

Portrait et enjeux
du cadre agro-naturel
du Grand territoire



JUIN 2023



Préambule

L'Agence d'urbanisme de Rouen et des boucles de Seine et Eure regroupe 6 intercommunalités (Métropole Rouen Normandie, Communauté d'Agglomération Seine-Eure, Communautés de Communes Caux Austreberthe, Inter-Caux-Vexin, Roumois-Seine et Lyons Andelle) formant un système territorial continu et cohérent d'environ 800 000 habitants où s'exercent interdépendances et interrelations.

Afin d'accompagner les territoires dans l'appropriation des enjeux actuels et à venir, l'Agence a initié depuis septembre 2021 un cycle d'étude « Itinéraire Grand territoire » visant à :

- Apporter des éclairages sur le fonctionnement actuel et à venir des territoires,
- S'approprier collectivement des problématiques et défis,
- Anticiper les mutations et questionner les modèles actuels,
- Définir des lignes de convergences pour développer des coopérations horizontales.

Trois prismes de travail ont été définis : le foncier, les mobilités et l'économie. Chaque intercommunalité est représentée (deux élus et un technicien) au sein du comité de suivi – élargi au besoin – pour participer aux échanges et nourrir les réflexions collectives sous forme d'atelier, de webinaire, de temps d'échanges et de partages.

La présente publication vise à faciliter le travail de traduction territoriale des enjeux relatifs au changement climatique et particulièrement à la mise en œuvre de la loi Climat et Résilience (<https://www.aurbse.org/bibliographie/regards-n1-loi-climat-et-resilience-synthese-des-principales-dispositions/>) et de ses mesures dont celles relatives à la sobriété foncière.

Sommaire

Introduction	7
<u>1</u> Un territoire riche aux espaces morcelés	9
Grands espaces et paysages : un territoire au carrefour d'entités hétérogènes	
Répartition des usages de l'espace : diversité des pratiques et des usages	
Des espaces fortement modelés par l'homme pour ses besoins	
<u>2</u> Le Grand territoire face aux enjeux de préservation de ses espaces agro-naturels	19
Anticiper, s'adapter et atténuer les effets du réchauffement climatique	
Traduction des enjeux liés à la protection de la biodiversité et de l'usage des sols dans les documents de planification	
La réintégration de la nature en ville : enjeux d'amélioration du cadre de vie des habitants et du maintien de la biodiversité	
Conclusion	29

Introduction

Au cœur des mesures de la loi, le «Zéro artificialisation nette» (ZAN) impose aux collectivités et aux acteurs de l'aménagement de réviser fondamentalement leur rapport au foncier. Ce principe est né d'un constat, celui des conséquences néfastes de l'extension urbaine et de l'artificialisation des surfaces sur l'érosion de la biodiversité, l'aggravation du risque d'inondation, la réduction des surfaces agricoles mais aussi l'amplification des disparités territoriales.

Ainsi le ZAN porte comme objectif l'atteinte d'un solde neutre entre artificialisation des sols et renaturation - c'est-à-dire la restauration de leur fonctionnalité - à partir de l'année 2050. Cette dynamique vise à limiter l'extension urbaine et conserver les fonctions biologiques, hydrologiques, climatiques et agronomiques des sols du territoire.

Dès lors, il semble nécessaire de mieux comprendre le fonctionnement des espaces naturels, agricoles et forestiers, dans l'optique de les renforcer et d'en créer de nouveaux en lien avec les existants, mais également d'identifier les composantes des politiques d'aménagement qui s'attacheraient à intégrer davantage localement les leviers sectoriels de l'action publique (habitat, l'économie, les mobilités, l'environnement ou le social par exemple) dans une logique de réponses intégrées et systémiques.

1 Un territoire riche aux espaces morcelés

Le Grand territoire est situé à la rencontre de différentes entités géologiques lui procurant une biodiversité variée, une diversité de paysages et une alternance d'occupations de l'espace. Il se structure autour de la vallée de la Seine, vaste corridor économique et logistique, et de ses affluents autour d'une polarité principale : l'unité urbaine de Rouen. Le morcellement du territoire reflète un usage du sol intensif. L'implantation des activités humaines, l'exploitation à des fins productives, et le maintien de fonctions régulatrices des milieux naturels se concurrencent.



