axe 1 Chapitre 1.3.1).
- Renforcement des solutions fondées sur la nature : Les mesures axées sur la renaturation, la végétalisation et la restauration des écosystèmes sont mises en avant pour gérer les risques naturels tout en préservant les écosystèmes (Axe 1 Chapitre 1.2.2).

11.3.2 Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone

11.3.2.1 Impact

Les dispositions du DOO concernant la préservation et l'augmentation des capacités naturelles de stockage et de captation de carbone (Axe 1 Chapitre 2.2) ont des effets positifs significatifs sur la gestion des risques naturels :

- Le DOO souligne l'importance de protéger les puits de carbone naturels existants, tels que les forêts, les zones humides et les prairies permanentes. Ces écosystèmes jouent un rôle dans la régulation des cycles de l'eau et des sols, tout en contribuant à la résilience face aux risques naturels. Par exemple, la protection des zones humides est essentielle pour ralentir le ruissellement de l'eau et prévenir les inondations, tandis que les prairies et les haies bocagères limitent l'érosion des sols (Axe 1 Chapitre 2.2). Ces mesures permettent de réduire la vulnérabilité des territoires aux phénomènes d'inondations ou de glissements de terrain.
- Le DOO prévoit une augmentation significative du maillage végétal, avec des objectifs ambitieux à horizon 2050 : 1 250 km de haies bocagères (50 km/an) et 2 230 hectares de boisements supplémentaires (90 ha/an) (Axe 1 Chapitre 2.2.1). Ce renforcement du couvert végétal contribue directement à la gestion des risques naturels en stabilisant les sols, réduisant les pollutions diffuses et

améliorant l'infiltration de l'eau. Les haies, en particulier, agissent comme des barrières naturelles contre l'érosion et aident à limiter les mouvements de terrain dans les zones de pente.

- Le développement du couvert végétal et la préservation des zones tampons aux abords des cours d'eau jouent un rôle clé dans la régulation du cycle de l'eau. Ces actions permettent de limiter les crues et de réduire les impacts des sécheresses en favorisant l'infiltration et l'évapotranspiration (Axe 1 Chapitre 2.2.1). Par exemple, les plantations dans les zones préférentielles identifiées, comme les corridors écologiques ou les abords des cours d'eau, sont conçues pour maximiser ces bénéfices hydrologiques.
- Le DOO encourage également le développement de pratiques agricoles respectueuses de l'eau et des sols, notamment en promouvant l'agroforesterie sur environ 16 000 hectares, soit un tiers des surfaces cultivées (Axe 1 Chapitre 2.2.3). Ces pratiques, qui incluent l'alternance entre zones d'inculture et de culture, ainsi que la gestion durable des haies bocagères, renforcent la santé des sols et réduisent leur dégradation. Cela a un impact direct sur la limitation des risques d'érosion et d'assèchement des sols.
- Au-delà du stockage de carbone, le DOO souligne les cobénéfices des actions mises en place pour les cycles naturels. Par exemple, la restauration des capacités de stockage des sols contribue à prévenir les inondations et à limiter les impacts des sécheresses (Axe 1 Chapitre 2.2). Les zones humides, en particulier, sont restaurées pour améliorer leur rôle d'éponge naturelle en cas de fortes pluies, ce qui protège les infrastructures et les populations.

Le développement des ENR, maîtrisé, n'est pas susceptible d'augmenter le risque technologique. Les ENR devront être implantés de manière à ce qu'ils n'engendrent pas d'aléa supplémentaire vis-à-vis des risques naturels

11.3.2.2 Territorialisation et quantification des incidences

La territorialisation n'est pas spécifiquement pertinente.

11.3.2.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Évitement

- Préservation des espaces agricoles, environnementaux, paysagers, marins et de biodiversité afin de minimiser les impacts des projets énergétiques et autres aménagements.
- Priorisation des implantations des infrastructures énergétiques sur des zones déjà artificialisées pour éviter l'artificialisation supplémentaire. (Axe 1 Chapitre 2, Section 2.1.2) Axe 1 Chapitre 2, Section 2.2.1)

Réduction

- Développement de pratiques agricoles respectueuses de l'eau et des sols, incluant des techniques comme l'agroforesterie et la gestion durable des haies bocagères, qui contribuent à réduire les risques environnementaux liés à l'érosion (Axe 1 Chapitre 2, Section 2.1.2)

Compensation

- Augmentation des capacités naturelles de captation et de stockage de carbone par la plantation de haies, le boisement et la gestion écologique des paysages (Axe 1 Chapitre 2, Section 2.2.1)

11.3.3 Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être

11.3.3.1 Impact

Le DOO via le bien être sur la population présente des incidences positives notamment sur la gestion du risque d'inondation / de ruissellement. L'intégration de solutions durables, comme les bassins de rétention paysagers et la limitation des surfaces imperméables, permet de réduire les risques d'inondation liés à la gestion des eaux pluviales. (Axe 1 Chapitre 3.1.2 : Maintenir, renforcer et développer la nature en ville)

11.3.3.2 Territorialisation et quantification des incidences

La territorialisation n'est pas spécifiquement pertinente.

11.3.3.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Les mesures sont essentiellement des mesures de réduction du risque d'inondation et de ruissellement (Axe 1 Chapitre 3.1.2 : Maintenir, renforcer et développer la nature en ville)

- Intégrer la nature en ville dans ses fonctions écologiques, d'ilot de fraîcheur, de régulation du cycle de l'eau...
- Préserver les éléments du couvert végétal et les milieux humides présentant un intérêt pour la biodiversité pour lutter contre les îlots de chaleur.
- Privilégier des espaces de pleine terre. »

11.3.4 Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques

11.3.4.1 Impact

Ce chapitre développe une gestion anticipative et intégrée des risques, combinant prévention, adaptation et réduction des vulnérabilités. Ainsi il s'agira plus précisément :

- Le DOO recommande de limiter l'urbanisation dans les zones exposées à des risques majeurs, comme les zones inondables, les espaces proches des infrastructures SEVESO, et les secteurs soumis à des phénomènes naturels tels que les inondations, les submersions marines ou les feux de forêt. En réduisant les nouvelles constructions dans ces zones, on évite l'augmentation de l'exposition des populations et des biens aux aléas. Cela respecte le principe fondamental de prévention, qui privilégie l'évitement des zones dangereuses plutôt que des interventions coûteuses et complexes après une catastrophe. Cette approche est soutenue par des outils réglementaires, tels que les Plans de Prévention des Risques (PPRI, PPRL), qui définissent précisément les secteurs à risques. En anticipant et en planifiant l'occupation du sol, on limite les dommages humains, matériels et économiques.
- Le DOO propose des actions concrètes comme la restauration des zones humides, la désartificialisation des sols, la végétalisation des côtes et la création de zones d'expansion des crues. Ces solutions permettent non seulement de réduire les impacts des aléas naturels, mais aussi d'augmenter la résilience des écosystèmes face au changement climatique. Par exemple, les zones humides agissent comme des tampons naturels, absorbant les excès d'eau lors d'inondations et limitant les ruissellements. Les solutions fondées sur la nature offrent des avantages à long terme, combinant efficacité écologique et économique. Contrairement aux infrastructures grises (digues, barrages), elles nécessitent moins d'entretien tout en favorisant la biodiversité. De plus, elles contribuent à la stabilisation des sols, réduisant ainsi les risques d'érosion et d'écoulement de boues.
- Le chapitre met l'accent sur l'utilisation d'outils de gestion et de planification des risques, comme les PPRI, PPRL, PGRI, et les Atlas des zones inondables. Ces outils permettent une cartographie précise des aléas et des vulnérabilités, facilitant ainsi une prise de décision informée. En intégrant ces outils dans les politiques publiques, on évite des choix d'aménagement qui aggraveraient les risques.
- Le DOO préconise une stricte limitation des constructions dans les zones vulnérables (zones inondables, abords de digues ou de cours d'eau, zones de dissipation d'énergie des submersions marines). Une urbanisation incontrôlée augmente la vulnérabilité des territoires en réduisant les capacités naturelles de résilience (zones d'expansion des crues, bassins de rétention). En maîtrisant l'urbanisation, on limite les effets des aléas.

- Le texte insiste sur la nécessité de maîtriser les activités à risques et leur localisation, en évitant leur concentration et en planifiant leur éloignement des zones habitées. Une mauvaise gestion des installations à risques (industries SEVESO, transport de matières dangereuses) peut provoquer des accidents graves ayant des conséquences catastrophiques sur les populations et l'environnement.
- Le respect des Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) et l'établissement de zones tampons autour des installations permettent de limiter ces risques et de protéger les habitants.

Enfin, le DOO met l'accent sur le renforcement de la résilience face au changement climatique. L'anticipation des impacts liés au changement climatique est un axe central. Cela inclut la planification du recul stratégique dans les zones exposées à la montée du niveau de la mer, l'adaptation des infrastructures aux risques accrus, et la préservation des capacités naturelles de rétention des eaux. Le changement climatique augmente la fréquence et l'intensité des événements extrêmes (tempêtes, sécheresses, inondations). En intégrant ces données dans les politiques d'aménagement, on prépare le territoire à faire face à ces défis.

A ce sujet, l'approche +4° fait référence à une anticipation des scénarios les plus pessimistes du changement climatique, où la température moyenne mondiale pourrait augmenter de 4°C par rapport à l'ère préindustrielle d'ici la fin du siècle.

En intégrant une approche +4°, le chapitre propose d'adopter une gestion des risques basée sur les scénarios les plus critiques, tels que l'élévation accélérée du niveau de la mer, l'intensification des phénomènes climatiques extrêmes (inondations, tempêtes, sécheresses), et les impacts sur les infrastructures et les populations. Ce choix d'intégrer une vision +4° permet d'être préparé au pire et d'éviter des réactions improvisées ou inadéquates face à des catastrophes imprévues. Cela garantit que les infrastructures, les politiques d'urbanisme et les dispositifs de gestion des risques restent efficaces, même dans des conditions climatiques sévères.

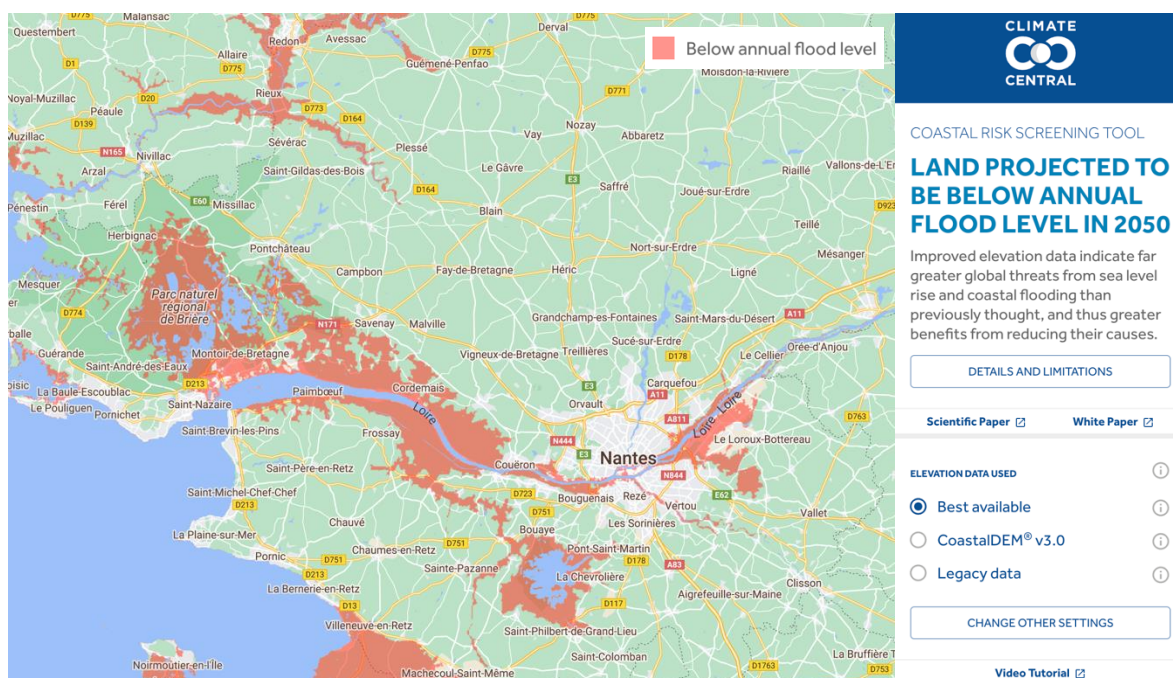
Les travaux du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) démontrent que l'augmentation de +4°C aurait des impacts graves et irréversibles, notamment des déplacements massifs de populations côtières, des risques pour la sécurité alimentaire, et des bouleversements socio-économiques majeurs. Anticiper ces scénarios est une mesure essentielle.

L'élévation du niveau de la mer dans un scénario +4° pourrait dépasser 1 mètre d'ici 2100. Cela rend inévitable l'abandon de certaines zones côtières et exige une réorganisation territoriale pour réduire les vulnérabilités. Le DOO aborde l'importance de planifier des stratégies de recul stratégique, notamment dans les zones littorales ou estuariennes, fortement exposées à la montée des eaux et aux submersions marines.

11.3.4.2 Territorialisation et quantification des incidences

Source :

https://coastal.climatecentral.org/map/6/6.2374/45.6479/?theme=sea_level_rise&map_type=coastal_dem_comparison&asemap=roadmap&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=rsp45&percentile=p50&refresh=true&return_level=return_level_1&rl_model=coast_rp&slr_model=kopp_2014



Les zones colorées en rouge indiquent les secteurs où le niveau des terres serait inférieur au niveau d'inondation annuel projeté en 2050. Ces zones sont particulièrement vulnérables à la montée des eaux et aux submersions marines causées par l'élévation du niveau de la mer et l'intensification des épisodes extrêmes.

Le Parc naturel régional de Brière est largement exposé, avec des terres basses et inondables. Les secteurs côtiers proches de Saint-Nazaire sont particulièrement vulnérables en raison de leur proximité avec l'océan et l'estuaire de la Loire. Autour de Nantes, les abords de la Loire et ses affluents présentent également une exposition notable.

La carte met en évidence le double risque :

Inondations fluviales : Les zones proches de la Loire et des cours d'eau principaux sont exposées aux crues et à l'élévation des nappes phréatiques.

Vis-à-vis des submersions marines, les secteurs côtiers subissent directement l'impact de la montée du niveau de la mer. Les vagues de tempête pourraient également aggraver les dégâts.

Cette carte souligne la nécessité de mettre en œuvre des politiques pour gérer les risques liés à la montée des eaux :

- Certaines zones rouges pourraient devenir inhabitables et nécessiter un désengagement progressif (par exemple, certaines parties de la Brière ou des zones littorales très basses).
- S'appuyer sur les solutions naturelles comme restaurer des zones humides et créer des espaces d'expansion des crues pourrait réduire l'impact des inondations.
- Protéger les zones urbaines denses comme Nantes ou Saint-Nazaire avec des infrastructures adaptées

Pour répondre à ces enjeux, l'approche +4° valorise les solutions fondées sur la nature, comme les haies bocagères, les zones humides, et les prairies permanentes, pour atténuer les impacts des aléas naturels exacerbés par le changement climatique. Ces solutions sont particulièrement efficaces dans un contexte de réchauffement climatique sévère, car elles offrent une flexibilité et une adaptabilité que les infrastructures grises ne peuvent pas toujours garantir. Par exemple, les zones humides restaurées peuvent absorber jusqu'à 40% de l'eau d'une crue, réduisant ainsi les dégâts en aval. Cela s'avère particulièrement précieux dans des scénarios de pluies torrentielles plus fréquentes.

11.3.4.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

De façon plus pertinente les mesures sont traitées par type de risque afin de démontrer que l'ensemble des dispositions sont prises pour traiter tous les risques.

Risques	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures de compensation
Inondation (débordement, remontée de nappes)	Limiter l'urbanisation dans les zones inondables (Axe 1 4.1)	Préserver et augmenter les capacités d'écoulement des crues (Axe 1 4.1)	Restaurer les zones humides et ripisylves (Axe 1 4.1)
	Préserver les zones inondables non urbanisées (Axe 1 4.1)	Mettre en place des zones d'expansion des crues (Axe 1 4.1)	Renaturer les cours d'eau (Axe 1 4.1)
			Mettre en place des dispositifs d'infiltration ou de rétention (Axe 1 4.1)
Submersion marine	Limiter l'urbanisation en application de la loi Littoral (Axe 1 4.1)		Maintenir les zones de stockage naturel d'eau (Axe 1 4.1)
	Interdire de nouvelles digues dans les zones inondables (Axe 1 4.1)	Planifier le recul stratégique (Axe 1 4.1)	
		Utiliser des solutions naturelles comme la végétalisation des côtes (Axe 1 4.1)	Restaurer les paysages et infrastructures écologiques pour ralentir les submersions (Axe 1 4.1)
Aléa retrait/gonflement des argiles	Limiter l'urbanisation dans les zones sensibles aux mouvements de terrain (Axe 1 4.3)	Adapter les techniques de construction en fonction du risque identifié (Axe 1 4.3)	Stabiliser les sols avec des techniques de restauration écologique (Axe 1 4.3)
Incendie	Limiter l'urbanisation en lisière de forêts ou bocages agricoles (Axe 1 4.3)	Gérer les lisières de forêt (haies, chemins agricoles) (Axe 1 4.3)	Restaurer les zones boisées en replantant des essences locales adaptées (Axe 1 4.3)
		Maintenir les accès aux massifs boisés ou forestiers (Axe 1 4.3)	
Risques technologiques	Maîtriser l'urbanisation à proximité des sites à risques majeurs (SEVESO) (Axe 1 4.4)	Créer des zones tampons autour des établissements à risques (Axe 1 4.4)	Aménager les abords des zones à risques pour limiter l'exposition des populations (Axe 1 4.4)
	Éviter la concentration des installations à risque (Axe 1 4.4)	Faciliter la relocalisation des entreprises à risques (Axe 1 4.4)	

11.3.5 Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à la démographie et à l'habitat

11.3.5.1 Impact

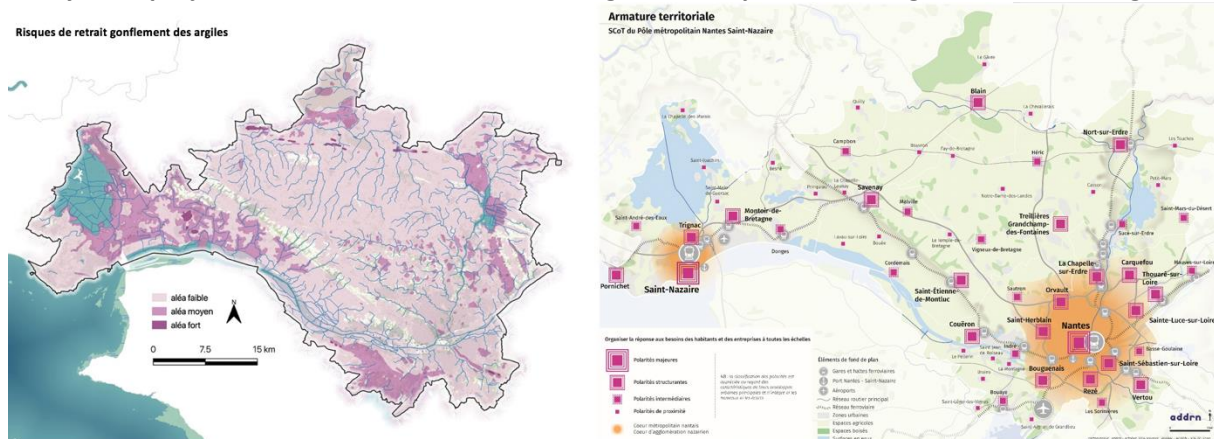
Tout développement urbain amène à une potentielle exposition aux risques naturels et technologiques s'il n'est pas rigoureusement encadré.

Cependant, le DOO promeut une intensification urbaine priorisée dans les zones existantes (espaces déjà urbanisés, friches urbaines, lieux d'intermodalité). Cela limite l'étalement urbain sur des espaces naturels sensibles ou agricoles, réduisant les risques d'exposition à des zones vulnérables (risques inondations, érosion des sols, etc.).

La planification des extensions urbaines intègre une évaluation des expositions aux risques naturels et techniques, ce qui garantit une urbanisation compatible avec la sécurité et la résilience des territoires. En favorisant le renouvellement urbain et en limitant la consommation des espaces agricoles et naturels, le DOO réduit les conflits d'usages et préserve des ressources, contribuant à une gestion durable et préventive des risques environnementaux.

11.3.5.2 Territorialisation et quantification des incidences

Analyse du projet de l'armature territoriale au regard du risque de retrait gonflement des argiles



Les zones à fort risque de retrait-gonflement des argiles actuelles se superposent parfois avec des polarités structurantes et intermédiaires, comme celles près de Savenay ou au sud de Saint-Nazaire. Cela implique un besoin d'adaptation des constructions pour éviter les dommages structuraux liés aux mouvements de sol.

Les polarités majeures telles que Nantes semblent relativement épargnées par les risques d'argiles. La densification urbaine et l'intensification autour des lieux d'intermodalité, promues par le DOO, nécessitent une attention particulière dans les zones à risque. Les constructions dans ces zones doivent intégrer des techniques de fondation adaptées pour prévenir les dommages.

La planification des extensions urbaines doit impérativement tenir compte des risques géotechniques, surtout pour les nouvelles constructions dans des polarités intermédiaires et de proximité exposées.

Les mesures développées dans le DOO en lien avec les Solutions Fondées sur la Nature, la gestion durable des eaux, la préservation de la TVB globale permettent de maintenir les effets.

Quid de l'exposition des personnes à l'horizon 2050 dans un contexte de changement climatique ?

Dans un avenir proche, les conditions climatiques évolueront, entraînant des modifications des aléas naturels, notamment pour les zones identifiées dans la carte des risques de retrait-gonflement des argiles. Ces aléas, actuellement classés comme "moyens" dans certaines zones, pourraient passer à un niveau "fort" en raison de facteurs comme :

- Des variations des cycles de sécheresse et d'humidité : le changement climatique augmentera les périodes de sécheresse suivies de fortes pluies, augmentant les phénomènes de retrait-gonflement des argiles. Ces cycles auront un impact direct sur les sols sensibles, fragilisant les structures bâties.
- Effets combinés avec d'autres risques climatiques : par exemple, les inondations dans certaines zones pourraient altérer les caractéristiques des sols argileux, amplifiant leur instabilité.

Le SCoT prévoit une augmentation de la population de 180 000 à 200 000 habitants d'ici 2050, avec une concentration autour des centralités urbaines et des lieux d'intermodalité. Cette dynamique intensifie la vulnérabilité des biens et des personnes dans les zones exposées, selon deux aspects principaux :

- Densification urbaine dans des zones à aléas croissants : Si les polarités intermédiaires ou structurantes, comme celles de Saint-Nazaire, Savenay ou certaines communes autour de Nantes, accueillent une forte population dans des zones où les aléas augmentent, les risques pour les habitations et infrastructures se multiplient.
- Pression sur les infrastructures

Pour évaluer le risque futur, il est essentiel de croiser l'évolution des aléas avec l'accroissement de la population, selon la formule : $\text{Risque} = \text{Aléa} \times \text{Vulnérabilité}$.

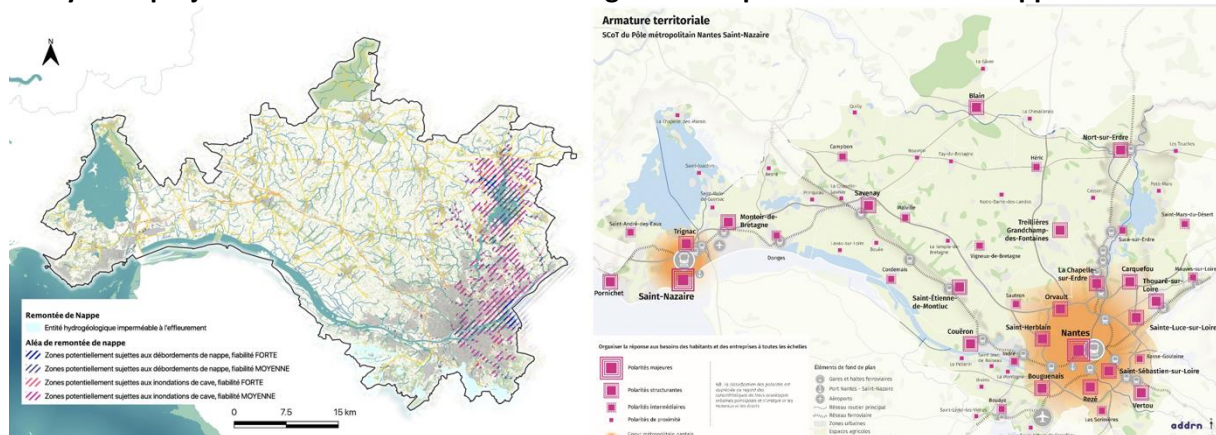
- Aléa augmenté : Les cartes actuelles ne reflètent pas encore pleinement les changements climatiques. Si les zones à aléa moyen évoluent vers un aléa fort, cela doublera potentiellement le nombre de bâtiments ou d'infrastructures exposés à des dommages structurels graves.
- Vulnérabilité augmentée : La croissance démographique projetée dans les polarités intermédiaires et les lieux d'intermodalité ajoute un facteur multiplicatif au risque, car davantage de personnes vivront ou travailleront dans ces zones sensibles.

Par exemple, une densification dans une zone à aléa fort, comme Saint-Nazaire ou certaines polarités proches des cours d'eau, pourrait transformer un aléa localisé en un problème d'envergure si les décisions actuelles ne prennent pas en compte les évolutions futures.

Le DOO doit intégrer cette perspective d'évolution des aléas climatiques et démographiques dans ses stratégies d'aménagement en :

- Révisant régulièrement les cartes des aléas
- Privilégiant les zones à faible aléa
- Renforçant les infrastructures résilientes
- Évaluant les impacts cumulés

Analyse du projet de l'armature territoriale au regard du risque de remontée de nappes



Plusieurs polarités, notamment autour de Nantes et dans les zones intermédiaires (Savenay, Montoir-de-Bretagne, Carquefou), coïncident avec des secteurs exposés à la remontée des nappes (fiabilité moyenne ou forte). Cela accentue la vulnérabilité des biens et des infrastructures dans ces zones si les risques ne sont pas correctement intégrés à la planification. Les zones autour de Saint-Nazaire, bien

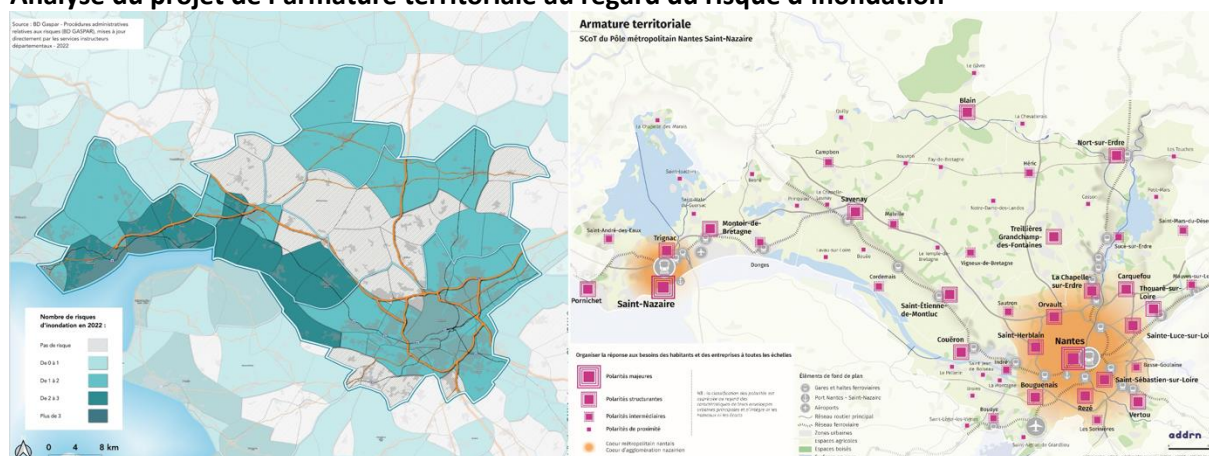
que clés pour le développement selon le SCoT, présentent des risques combinés liés à la montée des nappes et à la vulnérabilité des infrastructures existantes.

Les mesures développées dans le DOO en lien avec les Solutions Fondées sur la Nature, la gestion durable des eaux, la préservation de la TVB globale permettent de maintenir les effets.

Quid de l'exposition des personnes à l'horizon 2050 dans un contexte de changement climatique ?

Avec les projections climatiques, la montée des nappes et la fréquence des précipitations extrêmes pourraient augmenter. Certaines zones actuellement classées "fiabilité moyenne" pourraient passer à "forte", aggravant les risques d'inondations localisées, notamment dans les caves et infrastructures enterrées. L'intensification urbaine prévue (augmentation de la population, construction de logements et équipements) augmente la vulnérabilité globale dans ces secteurs, amplifiant le risque global (aléa x vulnérabilité).

Analyse du projet de l'armature territoriale au regard du risque d'inondation



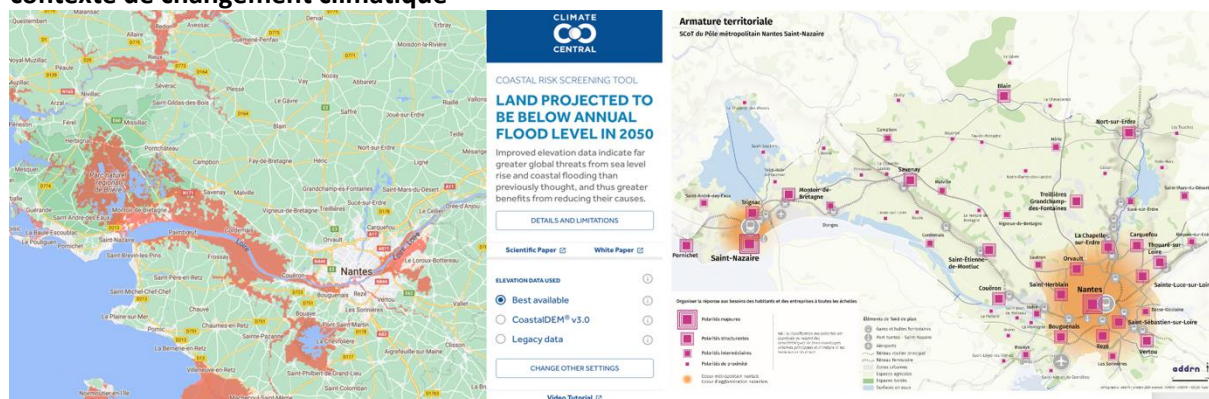
Plusieurs polarités, notamment Saint-Nazaire, Trignac et Montoir-de-Bretagne, sont situées dans des zones à haut risque d'inondation. Ces secteurs stratégiques pour l'armature territoriale sont donc exposés à des menaces hydrologiques significatives.

Avec des inondations plus fréquentes et intenses, les zones actuellement classées avec "1 à 2 risques" pourraient voir leur vulnérabilité augmenter, notamment autour des cours d'eau secondaires. La densification urbaine prévue dans ces secteurs pourrait aggraver les impacts si les infrastructures de gestion des eaux ne sont pas adaptées. Les secteurs densifiés autour des pôles majeurs (comme Saint-Nazaire) pourraient devenir encore plus exposés si les précautions actuelles ne sont pas renforcées.

Ainsi, il s'agira plus précisément dans le cadre de l'aménagement du territoire :

- Étudier finement les priorités de densification urbaine pour éviter d'exposer des populations et des infrastructures clés à des zones cumulant plusieurs risques d'inondation.
- Continuer le développement des solutions de gestion des eaux durable et efficace. Le SCoT promeut cette approche ; elle doit être systématique au regard des enjeux présents sur le territoire
- Adopter une approche prospective pour projeter les évolutions des aléas d'inondation dans les secteurs identifiés comme stratégiques pour l'armature territoriale.
- Réduire l'artificialisation des sols dans les zones exposées pour permettre une meilleure absorption des eaux. Ces réflexions doivent être systémiques lors de l'élaboration des PLU(i)

Analyse du projet de l'armature territoriale au regard du risque de submersion marine dans un contexte de changement climatique



Nous rappelons que la carte de gauche identifie les terres qui, d'ici 2050, pourraient être situées sous le niveau annuel des inondations, en raison de la montée du niveau de la mer et des impacts des crues fluviales augmentée par le changement climatique.

Les zones les plus exposées sont

- Les abords de la Loire, notamment entre Nantes et Saint-Nazaire.
- Le Parc naturel régional de Brière, qui est particulièrement vulnérable à l'élévation des eaux, en raison de son caractère de zone humide.

Cette projection met en évidence une augmentation des surfaces exposées, y compris dans des zones déjà peuplées ou stratégiques.

Vis-à-vis de l'armature territoriale, le SCoT met l'accent sur le développement des polarités majeures (Nantes, Saint-Nazaire), structurantes (Carquefou, Trignac) et intermédiaires (Montoir-de-Bretagne, Savenay).

Les grandes polarités sont destinées à accueillir une augmentation significative de la population et des infrastructures, conformément aux objectifs du SCoT. Plusieurs polarités fortes du SCoT, notamment Saint-Nazaire, Montoir-de-Bretagne et les communes autour de Nantes, sont proches des zones identifiées comme inondables sur la carte de gauche.

La confrontation des deux cartes amène l'analyse suivante :

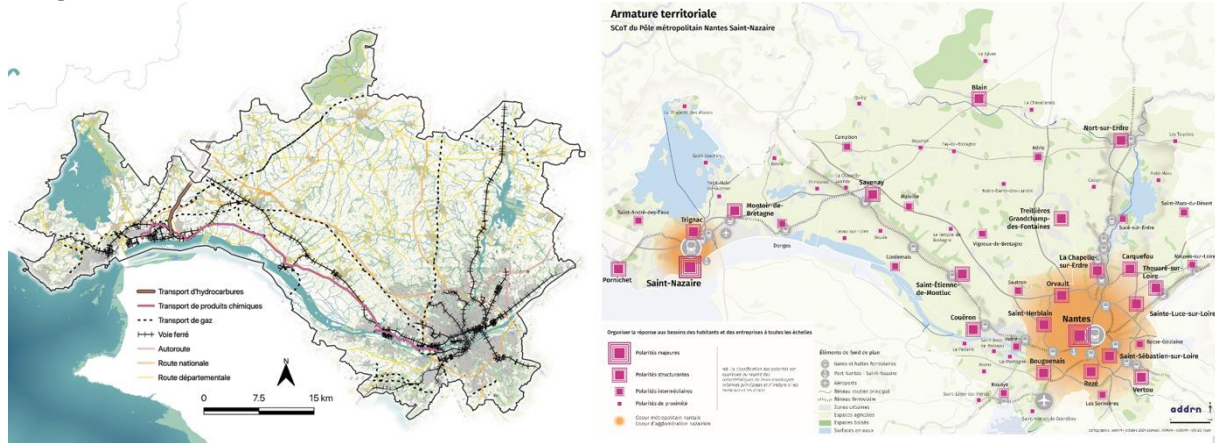
- Saint-Nazaire et Montoir-de-Bretagne : Ces polarités, situées au cœur des dynamiques de développement, apparaissent comme très vulnérables selon les projections climatiques. Les infrastructures stratégiques (gares, routes, zones portuaires) y sont exposées à des inondations fréquentes à l'avenir.
- Nantes et ses environs : Bien que Nantes soit un pôle majeur du SCoT, les abords de la Loire et les communes situées en aval (comme Rezé, Bouguenais) apparaissent également sous pression avec un risque accru d'inondations fluviales et côtières.
- Parc de Brière : Une part significative de cette zone naturelle est identifiée comme vulnérable. Bien qu'elle ne soit pas directement visée par les projets d'intensification, sa capacité à agir comme zone tampon sera majeure pour protéger les infrastructures et les populations environnantes.

Compte tenu de ces éléments, le positionnement du SCoT vis-à-vis de sa gestion des risques au chapitre 4 est indispensable, fondamentale, majeure. La résilience dans le développement n'est pas une option mais constitue une nécessité :

- Désimperméabilisation dès que les conditions technico-économique le permettent
- Développement des solutions fondées sur la nature
- Préservation des sols dans son ensemble
- Etudes systématiques des aléas futurs et de leur évolution
- Conditionnement du développement et des zones à urbaniser au regard du risque futur projeté

- Préservation fondamentale de la TVB à une échelle fine du territoire et des documents d'urbanisme
- Préservation des conditions hydrologiques des cours d'eau, têtes de bassins versants, marais de la Brière
- Intégrer une approche flexible et évolutive au grès des connaissances sur les sujets climatiques

Analyse du projet de l'armature territoriale au regard du risque de transport de matières dangereuses



Les zones autour de Saint-Nazaire et Montoir-de-Bretagne, où se croisent pipelines, voies ferroviaires et routes majeures, coïncident avec des polarités structurantes et majeures. Ces zones, stratégiques pour le développement économique, présentent un fort potentiel de conflits d'usage entre sécurité industrielle et densification urbaine.

Le long des axes ferroviaires et routiers reliant Nantes à Saint-Nazaire, les infrastructures de transport de gaz et d'hydrocarbures traversent des zones résidentielles et des polarités intermédiaires comme Savenay.

Les projets de densification urbaine autour de ces corridors doivent tenir compte des périmètres de sécurité requis pour le transport de matières dangereuses. L'urbanisation rapprochée peut augmenter la vulnérabilité des populations et des biens en cas d'accident.

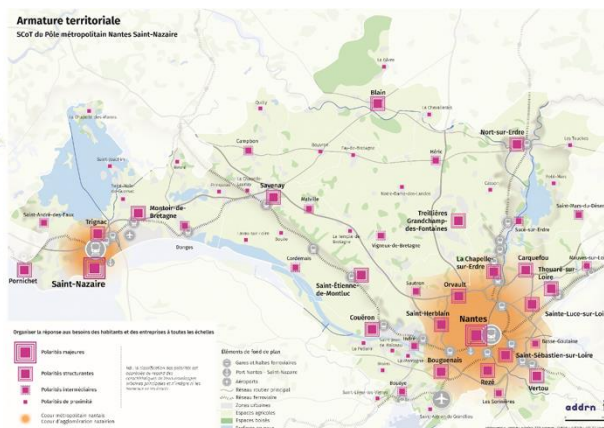
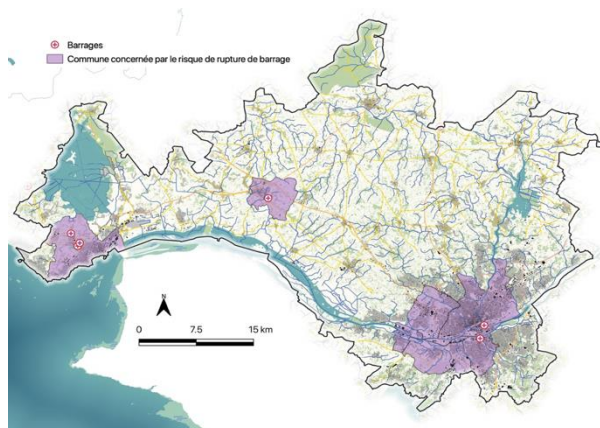
Avec l'augmentation de la population et le développement des zones industrialo-portuaires, les infrastructures de transport de matières dangereuses verront leur usage intensifié, augmentant les risques associés.

La localisation des polarités majeures près de ces infrastructures critiques renforce l'importance de plans de prévention des risques technologiques (PPRT) pour éviter des conflits d'usages.

In fine il s'agira de développer les principes suivants :

- Limiter le développement urbain à proximité immédiate des corridors de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques.
- Créer des zones tampons autour des pipelines et infrastructures ferroviaires transportant des matières dangereuses.

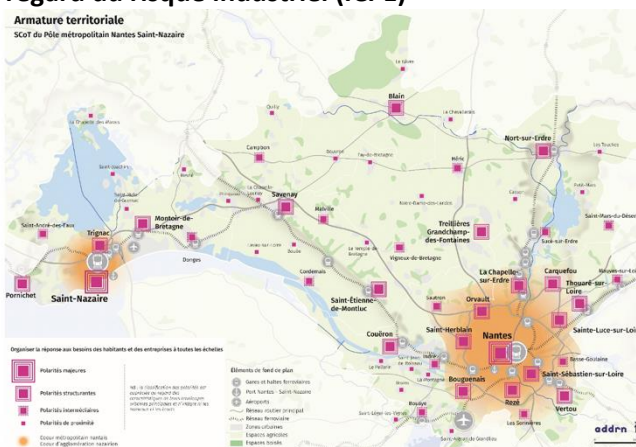
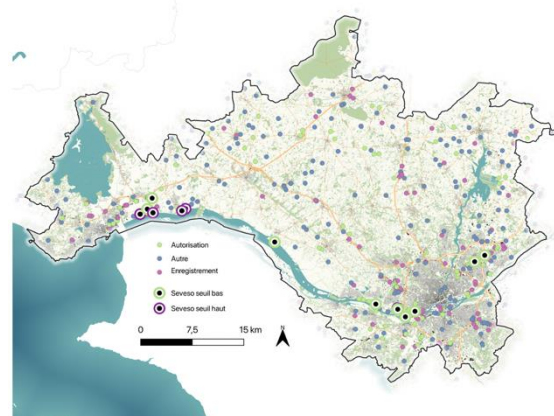
Analyse du projet de l'armature territoriale au regard du risque de rupture de barrage



La zone métropolitaine de Nantes, identifiée comme cœur de l'intensification urbaine dans le SCoT, est intégralement couverte par la zone à risque de rupture de barrage. Les polarités structurantes autour de Saint-Nazaire et Montoir-de-Bretagne, incluant des zones résidentielles et industrielles stratégiques, sont également dans une zone à risque.

Le risque de rupture de barrage ne dépend pas du territoire en lui-même. Les mesures détaillées en terme de désimperméabilisation, de SFN ou encore de gestion des eaux pluviales pourront limiter les effets en cas d'accident, sans toutefois éviter pleinement l'exposition de la population.

Analyse du projet de l'armature territoriale au regard du risque industriel (ICPE)



La zone de Saint-Nazaire et Montoir-de-Bretagne, identifiée comme polarité majeure et structurante dans le SCoT, est également le cœur d'une importante concentration de sites SEVESO seuil haut et d'ICPE.

Les zones résidentielles et d'activités autour de Trignac et Montoir sont particulièrement concernées par les risques industriels.

La métropole nantaise est entourée d'une densité importante d'ICPE et de sites SEVESO seuil bas (par exemple, Rezé et Donges).

Certaines polarités intermédiaires comme Carquefou ou Savenay sont situées en dehors des zones les plus exposées, offrant des opportunités pour des développements moins contraints par les risques industriels.

La proximité entre les zones SEVESO seuil haut et les projets d'intensification urbaine dans les polarités majeures (Saint-Nazaire, Nantes) soulève des enjeux :

- Accroissement du risque pour les populations en cas d'accident industriel.
- Nécessité de maintenir des zones tampons et des périmètres de sécurité autour des installations sensibles.