GRANDS ESPACES ET PAYSAGES : UN TERRITOIRE AU CARREFOUR D'ENTITÉS HÉTÉROGÈNES

Ensembles géologiques

Établi au carrefour de plusieurs petites régions naturelles reflétant les grands ensembles géologiques, le Grand territoire se divise en trois grands types d'espaces paysagers, déterminés par leurs caractéristiques géologiques : la vallée de la Seine, et deux systèmes de plateaux au schéma similaire de part et d'autre du fleuve.

La vallée de la Seine accueille le lit majeur du fleuve et ses lits mineurs¹. Le bassin créé est formé de plaines alluviales dont l'horizontalité tranche avec la verticalité des coteaux bordant la vallée. Elle dispose d'une biodiversité très riche, principalement liée à la présence de l'eau. Les méandres de la Seine ont modelé le relief, façonnant les extérieurs de boucle (rive concave) aux reliefs abrupts formant régulièrement des falaises, et les intérieurs de boucle (rive convexe) aux déclivités plus progressives, sous forme de terrasses alluvionnaires. Ce

¹ Le lit mineur d'un fleuve constitue la zone accueillant les crues non débordantes. Le lit majeur correspond à l'emprise maximale d'écoulement du fleuve, contenant les crues plus rares.

grand réservoir de biodiversité est toutefois régulièrement interrompu par les villes et notamment leurs espaces industriels, qui se sont développées le long du fleuve : Gaillon, l'ensemble urbain de Pîtres à Igoville, Elbeuf, Rouen (s'étendant d'Oissel à Moulineaux), et Le Trait.

Sur la rive droite de la Seine, de vastes plateaux crayeux entaillés par de moyennes vallées boisées (Andelle, Aubette/Robec, Cailly/Clérette, Austreberthe) se déploient. À l'est de l'Andelle se situe le Vexin normand, caractérisé par un alternat de cultures, de pâturages et de forêts installées sur des sols riches. Entre les vallées de l'Andelle d'une part, et du Cailly et de la Clérette d'autre part, le plateau entre Caux et Vexin se caractérise par une prédominance de fonctions agricoles, et la présence de vallées sèches rythmant le relief. À l'ouest de la vallée du Cailly et de la Clérette commence le plateau de Caux, à la forte dimension agricole, et caractérisé par ses grandes entailles des vallées affluentes de la Seine (dont l'Austreberthe sur le territoire) et par ses nombreuses mares en voie de disparition².

À l'image du système paysager de la rive droite, de vastes plateaux s'étendent également sur la rive gauche de la Seine,

² Source : Notice du Référentiel Régional Pédologique de Haute-Normandie (2018)

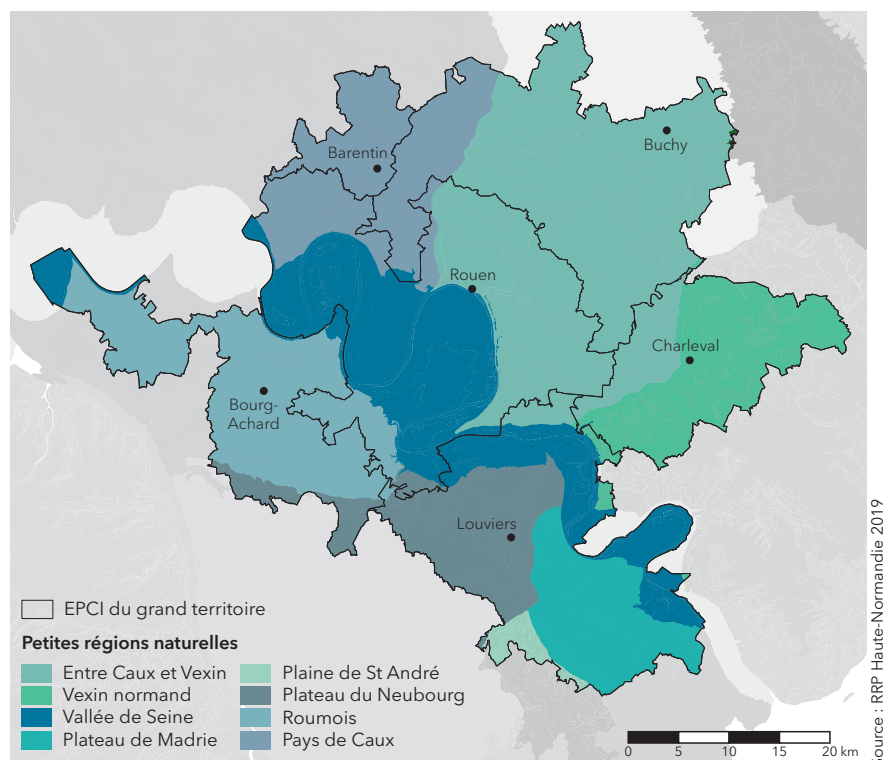
Un territoire riche aux espaces morcelés