Les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) doivent être intégrés au SCoT pour garantir que les projets d'urbanisation respectent les distances de sécurité requises autour des sites SEVESO. Pour les ICPE non SEVESO (et en particulier celles soumises à autorisation), les risques technologiques et environnementaux associés nécessitent une approche préventive au regard de l'activité concernée :

- Localiser ces installations dans des zones dédiées, éloignées des habitations, des établissements sensibles et des infrastructures critiques.
- Favoriser leur implantation dans des zones d'activités industrielles ou économiques déjà existantes pour mutualiser les infrastructures
- Maintenir des espaces non urbanisés (espaces verts, parcs, terrains agricoles) autour des ICPE pour minimiser l'exposition des populations et limiter les conflits d'usage.
- Analyser les risques pour positionner les habitations des ICPE dans le zonage du PLU(i) de façon à ce qu'il n'y ait pas de conflit d'usage.

Les secteurs combinant des ICPE/SEVESO avec des zones inondables en 2050 présentent des risques cumulés (technologiques et climatiques). Cela inclut :

- Les rejets d'hydrocarbures ou de produits chimiques lors d'inondations.
- Les perturbations pour les infrastructures critiques (transport, énergie).

Les secteurs de Saint-Nazaire et Montoir-de-Bretagne déjà exposés aux risques industriels en raison de la concentration d'ICPE et de sites SEVESO seuil haut, figurent parmi les zones susceptibles d'être inondées en 2050. En cas de montée des eaux ou d'accidents combinés (industriels et climatiques), les impacts pourraient être majeurs pour l'environnement et les populations.

Vis-à-vis de Nantes et ses environs, les ICPE situées près de la Loire et à Rezé sont également exposées aux inondations. Cela renforce la nécessité de mesures de prévention pour limiter les impacts industriels dans ces zones à risque.

Synthèse combinée territoriale

Il est compréhensible, dans le cadre du développement du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire, de porter une attention particulière à la création d'un territoire alliant opportunités économiques, emploi et habitat. Ce projet vise à répondre aux besoins croissants d'une population en augmentation maîtrisée et à soutenir une dynamique économique portée par des polarités majeures et structurantes.

Cependant, les caractéristiques environnementales spécifiques du territoire, combinées à la concentration d'activités industrielles sensibles dans certains secteurs, soulèvent des enjeux majeurs de sécurité pour les personnes et les biens. Ceci appelle à une gestion fine et anticipative des risques afin de concilier ambition de développement et résilience face aux aléas.

Le territoire est marqué par des risques environnementaux qui tendent à s'amplifier dans un contexte de changement climatique :

- Le phénomène de retrait-gonflement des argiles affecte particulièrement certaines zones, notamment autour de Savenay et au sud de Saint-Nazaire. Ces secteurs, identifiés comme polarités structurantes ou intermédiaires, présentent des sols sensibles qui, sous l'effet de cycles climatiques plus extrêmes, alternant sécheresses et fortes pluies, deviennent de moins en moins stables. Cette instabilité peut fragiliser les fondations des bâtiments et compromettre leur sécurité. Si les polarités majeures telles que Nantes semblent relativement épargnées par ce risque, la densification urbaine autour des lieux d'intermodalité promue par le DOO exige des techniques de construction adaptées dans les zones à risque. La planification des extensions urbaines dans ces secteurs nécessite une prise en compte des contraintes géotechniques pour éviter des dommages coûteux ou des sinistres majeurs.
- Les risques liés aux remontées de nappes phréatiques constituent un autre enjeu important. Plusieurs zones, notamment autour de Nantes et dans les polarités intermédiaires telles que Montoir-de-Bretagne, Carquefou et Savenay, présentent une vulnérabilité importante à ce

phénomène. Ces remontées de nappes peuvent entraîner des inondations localisées, particulièrement dans les caves et infrastructures souterraines.

- Le risque d'inondation constitue également un enjeu majeur, notamment pour des secteurs stratégiques tels que Saint-Nazaire, Trignac et Montoir-de-Bretagne. Ces zones, au cœur des dynamiques économiques et industrielles du territoire, sont directement exposées à des menaces hydrologiques significatives. La montée des eaux liée au changement climatique, couplée à une densification urbaine dans ces secteurs, pourrait entraîner des conséquences graves si les infrastructures de gestion des eaux ne sont pas adaptées. Les projections pour 2050 indiquent que certaines zones aujourd'hui classées avec un faible risque d'inondation pourraient connaître une aggravation notable de leur exposition, notamment autour des cours d'eau secondaires. Ces évolutions soulignent l'importance de suivre en continue les priorités de densification urbaine pour éviter d'exposer davantage de populations et d'infrastructures à des aléas cumulés.
- En parallèle, les risques technologiques liés aux activités industrielles et logistiques accentuent encore la vulnérabilité du territoire. Saint-Nazaire et Montoir-de-Bretagne concentrent une forte densité de sites classés SEVESO seuil haut, de pipelines, de voies ferrées et d'axes routiers majeurs. Ces infrastructures critiques, bien qu'essentielles au dynamisme économique local, posent des risques significatifs en cas d'accident industriel ou de défaillance. Ces zones, tout en accueillant des activités stratégiques pour le territoire, doivent impérativement maintenir des périmètres de sécurité stricts autour des installations sensibles. De même, le transport de matières dangereuses entre Nantes et Saint-Nazaire, traversant plusieurs communes résidentielles, suscite des préoccupations quant à la sécurité des habitants. L'urbanisation prévue dans ces corridors devra être encadrée pour éviter une augmentation excessive de la vulnérabilité des populations.
- À cela s'ajoutent les risques spécifiques liés à la rupture de barrage, notamment pour la métropole nantaise. La zone métropolitaine, identifiée comme cœur de l'intensification urbaine dans le SCoT, est intégralement couverte par la zone à risque. Ce type d'aléa, bien qu'exceptionnel, pourrait entraîner des inondations catastrophiques. Si des mesures comme la désimperméabilisation des sols et la gestion durable des eaux peuvent limiter l'intensité des impacts, elles ne suffiront pas à éliminer totalement le risque pour les populations résidant dans ces secteurs.

Enfin, le changement climatique augmentera la combinaison de ces aléas dans les prochaines décennies, transformant des risques aujourd'hui modérés en menaces significatives. Sans une application stricte des dispositions du SCoT (les solutions fondées sur la nature, l'étude des risques, la préservation des zones humides (comme le Parc de Brière) et la limitation de l'artificialisation des sols) et un développement plus poussé au niveau local à travers les PLU(i) par des orientations spécifiques (exemple : OAP Risques, OAP changement climatique par secteur) une augmentation de la population de 180 000 à 200 000 habitants d'ici 2050, concentrée autour des polarités majeures et intermédiaires, amplifiera les pressions sur les infrastructures et augmentera l'exposition globale. Dans des zones à aléas croissants comme Saint-Nazaire, Montoir-de-Bretagne ou Savenay, une planification territoriale inadéquate pourrait transformer des aléas localisés en crises importantes.

11.3.5.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Les dispositions liées au risque sont développées dans le chapitre 4 dédié.

Mesures d'évitement

- Limitation des extensions de l'urbanisation en s'appuyant sur les critères suivants « Analyse de l'exposition aux risques naturels et techniques, nuisances et pollutions » (chapitre 1.2.3)

11.3.6 Impact de la stratégie relative à la stratégie économique

11.3.6.1 Impact

Le prise en compte de la gestion des risques au regard du développement économique est timide et indirecte.

Lors de l'aménagement des zones agricoles et naturelles, il est stipulé que les risques naturels doivent être analysés avant tout changement de destination ou construction.

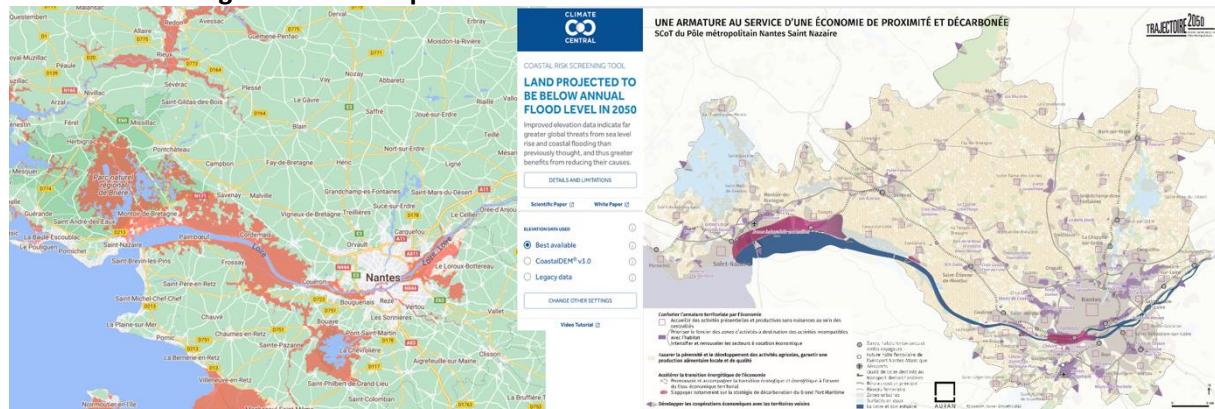
Les zones d'activités économiques sont planifiées pour éviter des conflits avec des zones résidentielles ou sensibles ; ceci permet de réduire les risques d'exposition des populations aux nuisances industrielles ou technologiques.

Les extensions ou nouvelles zones d'activités doivent respecter des critères stricts de localisation, notamment en termes de connectivité et de gestion des flux logistiques ; ceci a pour conséquence de réduire les risques associés au transport de matières dangereuses.

Enfin, en favorisant le report modal vers des voies ferroviaires ou fluviales pour les activités logistiques, le DOO contribue à réduire les risques d'accidents routiers impliquant des substances dangereuses.

11.3.6.2 Territorialisation et quantification des incidences

Analyse du projet de l'armature économique au regard du risque de submersion marine dans un contexte de changement climatique



Les zones identifiées comme stratégiques pour le développement économique (ZIP, Grand Port Maritime) se chevauchent avec les zones rouges de la carte de gauche, exposant ces infrastructures aux risques d'inondation.

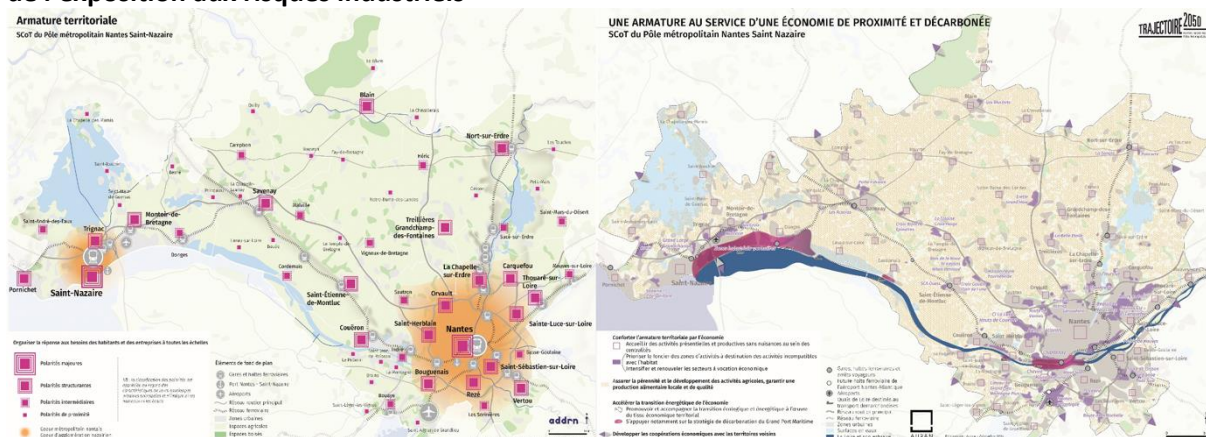
Des infrastructures importantes, comme le développement de l'hydrogène vert ou des hubs logistiques, peuvent être directement impactées.

Les espaces agricoles identifiés dans le DOO comme prioritaires pour la production locale et la transition agroécologique sont également exposés aux inondations selon la carte de gauche. Cela pourrait réduire la capacité de ces zones à remplir leur rôle productif pendant certaines périodes.

Impact sur la planification urbaine et résidentielle :

Le DOO propose déjà des orientations pour limiter les risques environnementaux (sobriété foncière, réduction des îlots de chaleur, écologie industrielle). Cependant, il pourrait intégrer de manière plus explicite la vulnérabilité face au changement climatique et les risques naturels qui en découlent.

Analyse du projet de l'armature territoriale au regard de l'exposition aux risques industriels



Les populations autour de Saint-Nazaire, Montoir-de-Bretagne et Trignac sont directement exposées aux risques industriels en raison de leur proximité avec la zone industrialo-portuaire et les infrastructures logistiques. La densité de population dans les polarités majeures et structurantes comme Nantes et Saint-Nazaire augmente les vulnérabilités potentielles, notamment en cas d'accident industriel ou technologique.

L'expansion prévue des activités industrielles à Donges et dans la ZIP de Saint-Nazaire pourrait augmenter les risques pour les populations à proximité si des mesures de sécurité adaptées ne sont pas prises. Les infrastructures de transport liées à l'industrie, comme les voies fluviales et ferroviaires, traversent des zones densément peuplées, augmentant l'exposition en cas d'accidents logistiques.

Les orientations du SCoT intègrent des mesures pour minimiser les nuisances industrielles dans les centralités. Les zones résidentielles proches des sites industriels pourraient nécessiter des aménagements supplémentaires, comme des zones tampons ou des restrictions pour limiter les effets des nuisances (pollution, accidents) suites aux risques.

11.3.6.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Localisation stratégique des activités industrielles.

Mesures de réduction

- Optimisation foncière et densification : Intensifier le foncier et les usages pour renouveler et réinventer les secteurs à vocation économique d'aujourd'hui et de demain
- Encadrement des infrastructures à risques

11.3.7 Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité

11.3.7.1 Impact

Les incidences de la mobilité sur les risques naturels et technologiques sont positives. En effet, la structuration des pôles d'échange multimodaux favorise l'intermodalité et l'accessibilité, facilitant les évacuations ou la résilience en cas de crises (par exemple, en cas de catastrophe naturelle ou industrielle, un réseau bien conçu peut accélérer les évacuations)

L'identification et la préservation des zones nécessaires aux aménagements futurs (réseaux de transport, bornes de recharge, infrastructures cyclables) s'inscrivent dans une stratégie de sobriété

foncière, ce qui contribue à protéger les espaces naturels et agricoles, souvent essentiels pour gérer les impacts des risques naturels tels que les inondations.

L'armature des mobilités présente particulièrement une incidence positive forte sur le transport des matières dangereuses. Ainsi, il s'agira :

- Les axes structurants du Service Express Régional Métropolitain (SERM) et les pôles d'échange multimodaux (PEM) permettent une meilleure organisation des flux de transport, y compris des matières dangereuses. En concentrant les TMD sur des axes adaptés et sécurisés, les interactions avec les autres usagers et les zones sensibles sont réduites
- L'amélioration des infrastructures routières et ferroviaires facilite une gestion plus efficace des itinéraires pour les TMD, en réduisant les trajets dans des zones à forte densité urbaine ou à risques environnementaux
- En favorisant les transports collectifs, le covoiturage, et les mobilités actives (vélo, marche), l'armature réduit la densité de trafic sur les routes principales, ce qui diminue les interactions potentielles avec les véhicules transportant des TMD

11.3.7.2 Territorialisation et quantification des incidences

il n'est pas spécifiquement adapté de territorialiser d'incidences négatives ou positives vis-à-vis de la gestion des risques naturels et technologiques.

11.3.7.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Localisation raisonnée des infrastructures Les infrastructures de mobilité doivent privilégier les espaces déjà artificialisés ou présentant une faible valeur écologique pour éviter d'impacter les zones sensibles, notamment les zones inondables et à fort risque naturel. Il est explicitement demandé de "réserver les emprises foncières nécessaires à la réalisation des aménagements destinés à la structuration et à la mise en œuvre du Service Express Régional Métropolitain (SERM)" tout en respectant une sobriété foncière stricte (Chapitre 4.1.1 : Développer les réseaux de mobilité structurants)

11.3.8 Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux

Les mesures liées à la Loi Littoral du SCoT n'aggrave pas les risques. Cependant et logiquement il ne peut pas les supprimer.

Secteur	Risques d'incidences négatives sur les risques naturels et technologiques	Incidences positives sur les risques naturels et technologiques	Mesures d'évitement vis à vis des risques naturels et technologiques	Mesures de réduction vis à vis des risques naturels et technologiques	Mesures de compensation vis à vis des risques naturels et technologiques	Incidences résiduelles
Communes riveraines de la mer (Pornichet, Saint Nazaire)	Limitée - Maitrise des secteurs soumis à la Loi Littoral	Valorisation des activités portuaires et balnéaires dans le cadre d'une économie bleue durable (Axe 2 Chap. 5.1). Préservation des paysages côtiers et milieux estuariens pour leur biodiversité et leur rôle écologique.	Gestion intégrée du trait de côte pour anticiper les effets de la montée des eaux et de l'érosion (Axe 2 Chap. 5.1.4). Respect des principes de la loi Littoral limitant les extensions d'urbanisation (Axe 2 Chap. 5.2.1). Identification des zones exposées au	Mise en œuvre de solutions fondées sur la nature pour limiter l'érosion côtière (restauration des dunes, marais littoraux, herbiers sousmarins) (Axe 2 Chap. 5.1.4). Prise en compte des zones de submersion marine	Mise en œuvre de solutions fondées sur la nature pour limiter l'érosion côtière (restauration des dunes, marais littoraux, herbiers sousmarins) (Axe 2 Chap. 5.1.4).	Risque résiduel de submersion dans les zones où les mesures fondées sur la nature ne suffisent pas.

			recul stratégique et mise en place de limites d'urbanisation (Axe 2 Chap. 5.1.4).	dans les plans d'urbanisme locaux (Axe 2 Chap. 5.2.1).		
Communes riveraines de l'estuaire (Montoir-de-Bretagne, Donges, La Chapelle-Lauvain, Lavaur-sur-Loire, Bouée)	Limitée - Maitrise des secteurs soumis à la Loi Littoral	Développement d'une agriculture durable dans les espaces naturels protégés et tampons (Axe 2 Chap. 5.1.5). Contribution des zones humides à la régulation des flux hydrauliques et à la biodiversité.	Maintien des zones tampons et limitation des implantations nouvelles en zones à risques (Axe 2 Chap. 5.2.3). Évitement des impacts négatifs sur les sites Natura 2000 et ZNIEFF de l'estuaire (Axe 2 Chap. 5.2.3).	Protection des zones humides et agricoles, et maintien des continuités écologiques estuariennes (Axe 2 Chap. 5.1.5). Optimisation des fonciers industriels pour éviter une pression supplémentaire sur les espaces naturels (Chap. 5.1.1).	Compensation par restauration écologique des zones naturelles impactées par des activités industrielles ou portuaires (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Des impacts résiduels liés aux risques industriels et inondations peuvent persister malgré les efforts de réduction et de compensation.
Communes riveraines d'un lac (Bouaye, Saint-Aignan-de-Grand-Lieu)	Limitée - Maitrise des secteurs soumis à la Loi Littoral	Préservation de la biodiversité et du rôle des zones humides dans la régulation des eaux. Protection des paysages naturels autour du lac pour leur valeur écologique et touristique (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Limitation stricte des extensions urbaines à proximité du lac et délimitation des enveloppes urbaines pour protéger les zones sensibles (Chap. 5.2.2). Interdiction d'urbanisation dans les espaces naturels remarquables (Axe 2 Chap. 5.2.3).	Gestion raisonnée des eaux pluviales pour éviter les ruissellements excessifs (Axe 2 Chap. 5.1.5). Préservation des continuités écologiques entre espaces humides et milieux terrestres (Axe 2 Chap. 5.2.3).	Compensation par des mesures de renaturation dans les zones touchées par l'urbanisation ou par la création de nouvelles zones protégées (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Sans objet
Espaces industriels et portuaires (Saint-Nazaire, Donges)	Limitée - Maitrise des secteurs soumis à la Loi Littoral	Dynamique économique par le développement des énergies renouvelables et des industries liées à l'économie bleue (Chap. 5.1.1).	Éviter les implantations nouvelles dans les zones sensibles (Natura 2000, ZNIEFF) (Axe 2 Chap. 5.2.3). Optimisation de l'utilisation des zones portuaires existantes pour réduire l'artificialisation (Chap. 5.1.1).	Mise en œuvre de normes environnementales strictes pour limiter les pollutions (Axe 2 Chap. 5.1.1). Réhabilitation des sols pollués et réduction des rejets industriels dans les milieux naturels (Chap. 5.1.5).	Compensation par des aménagements écologiques dans les zones touchées et restauration des continuités écologiques (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Risques industriels et naturels persistants
Espaces naturels remarquables (zones de Grand-Lieu, Brière)	Limitée - Maitrise des secteurs soumis à la Loi Littoral	Conservation des écosystèmes clés pour la biodiversité et les équilibres hydrauliques (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Interdiction de toute urbanisation nouvelle dans ces espaces (Axe 2 Chap. 5.2.3). Limitation des infrastructures touristiques pour préserver l'intégrité écologique (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Gestion raisonnée des flux touristiques pour minimiser les impacts sur les milieux naturels (Axe 2 Chap. 5.1.5). Protection des habitats clés pour les espèces menacées et maintien des continuités écologiques (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Compensation par l'extension des zones protégées ou par des projets de restauration des habitats dégradés (Axe 2 Chap. 5.1.5).	Sans objet

11.4 Synthèse et conclusion des incidences du projet de SCoT sur les risques naturels et technologiques

Dans un territoire comme celui du SCoT Nantes Saint-Nazaire, où cohabitent des dynamiques économiques fortes et des contraintes environnementales marquées, la conciliation des ambitions de développement avec les impératifs de résilience est un objectif majeur. Les risques naturels (inondations, mouvements de terrain, submersions marines) et technologiques (ICPE, SEVESO, transport de matières dangereuses) exigent une approche globale et anticipative. Le changement climatique intensifie ces aléas, augmentant ainsi l'urgence d'une gestion territoriale adaptée.

Le DOO met en avant des mesures ambitieuses, telles que la limitation de l'artificialisation des sols, la valorisation de la Trame Verte et Bleue et l'intégration des Solutions Fondées sur la Nature. Ces initiatives permettent de renforcer les capacités d'adaptation du territoire tout en préservant ses ressources écologiques essentielles. Par exemple, les zones humides jouent un rôle de tampon hydraulique, réduisant les impacts des crues et des remontées de nappes.

Cependant, des défis persistent, notamment en matière de densification urbaine dans des zones sensibles, comme autour de Saint-Nazaire ou Nantes. La planification urbaine doit impérativement intégrer les évolutions des aléas climatiques pour prévenir des crises majeures à l'horizon 2050. Les scénarios d'élévation de +4°C soulignent la nécessité d'une planification rigoureuse et flexible, capable de s'adapter aux réalités climatiques les plus pessimistes.

En outre, la concentration d'activités industrielles et logistiques dans certaines zones (Saint-Nazaire, Montoir-de-Bretagne) nécessite un équilibre délicat entre dynamisme économique et sécurité des populations. Les Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) et les zones tampons autour des infrastructures sensibles sont des outils indispensables pour limiter les impacts des risques technologiques.

Enfin, la gouvernance territoriale doit favoriser une concertation élargie entre acteurs publics, privés et citoyens. La co-construction de solutions adaptées, comme la désimperméabilisation des sols ou la renaturation des espaces, garantit une meilleure appropriation des enjeux par l'ensemble des parties prenantes.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de la gestion des risques naturels et technologiques

Mesures d'évitement

Limitation de l'urbanisation dans les zones à risques naturels et technologiques, incluant :

- Les zones inondables.
- Les zones sensibles aux mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles).
- Les zones exposées à la remontée des nappes phréatiques.
- Les zones de submersion marine.

Les abords des infrastructures SEVESO et des corridors de transport de matières dangereuses.

Interdiction de nouvelles digues dans les zones inondables.

Exclusion des périmètres de protection des captages d'eau potable, des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques de toute artificialisation.

Priorisation des implantations des infrastructures énergétiques dans les zones déjà artificialisées, pour éviter l'artificialisation supplémentaire.

Localisation raisonnée des infrastructures de mobilité et d'énergies renouvelables, en évitant les zones sensibles écologiquement ou hydrologiquement.

Réservation des emprises foncières pour les aménagements futurs (ex : Service Express Régional Métropolitain - SERM), tout en respectant la sobriété foncière stricte.

Inondation :

- Préserver les zones inondables non urbanisées.
- Éviter l'urbanisation dans les bassins inondables et les zones à risque de remontée de nappes.
- Limiter les extensions urbaines à proximité des cours d'eau et des zones d'expansion des crues.

Submersion marine :

- Limiter l'urbanisation dans les zones soumises à la Loi Littoral et à risque de submersion.
- Identifier les zones exposées au recul stratégique et interdire les extensions d'urbanisation dans ces espaces.

Retrait-gonflement des argiles :

- Éviter l'urbanisation dans les zones identifiées comme sensibles aux mouvements de terrain et à la fragilité des sols.

Risques technologiques :

- Maîtriser l'urbanisation à proximité des sites SEVESO.
- Éviter la concentration d'installations à risques dans des zones densément peuplées.
- Localiser stratégiquement les ICPE pour limiter les conflits d'usages avec les zones résidentielles et infrastructures critiques.
- Limiter le développement urbain à proximité immédiate des corridors de transport (pipelines, axes ferroviaires et routiers).
- Maintien des zones tampons autour des espaces naturels sensibles : zones humides, corridors écologiques, têtes de bassins versants.

Espaces littoraux :

- Respect des principes de la Loi Littoral limitant les extensions d'urbanisation.
- Préservation des paysages côtiers et zones estuariennes pour leur biodiversité et leur rôle écologique.
- Éviter toute artificialisation des zones littorales soumises à l'érosion ou à la montée des eaux.

Stratégie économique :

- Privilégier les zones d'activités industrielles ou économiques déjà existantes.
- Optimiser les fonciers industriels pour éviter une pression supplémentaire sur les espaces naturels.
- Éviter les implantations nouvelles dans les zones exposées aux risques naturels ou à proximité des habitations

Mesures de réduction

- Désimperméabilisation des sols urbains pour améliorer l'infiltration.
- Intégration de techniques naturelles pour la gestion des eaux pluviales, telles que la végétalisation et la création de bassins de rétention.
- Adaptation des techniques de construction pour réduire les impacts.
- Planification du recul stratégique pour éviter la construction dans les zones à risque.
- Renforcement des solutions fondées sur la nature (plantations, haies bocagères, trame brune).
- Maîtrise de l'urbanisation autour des sites SEVESO :
- Encouragement à la multifonctionnalité des sols pour garantir des fonctions hydrologiques, écologiques et de stockage.
- Promotion de la trame verte et bleue (TVB) pour stabiliser les sols, réduire les inondations et favoriser la biodiversité.

Mesures de compensation

- Renaturation

Ainsi, le SCoT renforce la prévention des risques d'inondation, de ruissellement et technologiques, en encadrant strictement l'urbanisation dans les zones exposées. Les effets potentiels demeurent modérés et sont compensés par les mesures de prévention et d'adaptation au changement climatique. L'incidence résiduelle est faible en raison d'une planification cohérente avec les principes de gestion durable des risques.

Synthèse des incidences du DOO détaillé sur les risques

	Risques
AXE 1 : Armature environnementale	
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères	
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire	
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux	
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050	
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles	
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050	
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre	
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone	
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants	
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité	
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)	
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie	
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants	
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique	
4.3 Prévenir les autres risques naturels	
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse	
AXE 2 : L'armature territoriale	
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée	
1.1 Définition de l'armature territoriale	
1.2. Favoriser l'intensification urbaine	
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers	
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement	
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale	
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques	
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous	
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique	
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie	
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles	
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique	
3.4.2 Le volet logistique	
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste	
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé	
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale	
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire	
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages	
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral	
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral	
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers	
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement	
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte	
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral	
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales	
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage	
5.2.3 Préserver des espaces de respiration	
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales	

Légende

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

12 INCIDENCES SUR L'ÉNERGIE ET LE CLIMAT

12.1 Rappel des enjeux

Le changement climatique a commencé et les tendances évolutives en matière de températures et ses conséquences questionnent les modèles de développement sur le territoire, toutes activités confondues.

Document intégrateur, le SCoT constitue une réelle opportunité pour définir et articuler une politique énergétique et climatique territoriale avec le projet d'aménagement. Pour le SCoT, il s'agit de :

- Limiter les coûts et tirer parti des avantages
- Éviter les inégalités devant les risques
- Préserver le patrimoine naturel
- Protéger les personnes et les biens.

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire fait face à des enjeux énergétiques importants et variés. Le transport routier constitue la principale source de consommation énergétique, alimenté essentiellement par les produits pétroliers, tandis que le secteur résidentiel consomme également beaucoup d'énergie. Cette situation est aggravée par la précarité énergétique de certains habitants, souvent liés à un parc de logements anciens peu adaptés aux besoins actuels et vulnérables face à la hausse des prix de l'énergie. Par ailleurs, bien que la demande de chauffage tende à diminuer sous l'effet du changement climatique, la demande en climatisation augmente de manière exponentielle.

Le territoire a triplé sa production d'énergie renouvelable entre 2008 et 2018, les principales sources étant le bois énergie et les pompes à chaleur (PAC). Malgré ce progrès, la production actuelle reste inférieure au potentiel renouvelable estimé, notamment pour les énergies solaires photovoltaïque et thermique, qui offrent des capacités significatives encore sous-exploitées. Théoriquement, ce potentiel serait suffisant pour couvrir les besoins énergétiques actuels de la population.

Tous les EPCI du territoire sont engagés dans des Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux (PCAET), démontrant une volonté de transition énergétique.

ENJEUX	Agir pour le secteur agricole et industriel de demain face à la vulnérabilité climatique : augmenter la résilience des sols face au changement climatique, afin de préserver les sols et les services écosystémiques essentiels
	Définir une armature de mobilité en cohérence avec la lutte contre le changement climatique ○ Agir sur la mixité fonctionnelle des espaces pour optimiser les besoins de mobilité ; ○ Faciliter l'utilisation des transports collectifs et des modes doux
	Se servir de la trame verte et bleue comme support d'adaptation au changement climatique et de réduction de ses impacts et s'appuyer sur les solutions fondées sur la nature comme outils d'adaptation (dans les villes comme dans les villages)
	Définir une offre de logement en cohérence avec l'adaptation au changement climatique ○ Intégrer le bioclimatisme dans les aménagements ○ Adapter l'offre et la demande pour répondre aux différents parcours de vie ○ S'appuyer sur des solutions urbanistiques et architecturales innovantes pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbaine et renforcer le confort du bâti ○ Agir sur les performances énergétiques et la rénovation thermique des bâtiments
	Poursuivre le développement du mix énergétique et des énergies renouvelables dans le respect de la préservation des espaces naturels, agricoles et paysagers Agir sur les mutualisations et la coopération entre les différentes EPCI.

12.2 Prise en compte de la stratégie relative à l'énergie et au climat dans le PAS

Le Projet d'Aménagement Stratégique (PAS) du Pôle Métropolitain Nantes Saint-Nazaire (PMNSN) répond aux enjeux du Schéma de Cohérence Territoriale en matière de transition climatique et énergétique à travers plusieurs axes stratégiques.

Le PAS propose des mesures visant à optimiser les ressources énergétiques et à limiter les coûts liés à la consommation d'énergie :

- Stratégies de sobriété énergétique en réduisant les besoins en énergie et en inscrivant le territoire dans la stratégie nationale bas-carbone (zéro émission nette d'ici 2050)
- Développement des énergies renouvelables, notamment éolien offshore et terrestre, solaire, bois-énergie, méthanisation, géothermie et aérothermie
- Encadrement de la production d'énergie renouvelable sur les terres agricoles, afin de minimiser les conflits d'usage

Le PAS intègre une dimension sociale et spatiale pour garantir que toutes les populations aient un accès équitable aux solutions d'adaptation au changement climatique :

- Rénovation thermique des bâtiments et intégration du bioclimatisme dans les aménagements.
- Réduction de la précarité énergétique via l'amélioration des performances énergétiques des logements et le recours à des matériaux biosourcés
- Développement d'un réseau de mobilités alternatives (covoiturage, transports en commun, mobilités douces) pour limiter les coûts de transport

Le SCoT intègre des actions pour maintenir et restaurer les écosystèmes essentiels :

- Intégration de la trame verte et bleue comme outil d'adaptation aux effets du changement climatique
- Préservation des ressources naturelles (sols, eau, biodiversité) et mise en œuvre de solutions fondées sur la nature
- Aménagements urbains respectueux des écosystèmes, évitant l'artificialisation des sols et favorisant leur renaturation

Le PAS prend en compte les risques liés au changement climatique et propose des stratégies de résilience :

- Gestion intégrée des eaux pluviales et du trait de côte pour réduire les risques d'inondations et de submersion
- Planification d'un repli stratégique des zones à risque en cas d'aléas climatiques
- Développement de solutions d'adaptation pour le secteur agricole, notamment l'agroforesterie et la diversification des cultures

La transition énergétique et l'adaptation territoriale passent par un soutien renforcé aux industries locales afin d'accélérer leur transition vers des sources d'énergie plus durables, notamment à travers le développement de la filière hydrogène et des énergies marines. Parallèlement, une coopération entre les EPCI permettra de mutualiser les efforts et de mieux coordonner la production d'énergies renouvelables.

Ainsi, le PAS répond aux enjeux du SCoT en combinant atténuation du changement climatique, résilience des territoires et transition énergétique. Il s'inscrit dans une dynamique durable, avec une approche qui allie sobriété énergétique, énergies renouvelables et aménagements adaptés aux évolutions climatiques. Ces mesures permettent de protéger les populations et le patrimoine naturel tout en garantissant une transition équitable et économiquement viable.

12.3 Incidences et mesures du DOO

12.3.1 Impact de la stratégie relative aux capacités environnementales

12.3.1.1 Impact

Le DOO et son armature environnementale présente des incidences positives importantes vis-à-vis de la transition énergétique et du climat. Ainsi il s'agira :

- Le DOO du SCoT Nantes Saint-Nazaire met en avant une stratégie d'atténuation et d'adaptation au changement climatique en insistant sur la préservation des capacités environnementales du territoire. Ces capacités, définies comme le potentiel de régulation, d'adaptation et de fonctionnalité des écosystèmes, sont indispensables pour faire face aux impacts du changement climatique.
- Le DOO identifie clairement l'importance de préserver et de renforcer les puits de carbone naturels, tels que les zones humides, les forêts, et les sols agricoles. Ces espaces capturent le dioxyde de carbone et jouent un rôle crucial dans l'atteinte de la neutralité carbone. Par exemple, le réseau humide de l'Estuaire de la Loire est présenté comme une zone à haute valeur écologique et climatique, contribuant significativement au stockage du carbone et à la biodiversité.
- La restauration des sols, y compris leur capacité d'infiltration et de stockage d'eau, est essentielle pour améliorer la résilience climatique. Les sols agissent comme des régulateurs des flux hydriques, diminuant les risques d'inondations et les sécheresses, deux effets amplifiés par le changement climatique.
- En misant sur des actions telles que la reconstitution du maillage bocager et la préservation des bandes riveraines des cours d'eau, le DOO met en œuvre des solutions fondées sur la nature, qui ont des impacts positifs multiples : elles réduisent les émissions nettes de carbone, soutiennent la biodiversité et protègent les communautés humaines contre les catastrophes naturelles en augmentation par le climat.

Également, la gestion des ressources, notamment des sols et de l'eau, est un autre levier essentiel du DOO pour accompagner la transition climatique.

- L'objectif ambitieux de diviser par deux la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers par décennie, pour atteindre la neutralité en 2050, illustre une prise de conscience de l'impact de l'artificialisation des sols sur le climat. En réduisant l'étalement urbain, cette stratégie limite l'augmentation des îlots de chaleur urbains et favorise l'infiltration des eaux pluviales, réduisant ainsi les risques de ruissellement et d'inondation. Les efforts de réduction de l'artificialisation des sols sont répartis selon les spécificités des territoires, prenant en compte les dynamiques urbaines et rurales. Cela permet d'ajuster les contraintes tout en garantissant un impact global positif.
- Le DOO met un accent particulier sur les zones humides, considérées comme des espaces stratégiques pour la gestion de l'eau et la régulation des émissions de gaz à effet de serre. Leur préservation évite le relâchement de carbone stocké dans leurs sols et soutient les cycles hydrologiques naturels.

Ces mesures s'inscrivent dans une logique de sobriété foncière et d'économie circulaire. La protection des sols agricoles pérennes, notamment des prairies permanentes, contribue également à la production alimentaire locale et durable, tout en favorisant la séquestration du carbone.

Enfin, le DOO souligne que la renaturation est un levier central pour améliorer la résilience territoriale face au changement climatique.

- En définissant des zones préférentielles basées sur des critères environnementaux (trame verte et bleue, îlots de chaleur), sociaux (densité de population vulnérable) et opérationnels (projets urbains stratégiques), le DOO vise à maximiser les bénéfices climatiques et sociaux des projets de renaturation.
- Les grands paysages naturels et culturels du territoire (vallée de la Loire, marais de Brière) sont intégrés dans une stratégie d'adaptation. Ces paysages jouent un rôle dans la régulation climatique locale (réduction des vents chauds, refroidissement par l'évapotranspiration).

En promouvant des espaces multifonctionnels, capables de fournir des services écosystémiques variés (biodiversité, climat, agriculture), le DOO renforce la capacité d'adaptation du territoire. Cela souligne également l'interdépendance entre les aspects écologiques, sociaux et économiques dans la gestion territoriale.

12.3.1.2 Territorialisation et quantification des incidences

Chaque secteur (rural, littoral, forestier, urbain) joue un rôle complémentaire dans la préservation et la restauration des réservoirs de carbone. Ils sont territorialisés et détaillés ci-après.

Secteur rural et bocager (Erdre et Gesvres, Pays de Blain)

Incidences positives	Le DOO insiste sur la restauration et la préservation du bocage pour garantir la continuité écologique des réservoirs de biodiversité. Les haies bocagères et prairies permanentes sont des éléments clés pour la séquestration du carbone grâce à leurs sols riches en matière organique et à leur biomasse végétale.
	Le maintien et le renforcement du maillage bocager contribuent aussi à réguler le cycle de l'eau, un co-bénéfice environnemental renforçant la résilience climatique.
	La préservation des prairies permanentes, classées comme Espaces Agricoles Pérennes, joue un rôle dans le stockage du carbone. Ces prairies, qui font partie de la TVB, assurent une double fonction : support de biodiversité et réservoir de carbone.

Secteur littoral et estuarien (Saint-Nazaire, Estuaire de la Loire)

Incidences positives	Les zones humides, identifiées comme des réservoirs de biodiversité prioritaires dans la TVB, stockent d'importantes quantités de carbone dans leurs sols gorgés d'eau, réduisant les émissions de CO ₂ . Le marais de Brière, par exemple, est cité comme un acteur majeur dans la séquestration de carbone.
	Le DOO recommande des mesures de préservation renforcées pour ces zones, incluant l'interdiction de drainage, de comblement ou d'artificialisation. Cela garantit la pérennité de leur rôle dans le stockage du carbone et la régulation climatique.
	Les espaces naturels dans l'estuaire, tels que les marais et les bandes riveraines non urbanisées, permettent à la Loire de maintenir son rôle de puits de carbone. Leur préservation contribue aussi à la biodiversité et à l'adaptation climatique (inondations, montée des eaux).

Secteur forestier et boisé (Forêt du Gâvre)

Incidences positives	Les grands massifs forestiers du territoire, comme la forêt du Gâvre, sont des réservoirs de biodiversité et des puits de carbone naturels. Le DOO les identifie comme des éléments essentiels de la TVB à protéger et restaurer.
	Ces forêts assurent la séquestration de grandes quantités de carbone dans la biomasse et les sols tout en offrant des corridors écologiques essentiels pour la biodiversité.

Secteur urbain et périurbain (Nantes Métropole, Saint-Nazaire Agglomération)

Incidences positives	Le DOO met en avant la renaturation et la végétalisation des zones urbaines pour renforcer la TVB en milieu urbain. Cela inclut la création de corridors écologiques urbains et de coupures vertes, favorisant la continuité entre les réservoirs de biodiversité en zone rurale et périurbaine. Ces espaces verts contribuent à la séquestration de carbone, à la réduction des îlots de chaleur et à l'amélioration de la qualité de vie en milieu urbain.
	La préservation des franges urbaines, identifiées comme des zones de transition entre milieux naturels et construits, permet de renforcer les stocks de carbone dans les sols et la végétation tout en maintenant la fonctionnalité écologique de la TVB.

Zones prioritaires pour la restauration écologique et le stockage de carbone (toutes intercommunalités)

Incidences positives	Les corridors écologiques identifiés dans la TVB incluent les zones humides, les cours d'eau et leurs bandes riveraines, ainsi que les marais. Ces zones prioritaires doivent être restaurées pour renforcer leur rôle de régulateurs climatiques (stockage de carbone, réduction des émissions diffuses). Le DOO recommande des mesures spécifiques pour maintenir la continuité des corridors écologiques et éviter leur artificialisation.
	Les efforts de renaturation et de désimperméabilisation, tels que recommandés par le DOO, contribuent à rétablir les capacités des sols à capter et stocker le carbone. Cela est particulièrement pertinent dans les zones urbaines et périurbaines.

12.3.1.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : Suivre une trajectoire de réduction continue de la consommation d'espaces naturels, agricoles, et forestiers pour tendre vers le ZAN d'ici 2050 Axe 1 Chapitre 1.3.1 :
- Préservation des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques Appliquer la séquence "Éviter, Réduire, Compenser", en priorité par l'évitement, pour préserver et restaurer les réservoirs de biodiversité et corridors écologiques de la Trame Verte et Bleue (TVB). Interdire toute artificialisation dans les réservoirs de biodiversité majeurs sauf pour des installations agricoles ou d'intérêt général, avec intégration des enjeux écologiques. Axe 1 Chapitre 1.2.1
- Protection des zones humides, éviter la dégradation des zones humides en interdisant les projets d'aménagement dans ces espaces. Prévenir le drainage, le comblement ou l'assèchement des zones humides, essentiels pour le stockage du carbone et la régulation hydrique Axe 1 Chapitre 1.2.2
- Protection des sols agricoles : Classer les Espaces Agricoles Pérennes (EAP) en zones agricoles ou naturelles pour éviter leur conversion en zones urbanisées. Axe 1 Chapitre 1.4.2 :

Mesures de réduction

- Réduction de l'artificialisation des sols : Réduire progressivement l'artificialisation des sols, avec des objectifs précis de réduction de la consommation d'espaces naturels Axe 1 Chapitre 1.3.1
- Gestion économe des ressources en eau Réduire les consommations d'eau de -10 % d'ici 2050. Axe 1 Chapitre 1.4.1
- Encourager la réutilisation des eaux pluviales, grises et usées pour des usages non-potables, tout en respectant les besoins des écosystèmes. Renforcer les capacités d'infiltration pour réduire les écoulements et prévenir les pollutions diffuses. Axe 1 Chapitre 1.4.1
- Gestion des rejets et pollutions : Réduire les pollutions diffuses dans les eaux souterraines Axe 1 Chapitre 1.2.2
- Préservation des corridors écologiques. Limiter les projets d'infrastructure ou d'urbanisation qui fragmentent les corridors écologiques. Respecter la continuité des milieux en garantissant la fonctionnalité hydraulique et écologique des corridors. Axe 1 Chapitre 1.2.1

Mesures de compensation

Compensation de l'artificialisation des sols par la renaturation : Développer une stratégie de renaturation des espaces naturels, agricoles, et forestiers pour compenser les pertes dues à l'artificialisation :

- Renforcer les espaces de nature en ville pour réduire les îlots de chaleur et améliorer l'infiltration des eaux.
- Restaurer les fonctionnalités écologiques des sols dégradés pour augmenter leur capacité de stockage du carbone. Axe 1 Chapitre 1.3.4

12.3.2 Impact de la stratégie relative à la stratégie énergétique et bas carbone

12.3.2.1 Impact

Dans le cadre de la transition énergétique et climatique, le Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire s'engage dans une trajectoire visant la neutralité carbone d'ici 2050. Cet engagement repose sur une approche combinant sobriété énergétique, développement des énergies renouvelables et préservation des capacités naturelles de stockage du carbone.