entaillés par de plus petites vallées. Entre la Seine et l'Eure est implanté le plateau de Madrie, principalement occupé de cultures sans relief végétal particulier. À l'ouest de l'Eure se déploient du sud-est au nord-ouest la plaine de Saint-André, le plateau du Neubourg, et le plateau du Roumois. La plaine de Saint-André est un grand plateau céréalier, possédant un sol riche, propice aux cultures, mais dont l'espace situé sur le Grand territoire est surtout occupé par des vallées boisées. Le plateau du Neubourg est un grand

plateau cultivé, présentant des mares ayant tendance à disparaître³, marqué par de grands domaines forestiers en franges, et traversé par de nombreuses petites vallées sèches. Enfin le plateau du Roumois est semblable à celui du Neubourg. Il borde les boucles de Seine entre Elbeuf et la pointe de la Roque, et présente en plus des prairies dans les fonds des vallées humides.

³ Source : Notice du Référentiel Régional Pédologique de Haute-Normandie (2018)

Entités géologiques ou « petites régions naturelles » composant le Grand territoire



Réseau hydrographique

Constitué autour de la vallée de la Seine, le réseau hydrographique du Grand territoire marque l'espace. Outre la fracture créée par cette dernière, les vallées affluentes de la Seine, de taille variable, modèlent le paysage, et séparent les différents plateaux. La vallée de l'Eure, plus grand affluent de la Seine en Normandie, a des caractéristiques similaires à la vallée de la Seine : en terme de support de diversité et d'urbanisation.

Climat et biodiversité

Le climat local est océanique. Il suit les tendances régionales, plutôt influencé par la proximité du littoral sans en subir tous les effets (vents et précipitations plus importantes, températures plus douces). Le territoire connaît des températures moyennes plutôt inférieures à la moyenne nationale, un niveau de précipitations plutôt supérieur, avec des variations saisonnières plutôt faibles, et une durée d'ensoleillement plus faible qu'à l'échelle nationale⁴. Le relief protège une grande partie du territoire des vents violents, notamment côtiers. Ce climat doux est un des facteurs du foisonnement des espèces vivantes.

Le Grand territoire est riche en biodiversité. Cette variété est en partie liée à la diversité importante des sols. La fracturation des paysages amène à considérer des espaces de biodiversité voisins très différents. Les coteaux calcaires bordant la vallée de la Seine, les milieux humides et tourbeux situés dans la vallée, les plateaux agricoles ou les forêts n'abritent pas les mêmes espèces, et pas dans le même nombre.

La vallée de la Seine fait partie des zones les plus riches de la région en biodiversité floristique. La Normandie représente plus de 30 % des espèces végétales recensées en France métropolitaine, dont une part importante est présente en

Vallée de Seine. À l'inverse, les grands plateaux cultivés, et plus largement les espaces sujets à un exercice agricole régulier, sont parmi les plus pauvres en biodiversité⁵. Les haies et bocages sont d'importants réservoirs floristiques et faunistiques, mais sont très peu présents sur les plateaux du Grand territoire : les espaces agricoles disposent en moyenne d'environ 25 m/ha de haies, contre 67 m/ha à l'échelle de la Normandie⁶.

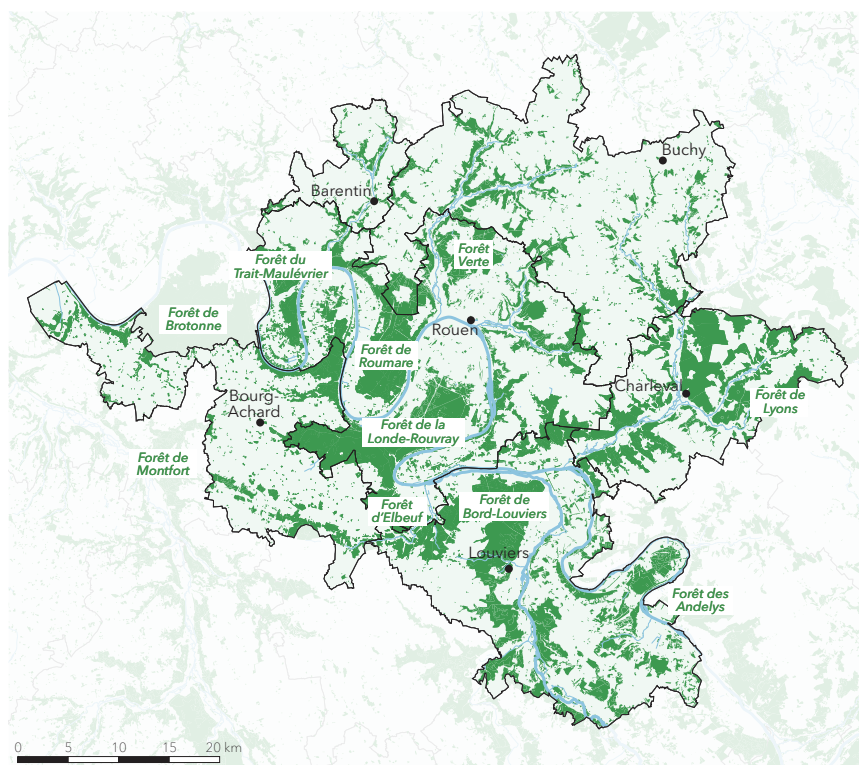
Les massifs forestiers constituent un support de biodiversité important. Une importante ceinture forestière (« ceinture verte ») encadre l'agglomération rouennaise⁷. De grandes forêts domaniales

5 Source : Ultrasynthèse GIEC normand volet biodiversité

6 Source : ANBDD « Densité et connectivité des haies »

7 Cette « ceinture verte », constituée de forêts sauf sur son versant Est, est un axe local important de la protection du patrimoine arboré