L'un des objectifs majeurs est la réduction progressive des émissions territoriales de 5 Mégatonnes équivalent CO₂ par an à 1 Mégatonne d'ici 2050. Pour atteindre cette ambition, plusieurs actions sont mises en place :

- Amélioration de l'efficacité énergétique : réduction des consommations énergétiques dans les bâtiments, équipements collectifs et le secteur tertiaire.
- Promotion des mobilités durables : diminution des déplacements motorisés au profit des transports décarbonés.
- Accompagnement des acteurs économiques : soutien aux entreprises dans leur transition écologique et énergétique.

L'essor des énergies renouvelables est un levier essentiel pour substituer les énergies fossiles et répondre aux besoins énergétiques du territoire de manière durable. La stratégie repose sur :

- Le solaire : encouragement à l'installation de panneaux photovoltaïques et thermiques sur les toitures, les aires de stationnement et les bâtiments agricoles existants.
- L'éolien : soutien au développement des parcs éoliens terrestres et offshore, en veillant à leur intégration paysagère et environnementale.
- Les énergies hydrauliques et marines : exploration des potentiels de l'énergie osmotique et hydrolienne, notamment sur l'Estuaire de la Loire.
- Le gaz renouvelable : développement de la méthanisation et de la gazéification à partir des déchets organiques et industriels, sans favoriser l'intensification agricole.
- La récupération de chaleur : valorisation de la chaleur fatale des procédés industriels et expansion des réseaux de chaleur alimentés par des sources renouvelables.

Atteindre la neutralité carbone implique également d'accroître la captation du CO₂ atmosphérique. À cet effet, le territoire prévoit :

- Une augmentation du couvert végétal avec la plantation de 1 250 km de haies et 2 230 ha de boisements d'ici 2050.
- Un renforcement de l'agroforesterie, avec la transition de 16 000 hectares de surfaces cultivées vers des pratiques agricoles plus durables.
- La protection des puits de carbone naturels tels que les sols, les forêts et les zones humides, pour préserver leur rôle essentiel dans la régulation du climat

12.3.2.2 Territorialisation et quantification des incidences

Chiffre clés

Extension des réseaux de chaleur alimentés à plus de 50% par des énergies renouvelables
Plantation de 1 250 km de haies (50 km/an) et 2 230 ha de boisements (90 ha/an) d'ici 2050.
Transition vers l'agroforesterie sur 16 000 ha (1/3 des surfaces cultivées).
La plantation de 1 250 km de haies et 2 230 ha de boisements d'ici 2050.

12.3.2.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesure d'évitement : sans objet

Mesures de réduction

- Réduction de la consommation d'énergie (Axe 1 Chapitre 2.1.1) : améliorer l'efficacité énergétique dans tous les secteurs (bâtiments, transports, industrie).
- Développer la production locale d'énergies renouvelables pour réduire la dépendance aux énergies fossiles (Axe 1 Chapitre 2.1.2)
- Réduction des déplacements motorisés individuels (Axe 1 Chapitre 2.1.1)

Mesures de compensation

- Compensation carbone par l'augmentation des capacités de stockage (Axe 1 Chapitre 2.2)
- Augmentation de la capacité de captation du carbone de 0,25 Mt CO₂/an à 1 Mt CO₂/an d'ici 2050.
- Reforestation et renforcement du couvert végétal (Axe 1 Chapitre 2.2.1) :
- Plantation de 1 250 km de haies et 2 230 ha de boisements.
- Création de zones de libre évolution forestière.
- Restauration des écosystèmes (Axe 1 Chapitre 2.2.1)
- Protection et régénération des zones humides (ex. marais de Brière) pour restaurer leur fonction de puits de carbone et de régulation hydrique.
- Réhabilitation des sols dégradés par des pratiques agricoles durables (Axe 1 Chapitre 2.2.3).

12.3.3 Impact de la stratégie relative à la stratégie d'un urbanisme favorable à la santé et au bien-être

12.3.3.1 Impact

Le DOO, s'inscrit dans une démarche de développement urbain durable et présentent des effets positifs significatifs sur la transition énergétique et climatique.

- L'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de CO₂ passent par une conception des espaces publics favorisant la mobilité active. En incitant à la marche, au vélo et à l'utilisation des transports en commun, on limite les déplacements motorisés et donc les rejets de gaz à effet de serre (Axe 1 Chapitre 3.1.1). De plus, l'utilisation de matériaux réfléchissants permet de réduire les îlots de chaleur urbains, diminuant ainsi le recours à la climatisation et la consommation d'énergie (Axe 1 Chapitre 3.1.3).
- L'intégration de la nature en ville joue également un rôle essentiel dans l'adaptation au changement climatique. La végétalisation des espaces urbains contribue à rafraîchir l'atmosphère et à améliorer la gestion des eaux pluviales en favorisant leur infiltration (Axe 1 Chapitre 3.1.2). La création de corridors écologiques permet aussi d'assurer une meilleure continuité des espaces verts, bénéfique pour la biodiversité et la qualité de l'air (Axe 1 Chapitre 3.1.2).
- L'urbanisme durable et la gestion écologique des ressources sont au cœur des enjeux. L'optimisation du foncier et la limitation de l'artificialisation des sols permettent de réduire l'empreinte carbone des nouvelles constructions (Axe 1 Chapitre 3.1.3). La mise en place d'une gestion efficace des eaux pluviales, avec des bassins de rétention paysagers et des surfaces perméables, aide à prévenir les inondations et à recharger naturellement les nappes phréatiques (Axe 1 Chapitre 3.1.1).
- La réduction des pollutions et des nuisances environnementales constitue un autre levier d'action. En organisant la ville autour de courtes distances, la dépendance aux véhicules motorisés diminue, ce qui contribue à limiter la pollution de l'air et les nuisances sonores (Axe 1 Chapitre 3.2). L'usage de

matériaux écologiques et le renforcement de la végétalisation des espaces publics permettent également d'améliorer le confort thermique et de créer un cadre de vie plus sain (Axe 1 Chapitre 3.1.2).

- La promotion de la sobriété énergétique et des énergies renouvelables s'inscrit dans cette dynamique. L'optimisation de la ventilation naturelle et de l'ensoleillement dans les bâtiments et les espaces publics réduit la consommation d'énergie (Axe 1 Chapitre 3.2). La végétalisation des toits et des façades participe aussi à la régulation thermique et hydrique de la ville, tout en favorisant l'adaptation aux changements climatiques (Axe 1 Chapitre 3.1.2).

12.3.3.2 Territorialisation et quantification des incidences

La territorialisation n'est pas spécifiquement évidente.

12.3.3.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Limiter l'artificialisation des sols en privilégiant le renouvellement urbain et la densification optimisée plutôt que l'étalement urbain (Axe 1 Chapitre 3.1.3).
- Préserver les continuités écologiques et la nature en ville en identifiant les éléments du couvert végétal et les milieux humides présentant un intérêt pour la biodiversité (Axe 1 Chapitre 3.1.2).
- Empêcher l'exposition des populations aux pollutions et nuisances en conditionnant la constructibilité de certaines zones et en éloignant les sources de pollution des habitats (Axe 1 Chapitre 3.2).
- Réduire l'impact du transport motorisé en organisant les espaces publics et les infrastructures urbaines autour d'une ville des courtes distances et de la mobilité active (Axe 1 Chapitre 3.1.1).

Mesures de réduction

- Encourager la végétalisation des espaces urbains afin de limiter les îlots de chaleur urbains et de favoriser la régulation naturelle du cycle de l'eau (Axe 1 Chapitre 3.1.2).
- Mettre en place une gestion durable des eaux pluviales par la création de bassins de rétention paysagers et la limitation des surfaces imperméables (Axe 1 Chapitre 3.1.1).
- Limiter l'exposition aux nuisances sonores et pollutions de l'air par la mise en place de zones tampons, la réduction du trafic automobile et le développement des infrastructures pour les mobilités douces (Axe 1 Chapitre 3.2).
- Encourager des formes urbaines économes en foncier en mutualisant certaines fonctions (stationnements, composteurs, espaces de stockage des déchets) et en limitant l'imperméabilisation des sols (Axe 1 Chapitre 3.1.3).
- Privilégier des matériaux à fort albédo pour les revêtements urbains afin de réduire la surchauffe des espaces publics et améliorer le confort thermique (Axe 1 Chapitre 3.1.3)

Mesures de compensation

- Restaurer des milieux naturels en compensation des zones affectées par l'urbanisation ou les infrastructures (Axe 1 Chapitre 3.1.2).
- Aménager des espaces publics plus résilients au changement climatique en intégrant des dispositifs d'adaptation comme la végétalisation des bâtiments, la perméabilisation des sols et le développement des infrastructures vertes (Axe 1 Chapitre 3.1.2).
- Restaurer les fonctionnalités écologiques des sols et paysages dégradés en requalifiant les sites artificialisés et en restaurant les lisières urbaines (Axe 1 Chapitre 3.3.2).

12.3.4 Impact de la stratégie relative à la stratégie relative à la gestion des risques

Les dispositions liées à la stratégie des risques sont en lien avec la réduction de la vulnérabilité face aux risques dans un contexte de changement climatique. Ce point est déjà traité dans le chapitre qui lui est dédié.

12.3.4.1 Territorialisation et quantification des incidences

Cf chapitre des risques

12.3.4.2 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Cf chapitre des risques

12.3.5 Impact de la stratégie relative à la stratégie liées à la démographie et à l'habitat

12.3.5.1 Impact

Le DOO définit une stratégie qui vise à concilier la croissance urbaine avec la sobriété énergétique. Ainsi il s'agira d'agir sur plusieurs leviers :

- L'action sur le logement
- Une organisation de l'espace
- Une transformation des mobilités
- Des principes d'aménagement résilients

L'action sur le logement

La transition énergétique constitue un axe central du DOO, avec un objectif clair de réduction de la consommation d'énergie et d'amélioration de la performance énergétique du bâti. Pour y parvenir, le document prévoit une transformation profonde du parc immobilier existant, en mettant l'accent sur la rénovation énergétique des logements.

Ainsi, il est prévu de rénover 10 000 logements par an, ce qui devrait permettre d'atteindre un total de 250 000 logements rénovés d'ici 2050.

Cette ambition vise notamment à lutter contre les passoires thermiques en ciblant en priorité les logements classés E, F ou G selon le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE).

Par ailleurs, la construction de logements neufs devra répondre à des standards environnementaux renforcés. Le DOO encourage la construction de logements passifs ou à énergie positive, qui consomment peu ou produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment. Ces nouvelles habitations devront intégrer des dispositifs de production d'énergies renouvelables, comme des panneaux solaires, ainsi qu'une conception bioclimatique et bas carbone qui optimise l'orientation des bâtiments et l'utilisation de matériaux durables. Ces exigences permettent de limiter l'impact environnemental du secteur du bâtiment, qui représente une part importante des émissions de gaz à effet de serre.

Un autre enjeu majeur de cette transition énergétique réside dans la gestion des matériaux de construction. Le DOO fixe comme objectif de généraliser l'usage des matériaux biosourcés et géosourcés, issus de ressources renouvelables ou locales, ainsi que des matériaux recyclés ou issus du réemploi.

Une organisation de l'espace

En parallèle de ces mesures en faveur de la sobriété énergétique, le DOO inscrit la transition climatique au cœur de sa planification territoriale. Face aux enjeux de dérèglement climatique, la stratégie adoptée repose sur plusieurs leviers visant à limiter l'artificialisation des sols et à organiser un développement urbain plus résilient.

L'un des axes prioritaires consiste à réduire l'étalement urbain en favorisant le renouvellement des espaces existants plutôt que l'extension des villes sur des terrains naturels, agricoles ou forestiers. Le DOO encourage ainsi une densification maîtrisée et qualitative, en priorisant la construction de nouveaux logements au sein des secteurs déjà urbanisés et à proximité des infrastructures de transport collectif. Les centralités urbaines, c'est-à-dire les cœurs de villes et villages, doivent être privilégiées

pour accueillir les nouvelles habitations et les équipements publics afin de limiter la dépendance à la voiture individuelle et de renforcer les mobilités alternatives.

Dans cette optique, le document établit une cartographie précise des territoires où l'intensification urbaine est envisageable, notamment autour des lieux d'intermodalité tels que les gares et arrêts des transports en commun structurants. Ces zones bénéficient d'une bonne desserte en transports collectifs, ce qui permet de limiter les déplacements en voiture et de promouvoir des modes de mobilité plus durables. À travers ces mesures, le DOO vise à organiser un territoire multipolaire, où les différentes polarités urbaines (villes, bourgs et villages) sont mieux connectées entre elles grâce à un réseau de transport efficace.

Dans cette logique de limitation de l'artificialisation, le DOO impose également des critères stricts pour toute nouvelle urbanisation en zones naturelles, agricoles ou forestières. Toute extension urbaine devra être justifiée par une incapacité avérée à mobiliser le renouvellement urbain et devra respecter un certain nombre de conditions : continuité avec l'urbanisation existante, proximité des services et des transports, et prise en compte des enjeux environnementaux et agricoles.

Une transformation des mobilités

La transition énergétique et climatique passe également par une profonde évolution des mobilités. Le DOO met l'accent sur la nécessité de réduire la dépendance à la voiture individuelle en développant des alternatives plus durables. Pour cela, il prévoit de renforcer l'offre de transports collectifs à travers la mise en place d'un Service Express Régional Métropolitain (SERM), qui facilitera les déplacements entre les différentes communes du territoire. Ce réseau de transport structurant devra être complété par une offre de mobilités douces (marche, vélo), notamment en améliorant les infrastructures cyclables et piétonnes.

Une autre priorité du DOO en matière de mobilité est l'aménagement des pôles d'échanges multimodaux, qui permettent de favoriser l'intermodalité entre différents modes de transport. Ces pôles, situés à proximité des gares et des arrêts de transports en commun majeurs, devront être aménagés de manière à offrir des services complémentaires (commerces, équipements publics, logements) et à renforcer leur attractivité. L'objectif est de créer des hubs de mobilité où les habitants peuvent facilement passer d'un mode de transport à un autre, réduisant ainsi l'usage de la voiture individuelle.

Des principes d'aménagement résilients

Enfin, le DOO intègre des principes d'aménagement destinés à renforcer la résilience du territoire face aux effets du changement climatique. L'urbanisme devra désormais intégrer des critères visant à préserver les espaces naturels et les continuités écologiques, afin de limiter les risques d'inondation, de surchauffe urbaine et de perte de biodiversité. Une attention particulière est portée à la gestion des îlots de chaleur urbains, avec des mesures favorisant l'augmentation des surfaces végétalisées en ville, la désimperméabilisation des sols et la plantation d'arbres en milieu urbain.

Les nouveaux projets d'aménagement devront également intégrer la prise en compte des risques climatiques, notamment en adaptant la conception des bâtiments aux vagues de chaleur, aux précipitations intenses et aux risques de submersion côtière dans les secteurs concernés. Cela passe par des exigences en matière d'isolation thermique, de ventilation naturelle et de gestion des eaux pluviales, afin de limiter l'impact des événements climatiques extrêmes.

12.3.5.2 Territorialisation et quantification des incidences

L'accent est mis sur la quantification des impacts, plus pertinente.

Évaluation de la rénovation énergétique du parc immobilier

NOTE – préambule méthodologique

L'ADEME indique que la rénovation énergétique performante d'un logement peut permettre :

- Une réduction de consommation énergétique de 50 à 80 %, selon le niveau de rénovation (BBC rénovation ou standard intermédiaire).
- Pour un logement énergivore classé F ou G (DPE), la consommation moyenne est souvent autour de 250-300 kWh/m²/an. Une rénovation complète permettant d'atteindre les 100-120 kWh/m²/an entraîne donc une réduction d'environ 150 kWh/m²/an.

Source : ADEME, *Étude sur les rénovations BBC*, 2020.

RT2020 et BBC rénovation

- Les bâtiments rénovés selon le standard BBC (Bâtiment Basse Consommation) ont une consommation cible de 50 à 80 kWh/m²/an.
- Un logement avant rénovation, particulièrement dans le parc ancien, consomme en moyenne entre 200 et 250 kWh/m²/an.
- Le passage à une consommation <100 kWh/m²/an après rénovation représente une économie de 100 à 150 kWh/m²/an.

Données du Plan de Rénovation Énergétique des Bâtiments

- Le gouvernement français, dans son Plan de rénovation énergétique, fixe des objectifs de réduction de consommation énergétique similaires.
- En fonction de l'ampleur des travaux, une rénovation complète permet une réduction d'au moins 50 % de la consommation énergétique, ce qui se traduit souvent par 100 à 150 kWh/m²/an d'économie.

Exemple de calcul issu de cas réels

Une maison ancienne en France consomme en moyenne 250 kWh/m²/an avant rénovation.

Après une rénovation avec isolation, chauffage performant et ventilation optimisée, la consommation chute à 100 kWh/m²/an. **Économie = 150 kWh/m²/an.**

Ces chiffres sont des ordres de grandeur indicatifs, et les économies varient selon :

- Le type de bâtiment.
- Le niveau de rénovation (isolation seule, rénovation globale, intégration d'ENR).
- Les conditions climatiques locales.

L'objectif du DOO est de rénover 10 000 logements par an pour atteindre 250 000 logements rénovés d'ici 2050.

- Réduction de la consommation énergétique : On peut estimer l'économie d'énergie réalisée en supposant une réduction moyenne de 150 kWh/m²/an pour chaque logement rénové.
- Évitement d'émissions de CO₂ : À partir de la consommation moyenne d'un logement (ex. 180 kWh/m²/an avant rénovation), on peut estimer les tonnes de CO₂ économisées.

Quantification potentielle : Si chaque logement rénové permet une économie de 15 MWh/an et qu'on en rénove 10 000 par an, cela représente :

- 150 000 MWh économisés par an,
- En supposant un facteur d'émission de 0,2 kg CO₂/kWh, cela donne 30 000 tonnes de CO₂ évitées par an.

Impact de la construction de logements neufs à haute performance énergétique

NOTE – préambule méthodologique

RT 2020 / RE 2020 et normes BBC (Bâtiment Basse Consommation)

La Réglementation Environnementale 2020 (RE 2020) impose des seuils de consommation énergétique autour de 50 kWh/m²/an pour les bâtiments neufs.

Un logement conforme au standard BBC (Bâtiment Basse Consommation) consomme entre 40 et 65 kWh/m²/an, selon la zone climatique.

La consommation est calculée en énergie primaire et inclut le chauffage, la ventilation, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires.

Source : Ministère de la Transition Écologique – Synthèse de la RE 2020.

Données de l'ADEME (Agence de la transition écologique)

Les logements neufs bien conçus en France (BBC et passifs) consomment entre 35 et 65 kWh/m²/an en fonction de la performance thermique et des équipements installés.

Source : ADEME – Guide de la rénovation énergétique et étude sur les bâtiments passifs.

- 50 kWh/m²/an une valeur cible moyenne pour les logements construits sous RE 2020, BBC ou passifs.
- En réalité, les valeurs varient selon la zone climatique, mais elles restent dans une fourchette de 35 à 65 kWh/m²/an.
- Cette estimation inclut chauffage, ventilation, éclairage et autres consommations énergétiques.

Le DOO prévoit de produire 145 000 à 163 000 logements neufs d'ici 2050, avec une exigence de performance énergétique élevée (logements passifs ou à énergie positive).

- Réduction de la consommation énergétique des nouveaux logements en comparaison avec des logements standards.
- Part de la production d'énergies renouvelables intégrée (ex. panneaux solaires, pompes à chaleur).

Quantification potentielle : Si chaque nouveau logement construit selon les standards passifs consomme 50 kWh/m²/an au lieu de 150 kWh/m²/an (gain de 100 kWh/m²/an) et que la surface moyenne d'un logement est de 80 m² :

- Gain par logement : 8 MWh/an.
- Pour 145 000 logements, cela représente une économie de 1,16 TWh/an d'ici 2050.

En termes de CO₂, cela équivaut à une réduction potentielle de 232 000 tonnes de CO₂/an.

12.3.5.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Prioriser le renouvellement urbain plutôt que l'extension urbaine en consommant des espaces agricoles, naturels et forestiers.
- Limiter l'urbanisation aux espaces déjà urbanisés, en particulier dans les centralités et les secteurs d'intermodalité.
- Encadrer la densité urbaine pour limiter l'étalement urbain et favoriser la sobriété foncière.
- Restreindre le développement des hameaux et écarts, afin de préserver les espaces naturels.
- Réserver le foncier stratégique pour des projets répondant aux objectifs de transition énergétique et climatique.

Mesures de réduction

- Améliorer la performance énergétique des logements existants, avec un objectif de rénovation de 10 000 logements par an.
- Favoriser l'usage de matériaux biosourcés et géosourcés pour la construction et la rénovation, avec un objectif de 50 % d'opérations intégrant ces matériaux d'ici 2050.

- Encourager la densification urbaine en exploitant les "dents creuses" et en optimisant les espaces déjà artificialisés.
- Mettre en place des stratégies de mobilités sobres :
- Intégrer la sobriété énergétique dans l'urbanisme en développant des logements passifs, bioclimatiques et à énergie positive.

Mesures de compensation

Sans objet

12.3.6 Impact de la stratégie relative à la stratégie économique

12.3.6.1 Impact

Le DOO met en place un cadre ambitieux pour accompagner la transition climatique en s'appuyant sur plusieurs leviers :

- La transformation des industries : Le DOO (Axe 2 Chapitre 3.1.1) prévoit un soutien aux filières économiques stratégiques, notamment industrielles, maritimes et portuaires, pour qu'elles s'inscrivent dans la trajectoire nationale bas carbone. Il encourage la décarbonation de l'économie, en particulier dans la Zone Industriale-Portuaire, et favorise l'innovation dans les secteurs de l'énergie marine renouvelable, de la propulsion vélique et de la production d'hydrogène. Il met également l'accent sur une meilleure gestion des ressources, comme l'eau et l'énergie, afin de réduire l'impact environnemental des activités industrielles.
- La rénovation énergétique : Dans le secteur du bâtiment, le DOO (Axe 2 Chapitre 3.1.2) encourage la rénovation énergétique et le recours à des matériaux durables, biosourcés ou géosourcés. Il fixe des objectifs ambitieux, comme la réduction de 60 % des consommations énergétiques des bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m² d'ici 2050. Il promeut également la conception bioclimatique et la production de bâtiments passifs ou à énergie positive, contribuant ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- L'agriculture durable : Le DOO (Axe 2 Chapitre 3.1.4) reconnaît le rôle clé de l'agriculture dans la transition écologique, notamment en favorisant l'agroécologie, la préservation des sols et la réduction de l'empreinte carbone. Il encourage le développement de pratiques agricoles plus respectueuses du vivant, la diversification des revenus des agriculteurs et la pérennité des exploitations. Il met aussi en avant la valorisation des terroirs et du bâti agricole, contribuant à un modèle plus résilient face aux changements climatiques.
- Le tourisme responsable : Le DOO (Axe 2 Chapitre 3.1.5) encourage le développement du tourisme vert et la maîtrise de l'impact environnemental des activités touristiques. Il favorise les déplacements en train et à vélo pour réduire l'usage de la voiture, tout en veillant à limiter les perturbations de la faune dans les sites naturels. Il vise également à rendre les hébergements des travailleurs saisonniers plus accessibles, afin d'accompagner une économie touristique plus durable.
- La logistique verte : Le DOO (Axe 2 Chapitre 3.4.2) encourage le développement de solutions logistiques plus respectueuses de l'environnement, comme le transport fluvial et ferroviaire. Il prévoit l'optimisation des flux de marchandises et la réduction des nuisances liées au transport, notamment en favorisant la cyclo-logistique et les petits véhicules propres pour les livraisons urbaines.

12.3.6.2 Territorialisation et quantification des incidences

Bien que les dispositions s'appliquent à l'ensemble du territoire, elles concernent plus particulièrement le secteur industriel de Saint-Nazaire en raison de ses caractéristiques de rayonnement économique en la matière.

N'ayant pas connaissance de la part de bâti supérieur à 1000m², il est difficile de quantifier de façon pertinente les gains énergétiques.

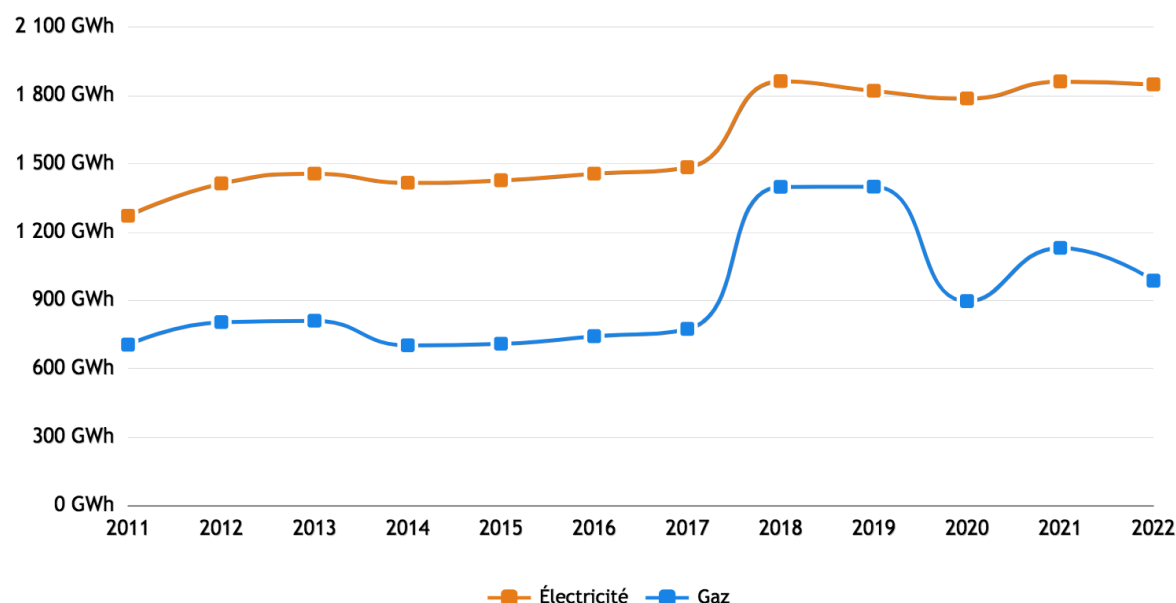
A titre d'information, le graphique montre l'évolution de la consommation d'électricité et de gaz du secteur tertiaire depuis 2011 :

- Consommation d'électricité en 2022 : environ 1 800 GWh

- Consommation de gaz en 2022 : environ 800 GWh
- Consommation totale en 2022 : 2 600 GWh

Consommation de gaz et électricité en GWh du secteur tertiaire depuis 2011

ORE-ENEDIS-RTE-GRDF - Consommation électrique et gaz par année et par filière - Observateur.com



En prenant en compte la réduction de 60 %, la consommation énergétique totale du secteur tertiaire serait réduite de 2 600 GWh à 1 040 GWh, soit une économie annuelle de 1 560 GWh. Cette réduction représenterait l'équivalent de la consommation énergétique annuelle de plus de 250 000 foyers (en supposant une consommation moyenne de 6 MWh par foyer). Ceci reste cependant une estimation maximale compte tenu de l'inconnu du nombre exact de bâti concerné.

12.3.6.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Réduction de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) en limitant l'artificialisation des sols et en privilégiant la reconversion et l'intensification des espaces déjà urbanisés (Axe 2 Chapitre 3.1.1 et 3.2.2)
- Encadrement strict des nouvelles zones d'activités économiques pour éviter l'étalement urbain et favoriser la densification des zones existantes. (Axe 2 Chapitre 3.1.1 et 3.2.2)

Mesures de réduction

- Réduction de 60 % de la consommation énergétique des bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m² d'ici 2050, avec des exigences sur la rénovation énergétique, l'écoconstruction et l'usage de matériaux durables (biosourcés, géosourcés). Axe 2 Chapitre 3.1.2
- Conception bioclimatique et construction de bâtiments passifs ou à énergie positive, intégrant des dispositifs de production d'énergies renouvelables. Axe 2 Chapitre 3.1.2
- Développement des mobilités décarbonées et alternatives à la voiture, avec une priorité donnée aux transports collectifs, au vélo et à la marche. Axe 2 Chapitre 3.2.3
- Promotion du report modal en logistique, en encourageant le transport de marchandises par le fluvial et le ferroviaire pour réduire les émissions du transport routier. Axe 2 Chapitre 3.4.2
- Accompagnement de la transition énergétique des industries et du maritime, notamment via la propulsion vélique, l'énergie marine renouvelable et la production d'hydrogène. Axe 2 Chapitre 3.1.1
- Mise en place d'écologie industrielle et territoriale pour optimiser la gestion des ressources et réduire les pertes énergétiques. Axe 2 Chapitre 3.1.1

Mesures de compensation sans objet

12.3.7 Impact de la stratégie relative à la stratégie liée à la mobilité

12.3.7.1 Impact

Le DOO dans sa globalité et dans son approche vis-à-vis de son armature de mobilité met en place une stratégie de mobilité décarbonée, qui repose sur un réseau de transport structuré et interconnecté. Cette approche vise à réduire la dépendance à la voiture individuelle en développant des alternatives efficaces et accessibles, notamment à travers :

- Le Service Express Régional Métropolitain (SERM), qui favorise le train et les transports en commun à haut niveau de service.
- Le développement des liaisons cyclables interterritoriales, facilitant les déplacements quotidiens à vélo.
- L'essor du covoiturage structuré, avec la mise en place de lignes de covoiturage organisées et d'aires dédiées.

Cela a pour incidence moins de voitures sur les routes, donc moins d'émissions de CO₂, un air plus sain et une meilleure qualité de vie pour les habitants.

Le DOO (Chapitre 4.2) encourage la marche et le vélo en repensant l'aménagement des espaces publics pour les rendre plus accessibles, sécurisés et agréables. Il prévoit notamment :

- La création de continuités piétonnes et cyclables pour relier les lieux d'habitation, de travail et les pôles de services.
- L'installation de parkings sécurisés pour les vélos et le développement de services comme la location et la réparation.
- La réduction de la place de la voiture dans les centralités, avec des zones apaisées et une hiérarchisation des voiries favorisant les mobilités douces.

En facilitant l'usage des modes de transport non polluants, le DOO participe directement à la lutte contre le changement climatique et à l'amélioration de la santé publique.

Le DOO (Axe 2 Chapitre 4.2) encourage la marche et le vélo en repensant l'aménagement des espaces publics pour les rendre plus accessibles, sécurisés et agréables. Il prévoit notamment :

- La création de continuités piétonnes et cyclables pour relier les lieux d'habitation, de travail et les pôles de services.
- La réduction de la place de la voiture dans les centralités, avec des zones apaisées et une hiérarchisation des voiries favorisant les mobilités douces.

En facilitant l'usage des modes de transport non polluants, le DOO participe directement à la lutte contre le changement climatique et à l'amélioration de la santé publique

Pour réduire l'impact environnemental du transport, le DOO (Axe 2 Chapitre 4.2.4) soutient activement la transition vers des véhicules propres en favorisant :

- Le déploiement d'un réseau de bornes de recharge pour les véhicules électriques et hydrogène.
- La conversion progressive des transports en commun vers des motorisations moins polluantes (électrique, bioGNV, hydrogène).

Le DOO (Axe 2 Chapitre 4.3) veille à maintenir une bonne connexion du territoire avec les autres régions et pays, tout en favorisant des solutions à faible impact écologique :

- L'amélioration du réseau ferroviaire, pour encourager l'usage du train plutôt que la voiture ou l'avion.
- Le développement du transport fluvial sur la Loire, comme alternative plus durable au transport routier.
- L'optimisation des grandes infrastructures existantes, pour éviter la construction de nouvelles infrastructures routières trop consommatrices d'espaces naturels.

Enfin, le DOO (Chapitre 4.2.4) encourage un tourisme durable en mettant en avant des itinéraires adaptés aux mobilités douces, ce qui présente de nombreux avantages tant sur le plan environnemental qu'économique et social. En développant des circuits cyclables et pédestres sécurisés autour du littoral et des vallées fluviales, il permet de réduire l'usage des véhicules motorisés et, par conséquent, les émissions de gaz à effet de serre liées aux déplacements touristiques. Cette approche contribue à la préservation des écosystèmes en limitant la pollution de l'air.

En favorisant une meilleure interconnexion avec les territoires voisins et en optimisant les liaisons entre les itinéraires touristiques et les autres modes de transport durables, le DOO facilite l'accès aux sites d'intérêt sans nécessiter de nouvelles infrastructures routières. Cette démarche s'inscrit pleinement dans une logique de transition écologique en encourageant les voyageurs à privilégier des modes de déplacement respectueux de l'environnement, comme le vélo ou la marche, et en intégrant ces parcours aux réseaux de transport en commun existants.

12.3.7.2 Territorialisation et quantification des incidences

L'accent est mis sur la quantification des impacts, plus pertinente.

Note : données de base

Flux domicile travail INTER-EPCI (traitement E.A.U – Observeau)

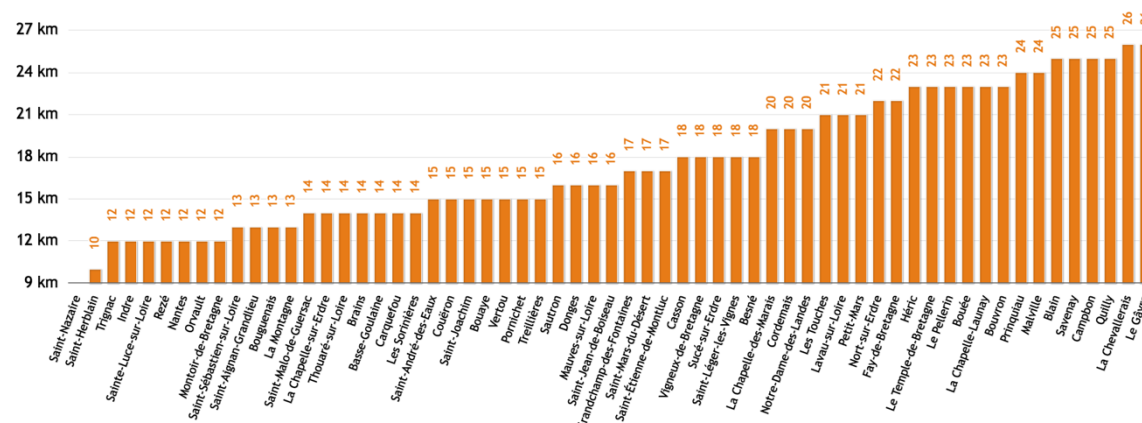
Flux d'actifs inter-EPCI en 2021		
EPCI de résidence	EPCI de travail	Nombre de travailleur
CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	39 037
CC d'Erdre et Gesvres	CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	396
CC Estuaire et Sillon	CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	2 632
CC Pays de Blain communauté	CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	288
Nantes Métropole	CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	2 559
CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	CC d'Erdre et Gesvres	117
CC d'Erdre et Gesvres	CC d'Erdre et Gesvres	8 631
CC Estuaire et Sillon	CC d'Erdre et Gesvres	523
CC Pays de Blain communauté	CC d'Erdre et Gesvres	675
Nantes Métropole	CC d'Erdre et Gesvres	3 162
CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	CC Estuaire et Sillon	1 112
CC d'Erdre et Gesvres	CC Estuaire et Sillon	591
CC Estuaire et Sillon	CC Estuaire et Sillon	5 713
CC Pays de Blain communauté	CC Estuaire et Sillon	473
Nantes Métropole	CC Estuaire et Sillon	1 549
CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	CC Pays de Blain communauté	77
CC d'Erdre et Gesvres	CC Pays de Blain communauté	558
CC Estuaire et Sillon	CC Pays de Blain communauté	245
CC Pays de Blain communauté	CC Pays de Blain communauté	2 339

Nantes Métropole	CC Pays de Blain communauté	358
CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	Nantes Métropole	2 857
CC d'Erdre et Gesvres	Nantes Métropole	19 097
CC Estuaire et Sillon	Nantes Métropole	7 968
CC Pays de Blain communauté	Nantes Métropole	2 468
Nantes Métropole	Nantes Métropole	270 916

Mode de transport des actifs résidant en 2021						
	Transport en commun	Voiture, camion, fourgonnette	Vélo (y compris à assistance électrique)	Deux-roues motorisé	Marche à pied	Pas de transport
CC Pays de Blain communauté	2,2 %	86,9 %	1,1 %	1,1 %	4,3 %	4,4 %
CC Estuaire et Sillon	6,1 %	85,1 %	0,7 %	1,3 %	2,3 %	4,5 %
CA de la Région Nazairienne et de l'Estuaire (CARENE)	6,5 %	80,5 %	4,9 %	1,4 %	3,8 %	2,9 %
Nantes Métropole	20,5 %	58,4 %	9,5 %	1,9 %	5,9 %	3,8 %
CC d'Erdre et Gesvres	4,8 %	87,0 %	1,1 %	1,6 %	1,8 %	3,7 %
SCoT Nantes Saint Nazaire	16,5 %	65,1 %	7,7 %	1,7 %	5,1 %	3,7 %

Distance moyenne parcourue en voiture particulière par les résidents pour aller travailler en 2021

INSEE-EPURE - Vulnérabilité et précarité énergétiques - Observatoire.com



Le DOO prévoit de :

- Développer le Service Express Régional Métropolitain (SERM).
- Encourager les mobilités actives et les transports collectifs.
- Limiter l'urbanisation en périphérie pour réduire la dépendance automobile.

Cela aura pour effet une :

- Réduction de la distance parcourue en voiture individuelle.
- Diminution des émissions de CO₂ liées aux transports.
- Augmentation de l'usage des mobilités douces.

Quantification potentielle : Si la part modale de la voiture diminue de 10 % au profit des transports en commun et des mobilités douces, cela représenterait ::

- 24 332 trajets en voiture en moins par jour.
- Avec une distance moyenne de 18 km par trajet et une consommation de 150 g CO₂/km, cela entraînerait une réduction potentielle de 23 979 tonnes de CO₂ par an.

Cela ne prend uniquement que les déplacements interEPCI. On peut supposer sur les impacts seront plus élevés avec des effets de la mobilité extraterritoriale.

12.3.7.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Optimisation des infrastructures existantes plutôt que la création de nouvelles, notamment en matière de transport ferroviaire et routier. (Chapitre 4.1.1)
- Préservation des espaces naturels et agricoles en évitant leur consommation excessive par des projets d'infrastructures. (Chapitre 4.2.1)

Mesures de réduction

- Développement des mobilités décarbonées afin de limiter l'usage des véhicules individuels polluants. (Axe 2 Chapitre 4.2.1)
- Développement d'un réseau de transports collectifs structurant, incluant un Service Express Régional Métropolitain (SERM) et des liaisons ferroviaires et routières cadencées. (Axe 2 Chapitre 4.1.1)
- Développement des mobilités actives (vélo, marche) par la création de liaisons cyclables interterritoriales et de continuités piétonnes sécurisées. (Axe 2 Chapitre 4.1.2)
- Promotion du covoiturage via un réseau à haut niveau de service et l'optimisation des infrastructures routières existantes pour inclure des aménagements dédiés. (Axe 2 Chapitre 4.1.2)
- Réduction de la place de la voiture dans les centralités par la mise en place de plans de circulation limitant l'usage automobile et favorisant les transports en commun. (Axe 2 Chapitre 4.1.3)
- Développement des motorisations alternatives (électrique, hydrogène, bioGNV) pour les véhicules particuliers, les transports collectifs et la logistique. (Axe 2 Chapitre 4.1.3)
- Encouragement des solutions de mobilité partagée, comme l'autopartage et le transport solidaire. (Axe 2 Chapitre 4.1.3)

Mesures de compensation

- Renforcement de l'intermodalité pour compenser la réduction de la voiture individuelle (Chapitre 4.1.3.)

12.3.8 Impact de la stratégie relative à la stratégie des secteurs littoraux

12.3.8.1 Impact

Le DOO (Axe 2 Chapitre 5.1.1) identifie l'espace maritime du SCoT Nantes Saint-Nazaire comme un secteur stratégique pour l'industrialisation portuaire, tout en veillant à la cohabitation avec les autres usages. Parmi les activités prioritaires figurent les énergies marines renouvelables, qui permettent de produire une énergie propre en exploitant le potentiel des vents et des marées.

En développant ces infrastructures, le territoire réduit sa dépendance aux énergies fossiles et contribue à l'objectif national de neutralité carbone. De plus, cette transition énergétique favorise l'innovation technologique et la création d'emplois dans les secteurs du génie maritime et de la construction navale durable.

La transition climatique ne peut être réussie sans une transformation en profondeur de l'économie locale. Le DOO joue ici un rôle moteur en soutenant des filières industrielles innovantes, qui intègrent les principes de l'économie circulaire et de la sobriété énergétique. Le DOO (Axe 2 Chapitre 5.1.1) encourage la modernisation et la mutation des industries navales et nautiques vers des pratiques plus durables. Il met en avant :

- Le développement de la propulsion vélique, qui consiste à utiliser des voiles automatisées pour réduire la consommation de carburant des navires.
- L'intégration des énergies marines renouvelables dans les activités portuaires, afin de limiter l'empreinte carbone du secteur maritime.
- Le soutien aux bio-ressources marines, qui favorisent une exploitation raisonnée des ressources maritimes (algues, biotechnologies marines).

En accompagnant ces évolutions, le DOO renforce l'attractivité économique du territoire, tout en favorisant l'émergence de solutions énergétiques bas-carbone.

Dans une logique de transition énergétique, la question des transports et des mobilités est centrale. Le DOO (Axe 2 Chapitre 5.1.3) met ainsi en avant le développement des mobilités actives pour limiter l'impact environnemental des déplacements. Il s'agira :

- Le développement de réseaux cyclables, en s'appuyant sur les schémas directeurs existants ou en projet.
- L'amélioration de l'accessibilité aux sentiers littoraux et côtiers, afin de promouvoir des déplacements doux et non polluants.
- L'organisation du stationnement autour des sites naturels, pour éviter la saturation et préserver l'environnement.

En facilitant ces modes de déplacement, le DOO contribue à la réduction des émissions de CO₂, tout en améliorant la qualité de vie des habitants et des visiteurs.

Enfin, le DOO impose donc un encadrement strict de l'urbanisation, afin de limiter l'étalement urbain et de préserver les espaces naturels. Il s'appuie sur la loi Littoral pour :

- Restreindre l'urbanisation dans les zones sensibles, notamment les espaces proches du rivage.
- Favoriser la densification dans les zones déjà urbanisées, plutôt que la consommation d'espaces naturels.
- Encourager des solutions de logement modulables et réversibles, qui s'adaptent aux évolutions du territoire et aux contraintes climatiques.
- En structurant ainsi le développement du territoire, le DOO garantit un équilibre entre urbanisation et préservation des milieux naturels, tout en limitant les impacts négatifs du changement climatique.

12.3.8.2 Territorialisation et quantification des incidences

sans objet

12.3.8.3 Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Mesures d'évitement

- Orienter le développement économique vers des activités durables Axe 2 Chapitre 5.1.1
- Appliquer strictement la loi Littoral, qui impose une urbanisation en continuité avec les villages et agglomérations existants afin d'éviter le mitage du littoral. Axe 2 Chapitre 5.2

Mesures de réduction

- Favoriser la mobilité durable Axe 2 Chapitre 5.1.3
- Optimiser les infrastructures et les bâtiments Axe 2 Chapitre 5.1.3 et 5.2
- Accompagner la transformation des secteurs économiques, notamment les filières industrielles, maritimes et portuaires, en favorisant des pratiques et des technologies moins émettrices de CO₂. Axe 2 Chapitre 5.1.1

Mesures de compensation- sans objet

12.4 Synthèse et conclusion

Le DOO du SCoT Nantes Saint-Nazaire s'inscrit dans une démarche structurée et ambitieuse en faveur de la transition énergétique et climatique. Il propose un cadre d'actions visant à concilier développement économique, résilience territoriale et protection de l'environnement, en intégrant les impératifs d'adaptation aux changements climatiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

L'approche retenue repose sur plusieurs leviers complémentaires :

- Une stratégie de sobriété énergétique, qui passe par la rénovation thermique massive des logements, la limitation de la consommation d'énergie et le développement d'un urbanisme compact et bioclimatique.
- Un développement accéléré des énergies renouvelables, s'appuyant notamment sur le potentiel des énergies marines, du solaire, de la biomasse et de l'hydrogène, tout en veillant à limiter les conflits d'usage avec les espaces agricoles et naturels.
- Une transformation des mobilités, avec une réduction de la dépendance à la voiture individuelle, le renforcement des transports en commun et des infrastructures cyclables, ainsi que le soutien aux motorisations alternatives.
- Une maîtrise de l'artificialisation des sols, avec une trajectoire progressive vers le Zéro Artificialisation Nette (ZAN), garantissant la préservation des terres agricoles et des espaces naturels stratégiques.
- Un soutien aux filières économiques engagées dans la transition, notamment les industries navales, la construction durable et l'économie circulaire, afin d'accélérer la décarbonation et l'innovation.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de l'énergie et du climat

Mesures d'évitement

- Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : Suivre une trajectoire de réduction continue de la consommation d'espaces naturels, agricoles, et forestiers pour tendre vers le ZAN d'ici 2050
- Préservation des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques Appliquer la séquence "Éviter, Réduire, Compenser", en priorité par l'évitement, pour préserver et restaurer les réservoirs de biodiversité et corridors écologiques de la Trame Verte et Bleue (TVB). Interdire toute artificialisation dans les réservoirs de biodiversité majeurs sauf pour des installations agricoles ou d'intérêt général, avec intégration des enjeux écologiques.
- Protection des zones humides, éviter la dégradation des zones humides en interdisant les projets d'aménagement dans ces espaces. Prévenir le drainage, le comblement ou l'assèchement des zones humides, essentiels pour le stockage du carbone et la régulation hydrique
- Protection des sols agricoles : Classer les Espaces Agricoles Pérennes (EAP) en zones agricoles ou naturelles pour éviter leur conversion en zones urbanisées.
- Limiter l'artificialisation des sols en privilégiant le renouvellement urbain et la densification optimisée plutôt que l'étalement urbain
- Préserver les continuités écologiques et la nature en ville en identifiant les éléments du couvert végétal et les milieux humides présentant un intérêt pour la biodiversité
- Empêcher l'exposition des populations aux pollutions et nuisances en conditionnant la constructibilité de certaines zones et en éloignant les sources de pollution des habitats).
- Réduire l'impact du transport motorisé en organisant les espaces publics et les infrastructures urbaines autour d'une ville des courtes distances et de la mobilité active
- Prioriser le renouvellement urbain plutôt que l'extension urbaine en consommant des espaces agricoles, naturels et forestiers.
- Limiter l'urbanisation aux espaces déjà urbanisés, en particulier dans les centralités et les secteurs d'intermodalité.
- Encadrer la densité urbaine pour limiter l'étalement urbain et favoriser la sobriété foncière.
- Restreindre le développement des hameaux et écarts, afin de préserver les espaces naturels.
- Réserver le foncier stratégique pour des projets répondant aux objectifs de transition énergétique et climatique.
- Réduction de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) en limitant l'artificialisation des sols et en privilégiant la reconversion et l'intensification des espaces déjà urbanisés
- Encadrement strict des nouvelles zones d'activités économiques pour éviter l'étalement urbain et favoriser la densification des zones existantes.
- Optimisation des infrastructures existantes plutôt que la création de nouvelles, notamment en matière de transport ferroviaire et routier.

- Préservation des espaces naturels et agricoles en évitant leur consommation excessive par des projets d'infrastructures.
- Orienter le développement économique vers des activités durables
- Appliquer strictement la loi Littoral, qui impose une urbanisation en continuité avec les villages et agglomérations existants afin d'éviter le mitage du littoral.

Mesures de réduction

- Réduction de l'artificialisation des sols : Réduire progressivement l'artificialisation des sols, avec des objectifs précis de réduction de la consommation d'espaces naturels
- Gestion économe des ressources en eau Réduire les consommations d'eau de -10 % d'ici 2050.
- Encourager la réutilisation des eaux pluviales, grises et usées pour des usages non-potables, tout en respectant les besoins des écosystèmes. Renforcer les capacités d'infiltration pour réduire les écoulements et prévenir les pollutions diffuses.
- Gestion des rejets et pollutions : Réduire les pollutions diffuses dans les eaux souterraines
- Préservation des corridors écologiques. Limiter les projets d'infrastructure ou d'urbanisation qui fragmentent les corridors écologiques. Respecter la continuité des milieux en garantissant la fonctionnalité hydraulique et écologique des corridors.
- Encourager la végétalisation des espaces urbains afin de limiter les îlots de chaleur urbains et de favoriser la régulation naturelle du cycle de l'eau
- Mettre en place une gestion durable des eaux pluviales par la création de bassins de rétention paysagers et la limitation des surfaces imperméables
- Limiter l'exposition aux nuisances sonores et pollutions de l'air par la mise en place de zones tampons, la réduction du trafic automobile et le développement des infrastructures pour les mobilités douces
- Encourager des formes urbaines économes en foncier en mutualisant certaines fonctions (stationnements, composteurs, espaces de stockage des déchets) et en limitant l'imperméabilisation des sols
- Privilégier des matériaux à fort albédo pour les revêtements urbains afin de réduire la surchauffe des espaces publics et améliorer le confort thermique
- Améliorer la performance énergétique des logements existants, avec un objectif de rénovation de 10 000 logements par an.
- Favoriser l'usage de matériaux biosourcés et géosourcés pour la construction et la rénovation, avec un objectif de 50 % d'opérations intégrant ces matériaux d'ici 2050.
- Encourager la densification urbaine en exploitant les "dents creuses" et en optimisant les espaces déjà artificialisés.
- Mettre en place des stratégies de mobilités sobres :
- Intégrer la sobriété énergétique dans l'urbanisme en développant des logements passifs, bioclimatiques et à énergie positive.
- Réduction de 60 % de la consommation énergétique des bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m² d'ici 2050, avec des exigences sur la rénovation énergétique, l'écoconstruction et l'usage de matériaux durables (biosourcés, géosourcés).
- Conception bioclimatique et construction de bâtiments passifs ou à énergie positive, intégrant des dispositifs de production d'énergies renouvelables.
- Développement des mobilités décarbonées et alternatives à la voiture, avec une priorité donnée aux transports collectifs, au vélo et à la marche.
- Promotion du report modal en logistique, en encourageant le transport de marchandises par le fluvial et le ferroviaire pour réduire les émissions du transport routier.
- Accompagnement de la transition énergétique des industries et du maritime, notamment via la propulsion vélique, l'énergie marine renouvelable et la production d'hydrogène.
- Mise en place d'écologie industrielle et territoriale pour optimiser la gestion des ressources et réduire les pertes énergétiques.
- Développement des mobilités décarbonées afin de limiter l'usage des véhicules individuels polluants.
- Développement d'un réseau de transports collectifs structurant, incluant un Service Express Régional Métropolitain (SERM) et des liaisons ferroviaires et routières cadencées.

- Développement des mobilités actives (vélo, marche) par la création de liaisons cyclables interterritoriales et de continuités piétonnes sécurisées.
- Promotion du covoiturage via un réseau à haut niveau de service et l'optimisation des infrastructures routières existantes pour inclure des aménagements dédiés.
- Réduction de la place de la voiture dans les centralités par la mise en place de plans de circulation limitant l'usage automobile et favorisant les transports en commun.
- Développement des motorisations alternatives (électrique, hydrogène, bioGNV) pour les véhicules particuliers, les transports collectifs et la logistique.
- Encouragement des solutions de mobilité partagée, comme l'autopartage et le transport solidaire.
- Favoriser la mobilité durable
- Optimiser les infrastructures et les bâtiments
- Accompagner la transformation des secteurs économiques, notamment les filières industrielles, maritimes et portuaires, en favorisant des pratiques et des technologies moins émettrices de CO₂.
- Réduction de la consommation d'énergie : améliorer l'efficacité énergétique dans tous les secteurs (bâtiments, transports, industrie).
- Développer la production locale d'énergies renouvelables pour réduire la dépendance aux énergies fossiles
- Réduction des déplacements motorisés individuels

Mesures de compensation

- Compensation de l'artificialisation des sols par la renaturation : Développer une stratégie de renaturation des espaces naturels, agricoles, et forestiers pour compenser les pertes dues à l'artificialisation :
- Renforcer les espaces de nature en ville pour réduire les îlots de chaleur et améliorer l'infiltration des eaux.
- Restaurer les fonctionnalités écologiques des sols dégradés pour augmenter leur capacité de stockage du carbone.
- Compensation carbone par l'augmentation des capacités de stockage (Chapitre 2.2)
- Augmentation de la capacité de captation du carbone de 0,25 Mt CO₂/an à 1 Mt CO₂/an d'ici 2050.
- Reforestation et renforcement du couvert végétal
- Plantation de 1 250 km de haies et 2 230 ha de boisements.
- Création de zones de libre évolution forestière.
- Restauration des écosystèmes
- Protection et régénération des zones humides (ex. marais de Brière) pour restaurer leur fonction de puits de carbone et de régulation hydrique.
- Réhabilitation des sols dégradés par des pratiques agricoles durables
- Restaurer des milieux naturels en compensation des zones affectées par l'urbanisation ou les infrastructures
- Aménager des espaces publics plus résilients au changement climatique en intégrant des dispositifs d'adaptation comme la végétalisation des bâtiments, la perméabilisation des sols et le développement des infrastructures vertes
- Restaurer les fonctionnalités écologiques des sols et paysages dégradés en requalifiant les sites artificialisés et en restaurant les lisières urbaines

Ainsi, les orientations en faveur de la transition énergétique, de la sobriété foncière, de la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de la neutralité carbone renforcent la résilience du territoire. L'incidence résiduelle : très faible à positive, grâce à l'intégration transversale des objectifs climatiques.

Synthèse des incidences du DOO détaillé sur l'énergie climat

	Énergie - Climat
AXE 1 : Armature environnementale	
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères	
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire	
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux	
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050	
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles	
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050	
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre	
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone	
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants	
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité	
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)	
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie	
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants	
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique	
4.3 Prévenir les autres risques naturels	
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse	
AXE 2 : L'armature territoriale	
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée	
1.1 Définition de l'armature territoriale	
1.2. Favoriser l'intensification urbaine	
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers	
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement	
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale	
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques	
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous	
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique	
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie	
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles	
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique	
3.4.2 Le volet logistique	
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste	
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé	
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale	
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire	
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages	
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral	
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral	
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers	
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement	
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte	
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral	
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales	
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage	
5.2.3 Préserver des espaces de respiration	
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales	

Légende

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

13 INCIDENCES SUR LES PAYSAGES

13.1 Rappel des enjeux

Le territoire du SCOT Nantes-Saint-Nazaire se distingue par sa géomorphologie unique, façonnée par la chaîne montagneuse armoricaine et les failles géologiques qui en découlent. Le Sillon de Bretagne, visible comme un coteau net et linéaire orienté nord-ouest/sud-est, constitue un élément structurant et symbolique du grand paysage métropolitain. Ce relief marque visuellement le territoire et influe directement sur l'organisation des espaces naturels et urbains.

Parallèlement, l'eau joue un rôle majeur dans la structuration du paysage, omniprésente sous diverses formes :

- Marine : l'estuaire de la Loire et les côtes atlantiques,
- Fluviale : la Loire, l'Erdre, et leurs affluents,
- Zones humides : marais de Brière, lac de Grand-Lieu.

Cette omniprésence de l'eau enrichit le relief, façonne des ambiances uniques, et soutient une biodiversité exceptionnelle. L'eau, en tant que fil conducteur, a également influencé l'implantation des villes, villages, châteaux, ports et industries, contribuant au développement économique et culturel de la région.

Le territoire est une mosaïque d'entités paysagères qui témoignent de la diversité et de la richesse de son environnement. Ces entités, à la fois géologiques et aquatiques, composent une pluralité de paysages, chacun porteur d'une identité forte :

Les paysages de plateaux : Le bocage suspendu du Sillon de Bretagne, marqué par ses haies et boisements, Les marches de Bretagne, avec des reliefs doux et des espaces agricoles, Les plateaux viticoles, notamment au sud de Nantes, produisant le Muscadet.	Les paysages ligériens : La Loire et estuarienne, caractérisée par sa platitude, ses berges ouvertes et sa navigabilité, Les promontoires spectaculaires qui offrent des vues remarquables sur la vallée.	Les paysages urbains : L'agglomération nantaise, fortement marquée par ses cours d'eau (Loire, Erdre, Sèvre), Les côtes urbanisées de Saint-Nazaire et des villages côtiers.
Les paysages de marais et littoraux : Les marais de Brière, vastes et plats, où l'eau est omniprésente et les horizons dégagés, Les dunes et plages qui bordent l'embouchure de la Loire.		

Ces entités structurent la perception du territoire et participent à son attractivité et à son identité unique.

Les spécificités des entités paysagères structurantes

La vallée de la Loire : une colonne vertébrale fédératrice La vallée de la Loire traverse l'ensemble du territoire, reliant des paysages variés : - À l'ouest, l'estuaire de la Loire est marqué par une alternance entre plages, dunes et urbanisation industrielle. La végétation littorale pénètre dans les espaces urbanisés, créant une transition entre milieu naturel et bâti. - Dans sa partie centrale, la Loire offre un paysage plat et monumental où l'eau joue un rôle prédominant. Les infrastructures industrielles et la navigation y sont omniprésentes, renforçant le caractère fonctionnel de ce paysage.

- À l'est, la Loire se transforme en un paysage de promontoires et de plateaux agricoles, dominé par les vignes du Muscadet. Ces espaces ouverts témoignent d'une organisation agricole historique, encore perceptible aujourd'hui.
Le Sillon de Bretagne : un bocage suspendu Autour de Blain, Treillières et Savenay, le Sillon de Bretagne se distingue par un paysage bocager structuré : - Réseau dense de haies et de boisements qui encadrent les parcelles agricoles, - Présence marquée de l'eau à travers les mares et le Canal de Nantes à Brest. - Cependant, ce bocage est menacé par l'urbanisation, en particulier en périphérie de Nantes, et par l'abandon de certaines pratiques agricoles, entraînant une enfrichement progressif.
Les grands marais : un paysage horizontal et apaisé Les marais de Brière, le lac de Grand-Lieu et les zones humides du territoire forment un paysage à part : - Caractéristiques : vastes étendues plates où l'eau domine, ponctuées de végétation adaptée aux milieux humides. - Rôle écologique : ces espaces sont essentiels pour la biodiversité et la régulation hydrique du territoire. - Attractivité : leur proximité avec les pôles urbains en fait des espaces de loisirs, de découverte et de ressourcement.
La couronne viticole composite Au sud de Nantes, les paysages viticoles s'étendent sur des plateaux suspendus, entrecoupés de petites vallées où s'écoule l'eau. Ce paysage est marqué par la présence de villes périphériques, d'équipements structurants et de bourgs viticoles.

Le territoire met en avant ses paysages remarquables au travers d'une gestion concertée avec divers acteurs :

- Parc Naturel Régional de Brière : gestion et valorisation des paysages de marais,
- Espaces Naturels Sensibles : protection et sensibilisation autour de sites comme le lac de Grand-Lieu et les marais de Brière,
- Réseaux de découverte : circuits culturels, musées, et itinéraires touristiques tels que le « Voyage à Nantes » et « La Loire à vélo ».

Les points de vue remarquables, comme les promontoires du Sillon de Bretagne ou les berges de l'estuaire, permettent de comprendre l'organisation géographique du territoire.

Le patrimoine architectural, notamment les châteaux, abbayes, phares et villages de caractère, ponctue le territoire et structure les perceptions paysagères. Les infrastructures industrielles, bien que parfois intrusives, participent également à l'identité visuelle du paysage.

Le territoire du SCoT Nantes-Saint-Nazaire est confronté à plusieurs enjeux :

- Banalisation des paysages : l'urbanisation non maîtrisée et l'homogénéisation des entrées de villes altèrent leur caractère distinctif.
- Pression foncière : l'étalement urbain menace les espaces naturels, agricoles et bocagers.
- Adaptation au changement climatique : les paysages doivent intégrer des solutions pour faire face aux enjeux climatiques (ex. : renaturation, gestion des eaux).

13.2 Prise en compte des paysages et de l'identité paysagère dans le PAS

Le SCOT Nantes Saint-Nazaire adopte une approche globale où le paysage joue un rôle structurant, non seulement pour répondre aux enjeux environnementaux, mais aussi pour renforcer l'identité multiculturelle du territoire. Par des politiques de préservation, de valorisation et d'adaptation, il conjugue les exigences de durabilité, de justice sociale et de coopération intercommunale.

Les justifications de ces choix s'appuient sur :

- L'urgence écologique (changement climatique, biodiversité).
- La nécessité de préserver les spécificités locales et le cadre de vie des habitants.
- Une volonté affirmée de construire un territoire résilient, inclusif et équilibré.

Le SCoT met en avant la diversité et la singularité des paysages du Pôle Métropolitain. Il reconnaît que ces paysages représentent une ressource collective et un élément clé de l'identité culturelle et environnementale. Ces paysages incluent des éléments naturels distinctifs comme les marais estuariens, le plateau bocager, la vallée de l'Erdre, le Lac de Grand-Lieu et le littoral atlantique. Leur préservation et valorisation permettent de maintenir un équilibre entre les besoins humains (habitat, agriculture, activités économiques) et la richesse environnementale.

Le SCoT s'appuie sur l'histoire et la géographie du territoire. Par exemple, il mentionne l'importance de l'Estuaire de la Loire, un espace qui a favorisé les échanges humains et économiques depuis plus de 3000 ans. Ce passé, combiné à des paysages comme les villages de pêcheurs, les quais, les architectures ouvrières et les marais, reflète une identité enracinée dans l'interaction entre l'homme et la nature. Cette valorisation des paysages renforce l'attachement des habitants à leur territoire et contribue à préserver les éléments visuels et symboliques qui définissent l'identité collective du SCoT Nantes Saint-Nazaire.

Le SCoT s'engage à protéger les espaces naturels, agricoles et forestiers qui composent la majeure partie du territoire (environ 80 % des espaces doivent rester non artificialisés d'ici 2050). Il insiste sur l'importance de protéger les trames verte et bleue, comprenant les corridors écologiques, les zones humides et les cours d'eau, essentiels pour la biodiversité et les services écosystémiques. Par exemple, les zones humides de la Brière et du Lac de Grand-Lieu, reconnues au niveau européen, sont des puits de carbone cruciaux et des habitats pour des espèces migratrices. Leur préservation est un pilier de l'aménagement stratégique, justifié par leur rôle vital dans l'atténuation des changements climatiques.

La trajectoire "zéro artificialisation nette" (ZAN) est au cœur des orientations du SCoT. Cette démarche impose des limites strictes à l'urbanisation pour préserver la qualité des paysages et leur rôle écologique. En protégeant ces paysages contre l'urbanisation incontrôlée, le SCoT garantit une coexistence harmonieuse entre développement humain et préservation environnementale, contribuant ainsi à maintenir l'équilibre territorial.

Le SCOT intègre la diversité des modes de vie et des identités propres aux différentes parties du territoire :

- Nantes est décrite comme une métropole dynamique et innovante, marquée par son patrimoine industriel et son audace architecturale contemporaine.
- Saint-Nazaire, avec son ouverture sur l'océan Atlantique, combine des activités portuaires et industrielles à des fonctions touristiques et balnéaires.
- Les zones rurales, comme le plateau bocager et les villages traditionnels, sont représentatives d'une ruralité historique de l'Ouest français.

Ces spécificités contribuent à une identité multiculturelle marquée par la coexistence de traditions rurales, d'industries modernes et d'un patrimoine maritime et fluvial.

Le SCOT anticipe les impacts climatiques, tels que l'élévation du niveau de la mer, les inondations ou les sécheresses. Il adopte une approche préventive pour limiter les risques environnementaux, par exemple :

- Gestion des zones humides pour prévenir les inondations et garantir l'approvisionnement en eau.
- Stratégies de renaturation pour améliorer la résilience des sols et capturer le carbone

Ces mesures s'appuient sur les paysages pour renforcer l'adaptation climatique et préserver les moyens de subsistance des habitants.

Enfin, le SCOT souligne l'importance de garantir à tous les habitants un accès équitable aux ressources naturelles (eau, espaces verts) et aux aménités urbaines (espaces publics, infrastructures culturelles). Cela inclut des initiatives pour limiter les inégalités spatiales, comme :

- Favoriser un accès à la nature en milieu urbain (parcs, jardins).
- Protéger les populations vulnérables des nuisances et pollutions

Ces actions montrent que le paysage, au-delà de sa valeur esthétique, est un levier pour répondre aux enjeux de santé publique et de cohésion sociale.

13.3 Incidences et mesures du DOO

Afin de simplifier la lecture et en raison d'une thématique plus large et en raison de son caractère très transversal, l'analyse porte sur l'ensemble du document d'un seul trait.

Le DOO du SCoT Nantes Saint-Nazaire met en avant des mesures pour préserver et valoriser les paysages emblématiques du territoire tout en limitant les impacts négatifs liés à l'urbanisation et à d'autres projets. Les principales dispositions relatives à la protection des paysages incluent :

- La valorisation et préservation des paysages emblématiques
- La prise en compte des caractéristiques paysagères et l'encadrement des impacts visuels
- Le Zéro artificialisation nette (ZAN)

Valorisation et préservation des paysages emblématiques

Le territoire du SCoT Nantes Saint-Nazaire se distingue par une richesse paysagère exceptionnelle, composée de grands ensembles naturels et aménagés qui façonnent l'identité de la région et contribuent de manière significative à la qualité de vie des habitants. Ces paysages emblématiques incluent des sites de grande valeur environnementale, historique et culturelle, tels que :

- La Vallée de la Loire et son estuaire : Cet espace, inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO, constitue un élément central du patrimoine paysager de la région. La Loire, avec ses berges naturelles, ses îles et ses paysages agricoles, est un exemple vivant de l'interaction entre l'homme et la nature. Elle joue également un rôle écologique majeur en tant que réservoir de biodiversité et corridor écologique.
- Les marais de Brière et le lac de Grand-Lieu : Ces zones humides exceptionnelles sont des réservoirs de biodiversité uniques en Europe. Leur richesse écologique va de pair avec une forte identité culturelle liée à des activités traditionnelles comme la pêche, l'élevage extensif ou la vannerie.
- Les boisements et coteaux du sillon de Bretagne : Ces éléments paysagers, intégrant des forêts comme celle du Gâvre et des coteaux boisés, apportent des qualités esthétiques et écologiques importantes. Ils contribuent également à la régulation climatique locale et à la protection contre les érosions.
- Les vallées boisées et bocages agricoles : La mosaïque formée par les haies bocagères, les champs cultivés et les prairies participe à une image paysagère forte, qui ancre profondément les habitants dans leur territoire.

Le Document d'Orientations et d'Objectifs reconnaît l'importance de ces paysages et met en avant plusieurs objectifs clairs pour leur protection et leur valorisation, notamment :

- Préservation de la diversité paysagère : La diversité des paysages emblématiques, qu'ils soient naturels ou anthropiques, doit être maintenue en évitant leur banalisation. Cela inclut la conservation des ambiances uniques et des représentations associées à chaque paysage.
- Prise en compte dans les stratégies d'aménagement : Tous les projets d'urbanisation, de développement économique ou d'infrastructure doivent intégrer une analyse des impacts paysagers et chercher à minimiser les atteintes visuelles et écologiques.
- Réduction des nuisances sonores et visuelles : Les infrastructures, notamment celles de déplacement (routes, voies ferrées, etc.) ou de production énergétique, doivent être pensées pour s'insérer harmonieusement dans les paysages, en limitant leur visibilité et leurs nuisances.

- Maintenir la fonctionnalité des corridors écologiques : Les corridors écologiques traversant les paysages emblématiques, comme la Vallée de l'Erdre ou les marais de Brière, doivent être protégés de toute fragmentation liée à de nouvelles infrastructures (routes, zones urbanisées, etc.).
- Encadrement des projets d'énergie renouvelable : Les panneaux photovoltaïques doivent être installés en priorité sur des surfaces déjà artificialisées (toitures, parkings) pour limiter leur impact visuel sur les paysages emblématiques. Les parcs éoliens doivent éviter les zones identifiées comme sensibles, telles que les "cônes de vue" et les paysages emblématiques comme les coteaux boisés ou les bords de Loire.
- Agrivoltaïsme encadré : L'agrivoltaïsme (implantation de panneaux solaires sur des terres agricoles) est autorisé uniquement si le projet maintient une activité agricole et ne dégrade pas les qualités paysagères des zones rurales emblématiques.
- Gestion des espaces proches du rivage : Le DOO impose des restrictions strictes dans les espaces proches du rivage, conformément à la loi Littoral, pour limiter l'urbanisation qui pourrait porter atteinte aux paysages côtiers et maritimes, comme les marais salants ou les dunes.
- Préservation des zones de respiration : Les espaces non bâtis proches du rivage, tels que les dunes ou les zones humides littorales, doivent être conservés en tant que poumons verts et réserves paysagères.
- Protection des zones boisées et vallées : Les boisements, notamment les forêts du Gâvre et les vallées boisées du Cens, du Gesvre et de l'Hocmard, doivent être protégés de l'urbanisation et des infrastructures. Toute intervention dans ces zones doit être soumise à une analyse paysagère approfondie.
- Limitation des nouveaux plans d'eau : La création de nouveaux plans d'eau est strictement réglementée, sauf s'ils répondent à un besoin collectif ou économique démontré, afin de préserver les paysages naturels associés aux cours d'eau.
- Plans Paysages : Le DOO encourage les intercommunalités à développer des Plans Paysages, documents stratégiques permettant d'orienter localement les politiques de préservation, de gestion et de valorisation des paysages emblématiques

Ces paysages ne sont pas seulement des cadres esthétiques, mais également des éléments essentiels de bien-être pour les populations locales. Ils offrent des espaces de détente, de loisirs et de connexion avec la nature, tout en contribuant à des fonctions environnementales fondamentales, comme la régulation du climat, la protection de la biodiversité et la gestion des eaux. Leur préservation est donc une priorité pour garantir un cadre de vie sain et durable.

Prise en compte des caractéristiques paysagères

Les paysages du territoire du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire sont constitués d'une mosaïque de caractéristiques naturelles, agricoles et urbaines qui reflètent l'histoire, la culture et l'environnement unique de la région. Ces caractéristiques sont essentielles pour maintenir l'identité locale et le bien-être des habitants.

Afin d'éviter la banalisation ou la fermeture de ces entités paysagères, le Document d'Orientations et d'Objectifs insiste sur la nécessité de concevoir des projets d'aménagement qui respectent et valorisent ces spécificités.

Chaque paysage du territoire possède des caractéristiques uniques qui doivent être analysées avant tout projet d'aménagement. Cela inclut :

- Les vallées fluviales (ex. : Loire, Erdre, Sèvre Nantaise), qui offrent des vues dégagées et des continuités écologiques.
- Les zones bocagères, où le maillage des haies et des talus structure l'espace agricole.
- Les marais (ex. : Brière) et leurs ambiances humides et ouvertes, qui nécessitent des protections particulières.

La banalisation des paysages se produit lorsqu'un aménagement n'intègre pas les éléments distinctifs d'un lieu, comme la suppression de haies, la perte de points de vue sur des entités naturelles, ou l'usage de matériaux ou d'architectures inadaptés. Pour contrer cela, le DOO recommande de :

- Maintenir les perspectives visuelles vers des paysages emblématiques (ex. : cônes de vue sur la Loire ou les coteaux boisés).
- Protéger les coupures vertes entre les espaces urbains pour éviter une continuité urbaine artificielle.

Certains paysages, comme ceux de la Vallée de la Loire ou des marais de Brière, se caractérisent par leur ouverture et leurs perspectives lointaines. Les choix d'aménagement doivent veiller à ne pas obstruer ces vues, que ce soit par des constructions, des infrastructures ou des plantations mal placées.

Les projets urbains situés à l'interface entre la ville et les espaces naturels doivent intégrer des transitions douces, avec :

- Des zones tampons végétalisées pour préserver l'identité du paysage naturel adjacent.
- Une architecture et des matériaux qui s'intègrent harmonieusement dans leur environnement.

Les opérations d'aménagement, qu'elles concernent des zones résidentielles ou des zones d'activités, doivent respecter les caractéristiques paysagères du secteur concerné. Cela inclut :

- Le choix de hauteurs de construction adaptées pour préserver les lignes d'horizon.
- L'intégration de matériaux et de formes architecturales en cohérence avec l'identité locale (ex. : bois, pierre locale).
- Préservation des éléments structurants du paysage : Dans les secteurs de bocage ou les vallées boisées, les talus, haies, et alignements d'arbres doivent être maintenus et intégrés dans les projets comme des atouts paysagers et écologiques.

Les aménagements doivent privilégier des approches respectueuses des écosystèmes locaux pour limiter leur impact. Par exemple :

- Utilisation de bassins paysagers pour la gestion des eaux pluviales, intégrés dans les espaces verts.
- Renaturation des berges et zones humides pour maintenir leur rôle écologique tout en valorisant leur dimension paysagère.

Le DOO propose d'identifier et protéger des "coupures vertes" entre les zones urbaines pour maintenir une séparation visuelle et fonctionnelle entre les centralités et les villages, tout en renforçant leur identité propre.

Les collectivités sont invitées à intégrer des OAP spécifiques dans leurs PLU (Plans Locaux d'Urbanisme), ciblant les secteurs stratégiques pour préserver les caractéristiques paysagères, comme les entrées de villages ou les interfaces avec les zones naturelles.

Dans le cadre du DOO du SCoT Nantes Saint-Nazaire, le ZAN est adopté comme un outil essentiel pour garantir la durabilité des paysages et prévenir leur dégradation. L'application de cette stratégie permet de concilier développement territorial et préservation des patrimoines paysagers et environnementaux.

Le DOO intègre des objectifs ambitieux de réduction progressive de la consommation des sols agricoles, naturels et forestiers. Ces objectifs sont déclinés en trois grandes périodes :

- 2021-2031 : Réduction de 54,5 % de l'artificialisation par rapport à la période de référence 2011-2021.

- 2031-2040 et 2041-2050 : Réduction successive de 50 % par décennie, en vue d'atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050.

Ce découpage permet de planifier un effort continu, tout en donnant aux territoires des marges d'adaptation progressives.

Chaque intercommunalité dispose d'objectifs spécifiques de réduction de l'artificialisation, ajustés selon ses caractéristiques et son histoire d'urbanisation. Ces trajectoires territorialement adaptées visent à protéger les paysages emblématiques locaux, tels que les bocages, les marais et les vallées fluviales, tout en encourageant la densification urbaine.

En limitant la consommation d'espaces naturels, le ZAN permet de protéger des entités paysagères uniques :

- Les vallées fluviales : Les zones comme la Vallée de la Loire ou de l'Erdre, essentielles pour leurs vues panoramiques, leurs corridors écologiques et leur rôle identitaire, sont protégées de nouvelles urbanisations.
- Les marais et zones humides : Des espaces comme les marais de Brière ou le lac de Grand-Lieu, vulnérables à l'urbanisation et aux infrastructures, bénéficient d'une protection grâce au ZAN.
- Les bocages : En limitant l'artificialisation des sols agricoles, le ZAN contribue à préserver le maillage de haies bocagères, élément structurant des paysages ruraux et symbole fort de l'identité locale.

L'artificialisation crée des ruptures visuelles et fonctionnelles dans les paysages (ex. : discontinuité des champs, fragmentation des forêts). Grâce au ZAN, le DOO impose de préserver les coupures vertes et les corridors écologiques :

- Coupures vertes : Ces zones non construites entre les agglomérations garantissent des transitions harmonieuses entre espaces urbains et naturels.
- Trame Verte et Bleue : La continuité des corridors boisés, des zones humides et des cours d'eau est assurée, renforçant ainsi la biodiversité et les ambiances paysagères.
- Valorisation des terres agricoles et forestières

L'application du ZAN favorise la reconnaissance des terres agricoles et des forêts comme des ressources paysagères et écologiques :

- Espaces Agricoles Pérennes : Le DOO classe 90 000 hectares en Espaces Agricoles Pérennes pour éviter leur urbanisation, en valorisant leur rôle dans la qualité des paysages ruraux.
- Boisements et zones forestières : La préservation des forêts, comme celle du Gâvre ou les boisements du coteau de Bretagne, garantit la protection des silhouettes paysagères et des écosystèmes associés.

Le ZAN ne se limite pas à réduire l'artificialisation des sols : il intègre également une stratégie de renaturation pour rétablir les qualités environnementales et paysagères des sols déjà dégradés (Planification de 1 250 km de haies nouvelles (50 km/an) et 2 230 hectares de boisements d'ici 2050). Ces mesures visent à renforcer les ambiances bocagères, limiter l'érosion des sols et restaurer les corridors paysagers.

Les zones artificialisées inutilisées (ex. : friches industrielles ou commerciales) sont identifiées comme des espaces prioritaires pour des projets de renaturation, comme la transformation en parcs, prairies ou zones humides.

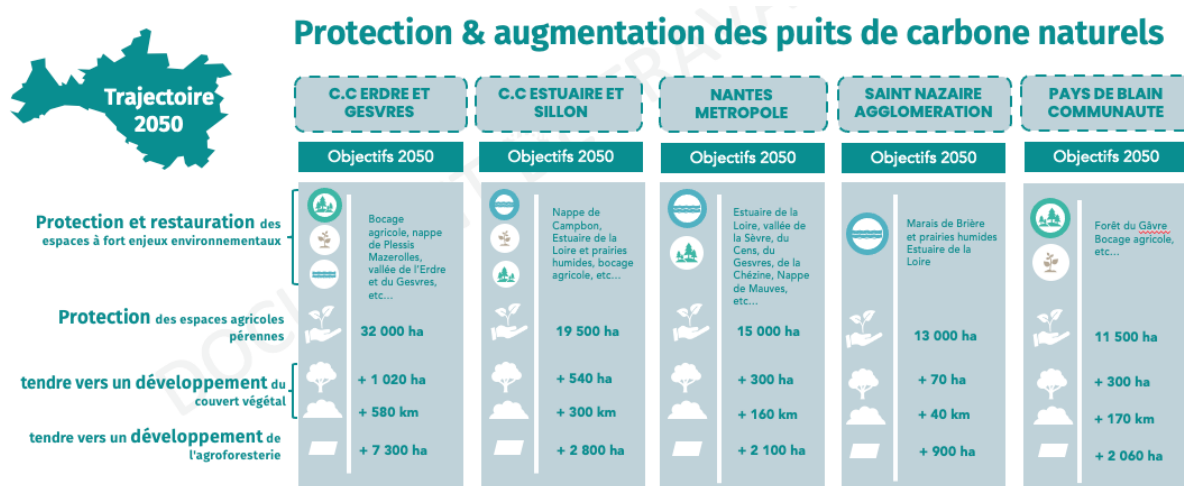
Prise en compte des caractéristiques patrimoniales et architecturales

Le DOO prend en compte les caractéristiques du patrimoine bâti et architectural sur le territoire en prévoyant plusieurs mesures spécifiques :

- Maintien de la qualité patrimoniale des bâtis : Le DOO insiste sur la mise en œuvre d'outils réglementaires adaptés pour garantir la conservation et la mise en valeur du patrimoine bâti existant.
- Intégration des bâtiments dans leur environnement : Toute nouvelle construction ou rénovation doit s'intégrer à l'architecture locale et respecter les formes bâties existantes, notamment en matière de matériaux, de couleurs et d'ordonnancement des bâtiments sur les voies principales.
- Encadrement des extensions urbaines : L'urbanisation doit être limitée et ne pas altérer de manière significative le caractère architectural et paysager du bâti existant. Cela s'applique notamment aux zones urbaines sensibles, caractérisées par un tissu résidentiel peu dense et un patrimoine balnéaire ou historique.
- Protection du patrimoine architectural et paysager littoral : Le DOO recommande la préservation et la mise en valeur du patrimoine balnéaire et historique, y compris les phares, les pêcheries typiques et les paysages urbains littoraux.
- Délimitation stricte des enveloppes urbaines : Pour les secteurs en renouvellement urbain, le bâti doit être implanté en respectant les formes urbaines existantes, les trames arborées et les éléments de patrimoine pour assurer une continuité architecturale.
- Utilisation d'outils de protection et de valorisation : Le DOO préconise la mise en place de règlements graphiques, annexes patrimoine, sites patrimoniaux remarquables (SPR), chartes et cahiers de recommandations architecturales pour encadrer l'évolution du patrimoine bâti.
- Encadrement des projets commerciaux et industriels : Les bâtiments commerciaux doivent respecter un traitement architectural cohérent avec leur environnement et préserver des cônes de vue sur les éléments patrimoniaux et paysagers.

Ces mesures témoignent d'une volonté forte du DOO de préserver et valoriser l'identité architecturale et patrimoniale du territoire tout en encadrant strictement les nouvelles constructions et aménagements.

Questionnement vis-à-vis de l'incidence de la stratégie carbone sur les paysages



La stratégie d'augmentation du couvert végétal, telle que décrite dans le cadre des objectifs 2050 pour les différentes intercommunalités du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire, est une opportunité majeure pour les paysages identitaires, bien qu'elle puisse induire certains changements dans la perception et l'organisation de ces paysages :

- L'augmentation du couvert végétal, notamment par le développement de l'agroforesterie, des haies bocagères et des forêts, renforce l'identité visuelle et écologique des paysages caractéristiques (bocages, zones humides, vallées fluviales). Ces éléments sont des marqueurs paysagers forts dans les territoires comme le Sillon de Bretagne ou les marais de Brière.
- Enrichir le maillage végétal soutient les écosystèmes locaux, en permettant aux espèces animales et végétales de prospérer, tout en renforçant la résilience des paysages face au changement climatique. Cela préserve les valeurs écologiques associées aux paysages identitaires.
- La plantation de haies, de bosquets et de forêts assure une continuité visuelle et écologique dans des paysages parfois fragmentés par l'urbanisation ou l'agriculture intensive. Ces actions s'inscrivent dans la logique des trames verte et bleue, qui permettent de reconnecter des paysages tout en évitant leur banalisation.
- Les haies et forêts nouvellement créées limitent les effets d'îlots de chaleur dans les zones urbaines et participent à la régulation hydrique, tout en embellissant le cadre de vie des habitants.

L'augmentation du couvert végétal entraînera nécessairement des évolutions dans la perception des paysages :

- Transformation des paysages ouverts : Les zones actuellement marquées par des horizons dégagés (comme les plateaux viticoles ou certains espaces agricoles ouverts) pourraient voir leur caractère évoluer avec l'ajout de haies ou de bandes boisées. Bien que cela renforce la qualité écologique, cela peut être perçu comme une modification de leur identité visuelle.
- Renforcement des bocages : Dans les secteurs comme le Pays de Blain ou autour du Sillon de Bretagne, l'ajout de haies et d'agroforesterie renforcera l'image de bocages denses et structurés. Cette évolution est généralement favorable à l'identité du paysage, bien qu'elle puisse altérer la perception d'espaces autrefois plus ouverts.
- Introduction de nouvelles dynamiques paysagères : La plantation de forêts urbaines ou de bosquets dans des zones auparavant dépourvues d'éléments végétaux (par exemple, des friches ou des zones agricoles dégradées) modifiera les panoramas. Ces aménagements seront perçus positivement s'ils sont bien intégrés au contexte local et respectent les continuités paysagères.
- Perception esthétique et fonctionnelle : Les modifications des paysages existants, même pour des objectifs environnementaux, pourraient susciter des débats si elles ne s'inscrivent pas dans l'identité visuelle locale. Une concertation avec les habitants et une intégration respectueuse des spécificités locales seront essentielles.

13.4 Synthèse et conclusion

L'identité paysagère du territoire repose sur une diversité remarquable de milieux, allant des plateaux bocagers du Sillon de Bretagne aux marais de Brière et du lac de Grand-Lieu, en passant par la vallée de la Loire, véritable colonne vertébrale du territoire. Ces paysages ne sont pas de simples cadres visuels, mais de véritables marqueurs d'histoire, de biodiversité et de cadre de vie, influençant l'attractivité du territoire et le bien-être de ses habitants.

Face aux pressions de l'urbanisation et du changement climatique, le SCoT adopte des mesures fortes pour préserver ces paysages tout en permettant un développement harmonieux. La mise en œuvre du Zéro Artificialisation Nette (ZAN), la protection des coupures vertes et des trames verte et bleue, ainsi que la limitation des impacts visuels des infrastructures, garantissent la pérennité des paysages emblématiques.

De plus, le SCoT intègre une démarche de valorisation active, en soutenant les initiatives locales de mise en tourisme des paysages, la préservation des terres agricoles et viticoles, ainsi que la renaturation des espaces dégradés. Ces actions participent non seulement à la protection des écosystèmes, mais aussi à l'amélioration de la qualité de vie des habitants, en leur garantissant un environnement équilibré entre nature et urbanisation.

Le SCoT présente ainsi une incidence positive forte sur les paysages du territoire.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur des paysages

Mesures d'évitement

- Zéro Artificialisation Nette (ZAN) et limitation de l'étalement urbain
- Le DOO impose une trajectoire stricte de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) visant à limiter l'extension urbaine sur les espaces naturels et agricoles.
- Réduction de 54,5 % de l'artificialisation d'ici 2031, puis 50 % par décennie pour atteindre zéro artificialisation en 2050.
- Priorisation des projets d'urbanisation sur des espaces déjà artificialisés (friches industrielles, terrains urbanisés sous-utilisés).
- Maintien des coupures vertes pour éviter la continuité urbaine et préserver les transitions entre espaces bâtis et naturels.
- Préservation des vallées fluviales, des marais de Brière et du lac de Grand-Lieu en interdisant les nouvelles constructions dans ces zones.
- Identification et classement des paysages sensibles pour empêcher leur urbanisation (ex. : cônes de vue sur la Loire, coteaux boisés du Sillon de Bretagne).
- Implantation prioritaire des équipements photovoltaïques sur des surfaces déjà artificialisées (toitures, parkings, zones industrielles).
- Exclusion des projets éoliens dans les paysages sensibles, notamment les cônes de vue et les zones côtières protégées.
- Les infrastructures de transport doivent éviter les corridors écologiques et les espaces de grande valeur paysagère.

Mesures de réduction

- Intégration paysagère des projets urbains et industriels
- Obligation pour les nouveaux projets d'urbanisation de respecter les caractéristiques paysagères locales.
- Hauteur et volumétrie des bâtiments adaptées pour ne pas obstruer les cônes de vue.
- Usage de matériaux et de formes architecturales en cohérence avec l'identité locale (ex. : bois, pierre locale, toitures végétalisées).

- Maintien des perspectives visuelles vers les paysages emblématiques.
- Renforcement du maillage végétal et trames vertes
- Plantation de 1 250 km de haies bocagères d'ici 2050 pour structurer les paysages et compenser les effets de l'urbanisation.
- Création de 2 230 hectares de nouveaux boisements pour renforcer la continuité écologique et limiter les impacts visuels des infrastructures.
- Développement des espaces végétalisés dans les zones urbaines pour renforcer la biodiversité et améliorer le cadre de vie.
- Réduction de l'éclairage nocturne dans les zones sensibles pour préserver les ambiances naturelles et limiter la pollution lumineuse.
- Protection des zones humides et des écosystèmes sensibles

Mesures de compensation

- Compensation écologique et renaturation des espaces dégradés
- Mise en œuvre de Plans Paysages par les intercommunalités pour orienter localement les politiques de gestion et de valorisation des paysages affectés.

Ainsi, les incidences paysagères sont modérées, notamment dans les secteurs soumis à des mutations urbaines ou économiques. Cependant, les prescriptions d'intégration paysagère, la valorisation des paysages identitaires et la protection des grands ensembles naturels garantissent la préservation de la qualité visuelle du territoire.

Synthèse des incidences du DOO détaillé sur les paysages

	Paysage
AXE 1 : Armature environnementale	
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères	
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire	
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux	
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050	
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles	
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050	
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre	
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone	
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants	
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité	
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)	
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie	
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants	
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique	
4.3 Prévenir les autres risques naturels	
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse	
AXE 2 : L'armature territoriale	
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée	
1.1 Définition de l'armature territoriale	
1.2. Favoriser l'intensification urbaine	
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers	
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement	
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale	
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques	
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous	
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique	
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie	
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles	
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique	
3.4.2 Le volet logistique	
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste	
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé	
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale	
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire	
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages	
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral	
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral	
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers	
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement	
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte	
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral	
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales	
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage	
5.2.3 Préserver des espaces de respiration	
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales	

Légende

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

14 INCIDENCES SUR LA SANTE DE LA POPULATION

Dans ce chapitre est traitée l'analyse des nuisances et pollutions en raison du lien direct avec la santé de la population.

14.1 Préambule

Le graphique du guide ISADORA illustre la façon dont un projet d'aménagement territorial peut affecter la santé en influençant divers déterminants environnementaux, socio-économiques et liés au mode de vie. Il s'agit donc d'une grille d'analyse précieuse pour intégrer une approche de santé publique dans la planification urbaine, en tenant compte des différents leviers d'action disponibles pour améliorer le bien-être et la qualité de vie des populations.

— Grille de 15 déterminants de santé « impactables » par un projet d'aménagement, guide ISADORA:



Il s'agira d'évaluer plus précisément le SCOT sur les facteurs suivants :

Les **facteurs environnementaux directs** qui influencent la santé humaine en fonction de la qualité des milieux naturels. Ils incluent :

- Qualité de l'air : un facteur clé en matière de santé respiratoire et cardiovasculaire. Les aménagements qui réduisent la pollution atmosphérique (comme la limitation des véhicules polluants) ont un impact positif sur la santé.
- Eaux : la qualité des eaux (potable et de surface) est primordiale pour éviter les maladies hydriques. Les projets d'aménagement doivent protéger les ressources hydriques.
- Qualité des sols : les sols peuvent contenir des contaminants dangereux (pesticides, métaux lourds). Leur préservation et leur dépollution sont majeures pour les zones résidentielles ou agricoles.
- Biodiversité : préserver la biodiversité soutient les écosystèmes qui fournissent des services vitaux pour la santé, tels que la purification de l'eau et de l'air.

Les facteurs d'environnement physique / cadre de vie : seront abordés des facteurs liés à l'organisation et à la conception des espaces publics et privés :

- Environnement sonore : les nuisances sonores (trafic routier, ferroviaire) sont liées à des effets néfastes sur la santé (troubles du sommeil, stress).
- Luminosité : un facteur souvent négligé, mais essentiel pour le bien-être, la sécurité, et la prévention des troubles de la vision.

- Température : la conception urbaine peut modérer les effets des vagues de chaleur ou de froid (espaces verts, choix de matériaux).
- Sécurité : un environnement sécurisé est fondamental pour prévenir les accidents et renforcer le sentiment de bien-être.

Les facteurs d'environnement socio-économique : les facteurs sociaux et économiques jouent également un rôle crucial dans la santé publique :

- Interactions sociales : les aménagements urbains peuvent faciliter ou restreindre les interactions sociales (espaces publics conviviaux, équipements culturels, etc.), influençant ainsi le bien-être mental.
- Accès à l'emploi, aux services et équipements : la proximité et la qualité des infrastructures (écoles, centres de santé, lieux de travail) sont essentiels pour réduire les inégalités sociales en matière de santé.

Les facteurs de style de vie et capacités individuelles : cette catégorie s'intéresse aux comportements individuels influencés par l'environnement :

- Activité physique : les infrastructures urbaines (pistes cyclables, parcs) incitent à une meilleure activité physique, bénéfique pour la santé cardiovasculaire et le bien-être général.
- Alimentation : l'accès aux aliments sains (marchés locaux, supermarchés avec des produits frais) peut être soutenu par un aménagement réfléchi des territoires.
- Revenus : un facteur clé qui influe sur la qualité de vie et la capacité à adopter un mode de vie sain.

14.2 Rappel des enjeux

L'analyse de l'état initial de l'environnement et de la santé publique sur le territoire du Pôle Métropolitain Nantes Saint-Nazaire met en lumière plusieurs enjeux majeurs touchant à la qualité de vie, à la résilience sanitaire et aux défis environnementaux :

- Santé et qualité de vie des populations : Le territoire se distingue par une forte croissance démographique et une population relativement jeune, mais il doit faire face à des disparités sociales et des vulnérabilités spécifiques. L'augmentation du nombre de familles monoparentales, la solitude des personnes âgées et la précarité de certains groupes sociaux représentent des défis pour l'équilibre sanitaire et social. Par ailleurs, la mortalité prématurée, élevée dans certaines zones, et l'augmentation des troubles mentaux nécessitent une prise en charge renforcée en matière de prévention et d'accès aux soins.
- Urbanisme et santé environnementale : L'urbanisme joue un rôle déterminant dans la santé des habitants. La planification urbaine doit intégrer des infrastructures vertes et naturelles pour atténuer les effets des îlots de chaleur, améliorer la qualité de l'air et offrir des espaces de détente et d'activité physique. Le développement de corridors écologiques, la préservation des espaces naturels et la limitation de l'artificialisation des sols apparaissent comme des leviers essentiels pour un cadre de vie plus sain.
- Mobilité et accessibilité aux soins : L'accessibilité aux services de santé varie fortement selon les territoires. Si Nantes et Saint-Nazaire bénéficient d'une densité élevée d'équipements médicaux, certaines communes plus rurales souffrent d'un accès limité aux soins spécialisés et aux urgences. Le renforcement de la mobilité active (marche, vélo) et des transports en commun est un enjeu clé pour réduire la dépendance à la voiture et améliorer l'accessibilité aux soins pour tous.
- Changement climatique et impacts sanitaires : Le territoire est confronté à des effets croissants du changement climatique, notamment une augmentation des vagues de chaleur et des canicules, qui impactent particulièrement les populations les plus vulnérables. La gestion des ressources en eau devient également critique, avec une qualité parfois dégradée et des pressions sur la disponibilité de l'eau potable. Le développement de stratégies d'adaptation est nécessaire pour limiter ces risques.

- Pollution de l'air, de l'eau et des sols : La qualité de l'air est une préoccupation majeure, avec des niveaux élevés de pollution liés aux transports et à l'industrie. L'exposition aux particules fines et aux polluants atmosphériques contribue à une hausse des maladies respiratoires et cardiovasculaires. De même, la pollution des sols et l'exposition aux pesticides posent des questions de santé publique, notamment pour les populations vivant à proximité de sites pollués.
- Inégalités sociales et territoriales en matière de santé : Des disparités marquées existent entre les différentes communes du Pôle Métropolitain. Certaines zones bénéficient d'un cadre de vie plus favorable avec un bon accès aux soins et aux infrastructures, tandis que d'autres souffrent d'un manque d'équipements et d'un niveau de précarité plus élevé. La mise en place de politiques de réduction des inégalités est essentielle pour garantir une équité en matière de santé.
- Prévention et promotion de la santé : Le territoire dispose d'opportunités pour renforcer la prévention en matière de santé publique, notamment en matière de nutrition, de lutte contre la sédentarité et de promotion de la santé mentale. Le développement d'infrastructures sportives, la sensibilisation aux bienfaits d'une alimentation saine et l'accompagnement des populations fragiles sont des leviers importants pour améliorer la santé globale des habitants.

14.3 Prise en compte de la stratégie relative à la santé humaine et environnementale dans le PAS

Le PAS met l'accent sur une approche intégrée de la santé en lien avec l'urbanisme et l'environnement. Il s'appuie sur le concept « One Health », qui considère la santé humaine, animale et environnementale comme un tout interdépendant. En intégrant un urbanisme favorable à la santé, le PAS prévoit des politiques publiques visant à réduire les inégalités territoriales en matière d'accès aux soins et aux infrastructures de bien-être. La création d'espaces de nature accessibles et la prise en compte des risques sanitaires liés à l'environnement sont des priorités.

La stratégie intègre les recommandations du GIEC des Pays de la Loire et met en place des stratégies d'adaptation au changement climatique en favorisant la sobriété foncière et la protection des écosystèmes. Il prévoit un aménagement qui réduit l'artificialisation des sols, tout en renforçant la présence d'infrastructures vertes et en maintenant des espaces naturels et agricoles. La limitation de l'étalement urbain et la réhabilitation des espaces existants permettent ainsi de lutter contre les îlots de chaleur urbains, améliorant la santé publique.

L'un des axes majeurs du PAS est l'amélioration de la mobilité durable, afin de réduire la dépendance à la voiture et de favoriser l'accès aux services de santé et aux équipements publics. Il prévoit :

- Le développement du transport collectif, notamment à travers le Service Express Régional Métropolitain.
- L'amélioration des infrastructures pour les mobilités douces, comme les pistes cyclables et les chemins piétons.
- La réduction des déplacements contraints grâce à une meilleure répartition des services dans le territoire.

Cette approche permet une meilleure inclusion territoriale et sociale.

D'autre part, le PAS s'appuie sur une trajectoire bas-carbone visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à favoriser la transition énergétique. Il prévoit :

- Une gestion durable des ressources en eau, essentielle pour lutter contre la raréfaction et la pollution de l'eau potable.
- La renaturation des espaces urbains et la restauration des zones humides pour atténuer les effets du dérèglement climatique.
- Des mesures pour anticiper les risques naturels, comme les inondations et les submersions marines, qui peuvent impacter la santé des habitants.

Le PAS intègre des mesures pour réduire la pollution de l'air en limitant les sources d'émissions liées aux transports et à l'industrie. Il encourage la transition énergétique, en soutenant le développement des énergies renouvelables et la décarbonation des activités industrielles. Concernant la pollution des sols et de l'eau, le PAS prévoit :

- La préservation des zones humides et des nappes phréatiques, qui jouent un rôle clé dans la filtration des polluants.
- L'encouragement des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement, notamment via la transition agroécologique.
- L'intégration d'une gestion durable des déchets et des polluants industriels, en renforçant les règles d'urbanisme et d'aménagement.

De plus, le PAS met en place des actions pour réduire les inégalités d'accès aux logements, aux services et aux infrastructures de santé. Parmi les mesures prises :

- La promotion d'une offre de logements diversifiée et abordable, incluant des solutions adaptées aux personnes âgées et aux publics vulnérables.
- Un maillage territorial équilibré pour garantir un accès équitable aux services publics, éducatifs et médicaux.
- Le développement d'espaces publics inclusifs, avec des aménagements favorisant la convivialité et le bien-être social.

Enfin, le PAS encourage la prévention en matière de santé publique en intégrant la qualité de vie dans les politiques d'aménagement. Il prévoit :

- L'amélioration de l'accès aux espaces naturels, favorisant l'activité physique et la réduction du stress.
- Le soutien aux initiatives locales en matière de santé et de bien-être, notamment en intégrant des critères de santé dans la planification urbaine.
- L'amélioration de la qualité de l'air intérieur et extérieur, en favorisant des matériaux de construction non polluants et en limitant l'exposition aux nuisances sonores.

14.4 Incidence du DOO sur les déterminants de la santé

14.4.1 Qualité de l'air

Le SCoT identifie plusieurs risques liés à la qualité de l'air qui pourraient être engendrés par certaines dispositions d'aménagement du territoire :

- Exposition aux sources de pollution : La proximité des zones d'habitat avec des axes routiers majeurs, des infrastructures de transport ou des zones industrielles peut entraîner une exposition aux polluants atmosphériques. Certaines activités industrielles ou artisanales situées à proximité des zones d'habitat peuvent générer des émissions polluantes
- Mobilité et pollution : Une urbanisation basée sur un modèle accentuant la polarisation avec un niveau en plus peut favoriser l'usage de la voiture individuelle et ainsi accroître les émissions de particules fines et de gaz à effet de serre

Face aux divers risques identifiés pour la qualité de l'air sur le territoire, le Schéma de Cohérence Territoriale met en place une série de mesures visant à limiter la pollution atmosphérique et à protéger la santé des habitants. Ces actions s'articulent autour de plusieurs axes :

- la réduction de l'exposition des populations aux polluants,
- le développement de mobilités durables,
- l'augmentation des espaces végétalisés,
- l'encadrement des activités agricoles et industrielles,
- ainsi que l'intégration des critères bioclimatiques dans la planification urbaine.

Ils sont détaillés en suivant.

Limiter l'exposition des populations aux polluants (Chapitre 3.2)

L'un des principaux objectifs du SCoT est de réduire l'exposition des habitants aux sources de pollution de l'air, en identifiant et en prenant en compte les « points noirs environnementaux », c'est-à-dire les zones où les niveaux de pollution sont particulièrement élevés. Ces zones, souvent situées à proximité des axes routiers majeurs, des infrastructures industrielles ou des plateformes logistiques, sont étudiées afin d'adopter des mesures adaptées pour réduire les nuisances et protéger la santé des riverains.

Pour cela, le SCoT préconise la mise en place de zones tampons entre les sources de pollution et les espaces résidentiels. Ces zones intermédiaires permettent de limiter l'exposition directe aux émissions de polluants en créant une distance physique avec les infrastructures les plus polluantes. De plus, la constructibilité et l'usage des sols sont conditionnés en fonction des niveaux de pollution de l'air. Par exemple, les projets d'aménagement en zones urbaines doivent prendre en compte ces enjeux afin de ne pas exposer de nouvelles populations à des risques sanitaires évitables.

Favoriser les mobilités actives et décarbonées (Chapitre 4.2)

La qualité de l'air est étroitement liée aux modes de déplacement et aux infrastructures de transport. Afin de réduire les émissions polluantes issues du trafic automobile, le SCoT met en œuvre une stratégie ambitieuse en faveur des mobilités actives et des transports en commun.

D'une part, il s'agit de réduire la place de la voiture individuelle dans l'espace public en limitant le développement des infrastructures favorisant l'usage de l'automobile. Cette approche passe par le renforcement des alternatives de transport, notamment par le développement des transports collectifs performants et l'amélioration des infrastructures facilitant la marche et le vélo.

D'autre part, le SCoT encourage la création de villes compactes et denses, où les distances entre les lieux de vie, de travail et de services sont réduites. Cet aménagement du territoire favorise des déplacements plus courts et plus accessibles à pied ou à vélo, limitant ainsi la dépendance à la voiture et, par conséquent, la pollution atmosphérique.

Réduction des îlots de chaleur et intégration d'espaces verts (Chapitre 3.1)

En milieu urbain, les îlots de chaleur augmentent la pollution de l'air en favorisant l'accumulation de particules fines et de polluants gazeux. Pour y remédier, le SCoT préconise une augmentation significative de la végétalisation des villes. La présence d'arbres, de haies et d'espaces verts favorise la filtration des polluants atmosphériques et contribue à une meilleure qualité de l'air.

Par ailleurs, l'utilisation de matériaux clairs à fort albédo est encouragée pour limiter la surchauffe urbaine et réduire les effets néfastes des îlots de chaleur. De plus, la mise en place de trames vertes et bleues est un élément clé de l'aménagement du territoire. Ces continuités écologiques permettent non seulement d'améliorer la dispersion des polluants, mais aussi de favoriser la biodiversité et le bien-être des habitants.

Encadrer les pollutions agricoles et industrielles (Chapitre 2.2)

Les activités agricoles et industrielles sont une autre source importante de pollution de l'air, notamment en raison des émissions de particules fines, de pesticides et de composés volatils. Pour encadrer ces impacts, le SCoT encourage l'adoption de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement, en limitant l'usage des engrais chimiques et des produits phytosanitaires.

Un des leviers mis en avant est la création de haies et lisières végétalisées entre les zones agricoles et les espaces habités, afin de limiter la diffusion des polluants atmosphériques vers les zones résidentielles.

Intégrer des critères bioclimatiques dans l'urbanisme (Chapitre 3.1)

Enfin, le SCoT insiste sur la nécessité d'intégrer les principes de l'urbanisme bioclimatique afin de favoriser une meilleure qualité de l'air au sein des espaces bâtis. Cela passe par la définition de

principes d'implantation des constructions permettant une ventilation naturelle efficace et la réduction de l'accumulation de polluants dans les zones urbaines denses.

Ces dispositions sont d'autant importantes dans la mesure où la polarité de Saint Nazaire qui est le secteur du territoire le plus sensible à la qualité de l'air accueillera aussi une part importante du développement territorial souhaité par le SCoT.

14.4.2 Qualité de l'eau

Le Schéma de Cohérence Territoriale identifie plusieurs risques pouvant impacter la qualité des eaux sur son territoire. :

- L'extension urbaine peut engendrer une imperméabilisation des sols, empêchant l'infiltration naturelle des eaux de pluie et entraînant un ruissellement accru. Ce phénomène favorise le transport de polluants vers les cours d'eau et les nappes phréatiques.
- Les infrastructures d'assainissement, notamment les stations d'épuration, peuvent être insuffisantes pour absorber l'augmentation des flux d'eaux usées engendrée par l'urbanisation croissante. Une surcharge des stations d'épuration ou un assainissement non adapté peut entraîner un rejet
- L'absence ou la mauvaise gestion des eaux pluviales peut causer un ruissellement important, favorisant la pollution diffuse et augmentant les risques d'inondation.
- L'usage d'intrants en agriculture et les rejets industriels non maîtrisés constituent une menace majeure pour la qualité des eaux souterraines et superficielles.

Face aux risques pesant sur la qualité des ressources en eau, le SCoT Nantes Saint-Nazaire met en place une série de mesures pour :

- Préserver et restaurer les milieux aquatiques *Chapitre 1.2.2*: Conscient du rôle fondamental des écosystèmes aquatiques dans le maintien d'une eau de qualité, le SCoT engage une politique ambitieuse de préservation et de restauration des cours d'eau, des zones humides et des nappes phréatiques. Ces milieux, véritables réservoirs de biodiversité et acteurs clés du cycle de l'eau, sont particulièrement vulnérables face à l'urbanisation, aux prélèvements excessifs et aux activités humaines. Dans cette optique, le SCoT adopte une approche stricte visant à interdire la destruction des zones humides et des espaces naturels. Toute tentative de comblement, de drainage ou d'assèchement de ces milieux est ainsi prohibée afin d'éviter leur dégradation irréversible. Par ailleurs, les prélèvements d'eau sont strictement encadrés afin de ne pas perturber l'équilibre des écosystèmes aquatiques et d'assurer leur pérennité. L'urbanisation dans les secteurs sensibles, notamment à proximité des cours d'eau et des captages d'eau potable, est également soumise à des restrictions importantes. L'objectif est d'éviter l'artificialisation des sols et de limiter l'impact des nouvelles constructions sur la qualité des ressources en eau.
- Améliorer la gestion des eaux pluviales et usées *Chapitre 2.2* : L'urbanisation croissante entraîne une imperméabilisation des sols, ce qui réduit la capacité naturelle d'infiltration de l'eau et accentue le ruissellement des eaux de pluie. Ce phénomène est responsable d'une pollution diffuse des cours d'eau, mais aussi d'un risque accru d'inondations. Pour y remédier, le SCoT impose l'infiltration des eaux pluviales à la source. Ainsi, plutôt que d'être rejetées dans les réseaux d'assainissement ou directement dans les milieux naturels, ces eaux doivent être absorbées par le sol à proximité du point de chute. Afin de limiter l'impact de l'urbanisation sur la qualité des eaux, le SCoT encourage également l'utilisation de surfaces perméables. Ces solutions permettent de filtrer naturellement les eaux pluviales et de réduire leur charge polluante avant qu'elles n'atteignent les nappes phréatiques ou les cours d'eau.
Pour garantir une épuration efficace des eaux usées, le SCoT prévoit la mise aux normes des stations d'épuration et un contrôle rigoureux de leur capacité de traitement. L'objectif est d'éviter que des eaux insuffisamment traitées ne soient rejetées dans les milieux aquatiques, contribuant ainsi à leur pollution

- Encadrer les pratiques agricoles et industrielles : Le SCoT encourage le développement de l'agroécologie et de l'agroforesterie. Ces pratiques agricoles durables améliorent la qualité des sols, réduisent l'érosion et limitent le ruissellement des polluants vers les milieux aquatiques.
- Sécuriser l'alimentation en eau potable *Chapitre 4.1*: Le renforcement des réseaux d'alimentation en eau potable permet de limiter les pertes et d'assurer un débit suffisant pour répondre aux besoins de la population. Ces infrastructures modernisées garantissent une meilleure efficacité et une gestion optimisée de l'eau. L'interconnexion des réseaux d'eau est encouragée afin de prévenir les risques de pénurie en cas de pollution locale. Cette mise en réseau des infrastructures d'approvisionnement assure une distribution plus résiliente et une meilleure gestion des ressources en eau. Le SCoT identifie les captages d'eau potable prioritaires et met en place des mesures de protection spécifiques pour limiter les pressions urbaines et agricoles à proximité de ces points stratégiques. Cette approche préventive permet d'éviter toute pollution de la ressource en amont et de garantir une eau de qualité aux habitants du territoire.
- Sensibiliser les acteurs à une gestion durable de la ressource : L'une des actions phares consiste à encourager la réutilisation des eaux pluviales pour les usages non potables, tels que l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des voiries. Cette initiative permet de réduire la consommation d'eau potable et de préserver les ressources naturelles.

14.4.3 Qualité des sols

Le principal risque d'un développement territorial est l'expansion urbaine qui entraîne une imperméabilisation croissante des sols, réduisant leur capacité à infiltrer l'eau et perturbant ainsi le cycle hydrologique. Ce phénomène contribue à l'érosion des sols et à la destruction des écosystèmes souterrains.

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire adopte une approche progressive visant à atteindre l'objectif du Zéro Artificialisation Nette en 2050. Cette trajectoire repose sur une réduction continue de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, structurée en plusieurs étapes:

- D'ici 2030 : Réduction de 50 % de la consommation foncière par rapport à la période 2011-2021.
- Entre 2031 et 2040 : Poursuite de la réduction en limitant encore davantage l'artificialisation.
- Entre 2041 et 2050 : Objectif d'un équilibre entre artificialisation et renaturation, avec des actions compensatoires obligatoires

En limitant l'étalement urbain, en favorisant la densification, en encourageant la renaturation des espaces artificialisés et en préservant les sols agricoles et naturels, le SCoT contribue activement à l'amélioration de la qualité des sols et à la réduction des pollutions associées.

D'autre part, afin de préserver la qualité des sols, :

- Le SCoT met en place une stratégie de renaturation visant à améliorer leurs fonctionnalités écologiques et leur capacité à stocker le carbone. L'objectif est de restaurer les sols dégradés et de maintenir leur rôle dans la régulation des écosystèmes.
- Le SCoT favorise le recyclage des matériaux de construction et l'utilisation raisonnée des ressources minérales. Il prévoit également des mesures pour la gestion des carrières en fin d'exploitation, afin d'assurer leur réhabilitation écologique et leur intégration dans l'aménagement du territoire
- Le SCoT encourage la transition vers une agriculture respectueuse des sols en promouvant l'agroécologie et l'agroforesterie.

14.4.4 Biodiversité

La biodiversité est essentielle au bien-être et à la santé humaine, tant sur le plan environnemental (air pur, climat régulé, prévention des risques) que sur le plan psychologique et physiologique (réduction

du stress, accès à des aliments sains, médicaments issus de la nature). Sa préservation est donc une priorité absolue pour assurer une qualité de vie durable aux générations présentes et futures.

Sans vouloir faire de redite dans le présent document (Chapitre dédié aux incidences sur la biodiversité et tvb), le SCoT Nantes Saint-Nazaire met en place plusieurs stratégies pour préserver et renforcer la biodiversité, avec des impacts positifs sur la santé de la population :

- Le SCoT met en œuvre la Trame Verte et Bleue, un réseau d'espaces naturels et de corridors écologiques permettant la circulation des espèces et la préservation des réservoirs de biodiversité. Cette initiative favorise la résilience écologique du territoire tout en garantissant des espaces naturels accessibles aux habitants
- Le DOO du SCoT identifie 41 % du territoire comme des réservoirs de biodiversité, qui doivent être protégés de toute artificialisation. L'objectif est de garantir leur fonctionnalité écologique et d'éviter leur fragmentation
- Le SCoT impose des règles strictes pour éviter la destruction des continuités écologiques. Il conditionne ainsi la constructibilité dans certaines zones et impose des mesures compensatoires en cas de dégradation des corridors écologiques
- Afin de limiter la pollution des eaux et des sols, le SCoT encourage le développement de pratiques agricoles durables, réduisant l'usage des pesticides et engrais chimiques à proximité des réservoirs de biodiversité. L'urbanisme est également orienté vers une gestion plus durable des ressources naturelles
- L'intégration d'espaces verts en milieu urbain est une priorité du SCoT, qui promeut une approche d'urbanisme favorable à la santé. L'objectif est d'augmenter la place du végétal dans la ville, en cohérence avec la charte des arbres de Nantes Métropole et les démarches de renaturation des espaces urbains
- En complément de la Trame Verte et Bleue, le SCoT recommande la mise en place d'une Trame Noire visant à limiter la pollution lumineuse, qui perturbe les écosystèmes nocturnes et le rythme biologique des habitants. Cette démarche contribue également à la préservation de la biodiversité locale et à la réduction des troubles du sommeil chez l'humain

14.4.5 Environnement sonore

Les axes routiers majeurs, les infrastructures ferroviaires et aéroportuaires sont des sources importantes de nuisances sonores, exposant les riverains à des niveaux de bruit élevés de manière continue. Dans les zones urbaines denses, la circulation automobile, les activités commerciales et les lieux de loisirs peuvent générer une pollution sonore significative, augmentant le stress et perturbant la qualité du sommeil des habitants.

Les sites industriels, les plateformes logistiques et les chantiers de construction sont également des sources de bruit significatives, surtout lorsqu'ils fonctionnent en continu, de jour comme de nuit. Ces nuisances sont particulièrement préoccupantes lorsqu'elles se situent à proximité des zones résidentielles.

L'exposition prolongée au bruit peut avoir des effets délétères sur la santé :

- Troubles du sommeil et fatigue chronique
- Stress et anxiété dus à une exposition constante aux nuisances sonores
- Augmentation du risque cardiovasculaire (hypertension, maladies cardiaques)
- Réduction de la concentration et de la productivité, notamment chez les enfants et les personnes travaillant à domicile

La gestion de la pollution sonore repose sur une approche stratégique qui s'inscrit dans la planification urbaine et l'organisation des activités. Le chapitre 3.2 développe pleinement cette approche. Le SCoT adopte plusieurs principes fondamentaux pour réduire l'exposition au bruit :

- Identification des zones à fortes nuisances sonores : Le premier levier d'action consiste à cartographier les sources majeures de bruit, qu'il s'agisse des infrastructures de transport (axes routiers, ferroviaires, aéroports), des zones industrielles et logistiques ou encore des secteurs commerciaux et de loisirs bruyants. Cette cartographie permet de définir les secteurs les plus exposés et d'orienter les choix d'aménagement en conséquence.

- Création de zones tampons et limitation des nouvelles constructions en zones bruyantes : Une fois ces zones identifiées, le SCoT préconise la mise en place de zones tampons, notamment par l'aménagement d'espaces végétalisés, de parcs et de barrières acoustiques naturelles entre les infrastructures bruyantes et les zones résidentielles. De plus, il conditionne la constructibilité dans certaines zones afin d'éviter que de nouvelles habitations soient implantées dans des secteurs où les niveaux sonores dépassent les seuils acceptables pour la santé.

Le SCoT recommande une méthode en quatre étapes complémentaires visant à réduire l'impact des nuisances sonores et à améliorer le cadre de vie des habitants.

→ Éloigner

L'une des premières solutions pour limiter l'exposition au bruit est d'éloigner les populations des sources de nuisances. Cette mesure implique :

- L'éloignement des axes routiers et ferroviaires par rapport aux zones résidentielles.
- L'interdiction ou la restriction de l'implantation d'équipements accueillant des populations vulnérables (crèches, écoles, EHPAD, hôpitaux) à proximité des infrastructures bruyantes.

Ces dispositions permettent d'atténuer le bruit à la source en créant une distance physique entre les activités bruyantes et les habitants.

→ Orienter

L'orientation des bâtiments joue un rôle clé dans la réduction du bruit. Pour cela, le SCoT recommande :

- D'aménager les quartiers et les bâtiments de manière à minimiser l'exposition des façades sensibles au bruit.
- D'implanter les logements de manière stratégique, en positionnant les espaces de vie (salons, chambres) à l'opposé des sources de nuisances sonores.

Une planification urbaine soigneusement étudiée permet ainsi de limiter les impacts sonores sans nécessiter de travaux lourds d'insonorisation.

→ Protéger

Lorsque l'éloignement et l'orientation ne suffisent pas, le SCoT préconise la mise en place de protections acoustiques, à titre d'exemple cela pourrait être :

- Construction de murs anti-bruit et talus végétalisés le long des infrastructures de transport.
- Plantation de haies et d'arbres pour absorber les ondes sonores et atténuer les nuisances.

Ces dispositifs permettent de réduire significativement les niveaux sonores perçus dans les quartiers résidentiels adjacents.

→ Isoler

Enfin, le dernier niveau d'action consiste à améliorer l'isolation acoustique des bâtiments. Cela passe par :

- L'utilisation de matériaux isolants performants dans les constructions neuves.
- L'installation de double vitrage et de façades insonorisées pour limiter la pénétration du bruit dans les logements.

L'une des principales sources de nuisances sonores en milieu urbain est le trafic routier. Pour limiter cet impact, le SCoT promeut une transition vers des mobilités plus douces et silencieuses *Chapitre 4.2* :

- Développement des mobilités actives (marche, vélo) pour réduire la dépendance à la voiture.
- Amélioration des transports en commun afin d'inciter les habitants à privilégier des modes de transport moins bruyants.
- Encouragement des motorisations électriques, qui génèrent beaucoup moins de bruit que les véhicules thermiques.

Les zones de calme sont des espaces caractérisés par une faible exposition au bruit. Elles constituent des refuges acoustiques permettant aux habitants de bénéficier d'un environnement reposant. Le SCoT recommande de valoriser les zones de calme *Chapitre 3.2*. Cela pourra impliquer :

- De préserver et d'étendre ces espaces, notamment en protégeant les parcs, jardins et réserves naturelles contre l'urbanisation.
- De créer des aménagements favorisant le silence, tels que des promenades piétonnes et des espaces verts éloignés des sources de bruit.

Pour adapter les politiques d'aménagement aux réalités locales, le SCoT encourage la réalisation de diagnostics de vulnérabilité dont sonore *Chapitre 3.2*. Ces études permettent de :

- Cartographier les zones les plus exposées au bruit et d'identifier les secteurs à risque.
- Éclairer les décisions d'urbanisme pour protéger les populations les plus vulnérables.
- Définir des priorités d'intervention en fonction des impacts sur la santé publique.

Ces dispositions sont d'autant importantes dans la mesure où la polarité de Saint Nazaire qui concentre de nombreuses nuisances notamment d'origine industrielle accueillera aussi une part importante du développement territorial souhaité par le SCoT.

14.4.6 Luminosité

Au-delà des effets de la lumière artificielle sur la biodiversité et en termes de consommation d'énergie, l'exposition excessive à la lumière artificielle, notamment en milieu urbain, peut altérer les rythmes circadiens, qui régulent les cycles veille-sommeil. La lumière artificielle nocturne réduit la production de mélatonine, hormone essentielle à l'endormissement, et peut ainsi provoquer des troubles du sommeil, de la fatigue chronique et du stress.

Tout développement territorial peut potentiellement entraîner de nouvelles sources de pollutions lumineuses et accentuer celles qui existent déjà.

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire joue un rôle structurant dans l'aménagement du territoire et la réduction des pressions environnementales.

Toutefois, son pouvoir sur l'éclairage nocturne est limité, car il ne dispose pas d'un levier opérationnel direct sur la gestion des installations lumineuses, telles que l'éclairage public, les enseignes commerciales ou les dispositifs privés d'éclairage. Ces aspects relèvent principalement des règlements locaux d'urbanisme (PLU), des Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux (PLUi) et des décisions des collectivités locales.

En revanche, le SCoT a la capacité d'organiser l'aménagement du territoire de manière à réduire les pressions lumineuses à la source. Notamment dans le chapitre 3.2 plutôt que d'intervenir directement sur les infrastructures d'éclairage, il agit sur :

- L'implantation des nouvelles constructions et activités économiques afin de limiter la dispersion des sources lumineuses. Plutôt que de consommer de nouveaux espaces naturels ou agricoles, le SCoT privilégie le développement des zones économiques déjà urbanisées. Cette approche permet de :
 - Mutualiser les infrastructures d'éclairage existantes au lieu d'en créer de nouvelles.
 - Éviter l'éclairage de nouvelles zones naturelles, préservant ainsi l'environnement nocturne.
 - Imposer des normes d'éclairage plus strictes lors de la rénovation des infrastructures économiques.
- L'identification et la protection de la Trame Noire, garantissant la préservation des corridors écologiques nocturnes. Le SCoT impose aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) d'identifier et de préserver la Trame Noire, un réseau d'espaces naturels et de corridors écologiques protégés des nuisances lumineuses. Cette mesure permet :
 - D'orienter les projets d'aménagement hors des zones les plus sensibles à la pollution lumineuse.

- De protéger les écosystèmes nocturnes en limitant la diffusion de la lumière artificielle dans les secteurs naturels et semi-naturels.
- D'imposer des règles d'éclairage adaptées dans les PLU, par exemple en réduisant les intensités lumineuses ou en interdisant certaines installations en périphérie des espaces naturels.
- L'intégration des nuisances lumineuses dans les règles d'urbanisme en imposant des principes de sobriété lumineuse et de limitation des éclairages inutiles.

14.4.7 Température

Avec le changement climatique, l'augmentation des températures et la multiplication des épisodes de fortes chaleurs et canicules constituent des enjeux majeurs pour les territoires urbains et ruraux. Ces phénomènes peuvent entraîner des risques sanitaires, notamment pour les populations vulnérables (personnes âgées, enfants, personnes souffrant de pathologies chroniques).

Le SCoT intègre ces enjeux en proposant des mesures d'atténuation et d'adaptation aux vagues de chaleur, notamment par :

- Diminution des îlots de chaleur urbains, améliorant le confort thermique en ville.
- Réduction des risques sanitaires liés aux fortes chaleurs, notamment pour les populations vulnérables.
- Amélioration de l'efficacité énergétique des logements, limitant ainsi la surconsommation d'électricité liée à la climatisation.
- Préservation de la biodiversité urbaine, en favorisant des îlots de fraîcheur naturels.

Le SCoT préconise plusieurs stratégies pour réduire la température en ville et améliorer le confort thermique. Le DOO entend ainsi **Axe 1 Chapitre 3.1.3:**

- Augmenter la végétalisation urbaine pour favoriser l'ombrage et l'évapotranspiration (plantation d'arbres, toitures et façades végétalisées).
- Limiter la minéralisation excessive des espaces publics en réduisant les surfaces imperméables (stationnements, voiries) et en privilégiant les sols perméables.
- Utiliser des matériaux à fort albédo (couleurs claires) pour limiter l'absorption de chaleur et réduire la surchauffe des infrastructures urbaines.

Le SCoT recommande d'adopter des principes d'urbanisme bioclimatique afin de favoriser la ventilation naturelle et de limiter l'accumulation de chaleur dans les quartiers densifiés **Axe 1 Chapitre 3.1.2 :**

- Favoriser l'implantation des bâtiments en fonction des flux de vent dominants pour maximiser la ventilation naturelle.
- Encourager la construction de logements mieux isolés et équipés de dispositifs de protection solaire (volets, brise-soleil, végétation).
- Préserver et créer des espaces publics rafraîchissants comme les parcs, jardins et plans d'eau urbains, qui jouent un rôle clé dans la régulation thermique.

L'amélioration des logements est un levier essentiel pour protéger les habitants des températures extrêmes. Le SCoT recommande **Axe 1 Chapitre 2.2.1:**

- La construction de logements passifs ou à énergie positive, qui réduisent les besoins en climatisation et optimisent le confort thermique.
- L'isolation thermique renforcée et la ventilation adaptée dans les rénovations et constructions neuves.
- L'intégration de dispositifs de protection solaire naturels, comme les pergolas végétalisées et les façades ombragées.

Enfin, pour réduire les effets des vagues de chaleur et la dépendance aux systèmes de climatisation énergivores, le SCoT encourage **Chapitre 2.2:**

- L'intégration des réseaux de chaleur urbains alimentés par des énergies renouvelables (géothermie, biomasse, récupération de chaleur industrielle).
- Le développement des boucles d'eau tempérée pour optimiser la gestion thermique des bâtiments.

14.4.8 Sécurité des personnes et des biens

Le territoire est soumis à plusieurs risques naturels, dont certains sont accentués par le changement climatique :

- Inondations dues aux crues de la Loire et de ses affluents, au ruissellement urbain ou à la remontée des nappes phréatiques
- Submersion marine, accentuée par l'élévation du niveau de la mer, en particulier dans les secteurs littoraux et estuarien
- Retrait-gonflement des argiles, pouvant provoquer des dommages structurels aux bâtiments

Ces risques peuvent impacter directement la santé publique en augmentant les accidents domestiques ou encore les traumatismes liés aux inondations.

Le territoire abrite plusieurs établissements classés SEVESO et des infrastructures sensibles, notamment :

- Les industries chimiques et pétrochimiques, sources de risques majeurs en cas d'accident
- Le transport de matières dangereuses, nécessitant une maîtrise stricte de l'urbanisation à proximité des infrastructures routières et ferroviaires

Le SCoT adopte plusieurs stratégies générales pour réduire l'exposition des habitants aux aléas climatiques et géologiques :

- Encadrement strict de l'urbanisation en zone inondable : Identification des zones à risque et limitation de l'artificialisation dans ces secteurs, intégration des outils de gestion des risques (PPRI, PGRI, Atlas des zones inondables) dans les documents d'urbanisme, encouragement des solutions fondées sur la nature, comme la préservation des zones humides et des espaces d'expansion des crues
- Anticipation des impacts liés à l'élévation du niveau de la mer : gestion durable du trait de côte et limitation des nouvelles constructions dans les zones à risque, planification du recul stratégique des infrastructures exposées aux submersions
- Réduction des risques liés aux incendies de forêt par une gestion raisonnée des lisières

Pour protéger les habitants face aux risques industriels et liés au transport de matières dangereuses, le SCoT recommande :

- La maîtrise de l'urbanisation à proximité des sites à risque
- La maîtrise de l'urbanisation le long des axes routiers et ferroviaires sensibles, afin de limiter l'exposition des populations en cas d'accident

D'un point de vue territorial, le secteur de Saint Nazaire et ses environs reste un point de vigilance de très forte importance où les mesures d'évitement, de réduction et de compensation devront être scrupuleusement mises en place et encore plus détaillées au niveau local aux travers des documents d'urbanisme locaux.

14.4.9 Accès à l'emploi, aux services et équipements

Le PAS du SCoT Nantes Saint-Nazaire repose sur trois grandes armatures qui structurent le territoire et visent à améliorer l'accès à l'emploi, aux services et aux équipements. Ces trois armatures sont :

- L'armature territoriale
- L'armature économique et décarbonée
- L'armature de mobilité durable et juste

En combinant les trois approches, le SCoT garantit une répartition équilibrée des activités et des services, une meilleure articulation entre pôles économiques et habitat, ainsi qu'un système de mobilité structuré permettant une accessibilité aux emplois et aux équipements.

En effet, le SCoT adopte une organisation multipolarisée du territoire, ce qui signifie qu'il répartit les activités et les services entre différentes centralités, évitant ainsi la concentration excessive des emplois et équipements dans quelques grandes villes. Cette structuration permet :

Une proximité entre les habitants et les pôles économiques et de services.

Un développement urbain proportionné, garantissant un accès équitable aux équipements de base (santé, éducation, commerces).

Également, le SCoT favorise l'implantation des activités économiques et productives dans des zones bien desservies afin d'encourager la mixité fonctionnelle et la réduction des déplacements. Il prévoit notamment :

- L'installation privilégiée d'activités économiques non polluantes dans les centralités.
- Le développement d'une offre tertiaire relais (bureaux, espaces de coworking) à proximité des gares et centralités intermédiaires.
- L'implantation d'emplois dans les quartiers prioritaires afin de dynamiser leur économie et réduire les inégalités

De plus, l'amélioration de l'accès à l'emploi et aux services passe également par une mobilité renforcée. Le SCoT prévoit :

- Le développement des réseaux de mobilité structurants, avec la mise en place du Service Express Régional Métropolitain (SERM), facilitant les déplacements entre les pôles d'emploi et les lieux de résidence.
- Un réseau de transports en commun renforcé avec des lignes plus cadencées, des connexions améliorées entre zones urbaines et périphériques, et un accès facilité aux pôles économiques majeurs.
- Le développement de la mobilité active (vélo, marche) grâce à l'aménagement d'itinéraires cyclables sécurisés et à l'amélioration des infrastructures dédiées

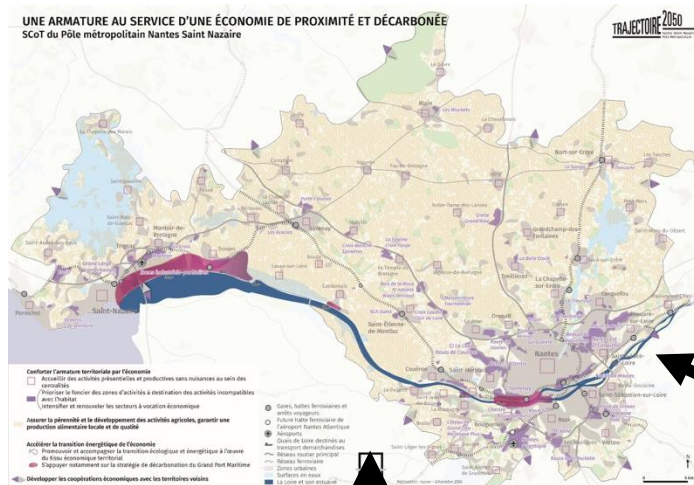
D'autre part, le SCoT veille à la cohérence de l'aménagement du territoire pour assurer une meilleure accessibilité aux services essentiels. en effet il encourage la localisation des équipements publics (écoles, maisons de santé, infrastructures culturelles) au sein des centralités afin de les rendre accessibles en transport en commun ou à pied. Il promeut également la mixité des fonctions urbaines pour rapprocher lieux de vie, d'emploi et de services.

Enfin, le SCoT favorise l'accès à l'éducation et à la formation professionnelle en :

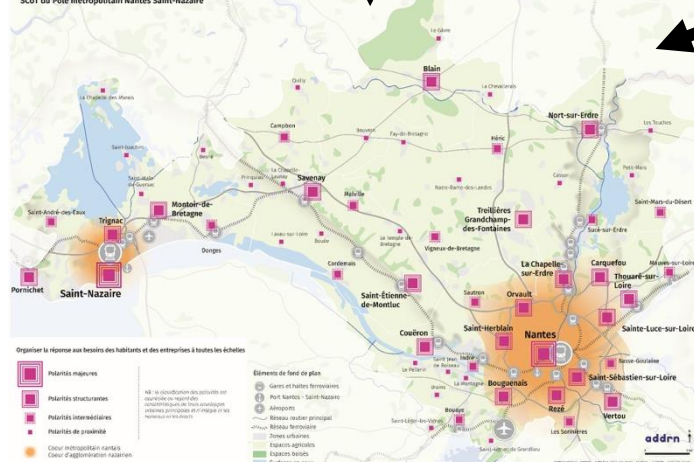
- Encouragement la création d'infrastructures adaptées dans les zones d'emploi.
- Veillant à la desserte des établissements de formation par des transports publics performants.
- Développant l'offre de logements étudiants dans des secteurs bien connectés aux établissements

Combinaison des trois armatures du SCoT

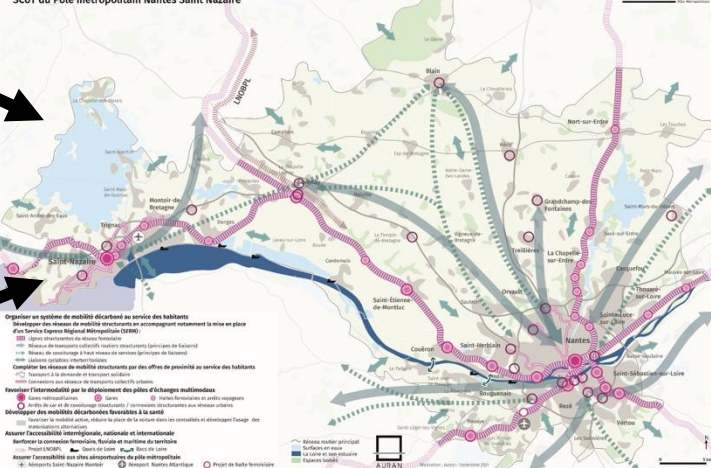
UNE ARMATURE AU SERVICE D'UNE ÉCONOMIE DE PROXIMITÉ ET DÉCARBONÉE
SCoT du Pôle métropolitain Nantes Saint Nazaire



Armature territoriale
SCoT du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire



Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste
SCoT du Pôle métropolitain Nantes Saint Nazaire



Ces trois armatures sont complémentaires et interconnectées, formant un système cohérent pour améliorer la qualité de vie des habitants ; elles se renforcent mutuellement :

- L'armature territoriale crée des pôles de centralité où les services et emplois sont bien répartis.
- L'armature économique décarbonée optimise le développement des activités et l'accès aux emplois, en évitant l'étalement urbain et en renforçant les dynamiques locales.
- L'armature de mobilité durable assure la connexion entre les pôles d'habitat, les zones d'activités et les services, permettant une accessibilité à moindre impact écologique.

Les conséquences sont donc les suivantes :

- Une meilleure proximité entre lieux de vie et lieux d'emploi.
- Un rééquilibrage territorial, évitant la saturation des grandes métropoles et offrant des opportunités locales aux habitants.
- Une réduction des déplacements contraints, favorisant un mode de vie plus durable et moins énergivore.
- Une accessibilité aux services essentiels, notamment pour les populations rurales et périurbaines.

14.4.10 Activité physique

L'activité physique est essentielle pour améliorer la santé mentale et physique des habitants. Elle contribue à réduire la charge mentale, améliorer le bien-être psychologique et prévenir de nombreuses maladies chroniques.

L'un des leviers majeurs du SCoT réside dans la création et l'amélioration des espaces publics, qui doivent être accessibles, attractifs et propices à la pratique d'activités physiques. Le document prévoit l'aménagement de places, de parcs et de promenades, tout en intégrant des parcours sportifs et des aires de détente. Ces espaces sont pensés pour encourager les habitants à marcher, courir ou pratiquer des exercices en plein air, tout en bénéficiant d'un cadre naturel agréable. En développant des trames vertes et en renforçant la présence de la nature en ville, le SCoT favorise aussi un environnement apaisant, contribuant à la réduction du stress et à l'amélioration du bien-être mental. (Axe 1 Chapitre 3.1.1)

Un autre axe majeur repose sur le développement des mobilités actives, notamment la marche et le vélo. Le SCoT encourage la création de pistes cyclables et de cheminements piétons sécurisés, assurant une meilleure continuité entre les lieux de vie, de travail et de loisirs. Il privilégie également la réduction de la place de la voiture dans les centralités urbaines afin de rendre les espaces plus agréables et propices aux déplacements actifs. En facilitant l'intermodalité avec les transports en commun et en améliorant les infrastructures cyclables, il contribue à une pratique physique régulière, intégrée aux déplacements quotidiens. (Axe 2 Chapitre 4.2.1)

Le cadre de vie joue également un rôle clé dans la motivation des habitants à bouger. Le SCoT vise à réduire les nuisances urbaines telles que la pollution de l'air et le bruit, qui peuvent freiner la pratique d'activités physiques. En favorisant la végétalisation des espaces publics et en encourageant une urbanisation plus apaisée, il crée des environnements plus sains et agréables, incitant à profiter davantage des espaces extérieurs. (Axe 1 Chapitre 3.1.2)

Pour que ces infrastructures bénéficient au plus grand nombre, le SCoT met un point d'honneur à garantir l'accessibilité des équipements à toutes les populations, y compris les personnes à mobilité réduite et les seniors. Les aménagements piétons et cyclables doivent être conçus pour permettre à chacun de se déplacer confortablement et en toute sécurité. Les espaces publics sont pensés pour accueillir des activités variées, adaptées à tous les âges, favorisant ainsi le lien social et l'inclusion. (Axe 1 Chapitre 3.1.1)

14.4.11 Liens sociaux

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire met en place une stratégie d'aménagement qui favorise les interactions sociales, la mixité et la cohésion territoriale. En structurant l'espace public, en développant une mobilité plus accessible et en soutenant les dynamiques locales, il contribue à renforcer les liens sociaux, qui sont essentiels au bien-être des habitants :

- Le SCoT veille à ce que les espaces publics soient conçus comme des lieux de rencontre et de partage, où les habitants peuvent se retrouver et interagir dans un cadre agréable. Il encourage :
 - L'aménagement de places, parcs et promenades favorisant la convivialité et les rencontres intergénérationnelles
 - L'intégration d'équipements de proximité, tels que des aires de jeux, des jardins partagés ou des espaces de détente accessibles à tous

- Le développement d'une trame verte et bleue, garantissant un cadre naturel propice à la promenade et aux interactions en extérieur
- L'accessibilité est un facteur clé du lien social. Le SCoT met en œuvre une mobilité adaptée pour permettre à tous les habitants de se déplacer et de participer à la vie collective.
 - Développement des mobilités actives (marche, vélo) pour favoriser les déplacements de proximité et les interactions spontanées
 - Renforcement des Pôles d'Échange Multimodaux (PEM), créant des lieux de convergence où se croisent différentes catégories de population
 - Amélioration de l'accessibilité des espaces publics et des transports pour les personnes âgées ou à mobilité réduite, garantissant une égalité d'accès aux services et aux lieux de sociabilité
- Le SCoT encourage la mise en place d'initiatives favorisant le lien social à travers l'urbanisme et le développement local comme le soutien aux projets de tiers-lieux, tels que les maisons de quartier, espaces de coworking ou cafés associatifs, qui créent des dynamiques d'échange et d'entraide
- Le SCoT adopte une organisation multipolaire du territoire, évitant une concentration excessive des services et équipements dans quelques grandes villes. Cette approche favorise :
 - Une meilleure proximité entre les habitants et les lieux de vie collective, réduisant ainsi les inégalités territoriales
 - Un renforcement des interactions locales, en soutenant la création de centralités secondaires dynamiques et bien desservies
 - Une diversification des activités économiques et sociales, permettant aux habitants de travailler, se divertir et se rencontrer à une échelle locale
- Le SCoT prévoit une politique d'aménagement qui favorise le brassage social, en encourageant la diversité des types de logements, pour permettre une cohabitation entre différentes catégories de population (familles, étudiants, seniors)

14.4.12 Alimentation

Une alimentation saine est un facteur essentiel de bien-être et de santé publique. Elle contribue à prévenir de nombreuses maladies, à améliorer la qualité de vie et à renforcer les liens sociaux autour d'une production et d'une consommation locale et responsable.

Le SCoT veille à préserver les espaces agricoles pérennes afin de garantir une production alimentaire locale accessible aux habitants (*Axe 1 Chapitre 3.1.4*). Cette stratégie repose sur plusieurs principes :

- Protection des terres agricoles contre l'urbanisation pour éviter la disparition des surfaces cultivables et maintenir une production de proximité
- Reconnaissance du rôle écologique et alimentaire de l'agriculture, en valorisant son impact sur la régulation du cycle de l'eau et du carbone
- Encouragement des pratiques agroécologiques, qui favorisent la santé des habitants en limitant l'usage des pesticides et en améliorant la qualité des sols et de l'eau

Le SCoT favorise le développement des circuits courts et de la vente directe pour limiter les intermédiaires et garantir un meilleur accès à des produits frais et locaux. Pour cela, il encourage le soutien aux filières locales, en favorisant la distribution des produits du terroir et en valorisant le patrimoine agricole du territoire (vignoble nantais, élevage bocager, agriculture de marais).

Enfin, l'agroforesterie, qui consiste à intégrer des arbres et des haies dans les systèmes agricoles, offre de nombreux bénéfices pour l'agriculture locale et la production alimentaire. En promouvant cette pratique, le SCoT Nantes Saint-Nazaire contribue à renforcer la durabilité du modèle agricole et à améliorer la qualité et la résilience des productions alimentaires.

14.4.13 Inégalité des revenus

Les inégalités de revenus ont un impact direct sur la santé des populations, influençant l'accès au logement, aux services, à l'emploi et aux mobilités. L'accès à un logement stable et abordable est un élément fondamental de la lutte contre les inégalités économiques et sociales. Le SCoT prévoit des mesures ambitieuses pour assurer une offre de logement diversifiée et accessible à tous (Axe 2) :

- Production de 40 000 logements sociaux à horizon 2050, avec un rythme de construction adapté aux besoins du territoire : 2 400 à 2 700 logements sociaux par an jusqu'en 2030, puis un ajustement progressif en fonction des tendances du marché
- Mise en place d'un quota de logements sociaux dans les nouvelles constructions : 33 % dans Nantes Métropole, 29 % à Saint-Nazaire Agglomération et un minimum de 10 % dans les polarités intermédiaires et de proximité
- Soutien aux logements abordables (bail réel solidaire, accession à prix maîtrisé), permettant aux ménages aux revenus modestes et intermédiaires d'accéder à la propriété ou à des locations à coûts réduits
- Développement de solutions d'habitat modulable, réversible et participatif, pour offrir des solutions adaptées aux parcours résidentiels et aux besoins évolutifs des ménages

Ces actions visent à réduire la précarité énergétique et locative, deux facteurs majeurs des inégalités économiques et de santé publique.

L'accès aux services (éducation, santé, culture, commerces) est un élément important pour réduire les écarts de qualité de vie entre les différents territoires. Le SCoT intègre une approche multipolaire pour assurer un meilleur équilibre territorial (Axe 2 Chapitre 3.2.2) :

- Développement des centralités locales en renforçant l'offre de services et d'équipements de proximité dans les petites villes et villages
- Soutien aux pôles de santé et amélioration de l'offre médicale pour lutter contre les déserts médicaux
- Favorisation du développement de commerces de proximité pour garantir un accès équitable aux biens de première nécessité, notamment dans les quartiers populaires et les communes rurales

Ces mesures permettent une meilleure inclusion sociale et économique, en facilitant l'accès aux services pour les populations les plus fragiles.

Un réseau de transport efficace est indispensable pour améliorer l'accès à l'emploi et réduire les inégalités spatiales et économiques. Le SCoT prévoit plusieurs actions majeures pour favoriser une mobilité pour tous (Axe 2 Chapitre 4.1.1) :

- Développement du Service Express Régional Métropolitain (SERM), un réseau de transport public renforcé reliant les principales centralités
- Déploiement de nouvelles lignes de transport à la demande, pour assurer une meilleure desserte des zones rurales et périurbaines
- Encouragement des mobilités actives (vélo, marche) et des motorisations alternatives, en intégrant ces pratiques dans l'aménagement des voiries et des espaces publics
- Amélioration des connexions entre les réseaux interurbains et les réseaux urbains, afin de garantir un accès équitable à l'emploi et aux services sur l'ensemble du territoire

L'objectif est de réduire la dépendance à la voiture, facteur de précarité pour de nombreux ménages, et de faciliter l'accès à l'emploi et aux opportunités économiques.

Le SCoT intègre également une stratégie visant à favoriser la création d'emplois locaux et à dynamiser l'économie du territoire (Chapitre 3.2.2) :

- Encouragement de la relocalisation des activités économiques, notamment en soutenant l'économie circulaire et les filières de proximité
- Optimisation du foncier économique, en facilitant l'implantation d'entreprises sur des zones dédiées et en évitant la spéculation foncière

- Développement des zones d'activités économiques en cohérence avec l'armature territoriale, pour garantir un maillage équilibré du territoire

Ces actions permettent une meilleure répartition des opportunités économiques et favorisent l'insertion professionnelle des publics éloignés de l'emploi.

Ces actions ont un impact direct sur la santé des populations, en garantissant un logement stable, un cadre de vie sain, un accès facilité aux soins et une meilleure inclusion économique. En réduisant la précarité et en favorisant l'égalité des chances, le SCoT contribue ainsi à un territoire plus équilibré et plus juste, où chacun peut bénéficier des mêmes opportunités pour améliorer sa qualité de vie et sa santé.

14.5 Synthèse et conclusion

Grâce à une approche transversale et structurée, le SCoT Nantes Saint-Nazaire a une incidence directe et significative sur la santé et le bien-être des habitants. En agissant simultanément sur la qualité de l'environnement, l'aménagement du territoire, la mobilité, l'alimentation, l'activité physique et la cohésion sociale, il contribue à améliorer la qualité de vie et à réduire les inégalités de santé.

Déterminants de santé	Mesures d'évitement	Mesures de réduction
Les facteurs environnementaux directs		
Qualité de l'air	Mise en place de zones tampons entre sources de pollution et zones résidentielles. Conditionner la constructibilité en fonction des niveaux de pollution. Densification pour réduire les déplacements Encadrement des pollutions agricoles et industrielles pour limiter les émissions.	Développement des transports en commun et des mobilités douces (vélo, marche). Augmentation des espaces végétalisés pour filtrer les polluants. Réduction de l'usage de la voiture individuelle. Intégration des critères bioclimatiques dans l'urbanisme pour favoriser la ventilation naturelle. Mise aux normes des stations d'épuration pour garantir une meilleure qualité de l'eau.
Eaux	Protection stricte des zones humides et nappes phréatiques. Limitation de l'artificialisation des sols pour préserver l'infiltration naturelle de l'eau.	Encouragement de la réutilisation des eaux pluviales. Contrôle des rejets industriels et agricoles. Promotion des surfaces perméables pour limiter le ruissellement polluant. Promotion de l'agroécologie et de l'agroforesterie.
Qualité des sols	Réduction de la consommation foncière en limitant l'étalement urbain. Protection des zones agricoles stratégiques.	Utilisation raisonnée des ressources minérales et recyclage des matériaux de construction. Mise en place de stratégies de renaturation des sols dégradés.
Biodiversité	Création et protection de la Trame Verte et Bleue. Interdiction d'artificialisation des réservoirs de biodiversité. Identification et protection des continuités écologiques (corridors).	Intégration d'espaces verts en milieu urbain. Développement de la Trame Noire pour limiter la pollution lumineuse affectant les écosystèmes nocturnes.
Les facteurs d'environnement physique / cadre de vie		
Environnement sonore	Éloignement des infrastructures bruyantes des zones résidentielles. Restrictions d'urbanisation à proximité des axes routiers et ferroviaires.	Mobilité durable

Luminosité	Protection de la Trame Noire pour limiter la pollution lumineuse. Réduction de l'éclairage en zones naturelles. Évitement de la dispersion des sources lumineuses lors de nouvelles constructions. Préservation des îlots de fraîcheur naturels (parcs, jardins, plans d'eau).	Intégration des nuisances lumineuses dans les règles d'urbanisme.
Température	Urbanisme bioclimatique pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain.	Développement du bioclimatisme
Sécurité	Encadrement strict de l'urbanisation en zone inondable. Prise en compte de la gestion des risques dans l'urbanisme Limitation de l'implantation d'habitations à proximité des sites industriels à risque.	Gestion durable du trait de côte et renforcement des protections naturelles contre les inondations. Mise en place de diagnostics de vulnérabilité des territoires.
Les facteurs d'environnement socioéconomique		
Interactions sociales	Aménagement d'espaces publics favorisant la convivialité et les rencontres. Développement de tierslieux et espaces culturels accessibles. Renforcement de la mixité sociale dans l'habitat.	Accessibilité renforcée des espaces publics et transports pour les personnes âgées ou à mobilité réduite.
Accès à l'emploi, aux services et équipements	Répartition équilibrée des infrastructures et des services sur le territoire. Implantation des services de proximité dans les centralités. Intégration des pôles d'échange multimodaux pour favoriser la mobilité.	Développement des transports en commun pour améliorer la mobilité des habitants vers les zones d'emploi et de services. Encouragement des activités économiques non polluantes
Les facteurs de style de vie et capacités individuelles		
Activité physique	Création et amélioration des espaces publics propices à l'exercice physique. Aménagement d'itinéraires cyclables sécurisés. Favoriser une urbanisation favorisant les déplacements actifs.	Encouragement des mobilités actives (marche, vélo) en réduisant la place de la voiture en centre-ville. Développement d'équipements sportifs
Alimentation	Protection des terres agricoles pour garantir une production locale et durable. Encouragement des circuits courts et de la vente directe. Favoriser l'installation d'exploitations agricoles diversifiées.	Promotion des pratiques agroécologiques pour limiter l'usage des pesticides et améliorer la qualité des produits alimentaires. Développement de marchés locaux et d'initiatives de consommation responsable.
Revenus	Accès facilité aux logements sociaux et abordables. Développement de l'économie locale pour réduire les inégalités. Soutien aux filières locales et à l'emploi de proximité.	Soutien aux commerces de proximité pour garantir un accès équitable aux biens de première nécessité. Rénovation énergétique des logements pour réduire la précarité énergétique.

Ainsi les incidences sur la santé sont positives modérées, reflétant les efforts de réduction des nuisances (bruit, pollution atmosphérique, risques sanitaires) et la création d'espaces publics favorables au bien-être. Le SCoT contribue à une meilleure qualité de vie par la nature en ville et la mobilité douce.

Synthèse des incidences du DOO détaillé sur la santé

	Santé
AXE 1 : Armature environnementale	
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères	
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire	
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux	
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050	
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles	
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050	
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre	
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone	
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants	
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité	
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)	
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie	
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants	
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique	
4.3 Prévenir les autres risques naturels	
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse	
AXE 2 : L'armature territoriale	
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée	
1.1 Définition de l'armature territoriale	
1.2. Favoriser l'intensification urbaine	
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers	
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement	
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale	
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques	
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous	
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique	
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie	
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles	
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique	
3.4.2 Le volet logistique	
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste	
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé	
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale	
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire	
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages	
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral	
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral	
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers	
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement	
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte	
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral	
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales	
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage	
5.2.3 Préserver des espaces de respiration	
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales	

Légende

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

15 IDENTIFICATION DES PROJETS STRUCTURANTS ET ANALYSE DES INCIDENCES POTENTIELLES DE CES PROJETS SUR L'ENVIRONNEMENT

15.1 Projet Quai Éole

Le projet Éole s'inscrit pleinement dans le projet stratégique 2021-2026 de Nantes Saint-Nazaire Port, et plus particulièrement l'objectif de réussir la transition énergétique et écologique. Le Conseil de Surveillance de Nantes Saint-Nazaire Port a ainsi validé le lancement des études nécessaires à sa conception.

Quels aménagements pour Éole ?

Le projet Éole prévoit, à l'horizon 2030 sur le site industrialoportuaire de Saint-Nazaire, de nouvelles infrastructures adaptées au développement des énergies marines renouvelables et aux acteurs industriels :



1 UN QUAI DE 780 MÈTRES

Pour assembler les éoliennes flottantes (à l'aide d'une grue), accoster les navires jack-up pour l'éolien posé, avec possibilité d'accueillir d'autres activités industrielles.



2 UNE ZONE DE STOCKAGE À TERRE

Pour stocker les pales, sections de mâts, nacelles, turbines, outillages et éléments de grues...



3 DES OUVRAGES DE STOCKAGE SUR LE PLAN D'EAU

Pour permettre le stationnement de 8 flotteurs d'éoliennes, en attente d'assemblage.



4 UN PONTON POUR LES NAVIRES DE SERVICE

Pour accueillir des remorqueurs chargés du convoyage des éoliennes flottantes, et les éventuels navires d'exploitation.

QUELLE DIFFÉRENCE ENTRE L'ÉOLIEN POSÉ ET FLOTTANT ?



Les éoliennes posées, adaptées aux zones marines peu profondes, sont installées sur une structure fixe ancrée au fond de la mer.



Les éoliennes flottantes sont installées plus loin des côtes, donc moins visibles. Elles reposent sur une structure flottante maintenue par des ancres et des câbles.



Risques d'incidence potentiels en l'absence de mesures à mettre en œuvre par le projet

Ressource du sol	Le terrassement pour les infrastructures pourrait entraîner l'altération des sols naturels La construction d'infrastructures peut réduire la capacité d'infiltration du sol Les travaux pourraient favoriser l'érosion, surtout en bord de mer
Ressource en eau	Le ruissellement depuis les zones de construction pourrait transporter des polluants dans les eaux de surface et souterraines. Des prélèvements temporaires pour les besoins du chantier ou les activités industrielles pourraient affecter les ressources en eau locales.
Biodiversité et TVB	Le chantier pourrait affecter les habitats côtiers et marins sensibles Les travaux pourraient impacter des espèces locales, notamment les oiseaux ou les mammifères marins.
Risques naturels et technologiques	La localisation côtière peut exposer le projet à des risques liés à l'élévation du niveau de la mer. Les risques liés aux installations techniques (incendies, pannes) doivent être pris en compte.
Nuisance et pollution	Le chantier et le fonctionnement des installations peuvent générer des nuisances sonores.
Énergie - climat	Participe à la transition énergétique
Paysage	Peu d'incidence dans un contexte industrialo portuaire majeur

Le site du projet précise qu'une étude d'impact est en cours et sera produite pour 2025. Elle analysera de façon très concrète et de façon plus précise les premiers éléments de réflexion ci-joint.

15.2 Service Express Régional Métropolitain

Le Service Express Régional Métropolitain en projet a vocation à connecter l'ensemble du territoire du Pôle métropolitain Nantes Saint-Nazaire en s'appuyant sur une diversité d'offre de mobilités décarbonées :

- Le réseau de transport en commun ferroviaire et routier structurant
- Les liaisons cyclables interterritoriales
- Le covoiturage à haut niveau de service
- Les Pôles d'Echange Multimodaux
- Les services aux usages en lien et en complément des offres de mobilité durable

Le déploiement du service express régional métropolitain autour de Nantes vise un cadencement à la demi-heure voire au quart d'heure sur certaines lignes. Il nécessite notamment la mise en place d'un bâtiment commande centralisée de réseau, la modernisation du nœud ferroviaire de Nantes (modernisation des postes d'aiguillage, accueil de deux trains sur une même voie, suppression du cisaillement de Chantenay et l'aménagement du garage (études et travaux)), les études pour la mise en ERTMS dans la gare de Nantes, les études en vue de la suppression de la traversée voie piétonne de Cordemais, les études PEM sur l'ensemble des gares de l'étoile ferroviaire nantaise pour évaluer les besoins en termes d'intermodalité, l'étude de flux en gare de Nantes en situation cible à l'horizon SRM 2030 et 2050, l'augmentation de capacité de la ligne Nantes – Saint-Gilles / Pornic et la création d'une nouvelle halte ferroviaire dans la zone aéroportuaire (cf ci-dessous).

Les éléments ci-après sont issus de l'étude d'impact du CPER dans lequel s'inscrit le projet du SERM.



« La desserte de Nantes Atlantique s'inscrit dans la continuité des décisions associées à l'abandon du projet d'aéroport du grand ouest, consacrées par le contrat d'avenir, et dans la continuité du CPER précédent qui a financé l'étude du schéma directeur d'accessibilité et qui a conclu, suite à analyse multicritère, à la proposition d'un scénario de desserte multimodale comprenant des actions socles à engager. Il s'agit principalement de connecter l'ensemble de la zone au réseau de transport collectif (aéroport, zones d'activités économiques et de recherche à proximité) pour offrir à tous ses usagers (voyageurs, employés et salariés de ce vaste espace économique) des alternatives à la route : BHNS depuis le centre-ville et la gare de Nantes, vers l'aéroport et la zone d'activités via Rezé (aménagements sur la route de Pornic, le périphérique et la VM85), création d'une halte ferroviaire, développement des modes actifs (cheminement marche à pied et vélos), intermodalité (P+R, stationnement vélos, etc.).

Comme la description précédente le montre, une des caractéristiques majeures du projet d'avenant relatif au volet « mobilités 2023-2027 » est de prévoir pour le mode ferroviaire des études majeures au long court pour des projets ambitieux qui contribueront au développement des dessertes, en particulier pour la mise en œuvre de la stratégie régionale des mobilités (SRM) qui représentera un saut d'offre important. De ce fait, les travaux programmés sur cette période sont peu nombreux, dans l'attente de l'évolution importante des dessertes attendues à l'horizon 2030-2032, sur le prochain CPER.

Une part importante du sous-volet ferroviaire et transports collectif, constitué d'études (qu'il s'agisse des études visant à déployer les SERM, à optimiser l'exploitation du réseau ou celle relative à la ligne

nouvelle Rennes-Redon) a des effets considérés comme neutres dans la présente évaluation (pas de travaux à l'échéance du CPER).

Pour le reste, les effets attendus du sous-volet ferroviaire et transports collectifs sont notablement positifs sur les enjeux E1 (Atténuation CC), E2 (Adaptation au CC), E5 (risques technologiques), E6 (Biodiversité), E8 (Cadre de vie et santé) :

- *Les opérations relatives aux infrastructures ferroviaires, qui permettent d'optimiser l'utilisation du réseau, améliorer et fiabiliser son exploitation (régularité, rationalisation de l'exploitation), notamment les opérations sur les nœuds et étoiles ferroviaires (dessertes du quotidien) favorisent le report modal vers le ferroviaire (dont l'accès vers la région parisienne), moins émetteur de GES et moins consommateur d'énergie notamment fossile (massification). De même, les aménagements prévus sur le volet fret ferroviaire et notamment la création de plateformes multimodales (dont Saint-Berthevin et l'automatisation de l'accès au réseau ferré portuaire) contribueront à augmenter le report modal du transport de marchandises par le train, dans la continuité de l'élan donné par le plan France Relance et notamment la régénération de la ligne capillaire fret Sablé sur Sarthe / Château-Gontier ;*
- *La mise en place de la télésurveillance de l'axe Nantes/Angers/Sablé ainsi que la pose de clôtures le long de l'axe associée à l'étude de passages à faune constituent à la fois une opération d'optimisation, de fiabilisation et de sécurisation de cet axe magistral. Cela constitue également une opération de requalification environnementale d'ampleur avec la prise en compte des corridors écologiques via les passages à faune, favorisant ainsi la transparence de l'axe. Plus généralement, la modernisation des infrastructures ferroviaires peut comprendre une remise à niveau environnementale par des reconnections de continuités écologiques (passages à faune, bordures végétalisées, ...) et d'autres aménagements permettant de limiter la mortalité par collision de la faune ;*
- *Les travaux programmés sur le tunnel de Chantenay ainsi que la sécurisation de certains passages à niveau auront un effet bénéfique sur la sécurité des circulations ferroviaires et la sécurisation des usagers d'une manière générale. Le report modal vers le fret diminue le risque lié au transport routier de matières dangereuses ;*
- *Les travaux envisagés sur le réseau ferroviaire dans le cadre du projet de volet mobilité s'inscrivent sur le réseau existant, dans le cadre d'aménagements sur place, et sur les emprises ferroviaires déjà artificialisées (régénération de ligne, signalisation, mesures d'exploitation, etc.), ce qui contribue à l'optimisation du foncier et limite l'artificialisation des sols.*
- *Les effets cumulés de ce sous-volet sur l'ensemble des enjeux sont évalués comme globalement positifs.*

Des points de vigilance sont toutefois émis s'agissant des effets négatifs potentiels sur les enjeux E6 (Biodiversité), E8 (Cadre de vie et santé) et E9 (Ressources minérales et déchets)

- *E6 (Biodiversité) : tout projet d'aménagement ou d'extension d'infrastructures existantes peut entraîner des impacts sur la biodiversité, pendant la phase travaux ou d'exploitation (fragmentation, dérangement, pollutions accidentelles, etc.). Par ailleurs, la modernisation des infrastructures peut comprendre une remise à niveau environnementale par des reconnections de continuités écologiques (passages à faune, bordures végétalisées, ...) et d'autres aménagements permettant de limiter la mortalité par collision de la faune.
La conception de l'insertion paysagère et écologique des projets d'infrastructures ferroviaires (y compris des ouvrages d'art, bassins d'assainissement, protections acoustiques, etc.) doit veiller à exploiter l'atlas du paysage ; cette insertion contribue à l'amélioration du cadre de vie et peut contribuer à la prise en compte des enjeux de biodiversité (écologie du paysage) par une approche transversale. La phase de terrassements peut engendrer la dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes et des dépôts de sédiments et de polluants (hydrocarbures, laitance de béton, etc.) vers les milieux naturels : des mesures d'évitement et de réduction de ce risque sont à prévoir dans les cahiers des charges des marchés de travaux et de suivi environnemental en phase chantier. Les emprises de chantier (bases de vie, pistes d'accès, stockage de matériaux, aire de stationnement et de maintenance des engins,...) peuvent induire des effets temporaires négatifs significatifs sur le milieu naturel : des mesures d'évitement des zones à enjeu fort et des zones humides sont à intégrer ainsi que la prévention des rejets accidentels et l'intégration des remises en*

état après travaux avec restauration d'un couvert végétal permanent (culture, prairie permanente, haies bocagères,...) ;

- Enjeu E8 (Cadre de vie et santé) : La régénération des voies ferroviaires amène un relèvement des vitesses et une augmentation des circulations de train, générant une plus forte exposition au bruit des riverains. Des mesures de réduction du bruit (merlons phoniques, murs anti-bruit) pourront être prises dans le cadre de l'évaluation environnementale de chacun des projets ;
- Enjeu E9 (Ressources minérales et déchets) : le recours à l'écoconception et à l'économie circulaire peut contribuer à une meilleure prise en compte de cet enjeu. Les opérations envisagées généreront une production de déchets de chantiers pour lesquels des mesures de prévention et de gestion (tri sélectif, stockage et collecte, recyclage, élimination) sont à prévoir dans les cahiers des charges des marchés de travaux et de suivi environnemental en phase chantier. Elles peuvent engendrer un apport de matériaux extérieurs ou des extractions en carrières pour la réalisation de remblais, la régénération des voies ferrées (ballasts). Elles peuvent également avoir recours si nécessaire au recyclage de matériaux inertes (déchets du BTP notamment) »

Risques d'incidences potentiels en l'absence de mesures à mettre en œuvre par le projet

Ressource du sol	Les travaux sont majoritairement réalisés sur des emprises ferroviaires existantes, limitant ainsi l'artificialisation des sols. Les projets incluent l'optimisation du foncier par des aménagements sur place. La phase de terrassement peut entraîner l'érosion des sols et la dispersion de sédiments. Les bases de chantier et zones de stockage peuvent affecter temporairement la qualité des sols.
Ressource en eau	Intégration de mesures de gestion des eaux pluviales (bassins d'assainissement). Risques de pollution accidentelle (hydrocarbures, laitance de béton) pouvant affecter les milieux aquatiques. Les emprises de chantier pourraient impacter temporairement les zones humides ou les nappes phréatiques.
Biodiversité et TVB	Les aménagements comprennent des passages à faune et des bordures végétalisées pour limiter la fragmentation des habitats. Réduction de la mortalité animale par collision grâce à des infrastructures adaptées. Les travaux peuvent perturber temporairement les habitats naturels et fragmenter les corridors écologiques. Risques liés à l'introduction d'espèces invasives pendant les phases de terrassement.
Risques naturels et technologiques	Amélioration de la sécurité ferroviaire (télésurveillance, clôtures). Réduction des risques liés au transport routier de matières dangereuses grâce au report modal vers le fret ferroviaire. Exposition potentielle des infrastructures ferroviaires aux aléas naturels (inondations, affaissements locaux).
Nuisance et pollution	Réduction des émissions polluantes liées au transport routier grâce au report modal. Augmentation des nuisances sonores pour les riverains en raison de l'accroissement des circulations ferroviaires et des vitesses.
Énergie - climat	Le report modal vers le ferroviaire contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (massification des transports). Amélioration de l'efficacité énergétique des infrastructures ferroviaires.
Paysage	Améliorations possibles de l'intégration paysagère des infrastructures (protections acoustiques, végétalisation). L'atlas du paysage est exploité pour une insertion respectueuse des infrastructures. Modification temporaire ou permanente de la perception visuelle locale lors des phases de travaux. Potentiel impact sur la qualité esthétique des paysages naturels.

Ce projet présente des effets globalement positifs sur la mobilité durable, l'énergie, et la gestion des risques, mais nécessite une vigilance particulière pour les impacts temporaires sur la biodiversité, les sols, et la qualité de vie des riverains. Des mesures compensatoires et des suivis rigoureux sont essentiels pour minimiser les effets négatifs

15.3 Plate-forme Industries vertes à Donges

Il n'existe pas de littérature spécifiques et concrètes sur le sujet. L'analyse des incidences serait aventureuse à réaliser sans d'éléments de contexte concret.

16 EVALUATION DU PROGRAMME D'ACTION SUR L'ENVIRONNEMENT

Dans le cadre de la mise en œuvre du SCoT Nantes Saint-Nazaire, le SCoT joue un rôle central en assurant le pilotage de la trajectoire d'évolution du territoire. Cette mission s'inscrit dans la première partie du programme d'action du SCoT, qui vise à structurer une gouvernance efficace pour garantir la cohérence et l'adaptation des politiques publiques aux dynamiques territoriales.

Le SCoT Nantes Saint-Nazaire met en œuvre un dispositif de gouvernance basé sur des jalons temporels :

- Annuel : suivi des indicateurs et ajustements en fonction des évolutions.
- Triennal : évaluation des tendances et ajustement des stratégies à moyen terme.
- À 6 ans : bilan approfondi et révision des orientations stratégiques.

Cette gouvernance repose sur une approche participative et sur l'animation de dispositifs d'observation et d'analyse pour mieux anticiper les mutations du territoire.

En complément de cette gouvernance, le programme d'action prévoit un ensemble d'actions de suivi et d'adaptation en fonction des thématiques prioritaires :

- Intensification urbaine et logement : accompagnement des projets de renouvellement urbain et d'habitat durable.
- Gestion des ressources naturelles et adaptation au changement climatique : suivi des impacts environnementaux et coordination des stratégies d'aménagement.
- Mobilités et interconnexion des territoires : facilitation des coopérations entre les acteurs pour développer un système de transports décarboné.
- Économie et filières d'avenir : soutien à l'innovation et à la transition vers des modèles économiques durables.

L'implication du Pôle métropolitain ne se limite pas au suivi : il agit également comme facilitateur et catalyseur de synergies entre les acteurs du territoire, garantissant ainsi une mise en œuvre cohérente et pragmatique des orientations définies dans le SCoT.

16.1 Évaluation des actions 1.1 à 1.3

Les actions visent à réinventer l'urbanisme pour limiter l'étalement urbain, favoriser la densification et optimiser les mobilités.

Action	Incidence	Thématique principale concernée et niveau d'incidence
Action 1.1- Accompagner l'innovation dans le renouvellement urbain et notamment pavillonnaire	L'action met l'accent sur la densification et le renouvellement des espaces résidentiels sans consommer de nouveaux terrains naturels ou agricoles. Cela contribue à l'objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) et à la lutte contre l'étalement urbain. L'intensification urbaine permet de réduire les distances domicile-travail, limitant ainsi les besoins en déplacements motorisés et favorisant des modes de transport plus écologiques.	Ressource du sol
Action 1.2 : Accompagner l'intensification des quartiers de gare	L'intensification des quartiers de gare favorise un maillage de transports en commun performant, réduisant la dépendance à la voiture individuelle et ses impacts environnementaux (émissions de CO ₂ , pollution de l'air, consommation d'espaces). En diminuant l'usage de la voiture, cette action peut contribuer à réduire les émissions de polluants atmosphériques et le bruit dans les espaces urbains	Nuisance et pollution
Action 1.3 : DÉSIRS D'HABITER, des trajectoires de vie des habitants à la formulation d'une intensité urbaine désirable et possible dans nos communes	En impliquant la population et les experts, cette action favorise une urbanisation plus respectueuse de l'environnement et adaptée aux besoins réels des habitants.	Transversale

Légende - Incidence

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

16.2 Évaluation des actions 2.1 à 2.6

Les actions visent à améliorer la gestion des ressources naturelles, à renforcer la résilience environnementale et à préserver les écosystèmes du territoire.

Action	Incidence	Thématique principale concernée et niveau d'incidence
Action 2.1 : Participer à la définition d'une vision partagée de l'Estuaire de la Loire	Cette action favorise la concertation entre les acteurs territoriaux afin d'assurer un équilibre entre les activités humaines et la préservation des écosystèmes estuariens. L'adaptation au changement climatique est un axe majeur du projet, permettant d'anticiper les impacts sur les milieux naturels et la ressource en eau.	Ressource en eau Biodiversité et TVB
Action 2.2 : Développer une doctrine partagée à l'échelle du PMNSN pour participer aux échanges sur les répartitions des usages de l'eau douce à l'échelle du bassin de consommation local et celle du grand bassin versant de la Loire	L'approche amont-aval de la Loire permet de mieux comprendre les flux hydriques, les besoins en eau et les usages, ce qui renforce la résilience face aux sécheresses et aux risques de pollution. L'action engage un dialogue sur une répartition équitable des usages de l'eau et sur la sécurisation de l'alimentation en eau potable.	Ressource en eau
Action 2.3 : Aménager en considérant la multifonctionnalité des sols	L'action vise à améliorer la connaissance et la gestion des sols pour éviter leur dégradation et favoriser leur rôle écologique (puits de carbone, filtration de l'eau, maintien de la biodiversité). En intégrant des études spécifiques sur les sols, cette action limite les effets négatifs des infrastructures et des aménagements urbains.	Ressource du sol
Action 2.4 : Harmoniser la méthode de caractérisation des zones préférentielles de renaturation	L'action permet de définir des critères objectifs pour sélectionner les espaces à renaturer, évitant ainsi une approche au cas par cas moins efficace. En harmonisant les méthodes de caractérisation, cette action facilite la mise en œuvre de projets de renaturation à l'échelle du territoire. L'harmonisation des méthodes permet une prise en compte systématique des enjeux environnementaux dans les décisions d'aménagement.	Biodiversité et TVB
Action 2.5 : Anticiper la mise en compatibilité du SCoT avec la future Charte du PNR de Brière	L'action vise à protéger le marais de Brière, l'estuaire de la Loire, le bocage et d'autres paysages clés du territoire, en les intégrant dans une démarche cohérente de gestion environnementale. En maintenant des écosystèmes fonctionnels et des paysages préservés, l'action améliore la qualité de vie des habitants.	Biodiversité et TVB
Action 2.6 : Animer et observer la mobilisation générale pour le couvert végétal	L'augmentation du couvert végétal urbain et rural favorise le stockage du carbone, améliore l'infiltration des eaux pluviales et contribue à la réduction des îlots de chaleur urbains.	Climat

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

16.3 Évaluation des actions 3.1 à 3.5

Ces actions visent à optimiser les espaces économiques, à encourager l'économie circulaire, à améliorer la gestion du foncier et à soutenir la transition énergétique et agricole.

Action	Incidence	Thématique principale concernée et niveau d'incidence
Action 3.1 : Accompagner les démarches des EPCI pour intensifier les sites d'activités et notamment en organisant le dialogue économique	En optimisant le foncier économique et en mutualisant les espaces, cette action limite l'expansion des zones d'activités sur des espaces naturels ou agricoles. La mise en réseau des entreprises favorise des synergies pour réduire les déchets, mutualiser les ressources et optimiser les flux logistiques, contribuant à une diminution des impacts environnementaux	Ressource du sol Nuisance et pollution
Action 3.2 : Accompagner la structuration de la filière d'économie circulaire de l'écoconstruction	L'action encourage le réemploi des matériaux de construction, ce qui diminue la consommation de minéraux et réduit l'impact environnemental du secteur du BTP. Les démarches de réduction des consommations énergétiques et d'optimisation des ressources soutiennent la transition vers une économie plus sobre en carbone.	Ressource du sol Nuisance et pollution
Action 3.3 : Développer une grille d'analyse sur les nappes de stationnement des zones périurbaines	L'action encourage la requalification des parkings pour des usages plus durables. En repensant les parkings, cette action limite la dépendance automobile et encourage une réflexion sur des solutions alternatives de mobilité.	Ressource du sol
Action 3.4 : Asseoir un dialogue étroit et pérenne avec le GPM pour anticiper et répondre territorialement (besoin en foncier, infrastructures, logements, risques...) aux stratégies des entreprises qui s'y localisent	L'action soutient les mutations économiques du GPM, notamment vers les énergies renouvelables et marines (éolien offshore, hydrogène). Le dialogue avec les collectivités permet d'intégrer les contraintes écologiques dans l'aménagement portuaire et industriel. L'objectif est de réduire les impacts des activités portuaires en optimisant les synergies entre entreprises et en limitant les déchets et émissions.	Énergie
Action 3.5 : Mission d'accompagnement et d'expérimentation à l'échelle du PMNSN sur les enjeux agricoles de transmission et d'habitat	L'action permet d'assurer la continuité de l'activité agricole et de lutter contre la fragmentation des terres, limitant ainsi l'artificialisation.	Ressource du sol

Légende - Incidence

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

16.4 Évaluation des actions 4.1 à 4.3

Ces actions s'inscrivent dans une dynamique de transition énergétique, de préservation des ressources naturelles et de réduction des émissions carbone.

Action	Incidence	Thématique principale concernée et niveau d'incidence
Action 4.1 Développer et encadrer la production d'énergie renouvelables et de récupération (ENRR)	Cette action favorise la production d'énergies renouvelables locales (éolien, solaire, biomasse, géothermie, méthanisation), ce qui contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à l'indépendance énergétique du territoire	Énergie – Climat
Action 4.2 Suivre et évaluer le rythme de rénovation énergétique en mettant en oeuvre un observatoire à l'échelle du Pôle Métropolitain Nantes Saint-Nazaire	L'accélération de la rénovation énergétique des bâtiments (résidentiels et tertiaires) permet d'améliorer l'efficacité énergétique et de limiter les émissions liées au chauffage et à la climatisation.	Énergie – Climat
Action 4.3 Accompagner la mise en place d'une coopérative carbone	L'action vise à préserver les espaces naturels (forêts, zones humides, prairies) et à renforcer leur rôle en stockant davantage de CO ₂ via l'agroforesterie et la replantation de haies bocagères.	Ressource du sol – Climat

Légende - Incidence

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

16.5 Évaluation des actions 5.1 à 5.5

Ces actions portent sur la résilience territoriale face au changement climatique, la gestion des risques naturels, l'adaptation du modèle agricole, l'urbanisme favorable à la santé et l'anticipation des enjeux démographiques.

Action	Incidence	Thématique principale concernée et niveau d'incidence
Action 5.1 Partager une vision commune de la culture du risque inondation / submersion	L'action vise à mieux anticiper les inondations et les submersions marines, ce qui est majeur pour limiter les dégâts environnementaux, protéger les écosystèmes aquatiques et réduire les impacts sur les populations et infrastructures. L'intégration des plans de prévention des inondations (GEMAPI, PAPI, PLUi, etc.) dans une stratégie commune permet une approche cohérente et efficace face à ces aléas.	Risques
Action 5.2 Mise en place d'une plateforme d'intensification des solutions d'adaptation au changement climatique (PINSON)	L'outil proposé vise à recenser, observer et diffuser des solutions locales efficaces en matière d'adaptation climatique, ce qui facilite la mise en œuvre de mesures durables et reproductibles. La consolidation des données environnementales et leur accessibilité aux acteurs locaux permettent une meilleure prise en compte des dynamiques naturelles dans les décisions d'aménagement.	Risques
Action 5.3 : Projet COP-TERR – Construire des scénarios agricoles pour alimenter les Projets de Territoires	L'étude sur l'évolution des pratiques agricoles permet de favoriser des modes de production plus résilients, réduisant ainsi les impacts sur les ressources en eau, les sols et la biodiversité. L'intégration de pratiques agricoles plus durables (agroforesterie, replantation de haies, réduction des intrants) contribue à l'atténuation des effets du changement climatique	Ressource du sol Ressource en eau Biodiversité et TVB Ressource du sol
Action 5.4 Etudes expérimentales d'urbanisme favorable à la santé dans les projets d'urbanisme ou d'aménagement	L'urbanisme favorable à la santé met l'accent sur les espaces végétalisés, ce qui permet d'améliorer la qualité de l'air, de limiter les îlots de chaleur et de favoriser la biodiversité urbaine.	Nuisance et pollution
Action 5.5 Investiguer le sujet du vieillissement de la population sur le territoire du Pôle Métropolitain	L'optimisation de l'aménagement du territoire pour une meilleure qualité de vie contribue à limiter les risques environnementaux et de santé publique	Risques Nuisance et pollution

Légende - Incidence

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

16.6 Évaluation des actions 6.1 à 6.2

Ces actions visent à réduire l’empreinte carbone des mobilités en développant des alternatives à la voiture individuelle à travers un système de transport multimodal organisé autour du Service Express Régional Métropolitain (SERM).

Action	Incidence	Thématique principale concernée et niveau d’incidence
Action 6.1 Organiser un système de mobilités décarbonées autour du Service Express Régional Métropolitain (SERM) : action de coopération	En encourageant l’usage du transport en commun régional, cette action contribue à limiter l’autosolisme et donc à réduire les émissions de CO ₂ liées aux déplacements individuels	Nuisance et pollution
Action 6.2 Organiser un système de mobilité décarbonée autour du SERM : action d’expérimentation	L’expérimentation de voies réservées au covoiturage et aux transports collectifs, couplée à l’optimisation des bandes d’arrêt d’urgence pour les bus, améliore l’efficacité des déplacements tout en réduisant les émissions polluantes. Parallèlement, le développement d’un maillage cyclable sécurisé et l’adaptation des horaires de transport aux rythmes de vie contribuent à une mobilité plus fluide et durable.	Nuisance et pollution

Légende - Incidence

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

16.7 Évaluation de l'action 7.1

L'action 7.1 vise à renforcer la coopération interterritoriale pour mieux appréhender les enjeux environnementaux liés au littoral, notamment le recul du trait de côte, l'adaptation au changement climatique et la recomposition spatiale des territoires vulnérables.

Action	Incidence	Thématique principale concernée et niveau d'incidence
Action 7.1 Développer un cadre de coopération et d'intervention avec les territoires voisins notamment sur les enjeux littoraux	L'action favorise une stratégie collective d'adaptation, intégrant les risques climatiques dans les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement. Elle permet d'éviter des réponses locales isolées, qui pourraient aggraver les déséquilibres écologiques et territoriaux.	Risques – Climat

Positive	Négative	Point de vigilance
Faible	Faible	!
Modérée	Modérée	
Forte	Forte	

17 SYNTHÈSE GLOBALE DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION

Ces éléments reprennent ceux détaillés précédemment.

L'intégration de la démarche ERC dans l'évaluation environnementale du SCoT repose sur une approche systématique visant à anticiper, atténuer et compenser les impacts des politiques d'aménagement.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de la ressource du sol

Mesures d'évitement

Protection des espaces agricoles et naturels :

- Superficie protégée : Protéger 90 000 ha d'Espaces Agricoles Pérennes.
- Cartographier les Espaces Agricoles Pérennes et garantir leur classement en zone agricole ou naturelle.
- Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière.
- Maintien et amélioration de la fertilité des sols agricoles : en prenant en compte les enjeux d'adaptation de la gestion de ces espaces au changement climatique (en adaptant les pratiques agricoles aux enjeux liés à l'eau et à la qualité des sols notamment).
- Développement de l'agroécologie

- Préservation des prairies permanentes

Limitation de l'artificialisation des sols agricoles et réduction de l'imperméabilisation des sols :

- Contrôle des extensions
- Trajectoire Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : « Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière. Tendre vers le zéro artificialisation nette en recherchant l'équilibre entre artificialisation et renaturation. »
- Infiltration et perméabilisation des sols : Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement.

Protection des zones humides :

- Développer des stratégies de préservation, de restauration et de gestion des zones humides qui intègrent les impacts du changement climatique.
- Interdiction de destruction : le drainage, comblement ou assèchement des zones humides
- Limitation des prélèvements excessifs

Régénération des sols dégradés :

- Zones sensibles et têtes de bassin versant
- Démarche éviter-réduire-compenser : Dans le cadre des projets d'urbanisation, rechercher une localisation et des aménagements générant le moins d'impact possible sur les zones humides. Si une zone humide devait être dégradée ou détruite, prévoir les mesures compensatoires.
- Amélioration de l'assainissement collectif : Améliorer la qualité des rejets dans les milieux récepteurs par la poursuite de la mise aux normes des stations d'épuration sur le territoire.
- Gestion des eaux pluviales : Développer le recours aux principes de gestion intégrée des eaux pluviales.

Mesures de réduction

- Réduire et justifier les consommations d'espaces agricoles, naturels et forestiers en cohérence avec la trajectoire de sobriété foncière.
- Zones prioritaires : Engager prioritairement des actions sur les secteurs situés en tête de bassin versant.
- Maximiser l'infiltration des eaux pluviales en privilégiant la perméabilisation et/ou la végétalisation des sols pour toutes les futures opérations de construction ou d'aménagement
- Sensibilisation et planification intégrée : Mise en place des plans paysagers

Mesures de compensation

- Préservation renforcée et plans d'actions compensatoires : Si une zone humide devait être dégradée ou détruite, prévoir des mesures compensatoires répondant aux conditions définies par les SAGE en vigueur, en se référant à leurs guides de mise en application.
- Renaturation et restauration écologique : Mettre en place une stratégie de renaturation en cohérence avec les enjeux d'intensification du tissu urbain, notamment pour compenser l'artificialisation des sols.
- Promotion de systèmes de compensation écologique : Restaurer des capacités de stockage du carbone et des continuités écologiques au sein des trames vertes et bleues
- Mesures de compensation dans le cadre des projets d'urbanisation
- Restauration des sols dégradés : Engager des actions sur les zones impactées, en priorité sur les secteurs situés en tête de bassin versant, pour recréer les fonctions écologiques perdues.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de la ressource en eau

Mesures d'évitement

- Interdiction de l'urbanisation dans les zones humides, les estuaires et les têtes de bassin versant afin de maintenir leur rôle dans le cycle de l'eau et éviter toute altération des équilibres hydrauliques.
- Maintien des espaces naturels autour des captages d'eau potable et des nappes phréatiques stratégiques pour limiter les pressions anthropiques et les pollutions diffuses.
- Protection des bandes riveraines des cours d'eau par des classements en zone non aedificandi ou en espaces naturels, garantissant ainsi la libre circulation des eaux et la préservation des ripisylves.
- Encadrement strict des nouvelles constructions pour éviter la destruction des surfaces naturelles capables d'absorber et de filtrer l'eau.

- Éviter l'artificialisation des zones à forte infiltration et des plaines d'expansion des crues pour assurer la recharge des nappes phréatiques.
- Privilégier la reconversion des friches urbaines et industrielles au lieu de consommer de nouveaux espaces naturels.
- Encadrement des prélèvements dans les zones de tension hydrique afin d'éviter une exploitation excessive des ressources en eau.
- Priorisation des usages essentiels en cas de crise hydrique, garantissant l'alimentation en eau potable et la protection des écosystèmes.
- Éviter l'installation d'industries et d'activités agricoles intensives dans des secteurs sensibles aux pénuries d'eau.

Mesures de réduction

- Mise en place du principe "zéro rejet" dans les réseaux d'eaux pluviales, en favorisant leur infiltration locale via des techniques de gestion alternatives.
- Développement des infrastructures de rétention et de filtration des eaux pluviales comme les noues végétalisées, bassins de rétention, toitures végétalisées et systèmes d'infiltration locaux.
- Mise aux normes des stations d'épuration et renforcement des réseaux d'assainissement pour garantir une meilleure qualité des rejets et limiter les pollutions diffuses.
- Encouragement des pratiques agricoles moins polluantes, telles que la réduction des intrants chimiques (pesticides et engrais) et la promotion de l'agroécologie.
- Mise en place de bandes enherbées et de haies bocagères pour limiter le ruissellement des polluants vers les cours d'eau et zones de captage.
- Aménagement de zones d'expansion des crues pour ralentir le débit des eaux et réduire l'intensité des crues.
- Préservation des couverts végétaux en zone urbaine et périurbaine afin de lutter contre l'érosion et favoriser l'infiltration des eaux.
- Restauration des cours d'eau dégradés et suppression des obstacles artificiels limitant leur bon fonctionnement hydrologique.
- Promotion de la réutilisation des eaux pluviales et usées traitées pour des usages secondaires (arrosage, nettoyage urbain, irrigation agricole).
- Interconnexion des réseaux d'eau potable pour sécuriser l'approvisionnement, notamment dans les territoires les plus vulnérables aux sécheresses.
- Développement de pratiques industrielles et agricoles économes en eau, par l'adoption de techniques plus efficaces (irrigation raisonnée, process industriels optimisés).

Mesures de compensation

- Rétablissement des zones humides dégradées par des actions de replantation, de réhabilitation des sols et de réintroduction d'espèces végétales locales.
- Recréation de corridors écologiques pour assurer la connectivité entre les écosystèmes aquatiques et terrestres affectés.
- Désartificialisation et renaturation des berges des cours d'eau
- Création d'espaces verts et de sols perméables en compensation des surfaces imperméabilisées dans les projets urbains.
- Aménagement de nouvelles zones d'expansion des crues en contrepartie des infrastructures impactant le cycle naturel de l'eau.
- Mise en place de mesures d'adaptation face au changement climatique, telles que le renforcement des stocks d'eau dans les zones exposées aux sécheresses.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de la TVB et de la biodiversité

Mesures d'évitement

- Éviter la destruction des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques en interdisant les projets d'infrastructures et d'urbanisation dans ces zones sensibles, sauf exceptions très encadrées (ex. équipements d'intérêt général ou agricoles sous conditions strictes).
- Localisation alternative des projets pour éviter les impacts sur les zones humides et les fonctionnalités écologiques, en priorisant les secteurs déjà urbanisés ou artificialisés.

- Préservation des têtes de bassin versant, zones humides stratégiques et zones de captage, en veillant à ne pas y localiser des aménagements compromettant leur hydrologie et leur biodiversité.
- Maintien des zones inondables non urbanisées pour éviter leur artificialisation.
- Identification et protection des axes d'écoulement des crues et des zones d'expansion des crues contre toute occupation inappropriée du sol.
- Préservation des ripisylves et zones humides pour garantir leur rôle écologique.
- Limitation de l'urbanisation dans les zones vulnérables, telles que les zones littorales sensibles, les espaces boisés, et les lisières de forêts.
- Application stricte des Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) et des Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).
- Éviter tout remblai dans les zones basses proches de la ligne de rivage pour conserver les fonctionnalités naturelles des zones littorales.
- Protection spécifique des corridors écologiques urbains pour préserver les continuités écologiques dans un contexte d'urbanisation.

Mesures de réduction

- Aménagement respectueux des corridors écologiques en définissant des conditions strictes d'occupation des sols pour garantir leur fonctionnalité écologique et hydraulique.
- Gestion différenciée des espaces verts pour maintenir la biodiversité dans les projets d'urbanisation.
- Limitation de l'imperméabilisation des sols : intégration de pratiques de désimperméabilisation et de végétalisation dans les projets urbains, favorisant l'infiltration des eaux et réduisant les ruissellements.
- Restauration des milieux impactés par des aménagements, par exemple par la plantation de haies ou la création de mares.
- Réduction des atteintes au couvert végétal : Lors de projets d'aménagement, préserver autant que possible les arbres et milieux naturels existants. En cas d'impact, limiter les atteintes et privilégier des essences adaptées.
- Gestion intégrée des eaux pluviales : Adoption de techniques d'infiltration (noues, fossés) pour réduire le ruissellement et limiter l'imperméabilisation des sols, permettant ainsi de préserver les habitats aquatiques.
- Encadrement des aménagements dans les zones sensibles : Autorisation uniquement des aménagements légers, réversibles, et compatibles avec les enjeux écologiques dans les zones d'écoulement préférentiel des crues (par exemple, activités agricoles, cheminements doux, ou aménagements paysagers).
- Mobilité douce et décarbonée : Réduire les impacts des infrastructures de transport sur la biodiversité en intégrant des cheminements favorisant les circulations douces.
- Réduction des impacts dans les zones urbanisées exposées aux risques
- Diagnostics de vulnérabilité pour les constructions existantes dans les zones inondables.
- Techniques constructives résilientes pour limiter l'aggravation des impacts écologiques dans les zones urbanisées.

Mesures de compensation

- Compensation écologique : création ou restauration de corridors de compensation reliant deux réservoirs de biodiversité, avec un gain écologique supérieur.
- Renaturation de zones dégradées pour compenser les pertes fonctionnelles causées par des aménagements.
- Actions compensatoires spécifiques aux zones humides, conformément aux prescriptions des SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux), notamment par la restauration de zones humides de tête de bassin versant.
- Reforestation et augmentation du couvert végétal : plantation de 1 250 km de haies et création de 2 230 hectares de boisements d'ici 2050.
- Restaurer les habitats dégradés : Les zones où les projets ont un impact sur la biodiversité peuvent faire l'objet de restauration écologique, comme la renaturation des milieux aquatiques ou la reconstitution de prairies humides.

- Maintien des fonctions écologiques : Les mesures de compensation sont intégrées dans une logique de maintien ou de renforcement des fonctions écologiques à l'échelle territoriale, en tenant compte des corridors et des zones tampons autour des cours d'eau et des zones boisées.
- Valorisation des lisières : Planter des haies et des espaces tampons aux interfaces urbain-agricole pour limiter les impacts des activités humaines sur la biodiversité.
- Création de continuités écologiques : Réhabiliter des corridors écologiques, par exemple en mobilisant les espaces ouverts et les servitudes liés aux cours d'eau.
- Renaturation des zones urbaines : Planter des arbres et végétaliser les espaces urbains pour compenser les pertes de biodiversité dues aux aménagements.
- Amélioration des continuités écologiques : plantation de haies bocagères, végétalisation des côtes, et restauration des prairies permanentes.

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de la gestion des risques naturels et technologiques

Mesures d'évitement

Limitation de l'urbanisation dans les zones à risques naturels et technologiques, incluant :

- Les zones inondables.
- Les zones sensibles aux mouvements de terrain (retrait-gonflement des argiles).
- Les zones exposées à la remontée des nappes phréatiques.
- Les zones de submersion marine.

Les abords des infrastructures SEVESO et des corridors de transport de matières dangereuses.

Interdiction de nouvelles digues dans les zones inondables.

Exclusion des périmètres de protection des captages d'eau potable, des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques de toute artificialisation.

Priorisation des implantations des infrastructures énergétiques dans les zones déjà artificialisées, pour éviter l'artificialisation supplémentaire.

Localisation raisonnée des infrastructures de mobilité et d'énergies renouvelables, en évitant les zones sensibles écologiquement ou hydrologiquement.

Réservation des emprises foncières pour les aménagements futurs (ex : Service Express Régional Métropolitain - SERM), tout en respectant la sobriété foncière stricte.

Inondation :

- Préserver les zones inondables non urbanisées.
- Éviter l'urbanisation dans les bassins inondables et les zones à risque de remontée de nappes.
- Limiter les extensions urbaines à proximité des cours d'eau et des zones d'expansion des crues.

Submersion marine :

- Limiter l'urbanisation dans les zones soumises à la Loi Littoral et à risque de submersion.
- Identifier les zones exposées au recul stratégique et interdire les extensions d'urbanisation dans ces espaces.

Retrait-gonflement des argiles :

- Éviter l'urbanisation dans les zones identifiées comme sensibles aux mouvements de terrain et à la fragilité des sols.

Risques technologiques :

- Maîtriser l'urbanisation à proximité des sites SEVESO.
- Éviter la concentration d'installations à risques dans des zones densément peuplées.
- Localiser stratégiquement les ICPE pour limiter les conflits d'usages avec les zones résidentielles et infrastructures critiques.
- Limiter le développement urbain à proximité immédiate des corridors de transport (pipelines, axes ferroviaires et routiers).
- Maintien des zones tampons autour des espaces naturels sensibles : zones humides, corridors écologiques, têtes de bassins versants.

Espaces littoraux :

- Respect des principes de la Loi Littoral limitant les extensions d'urbanisation.
- Préservation des paysages côtiers et zones estuariennes pour leur biodiversité et leur rôle écologique.
- Éviter toute artificialisation des zones littorales soumises à l'érosion ou à la montée des eaux.

Stratégie économique :

- Privilégier les zones d'activités industrielles ou économiques déjà existantes.
- Optimiser les fonciers industriels pour éviter une pression supplémentaire sur les espaces naturels.
- Éviter les implantations nouvelles dans les zones exposées aux risques naturels ou à proximité des habitations

Mesures de réduction

- Désimperméabilisation des sols urbains pour améliorer l'infiltration.
- Intégration de techniques naturelles pour la gestion des eaux pluviales, telles que la végétalisation et la création de bassins de rétention.
- Adaptation des techniques de construction pour réduire les impacts.
- Planification du recul stratégique pour éviter la construction dans les zones à risque.
- Renforcement des solutions fondées sur la nature (plantations, haies bocagères, trame brune).
- Maîtrise de l'urbanisation autour des sites SEVESO :
- Encouragement à la multifonctionnalité des sols pour garantir des fonctions hydrologiques, écologiques et de stockage.
- Promotion de la trame verte et bleue (TVB) pour stabiliser les sols, réduire les inondations et favoriser la biodiversité.

Mesures de compensation

- Renaturation

Synthèse des mesures du SCoT en faveur de l'énergie et du climat

Mesures d'évitement

- Zéro Artificialisation Nette (ZAN) : Suivre une trajectoire de réduction continue de la consommation d'espaces naturels, agricoles, et forestiers pour tendre vers le ZAN d'ici 2050
- Préservation des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques Appliquer la séquence "Éviter, Réduire, Compenser", en priorité par l'évitement, pour préserver et restaurer les réservoirs de biodiversité et corridors écologiques de la Trame Verte et Bleue (TVB). Interdire toute artificialisation dans les réservoirs de biodiversité majeurs sauf pour des installations agricoles ou d'intérêt général, avec intégration des enjeux écologiques.
- Protection des zones humides, éviter la dégradation des zones humides en interdisant les projets d'aménagement dans ces espaces. Prévenir le drainage, le comblement ou l'assèchement des zones humides, essentiels pour le stockage du carbone et la régulation hydrique
- Protection des sols agricoles : Classer les Espaces Agricoles Pérennes (EAP) en zones agricoles ou naturelles pour éviter leur conversion en zones urbanisées.
- Limiter l'artificialisation des sols en privilégiant le renouvellement urbain et la densification optimisée plutôt que l'étalement urbain
- Préserver les continuités écologiques et la nature en ville en identifiant les éléments du couvert végétal et les milieux humides présentant un intérêt pour la biodiversité
- Empêcher l'exposition des populations aux pollutions et nuisances en conditionnant la constructibilité de certaines zones et en éloignant les sources de pollution des habitats
- Réduire l'impact du transport motorisé en organisant les espaces publics et les infrastructures urbaines autour d'une ville des courtes distances et de la mobilité active
- Prioriser le renouvellement urbain plutôt que l'extension urbaine en consommant des espaces agricoles, naturels et forestiers.
- Limiter l'urbanisation aux espaces déjà urbanisés, en particulier dans les centralités et les secteurs d'intermodalité.
- Encadrer la densité urbaine pour limiter l'étalement urbain et favoriser la sobriété foncière.
- Restreindre le développement des hameaux et écarts, afin de préserver les espaces naturels.
- Réserver le foncier stratégique pour des projets répondant aux objectifs de transition énergétique et climatique.
- Réduction de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF) en limitant l'artificialisation des sols et en privilégiant la reconversion et l'intensification des espaces déjà urbanisés

- Encadrement strict des nouvelles zones d'activités économiques pour éviter l'étalement urbain et favoriser la densification des zones existantes.
- Optimisation des infrastructures existantes plutôt que la création de nouvelles, notamment en matière de transport ferroviaire et routier.
- Préservation des espaces naturels et agricoles en évitant leur consommation excessive par des projets d'infrastructures.
- Orienter le développement économique vers des activités durables
- Appliquer strictement la loi Littoral, qui impose une urbanisation en continuité avec les villages et agglomérations existants afin d'éviter le mitage du littoral.

Mesures de réduction

- Réduction de l'artificialisation des sols : Réduire progressivement l'artificialisation des sols, avec des objectifs précis de réduction de la consommation d'espaces naturels
- Gestion économe des ressources en eau Réduire les consommations d'eau de -10 % d'ici 2050.
- Encourager la réutilisation des eaux pluviales, grises et usées pour des usages non-potables, tout en respectant les besoins des écosystèmes. Renforcer les capacités d'infiltration pour réduire les écoulements et prévenir les pollutions diffuses.
- Gestion des rejets et pollutions : Réduire les pollutions diffuses dans les eaux souterraines
- Préservation des corridors écologiques.Limiter les projets d'infrastructure ou d'urbanisation qui fragmentent les corridors écologiques. Respecter la continuité des milieux en garantissant la fonctionnalité hydraulique et écologique des corridors.
- Encourager la végétalisation des espaces urbains afin de limiter les îlots de chaleur urbains et de favoriser la régulation naturelle du cycle de l'eau
- Mettre en place une gestion durable des eaux pluviales par la création de bassins de rétention paysagers et la limitation des surfaces imperméables
- Limiter l'exposition aux nuisances sonores et pollutions de l'air par la mise en place de zones tampons, la réduction du trafic automobile et le développement des infrastructures pour les mobilités douces
- Encourager des formes urbaines économes en foncier en mutualisant certaines fonctions (stationnements, composteurs, espaces de stockage des déchets) et en limitant l'imperméabilisation des sols
- Privilégier des matériaux à fort albédo pour les revêtements urbains afin de réduire la surchauffe des espaces publics et améliorer le confort thermique
- Améliorer la performance énergétique des logements existants, avec un objectif de rénovation de 10 000 logements par an.
- Favoriser l'usage de matériaux biosourcés et géosourcés pour la construction et la rénovation, avec un objectif de 50 % d'opérations intégrant ces matériaux d'ici 2050.
- Encourager la densification urbaine en exploitant les "dents creuses" et en optimisant les espaces déjà artificialisés.
- Mettre en place des stratégies de mobilités sobres :
- Intégrer la sobriété énergétique dans l'urbanisme en développant des logements passifs, bioclimatiques et à énergie positive.
- Réduction de 60 % de la consommation énergétique des bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m² d'ici 2050, avec des exigences sur la rénovation énergétique, l'écoconstruction et l'usage de matériaux durables (biosourcés, géosourcés).
- Conception bioclimatique et construction de bâtiments passifs ou à énergie positive, intégrant des dispositifs de production d'énergies renouvelables.
- Développement des mobilités décarbonées et alternatives à la voiture, avec une priorité donnée aux transports collectifs, au vélo et à la marche.
- Promotion du report modal en logistique, en encourageant le transport de marchandises par le fluvial et le ferroviaire pour réduire les émissions du transport routier.
- Accompagnement de la transition énergétique des industries et du maritime, notamment via la propulsion vélique, l'énergie marine renouvelable et la production d'hydrogène.
- Mise en place d'écologie industrielle et territoriale pour optimiser la gestion des ressources et réduire les pertes énergétiques.
- Développement des mobilités décarbonées afin de limiter l'usage des véhicules individuels polluants.

- Développement d'un réseau de transports collectifs structurant, incluant un Service Express Régional Métropolitain (SERM) et des liaisons ferroviaires et routières cadencées.
- Développement des mobilités actives (vélo, marche) par la création de liaisons cyclables interterritoriales et de continuités piétonnes sécurisées.
- Promotion du covoiturage via un réseau à haut niveau de service et l'optimisation des infrastructures routières existantes pour inclure des aménagements dédiés.
- Réduction de la place de la voiture dans les centralités par la mise en place de plans de circulation limitant l'usage automobile et favorisant les transports en commun.
- Développement des motorisations alternatives (électrique, hydrogène, bioGNV) pour les véhicules particuliers, les transports collectifs et la logistique.
- Encouragement des solutions de mobilité partagée, comme l'autopartage et le transport solidaire.
- Favoriser la mobilité durable
- Optimiser les infrastructures et les bâtiments
- Accompagner la transformation des secteurs économiques, notamment les filières industrielles, maritimes et portuaires, en favorisant des pratiques et des technologies moins émettrices de CO₂.
- Réduction de la consommation d'énergie : améliorer l'efficacité énergétique dans tous les secteurs (bâtiments, transports, industrie).
- Développer la production locale d'énergies renouvelables pour réduire la dépendance aux énergies fossiles
- Réduction des déplacements motorisés individuels

Mesures de compensation

- Compensation de l'artificialisation des sols par la renaturation : Développer une stratégie de renaturation des espaces naturels, agricoles, et forestiers pour compenser les pertes dues à l'artificialisation :
- Renforcer les espaces de nature en ville pour réduire les îlots de chaleur et améliorer l'infiltration des eaux.
- Restaurer les fonctionnalités écologiques des sols dégradés pour augmenter leur capacité de stockage du carbone.
- Compensation carbone par l'augmentation des capacités de stockage
- Augmentation de la capacité de captation du carbone de 0,25 Mt CO₂/an à 1 Mt CO₂/an d'ici 2050.
- Reforestation et renforcement du couvert végétal
- Plantation de 1 250 km de haies et 2 230 ha de boisements.
- Création de zones de libre évolution forestière.
- Restauration des écosystèmes
- Protection et régénération des zones humides (ex. marais de Brière) pour restaurer leur fonction de puits de carbone et de régulation hydrique.
- Réhabilitation des sols dégradés par des pratiques agricoles durables
- Restaurer des milieux naturels en compensation des zones affectées par l'urbanisation ou les infrastructures
- Aménager des espaces publics plus résilients au changement climatique en intégrant des dispositifs d'adaptation comme la végétalisation des bâtiments, la perméabilisation des sols et le développement des infrastructures vertes
- Restaurer les fonctionnalités écologiques des sols et paysages dégradés en requalifiant les sites artificialisés et en restaurant les lisières urbaines

Synthèse des mesures du SCoT en faveur des paysages

Mesures d'évitement

- Zéro Artificialisation Nette (ZAN) et limitation de l'étalement urbain
- Le DOO impose une trajectoire stricte de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) visant à limiter l'extension urbaine sur les espaces naturels et agricoles.
- Réduction de 54,5 % de l'artificialisation d'ici 2031, puis 50 % par décennie pour atteindre zéro artificialisation en 2050.
- Priorisation des projets d'urbanisation sur des espaces déjà artificialisés (friches industrielles, terrains urbanisés sous-utilisés).
- Maintien des coupures vertes pour éviter la continuité urbaine et préserver les transitions entre espaces bâtis et naturels.
- Préservation des vallées fluviales, des marais de Brière et du lac de Grand-Lieu en interdisant les nouvelles constructions dans ces zones.
- Identification et classement des paysages sensibles pour empêcher leur urbanisation (ex. : cônes de vue sur la Loire, coteaux boisés du Sillon de Bretagne).
- Implantation prioritaire des équipements photovoltaïques sur des surfaces déjà artificialisées (toitures, parkings, zones industrielles).
- Exclusion des projets éoliens dans les paysages sensibles, notamment les cônes de vue et les zones côtières protégées.
- Les infrastructures de transport doivent éviter les corridors écologiques et les espaces de grande valeur paysagère.

Mesures de réduction

- Intégration paysagère des projets urbains et industriels
- Obligation pour les nouveaux projets d'urbanisation de respecter les caractéristiques paysagères locales.
- Hauteur et volumétrie des bâtiments adaptées pour ne pas obstruer les cônes de vue.
- Usage de matériaux et de formes architecturales en cohérence avec l'identité locale (ex. : bois, pierre locale, toitures végétalisées).
- Maintien des perspectives visuelles vers les paysages emblématiques.
- Renforcement du maillage végétal et trames vertes
- Plantation de 1 250 km de haies bocagères d'ici 2050 pour structurer les paysages et compenser les effets de l'urbanisation.
- Création de 2 230 hectares de nouveaux boisements pour renforcer la continuité écologique et limiter les impacts visuels des infrastructures.
- Développement des espaces végétalisés dans les zones urbaines pour renforcer la biodiversité et améliorer le cadre de vie.
- Réduction de l'éclairage nocturne dans les zones sensibles pour préserver les ambiances naturelles et limiter la pollution lumineuse.
- Protection des zones humides et des écosystèmes sensibles

Mesures de compensation

- Compensation écologique et renaturation des espaces dégradés
- Mise en œuvre de Plans Paysages par les intercommunalités pour orienter localement les politiques de gestion et de valorisation des paysages affectés.

Déterminants de santé	Mesures d'évitement	Mesures de réduction
Les facteurs environnementaux directs		
Qualité de l'air	Mise en place de zones tampons entre sources de pollution et zones résidentielles. Conditionner la constructibilité en fonction des niveaux de pollution. Densification pour réduire les déplacements Encadrement des pollutions agricoles et industrielles pour limiter les émissions.	Développement des transports en commun et des mobilités douces (vélo, marche). Augmentation des espaces végétalisés pour filtrer les polluants. Réduction de l'usage de la voiture individuelle. Intégration des critères bioclimatiques dans l'urbanisme pour favoriser la ventilation naturelle. Mise aux normes des stations d'épuration pour garantir une meilleure qualité de l'eau. Encouragement de la réutilisation des eaux pluviales. Contrôle des rejets industriels et agricoles. Promotion des surfaces perméables pour limiter le ruissellement polluant. Promotion de l'agroécologie et de l'agroforesterie.
Eaux	Protection stricte des zones humides et nappes phréatiques. Limitation de l'artificialisation des sols pour préserver l'infiltration naturelle de l'eau.	Utilisation raisonnée des ressources minérales et recyclage des matériaux de construction. Mise en place de stratégies de renaturation des sols dégradés.
Qualité des sols	Réduction de la consommation foncière en limitant l'étalement urbain. Protection des zones agricoles stratégiques.	
Biodiversité	Création et protection de la Trame Verte et Bleue. Interdiction d'artificialisation des réservoirs de biodiversité. Identification et protection des continuités écologiques (corridors).	Intégration d'espaces verts en milieu urbain. Développement de la Trame Noire pour limiter la pollution lumineuse affectant les écosystèmes nocturnes.
Les facteurs d'environnement physique / cadre de vie		
Environnement sonore	Éloignement des infrastructures bruyantes des zones résidentielles. Restrictions d'urbanisation à proximité des axes routiers et ferroviaires. Protection de la Trame Noire pour limiter la pollution lumineuse.	Mobilité durable
Luminosité	Réduction de l'éclairage en zones naturelles. Évitement de la dispersion des sources lumineuses lors de nouvelles constructions. Préservation des îlots de fraîcheur naturels (parcs, jardins, plans d'eau).	Intégration des nuisances lumineuses dans les règles d'urbanisme.
Température	Urbanisme bioclimatique pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain.	Développement du bioclimatisme
Sécurité	Encadrement strict de l'urbanisation en zone inondable. Prise en compte de la gestion des risques dans l'urbanisme Limitation de l'implantation d'habitations à proximité des sites industriels à risque.	Gestion durable du trait de côte et renforcement des protections naturelles contre les inondations. Mise en place de diagnostics de vulnérabilité des territoires.

Les facteurs d'environnement socioéconomique		
Interactions sociales	Aménagement d'espaces publics favorisant la convivialité et les rencontres. Développement de tierslieux et espaces culturels accessibles. Renforcement de la mixité sociale dans l'habitat.	Accessibilité renforcée des espaces publics et transports pour les personnes âgées ou à mobilité réduite.
Accès à l'emploi, aux services et équipements	Répartition équilibrée des infrastructures et des services sur le territoire. Implantation des services de proximité dans les centralités. Intégration des pôles d'échange multimodaux pour favoriser la mobilité.	Développement des transports en commun pour améliorer la mobilité des habitants vers les zones d'emploi et de services. Encouragement des activités économiques non polluantes
Les facteurs de style de vie et capacités individuelles		
Activité physique	Création et amélioration des espaces publics propices à l'exercice physique. Aménagement d'itinéraires cyclables sécurisés. Favoriser une urbanisation favorisant les déplacements actifs.	Encouragement des mobilités actives (marche, vélo) en réduisant la place de la voiture en centre-ville. Développement d'équipements sportifs
Alimentation	Protection des terres agricoles pour garantir une production locale et durable. Encouragement des circuits courts et de la vente directe. Favoriser l'installation d'exploitations agricoles diversifiées.	Promotion des pratiques agroécologiques pour limiter l'usage des pesticides et améliorer la qualité des produits alimentaires. Développement de marchés locaux et d'initiatives de consommation responsable.
Revenus	Accès facilité aux logements sociaux et abordables. Développement de l'économie locale pour réduire les inégalités. Soutien aux filières locales et à l'emploi de proximité.	Soutien aux commerces de proximité pour garantir un accès équitable aux biens de première nécessité. Rénovation énergétique des logements pour réduire la précarité énergétique.

19 INDICATEURS DE SUIVI DU SCOT POUR L'ENVIRONNEMENT

19.1 Indicateurs de suivi pour les sols

Indicateur de suivi vis-à-vis de l'armature économique

Taux de densification des zones d'activités économiques

Objectif	Optimiser l'usage des sols en favorisant la densification pour réduire l'empreinte foncière des activités économiques.
Valeur de référence	Densité actuelle en termes de surface bâtie par hectare de zone d'activité.
Valeur cible	Augmentation de 20 % de la densité moyenne des zones d'activités économiques d'ici 2030.
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi annuel pour évaluer l'évolution de la densification des espaces et l'atteinte des objectifs de sobriété foncière
Source	Collectivité, EPCI, commune, OAP, PLU(i), chambre d'agriculture, opérateur économique, permis d'aménager

Coefficient de perméabilité des sols urbains

Objectif	Réduire l'imperméabilisation des sols afin de préserver leurs fonctions écologiques (biodiversité, régulation de l'eau, stockage de carbone) et favoriser la gestion des eaux pluviales et des risques naturels dans leur ensemble
Valeur de référence	Coefficient actuel de perméabilité des sols urbains, mesuré en pourcentage de surfaces perméables par rapport à la surface totale (incluant espaces verts, sols non bâtis, et matériaux perméables).
Valeur cible	Augmenter la perméabilité des sols urbains pour atteindre un coefficient de 50 % de surfaces perméables dans les zones urbaines d'ici 2035.
Temporalité /Fréquence de suivi	Suivi biennal pour évaluer l'évolution de l'imperméabilisation et l'efficacité des interventions visant à réhabiliter ou à maintenir les sols perméables.
Source	Observatoire de l'artificialisation des sols et de la consommation d'espace (ZAN 44), l'OSCGE, EPCI, commune, collectivité

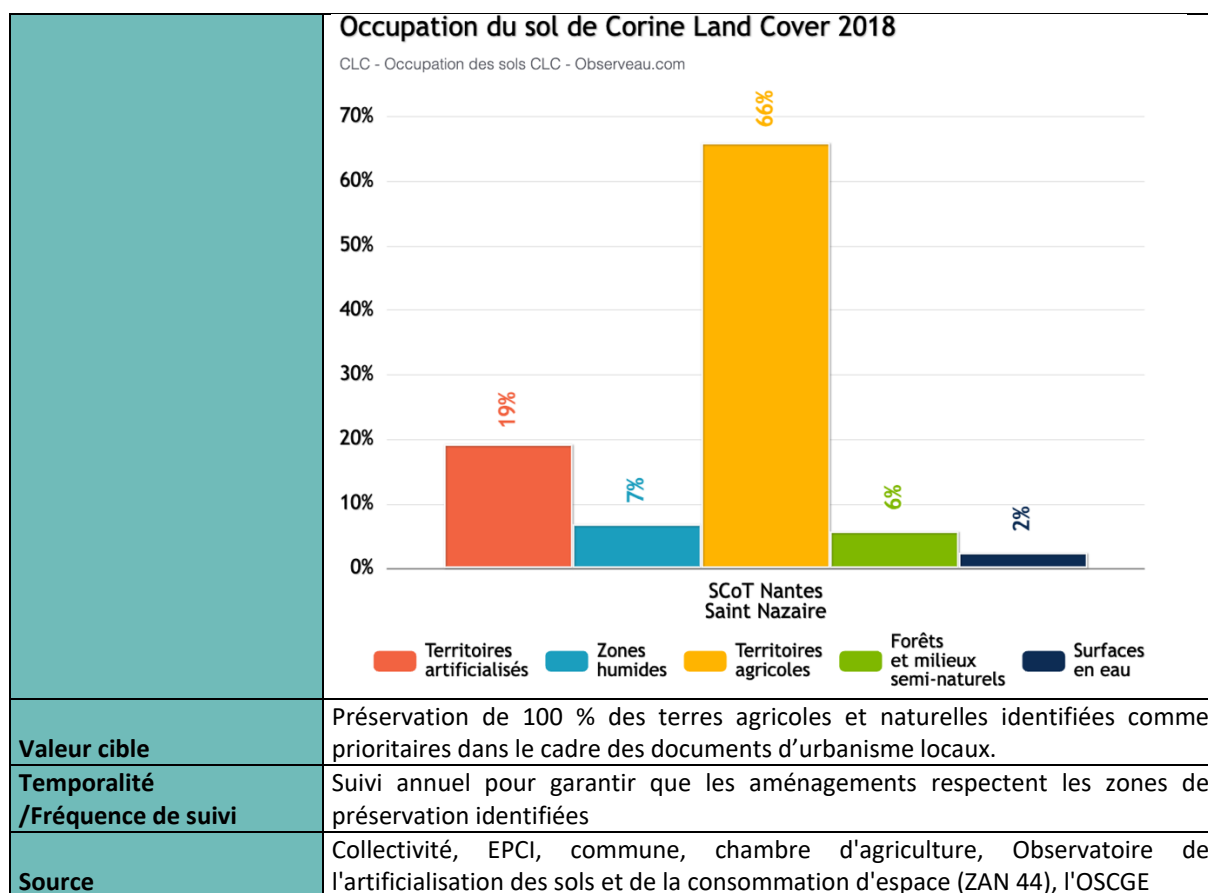
Armature démographique (et habitat lié)

Taux de densité des nouvelles constructions en zones déjà urbanisées

Objectif	Limitier l'artificialisation des sols en priorisant le développement dans les zones urbaines existantes avec une densité accrue.
Valeur de référence	Densité actuelle des nouvelles constructions dans les zones déjà urbanisées.
Valeur cible	Atteindre une densité minimale de 35 logements par hectare dans les pôles intermédiaires et 50 logements par hectare dans les pôles urbains denses d'ici 2030.
Temporalité /Fréquence de suivi	Suivi annuel, avec des bilans triennaux pour évaluer la cohérence avec les objectifs de densification
Source	Bilans triennaux, permis de construire, OAP

Surface totale des zones agricoles et naturelles préservées

Objectif	Maintenir et protéger les zones agricoles et naturelles pour atteindre l'objectif de Zéro Artificialisation Nette (ZAN) à l'horizon 2050.
Valeur de référence	Surface actuelle des terres agricoles et naturelles sur le territoire.



Coefficient de perméabilité des sols urbains	
Objectif	Réduire l'imperméabilisation des sols afin de préserver leurs fonctions écologiques (biodiversité, régulation de l'eau, stockage de carbone) et favoriser la gestion des eaux pluviales et des risques naturels dans leur ensemble
Valeur de référence	Coefficient actuel de perméabilité des sols urbains, mesuré en pourcentage de surfaces perméables par rapport à la surface totale (incluant espaces verts, sols non bâtis, et matériaux perméables).
Valeur cible	Augmenter la perméabilité des sols urbains pour atteindre un coefficient de 50 % de surfaces perméables dans les zones urbaines d'ici 2035.
Temporalité /Fréquence de suivi	Suivi biennal pour évaluer l'évolution de l'imperméabilisation et l'efficacité des interventions visant à réhabiliter ou à maintenir les sols perméables.
Source	Observatoire de l'artificialisation des sols et de la consommation d'espace (ZAN 44), l'OSCGE, EPCI, commune, collectivité

19.2 Indicateurs de suivi pour l'eau

Les indicateurs de suivi reprendront l'étude HMUC réalisée sur le territoire du SCoT

19.3 Indicateurs de suivi pour la biodiversité et la TVB

Indice de perméabilité écologique des trames vertes et bleues	
Objectif	Assurer la connectivité écologique entre les différents habitats naturels pour faciliter les déplacements de la faune et maintenir la résilience des écosystèmes.
Valeur de référence	Niveau actuel de perméabilité des trames écologiques, mesuré en continuité d'espaces naturels (ex. corridors verts).

Valeur cible	Augmenter de 20 % la perméabilité des corridors écologiques dans les zones urbanisées d'ici 2035.
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi tous les cinq ans pour garantir l'efficacité des trames et identifier les points de blocage potentiels pour la faune
Source	EPCI, commune, PLU, OAP, zonage, opérateur de gestionnaires de sites naturels, associations locales, fédérations (pêche, chasse)

Indice de biodiversité des espaces urbanisés	
Objectif	Suivre et améliorer la diversité biologique dans les zones d’habitat pour garantir la résilience des écosystèmes urbains.
Valeur de référence	Niveau de biodiversité actuel, mesuré par la diversité et l'abondance des espèces dans les espaces verts résidentiels.
Valeur cible	Augmentation de 20 % de l’indice de biodiversité dans les zones résidentielles d’ici 2035.
Temporalité/Fréquence de suivi	Évaluation tous les deux ans pour suivre les tendances en matière de biodiversité et adapter les pratiques de gestion des espaces verts
Source	EPCI, commune, PLU, OAP

Taux de couverture végétale dans les zones urbaines	
Objectif	Augmenter la présence de la nature en ville pour améliorer la qualité de vie, réduire les îlots de chaleur et favoriser la biodiversité en milieu urbain.
Valeur de référence	Niveau actuel de couverture végétale dans les zones urbaines, mesuré en pourcentage de surface végétalisée (espaces verts publics, arbres, toitures végétalisées, etc.). Type de végétalisation des enveloppes urbaines en 2024 EAU Aménagement - IGN - Analyse des enveloppes urbaines - Observatoire.com Le taux de végétalisation des enveloppes urbaines par commune en 2024 EAU Aménagement - IGN - Analyse des enveloppes urbaines - Observatoire.com

Valeur cible	Atteindre 30 % de couverture végétale dans les zones urbaines d'ici 2030.
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi annuel avec un bilan complet tous les cinq ans pour évaluer l'impact sur le bien-être des résidents et l'environnement.
Source	BD TOPO IGN, EPCI, PLU, OAP TVB

19.4 Indicateurs de suivi pour les risques naturels et technologiques

Vivre avec le risque, augmenter la connaissance et l'acculturation des habitants et des entreprises face aux risques naturels	
Objectif	Que les habitants et entreprises soient acculturés aux risques des zones urbaines face aux inondations, incendies de forêt, et autres risques naturels, pour minimiser l'impact sur les infrastructures, les habitants et les entreprises.
Valeur de référence	Évaluation actuelle du risque par zone (selon les études de risque établies). Cf EIE Chapitre des Risques
Valeur cible	100 % des secteurs à risques classés en PPR
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi annuel avec révision tous les cinq ans pour réévaluer les risques et les zones prioritaires d'intervention
Source	Analyse des études de risques des projets - EPCI - Collectivité

19.5 Indicateurs de suivi pour les nuisances et pollutions

Indice de qualité de l'air dans les zones urbaines	
Objectif	Réduire les émissions polluantes générées par les activités économiques pour améliorer la qualité de l'air et protéger la santé publique.
Valeur de référence	Niveau actuel de pollution atmosphérique dans les principales zones industrielles (mesuré en PM10, NOx).
Valeur cible	Réduction des émissions de polluants atmosphériques de 20 % d'ici 2030.
Temporalité/Fréquence de suivi	Surveillance continue avec un bilan annuel pour suivre les variations et ajuster les actions de réduction
Source	Coopération avec les industriels, Air Pays de la Loire

Valeur de références des Etablissements Polluants

Territoire	Nom établissement	Milieu	Polluant	Quantité	Unité
Bouguenais	AIRBUS ATLANTIC	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	63200	kg/an
Bouguenais	AIRBUS ATLANTIC	Air	Hydrofluorocarbures (HFC)	348	kg/an
Bouvron	FROMAGERIE DE BOUVRON (société)	Air	Hydrofluorocarbures (HFC)	154	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Chlore et composés inorganiques (en tant que HCl)	35100	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Cobalt et composés (exprimés en tant que Co)	11,5	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	1593000000	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	1593000000	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Fluor et composés inorganiques (en tant que HF)	13200	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Nickel et composés (exprimés en tant que Ni)	77,1	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Oxydes d'azote (NOx/NO2)	1100000	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Oxydes de soufre (SOx/SO2)	1030000	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Protoxyde d'azote (N2O)	23200	kg/an
Cordemais	EDF SA	Air	Vanadium et ses composés	47,8	kg/an
Couléron	ARC EN CIEL	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine biomasse	46100000	kg/an
Couléron	ARC EN CIEL	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	35500000	kg/an
Couléron	ARC EN CIEL	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	81600000	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Acide cyanhydrique (HCN)	24400	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Arsenic et composés (exprimés en tant que As)	36,1	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Benzène	3300	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	550000	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	695000000	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	695000000	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Nickel et composés (exprimés en tant que Ni)	162	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Oxydes d'azote (NOx/NO2)	489000	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Oxydes de soufre (SOx/SO2)	954000	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Protoxyde d'azote (N2O)	20800	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Vanadium et ses composés	50,7	kg/an
Donges	TOTAL ENERGIES RAFFINAGE FRANCE	Air	Zinc et composés (exprimés en tant que Zn)	1700	kg/an
Indre	ARCELORMITTAL FRANCE	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	26400000	kg/an
Indre	ARCELORMITTAL FRANCE	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	26400000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	YARA FRANCE	Air	Ammoniac (NH3)	18600	kg/an
Montoir-de-Bretagne	YARA FRANCE	Air	Particules (PM10)	170000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	YARA FRANCE	Air	Poussières totales	172000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	YARA FRANCE	Air	Protoxyde d'azote (N2O)	64000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	CARGILL FRANCE SAS	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	264000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	CARGILL FRANCE SAS	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	27900000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	CARGILL FRANCE SAS	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	27900000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	ELNGY	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	51600000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	ELNGY	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	51600000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	FINNGY	Air	Méthane (CH4)	534000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	ENGIE Thermique France	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	29500000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	ENGIE Thermique France	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	29500000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	ENGIE Thermique France	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	30800000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	ENGIE Thermique France	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	30800000	kg/an
Montoir-de-Bretagne	ENGIE Thermique France	Air	Protoxyde d'azote (N2O)	13900	kg/an
Montoir-de-Bretagne	AIRBUS ATLANTIC	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	81400	kg/an
Nantes	FVIOSYS	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	99800	kg/an
Nantes	ERENA (ENGIE RESEAUX)	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine biomasse	18800000	kg/an
Nantes	ERENA (ENGIE RESEAUX)	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	21400000	kg/an
Nantes	NORPAPER NANTES	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	13700000	kg/an
Nantes	NORPAPER NANTES	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	13700000	kg/an
Nantes	CIFA (ex NADIC)	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	14900000	kg/an
Nantes	CIFA (ex NADIC)	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	14900000	kg/an
Nantes	ALCEA	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine biomasse	62200000	kg/an
Nantes	ALCEA	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	47000000	kg/an
Nantes	ALCEA	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	109000000	kg/an
Nantes	ERENA (ENGIE RESEAUX)	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	10700000	kg/an
Rezé	ERENA (ENGIE RESEAUX)	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	18600000	kg/an
Saint-Nazaire	AIRBUS ATLANTIC	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	42100	kg/an
Saint-Nazaire	CARGILL FRANCE SAS	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	67300	kg/an
Saint-Nazaire	CARGILL FRANCE SAS	Air	Dioxyde de carbone (CO2) d'origine non biomasse	17800000	kg/an
Saint-Nazaire	CARGILL FRANCE SAS	Air	Dioxyde de carbone (CO2) total (d'origine biomasse et non biomasse)	17800000	kg/an
Saint-Nazaire	CARGILL FRANCE SAS	Air	Hydrofluorocarbures (HFC)	500	kg/an
Saint-Nazaire	CHANTIERS DE L'ATLANTIQUE SA	Air	Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)	215000	kg/an

Taux de réduction des nuisances sonores dans les zones résidentielles denses	
Objectif	Réduire les niveaux de bruit dans les zones d'habitat dense pour améliorer la qualité de vie des habitants.
Valeur de référence	Niveau sonore moyen actuel dans les quartiers résidentiels denses.
Valeur cible	Réduction de 15 % des nuisances sonores d'ici 2030.
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi annuel avec des ajustements tous les 3 ans pour évaluer l'efficacité des actions et ajuster les mesures en cas de besoins spécifiques
Source	Communes, EPCI

Taux de végétalisation dans les zones urbaines pour réduire la pollution de l'air	
Objectif	Améliorer la qualité de l'air en augmentant la couverture végétale, qui aide à capter les polluants atmosphériques dans les zones résidentielles et urbaines.
Valeur de référence	Couverture végétale actuelle dans les zones urbaines. Type de végétalisation des enveloppes urbaines en 2024 EAU Aménagement - IGN - Analyse des enveloppes urbaines - Observateur.com Le taux de végétalisation des enveloppes urbaine par commune en 2024 EAU Aménagement - IGN - Analyse des enveloppes urbaines - Observateur.com
Valeur cible	Atteindre 35 % de couverture végétale dans les zones urbaines d'ici 2035.
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi annuel avec des bilans tous les cinq ans pour évaluer l'efficacité et étendre les projets de végétalisation
Source	OAP, Communes, EPCI, Permis de construire, Analyse de la couverture végétale par les communes

19.6 Indicateurs de suivi pour l’énergie climat

Taux de rénovation énergétique des bâtiments

Objectif	Réduire la consommation énergétique du parc pour atteindre l'objectif de sobriété énergétique.																																																																						
Valeur de référence	Niveau de consommation énergétique actuel des bâtiments. Consommation électrique par secteur en GWh depuis 2011 ORE-ENEDIS-RTE-GRDF - Consommation électrique et gaz par année et par filière - Observateur.com <table><caption>Consommation électrique par secteur en GWh (estimations)</caption><thead><tr><th>Année</th><th>Résidentielle</th><th>Tertiaire</th><th>Agriculture</th><th>Industrie</th></tr></thead><tbody><tr><td>2011</td><td>2200</td><td>1200</td><td>100</td><td>1500</td></tr><tr><td>2012</td><td>2300</td><td>1400</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2013</td><td>2400</td><td>1400</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2014</td><td>2200</td><td>1400</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2015</td><td>2300</td><td>1400</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2016</td><td>2400</td><td>1400</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2017</td><td>2300</td><td>1400</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2018</td><td>1800</td><td>1800</td><td>100</td><td>1500</td></tr><tr><td>2019</td><td>1800</td><td>1800</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2020</td><td>1800</td><td>1800</td><td>100</td><td>1500</td></tr><tr><td>2021</td><td>1900</td><td>1800</td><td>100</td><td>1200</td></tr><tr><td>2022</td><td>1700</td><td>1800</td><td>100</td><td>1400</td></tr><tr><td>2023</td><td>1700</td><td>1800</td><td>100</td><td>1500</td></tr></tbody></table>	Année	Résidentielle	Tertiaire	Agriculture	Industrie	2011	2200	1200	100	1500	2012	2300	1400	100	1400	2013	2400	1400	100	1400	2014	2200	1400	100	1400	2015	2300	1400	100	1400	2016	2400	1400	100	1400	2017	2300	1400	100	1400	2018	1800	1800	100	1500	2019	1800	1800	100	1400	2020	1800	1800	100	1500	2021	1900	1800	100	1200	2022	1700	1800	100	1400	2023	1700	1800	100	1500
Année	Résidentielle	Tertiaire	Agriculture	Industrie																																																																			
2011	2200	1200	100	1500																																																																			
2012	2300	1400	100	1400																																																																			
2013	2400	1400	100	1400																																																																			
2014	2200	1400	100	1400																																																																			
2015	2300	1400	100	1400																																																																			
2016	2400	1400	100	1400																																																																			
2017	2300	1400	100	1400																																																																			
2018	1800	1800	100	1500																																																																			
2019	1800	1800	100	1400																																																																			
2020	1800	1800	100	1500																																																																			
2021	1900	1800	100	1200																																																																			
2022	1700	1800	100	1400																																																																			
2023	1700	1800	100	1500																																																																			
Valeur cible	Réduction de 40 % des consommations d'énergie d'ici 2030 et 60 % d'ici 2050.																																																																						
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi annuel, avec des bilans tous les cinq ans pour ajuster les stratégies de rénovation et garantir le respect des objectifs réglementaires																																																																						
Source	PCAET des EPCI, Collectivités en charge des transitions énergétiques																																																																						

Part de la production d'énergies renouvelables dans le territoire																							
Objectif	Encourager l'intégration des énergies renouvelables pour réduire la dépendance aux énergies fossiles et les émissions de gaz à effet de serre.																						
Valeur de référence	Pourcentage actuel de production d'énergies renouvelables (solaire, éolien, biomasse, etc.). Le mix énergétique en GWh en 2024 ORÉ - Registre national des installations de production et de stockage d'électricité - Observateur.com <table border="1"> <caption>Le mix énergétique en GWh en 2024</caption> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>Production (GWh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Hydraulique</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Marine</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Nucléaire</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Bio-énergie</td><td>17.8</td></tr> <tr><td>Géothermie</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Solaire</td><td>110.6</td></tr> <tr><td>Éolien</td><td>1568.2</td></tr> <tr><td>Autre</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Stockage non hydraulique</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Thermique</td><td>1002.1</td></tr> </tbody> </table>	Source	Production (GWh)	Hydraulique	1.2	Marine	1.2	Nucléaire	1.2	Bio-énergie	17.8	Géothermie	1.2	Solaire	110.6	Éolien	1568.2	Autre	1.2	Stockage non hydraulique	1.2	Thermique	1002.1
Source	Production (GWh)																						
Hydraulique	1.2																						
Marine	1.2																						
Nucléaire	1.2																						
Bio-énergie	17.8																						
Géothermie	1.2																						
Solaire	110.6																						
Éolien	1568.2																						
Autre	1.2																						
Stockage non hydraulique	1.2																						
Thermique	1002.1																						
Valeur cible	Atteindre 30 % de production énergétique renouvelable dans les zones d'activités d'ici 2030.																						
Temporalité/Fréquence de suivi	Évaluation annuelle pour suivre la progression de l'installation de nouvelles capacités de production renouvelable																						
Source	PCAET des EPCI, Collectivités en charge des transitions énergétiques																						

Réduction des émissions de CO ₂																	
Objectif	Contribuer à la neutralité carbone en améliorant l'efficacité énergétique des bâtiments																
Valeur de référence	Niveau actuel d'émissions de CO₂ du parc sur le territoire. Emission de gaz à effet de serre par secteur en 2021 (tCO₂) CITEPA - Inventaire des gaz à effet de serre territorialisés - Observ'au.com <table border="1"> <thead> <tr> <th>Secteur</th> <th>Emission (tCO₂)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agriculture</td> <td>387 375</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>1 460 472</td> </tr> <tr> <td>Énergie</td> <td>220 166</td> </tr> <tr> <td>Industrie</td> <td>644 139</td> </tr> <tr> <td>Résidentiel</td> <td>1 301 406</td> </tr> <tr> <td>Tertiaire</td> <td>509 910</td> </tr> <tr> <td>Déchet</td> <td>247 760</td> </tr> </tbody> </table> SCoT Nantes Saint Nazaire	Secteur	Emission (tCO ₂)	Agriculture	387 375	Transport	1 460 472	Énergie	220 166	Industrie	644 139	Résidentiel	1 301 406	Tertiaire	509 910	Déchet	247 760
Secteur	Emission (tCO ₂)																
Agriculture	387 375																
Transport	1 460 472																
Énergie	220 166																
Industrie	644 139																
Résidentiel	1 301 406																
Tertiaire	509 910																
Déchet	247 760																
Valeur cible	Réduction progressive pour aligner avec l'objectif de neutralité carbone d'ici 2050, notamment par le biais d'une baisse de 40 % des consommations énergétiques d'ici 2030.																
Temporalité/Fréquence de suivi	Bilan tous les 5 ans pour suivre la trajectoire de réduction																
Source	PCAET des EPCI, Collectivités en charge des transitions énergétiques																

Production de logements passifs ou à énergie positive	
Objectif	Assurer que les nouvelles constructions visent des standards de performance énergétique élevés, réduisant les besoins en énergie et favorisant l'autosuffisance énergétique.
Valeur de référence	Proportion actuelle de logements passifs ou à énergie positive dans les nouvelles constructions.
Valeur cible	100 % des nouvelles constructions répondant aux standards passifs ou à énergie positive d'ici 2040.
Temporalité/Fréquence de suivi	Suivi annuel des projets de construction, avec un bilan complet tous les 10 ans pour ajuster les objectifs selon les progrès technologiques et réglementaires
Source	PCAET des EPCI, Collectivités en charge des transitions énergétiques

20 CONCLUSION GENERALE

Le projet de SCoT de Nantes Saint-Nazaire s'inscrit dans une dynamique de développement équilibré, où la protection des ressources naturelles et la résilience face aux défis climatiques et économiques sont au cœur des priorités. Différents volets ont été abordés dans le document, notamment la gestion des ressources en eau, la préservation des sols et de la biodiversité, la lutte contre l'artificialisation des sols et paysages et la prise en compte des enjeux sanitaires et économiques. L'approche retenue repose sur une stratégie intégrée combinant des mesures d'évitement, de réduction et de compensation, appliquées à chaque secteur du territoire. Parmi les principales actions, on peut citer :

- Protection stricte des espaces naturels et agricoles, avec des objectifs clairs en matière de réduction de l'artificialisation des sols et de renforcement des trames vertes et bleue
- Gestion durable des ressources en eau, en limitant les pollutions diffuses et en favorisant des solutions basées sur la nature pour l'infiltration des eaux pluviales
- Préservation et valorisation des paysages, avec des stratégies de renaturation et d'aménagement paysager pour éviter la banalisation des territoires
- Adaptation au changement climatique, par la limitation des risques naturels et technologiques et la mise en place d'infrastructures plus résilientes
- Amélioration du cadre de vie et de la santé des populations, avec des actions visant à réduire les inégalités territoriales et à favoriser un développement économique inclusif et durable

Enfin, face à l'évolution du changement climatique, il sera essentiel d'adapter régulièrement les stratégies du SCoT à l'échelle locale en tenant compte des innovations et des nouvelles contraintes environnementales. Une coopération renforcée entre les différentes échelles territoriales (locales, régionales, nationales) sera un des leviers essentiels pour assurer un développement harmonieux et durable.

	Ressource du sol	Ressource en eau	Biodiversité et TVB	Risques	Santé	Énergie - Climat	Paysage
AXE 1 : Armature environnementale							
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères							
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire							
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux							
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050							
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles							
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050							
2.1. Réduire les émissions de gaz à effet de serre							
2.2. Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone							
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants							
3.1. Concevoir des espaces publics de qualité, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité							
3.2. Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)							
3.3. Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie							
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants							
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique							
4.3. Prévenir les autres risques naturels							
4.4. Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse							
AXE 2 : L'armature territoriale							
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée							
1.1. Définition de l'armature territoriale							
1.2. Favoriser l'intensification urbaine							
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers							
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement							
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale							
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques							
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous							
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique							
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie							
3.3. Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles							
3.4. Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique							
3.4.2 Le volet logistique							
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste							
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé							
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale							
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire							
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages							
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral							
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral							
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers							
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement							
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte							
5.2. Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral							
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales							
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage							
5.2.3 Préserver des espaces de respiration							
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales							

Résumé Non Technique

1 MOSAÏQUE D'EAUX ET DE TERRES : REGARDS SUR UN ÉCOSYSTEME VIVANT

Le territoire du SCoT se caractérise par un paysage marqué par le Sillon de Bretagne et l'Estuaire de la Loire. Cette géomorphologie, issue de la chaîne armoricaine, a laissé place à un environnement où l'eau joue un rôle central, que ce soit sous forme de fleuve, d'estuaire, de marais ou de canaux.

Les principales entités paysagères du territoire

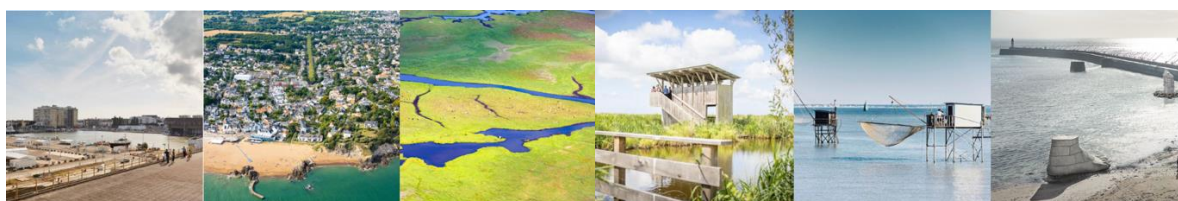
La vallée de la Loire Un paysage monumental reliant l'estuaire à l'intérieur des terres. Une alternance entre zones urbanisées, espaces naturels et activités industrielles. Un cadre où le fleuve structure l'organisation du territoire.	L'agglomération nantaise Une ville dense où l'urbanisation s'est développée autour des cours d'eau (Loire, Sèvre, Erdre).	Paysage rural avec des haies bocagères et des mares.
Les grands marais du territoire et des espaces humides majeurs, dont le marais de Brière.	Des paysages ouverts favorisant la biodiversité et les activités de loisirs.	La couronne viticole : Située au sud de Nantes, elle regroupe des plateaux suspendus et des vallées encaissées.
Un patrimoine architectural et culturel riche qui coexiste avec les infrastructures modernes.	Le bocage suspendu du Sillon de Bretagne	Les paysages industriels sont fortement structurants, en raison de l'importance historique et économique des activités portuaires, navales et manufacturières. Bien que ces paysages puissent être perçus comme peu attractifs, ils sont aussi des éléments identitaires majeurs, avec des repères visibles à grande échelle.

Le territoire est marqué par une diversité géologique importante liée au Massif armoricain. Les sols sont exploités pour diverses activités :

- L'agriculture, qui façonne largement le paysage.
- Les zones humides, jouant un rôle clé dans le stockage du carbone.
- Les carrières, avec 240 anciennes carrières fermées et 6 encore en activité.

Les principaux enjeux liés aux sols sont :

- La préservation des fonctions écologiques et hydriques des sols.
- L'urbanisation et l'imperméabilisation, qui réduisent leur capacité à stocker l'eau et le carbone.
- Les sols pollués, qui nécessitent des actions de réhabilitation (1888 sites industriels répertoriés).
- Les sols du territoire jouent également un rôle essentiel dans le stockage du carbone, notamment à travers les forêts, les prairies et les zones humides. Toutefois, l'artificialisation progressive entraîne une réduction de cette capacité de stockage.



L'eau est un élément structurant du territoire. On distingue :

- Une ressource en eau superficielle abondante, grâce à la Loire, ses affluents et les marais.
- Une ressource en eau souterraine diversifiée, exploitée pour l'alimentation en eau potable.
- Un cycle de l'eau perturbé, notamment par l'urbanisation et le changement climatique.

Les usages de l'eau sont multiples:

- Domestique, pour l'alimentation en eau potable des habitants.
- Agricole, pour l'irrigation et l'élevage.
- Industriel, avec une forte demande en eau pour les activités portuaires et manufacturières.

Face aux défis climatiques, une gestion durable de la ressource en eau est nécessaire pour prévenir les risques de sécheresse et d'inondation.

Le territoire possède une biodiversité exceptionnelle, avec des espaces naturels protégés :

- Le marais de Brière, reconnu pour sa richesse écologique.
- Les zones Natura 2000, qui assurent la conservation de nombreux habitats naturels.
- La trame verte et bleue, qui favorise la continuité écologique.

Le changement climatique a un impact direct sur ces milieux, entraînant une modification des écosystèmes et augmentant le risque de disparition d'espèces. De plus, la réduction progressive des zones humides contribue à un déclin de la biodiversité, fragilisant davantage l'équilibre naturel du territoire.

La nature en ville est aussi un enjeu majeur, avec une volonté de préserver et d'étendre les espaces verts.

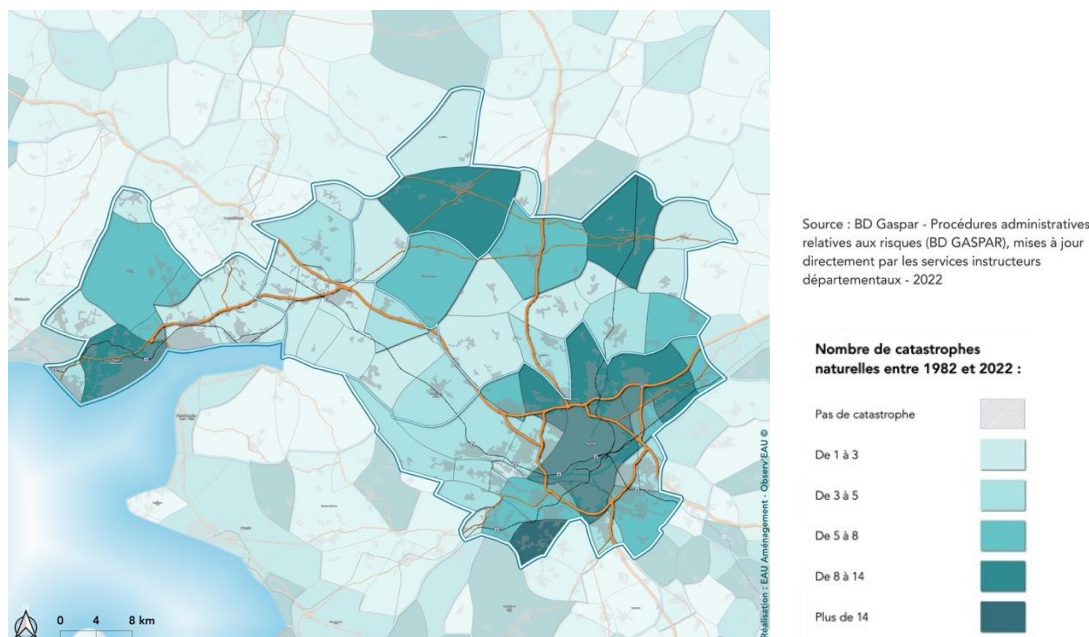


Des milieux naturels riches (source Office de tourisme des différentes EPCI)

Le territoire est exposé à plusieurs risques :

- Inondations, notamment dans l'estuaire et les zones basses.
- Sécheresses, qui s'intensifient avec le changement climatique.
- Tempêtes, qui menacent les infrastructures et les milieux naturels.
- Risque industriel, en raison de la présence d'usines et de zones portuaires sensibles.

Des mesures de prévention et d'adaptation sont mises en place pour limiter l'impact de ces risques.



Le territoire fait face à plusieurs sources de pollution :

- Émissions de gaz à effet de serre, principalement liées aux transports et à l'industrie.
- Pollution atmosphérique, avec des niveaux élevés de particules fines et d'ozone.
- Sites pollués, nécessitant des actions de surveillance et de réhabilitation.

Certains secteurs, comme Nantes Métropole, sont particulièrement concernés par ces enjeux de qualité de l'air.

Le territoire dispose d'un potentiel important en énergies renouvelables, avec :

- Éolien, grâce aux vents de la façade atlantique.
- Solaire, avec un développement progressif des infrastructures photovoltaïques.
- Biomasse, notamment issue des forêts et des déchets agricoles.

Cependant, une précarité énergétique subsiste, avec des logements mal isolés et une dépendance aux énergies fossiles. Des actions engagées visent à réduire cette précarité et à promouvoir les énergies renouvelables.

Le territoire du SCoT Nantes-Saint-Nazaire présente de nombreux atouts environnementaux (biodiversité, paysages, ressources en eau) mais aussi des fragilités croissantes (urbanisation, pollution, changement climatique). Les grands enjeux à relever sont :

- Préserver les paysages et la biodiversité face à la pression urbaine.
- Gérer durablement les ressources en eau et en sol.
- Limiter les émissions de gaz à effet de serre et favoriser la transition énergétique.
- Anticiper les risques climatiques et industriels.

2 UN SCOT EN PHASE AVEC LES EVOLUTIONS LEGISLATIVES ET LES ORIENTATIONS STRATEGIQUES

Le Schéma de Cohérence Territoriale Nantes-Saint-Nazaire a été mis à jour pour rester conforme aux réglementations et aux grands principes d'aménagement du territoire. Cela implique l'intégration des lois récentes et l'abandon des projets qui ne sont plus d'actualité.

Des projets abandonnés et une adaptation aux nouvelles lois

Plusieurs anciens projets ont été supprimés du SCoT car devenus obsolètes, notamment :

- L'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, abandonné en 2018.
- La centrale électrique de Cordemais, dont l'arrêt progressif est prévu entre 2024 et 2026.
- L'extension portuaire de Donges-Est, qui ne verra pas le jour.

Le SCoT intègre aussi des lois récentes, telles que :

- La loi ELAN (2018), qui modernise la planification urbaine.
- La loi Climat et Résilience (2021), qui renforce la lutte contre l'artificialisation des sols.
- La loi de 2023, qui facilite la mise en œuvre de ces politiques au niveau local.

Une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux

Le SCoT se conforme aux documents de gestion de l'eau et de protection des milieux naturels :

- Il s'aligne avec les plans de gestion des ressources en eau pour assurer une utilisation durable et la préservation des zones humides.
- Il prend en compte le Plan de Gestion des Risques d'Inondation pour anticiper les crues et limiter l'impact sur le territoire.
- Une protection renforcée du littoral et de la biodiversité

Le SCoT couvre des communes littorales et estuariennes, soumises à des règles spécifiques :

- Il maintient des zones naturelles protégées et des coupures d'urbanisation.
- Il garantit la compatibilité avec la loi Littoral, en encadrant strictement le développement près des rivages.

Le SCoT prend en compte :

- Les plans d'exposition au bruit des aéroports, pour mieux gérer les nuisances sonores.
- La charte du Parc Naturel Régional de Brière, pour préserver les paysages et la biodiversité.
- Un alignement avec les grands plans régionaux

Le SCoT respecte les orientations du Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable (SRADDET), notamment en matière de :

- Mobilité : favoriser les transports durables et l'intermodalité.
- Énergie : développer les énergies renouvelables et réduire l'impact environnemental.
- Économie circulaire : mieux gérer les déchets et encourager le recyclage.
- Urbanisation : encadrer l'artificialisation des sols et préserver les espaces agricoles.

3 L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE : VERS UN TERRITOIRE RESILIENT ET DURABLE

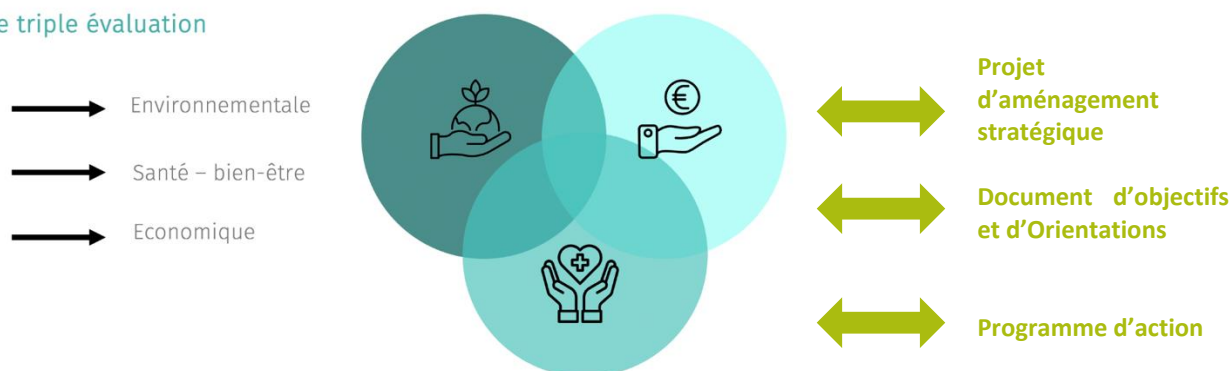
L'évaluation environnementale du Schéma de Cohérence Territoriale de Nantes Saint-Nazaire vise à garantir un développement équilibré du territoire tout en intégrant pleinement les enjeux environnementaux. Elle repose sur une analyse approfondie des impacts des choix d'aménagement sur les ressources naturelles, la biodiversité et le climat.

L'évaluation environnementale a pour rôle d'examiner l'effet des orientations du SCoT sur l'environnement et de s'assurer que le projet prend en compte la transition écologique et les nouvelles contraintes climatiques. L'approche adoptée est itérative, impliquant des ajustements au fur et à mesure du processus d'élaboration du SCoT.

Elle poursuit plusieurs objectifs :

- Identifier les enjeux environnementaux majeurs du territoire à partir d'un état initial détaillé de l'environnement.
- Assurer la cohérence des choix d'aménagement avec les politiques de transition écologique, la protection de la biodiversité et la lutte contre l'artificialisation des sols.
- Anticiper et limiter les impacts négatifs des aménagements prévus en proposant des mesures d'atténuation et de compensation.
- Établir un cadre de suivi environnemental pour mesurer les effets des décisions du SCoT sur le long terme.

Une triple évaluation



L'évaluation des incidences environnementales du SCoT de Nantes Saint-Nazaire vise à identifier les effets potentiels des projets d'aménagement sur l'environnement. Elle analyse les conséquences des décisions prises et propose des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs.

Pour limiter les incidences négatives, le SCoT adopte une approche en trois étapes :

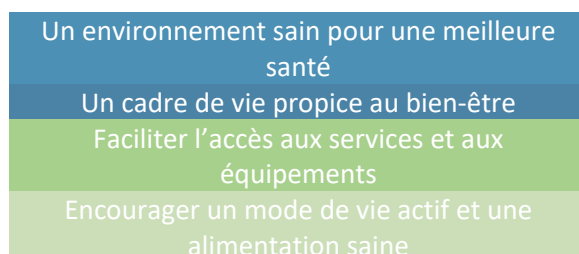
- Éviter : Planifier les aménagements pour éviter les zones sensibles (zones humides, espaces naturels protégés).
- Réduire : Limiter la consommation de nouveaux espaces naturels en optimisant les zones déjà urbanisées.
- Compenser : Restaurer ou recréer des milieux naturels lorsqu'un impact est inévitable

Les principales incidences environnementales

Artificialisation et consommation des sols	Solution portée par le SCoT : le territoire s'inscrit dans la démarche du Zéro Artificialisation Nette à l'horizon 2050
L'urbanisation et les infrastructures peuvent fragmenter les habitats naturels, menaçant certaines espèces.	Solution portée par le SCoT : Développement d'une armature environnementale forte, Maintien et renforcement des corridors écologiques pour relier les espaces naturels
L'imperméabilisation des sols réduit l'infiltration naturelle de l'eau, augmentant les risques d'inondations.	Solution portée par le SCoT : Mesures de préservation de l'ensemble de la fonctionnalité des sols en promouvant leur évitement, et la désimperméabilisation
Le développement urbain et l'augmentation des transports génèrent des émissions de gaz à effet de serre et des nuisances sonores	Solution portée par le SCoT : Développement des mobilités douces (transports en commun, pistes cyclables) et développement de la nature en ville et d'aménagement urbain bioclimatique
Les phénomènes climatiques extrêmes (fortes chaleurs, tempêtes, montée des eaux) rendent vulnérable la population	Solution portée par le SCoT : Renforcement de solutions d'adaptation notamment basée sur les Solutions Fondées sur la Nature

Les sites Natura 2000 de Nantes Saint-Nazaire jouent un rôle clé dans la préservation de la biodiversité. Le SCoT met en place des mesures de protection et de restauration pour garantir un équilibre entre développement territorial et conservation de l'environnement. Ces efforts visent à assurer une coexistence harmonieuse entre activités humaines et écosystèmes sensibles,

Le SCoT de Nantes Saint-Nazaire intègre une approche globale de la santé publique dans l'aménagement du territoire. Il vise à améliorer la qualité de vie des habitants en réduisant les pollutions, en facilitant l'accès aux services et en promouvant des modes de vie plus sains. À travers une planification réfléchie, il agit sur différents déterminants de la santé en lien avec l'environnement, le cadre de vie, l'urbanisme et la mobilité.



Les projets structurants du SCoT Nantes Saint-Nazaire visent à concilier développement économique et respect de l'environnement. Si les impacts sur la biodiversité, les nuisances et la gestion des ressources doivent être encadrés avec précaution, ces initiatives favorisent une transition vers un territoire plus durable et résilient.

Enfin, le Schéma de Cohérence Territoriale de Nantes Saint-Nazaire met en place un système de suivi environnemental basé sur des indicateurs clés. Ces indicateurs permettent d'évaluer l'impact des choix d'aménagement sur l'environnement et d'ajuster les politiques territoriales en conséquence.

L'objectif principal des indicateurs est de :

- Mesurer l'efficacité des actions environnementales du SCoT.
- Suivre l'évolution des ressources naturelles, de la biodiversité et des conditions de vie.
- Anticiper et corriger les effets négatifs liés à l'aménagement du territoire.

Ces indicateurs sont évalués à différentes fréquences : annuellement, tous les trois ans ou tous les cinq ans, en fonction de leur pertinence et de l'évolution des enjeux

Suivi de la ressource du sol Taux de densification des zones d'activités économiques Coefficient de perméabilité des sols urbains Taux de densité des nouvelles constructions en zones déjà urbanisées Surface totale des zones agricoles et naturelles préservées Coefficient de perméabilité des sols urbains	Suivi des risques, nuisances et pollutions Vivre avec le risque, augmenter la connaissance et l'acculturation des habitants et des entreprises face aux risques naturels Indice de qualité de l'air dans les zones urbaines Taux de réduction des nuisances sonores dans les zones résidentielles denses Taux de végétalisation dans les zones urbaines pour réduire la pollution de l'air
Suivi de la TVB/biodiversité Indice de perméabilité écologique des trames vertes et bleues Indice de biodiversité des espaces urbanisés Taux de couverture végétale dans les zones urbaines	Suivi de la transition énergétique Taux de rénovation énergétique des bâtiments Part de la production d'énergies renouvelables dans le territoire Réduction des émissions de CO ₂ Production de logements passifs ou à énergie positive

Positive	Négative	Point de vigilance						
Faible	Faible	I						
Modérée	Modérée							
Forte	Forte							
			Ressource du sol	Ressource en eau	Biodiversité et TVB	Risques	Santé	Énergie - Climat
			Paysage					
AXE 1 : Armature environnementale								
Chapitre 1 : Préserver et restaurer les capacités environnementales et paysagères								
1.1. Respecter et valoriser les paysages emblématiques du territoire								
1.2. Protéger et restaurer les espaces à forts enjeux environnementaux								
1.3. Atteindre le Zéro Artificialisation Nette en 2050								
1.4. Planifier la gestion économe des ressources naturelles et agricoles								
Chapitre 2 : S'engager dans une trajectoire vers la neutralité carbone en 2050								
2.1 Réduire les émissions de gaz à effet de serre								
2.2 Préserver et augmenter les capacités naturelles de stockage et de captation carbone								
Chapitre 3 : Améliorer la qualité du cadre de vie pour des espaces publics favorables à la santé des habitants								
3.1 Concevoir des espaces publics de qualités, favorables à la santé, permettant de concilier qualité urbaine et densité								
3.2 Limiter l'exposition des populations aux nuisances et aux pollutions (atmosphériques, sonores, électromagnétiques, des sols)								
3.3 Favoriser l'insertion urbaine, paysagère et patrimoniale afin d'améliorer les ambiances et le cadre de vie								
Chapitre 4 : Prévenir les risques pour la sécurité des habitants								
4.1. Prévenir les risques liés aux inondations et au ruissellement et de submersion dans un souci d'adaptation au changement climatique								
4.3 Prévenir les autres risques naturels								
4.4 Prévenir les risques technologiques, industriels et liés au transport de matière dangereuse								
AXE 2 : L'armature territoriale								
Chapitre 1 : Tendre vers une armature territoriale multipolarisée								
1.1 Définition de l'armature territoriale								
1.2. Favoriser l'intensification urbaine								
1.3. Limiter l'extension urbaine en consommation d'espaces agricoles naturels et forestiers								
Chapitre 2 : Répondre à la première des dignités, le logement								
2.1. Une responsabilité partagée de la production de logements, à tous les niveaux de l'armature territoriale								
2.2. Une transformation du parc de logements à la hauteur des enjeux de santé, sociaux et climatiques								
Chapitre 3 : Développer une économie diversifiée, favorable à l'emploi pour tous								
3.1. Maintenir la robustesse des filières économiques du territoire et les accompagner dans la transition écologique et énergétique								
3.2. Conforter l'armature territoriale par l'économie								
3.3 Concentrer et encadrer le commerce dans ses localisations préférentielles								
3.4 Document d'Aménagement artisanal commercial et logistique								
3.4.2 Le volet logistique								
Chapitre 4 : Une armature au service d'un système de mobilité plus durable et plus juste								
4.2. Développer des mobilités décarbonées et favorables à la santé								
4.3. Assurer l'accessibilité interrégionale, nationale et internationale								
Chapitre 5 : Conforter la vocation maritime et littorale du territoire								
5.1. Concilier préservation de l'espace maritime et littoral et valorisation de ses usages								
5.1.1 Valoriser l'activité économique et portuaire de l'espace maritime et littoral								
5.1.2 Favoriser les activités de loisirs et récréatives du littoral								
5.1.2 Garantir des mobilités actives sur le littoral en s'adaptant aux flux saisonniers								
5.1.3 Répondre aux besoins spécifiques du littoral en matière de logement								
5.1.4 Prévenir le risque d'érosion lié au recul du trait de côte								
5.2 Un encadrement de l'urbanisation spécifique aux communes soumises à la loi Littoral								
5.2.1 Encadrer l'urbanisation des communes littorales								
5.2.2 Limiter les extensions de l'urbanisation au sein des espaces proches du rivage								
5.2.3 Préserver des espaces de respiration								
5.2.4. Apprécier la capacité d'accueil des communes littorales								

Synthèse des incidences du DOO