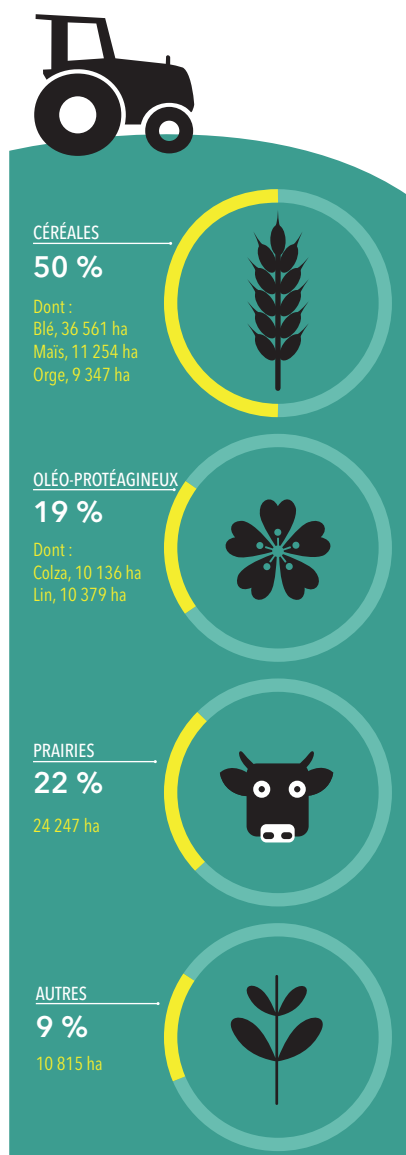
Forêts du Grand Territoire et alentours



Source : BD TOPO/IGN

4 Source : Notice du Référentiel Régional Pédologique de Haute-Normandie (2018)

Types de cultures majoritaires sur le Grand territoire



s'étendent au nord, à l'ouest et au sud du cœur métropolitain (forêts Verte, de Roumare, de la Londe-Rouvray, du Madrillet). Des massifs plus petits sont présents sur son versant est, de manière plus morcelée le long de vallées humides ou sèches (Darnétal/Roncherolles-sur-le-Vivier/Saint-Jacques-sur-Darnétal, Montmain/Bois-d'Ennebourg/Bois-l'Évêque, Vallée de l'Aubette, Vallée de la Clérette, vallée de l'Iton...) ainsi que dans la boucle de Seine des Trois-Lacs, puis à plus grande distance de grands massifs forestiers : Forêt de Lyons (qui a la particularité d'être morcelée en massifs irréguliers), du Trait-Maulévrier, de Bord. Seul le versant est présente d'importantes ruptures de la ceinture forestière. Le plateau de Martainville constitue un vaste ensemble agricole, s'étendant de La-Neuville-Chant-d'Oisel à Morgny-la-Pommerai, sans boisement.

De grands massifs forestiers sont également présents en lisière du Grand territoire ; comme les forêts de Brotonne, des Andelys ou de Vernon.

RÉPARTITION DES USAGES DE L'ESPACE : DIVERSITÉ DES PRATIQUES ET DES USAGES

Le Grand territoire accueille un grand nombre d'activités et d'usages. L'agriculture et les activités urbaines côtoient des espaces naturels et forestiers, dans une organisation de l'espace fortement déterminée par les reliefs : entre vallées et plateaux, les activités diffèrent. Le Mode d'Usage de l'Espace, outil développé par l'Agence d'urbanisme de Rouen et des boucles de Seine et Eure sur le périmètre du Grand territoire, permet d'objectiver et de quantifier les différentes occupations de l'espace.

Espaces agricoles

Les espaces agricoles sont très présents sur le Grand territoire. Ils occupent la moitié de l'usage de l'espace total⁸. On retrouve principalement ces espaces agricoles sur les plateaux situés de part et d'autre de la Vallée de la Seine.

Les grandes monocultures représentent la plus grande partie des parcelles agricoles. Le blé est sur-représenté sur le territoire. Du lin, du maïs, de l'orge et du colza y sont également beaucoup cultivés. Dans une moindre mesure, les terres sont aussi occupées par des légumes, du fourrage, et de la bettrave fourragère (principalement dans le Roumois et le Vexin)⁹. La Vallée de la Seine accueille entre La Bouille et Jumièges une importante activité de maraîchage.

Les terres ne sont pas toutes cultivées, on compte quelques champs en jachère (plutôt à proximité de la vallée de l'Eure), et de très nombreuses prairies, particulièrement sur-représentées dans la vallée de la Seine, entre La Bouille et Jumièges. Elles sont également assez présentes dans les fonds des moyennes vallées, humides ou sèches, dans le Roumois, et sur les plateaux de Caux et entre Caux et Vexin. Ces prairies sont le support d'une activité d'élevage, principalement bovin.

Espaces forestiers

Les formations boisées représentent environ un quart du Grand territoire, soit 64 000 ha ou la surface de la Métropole Rouen Normandie¹⁰. Elles apparaissent sur le Grand territoire sur deux types d'espaces : sous forme de coteaux boisés des vallées humides et sèches, ou sous forme de forêts, situées le plus souvent en limite des grands plateaux ou au sein de l'intérieur des boucles de Seine.

Les coteaux de vallées sont principalement peuplés par des mélanges de

8 Source : MUE/AURBSE

9 Source : RGP 2021

10 Source : MUE/AURBSE

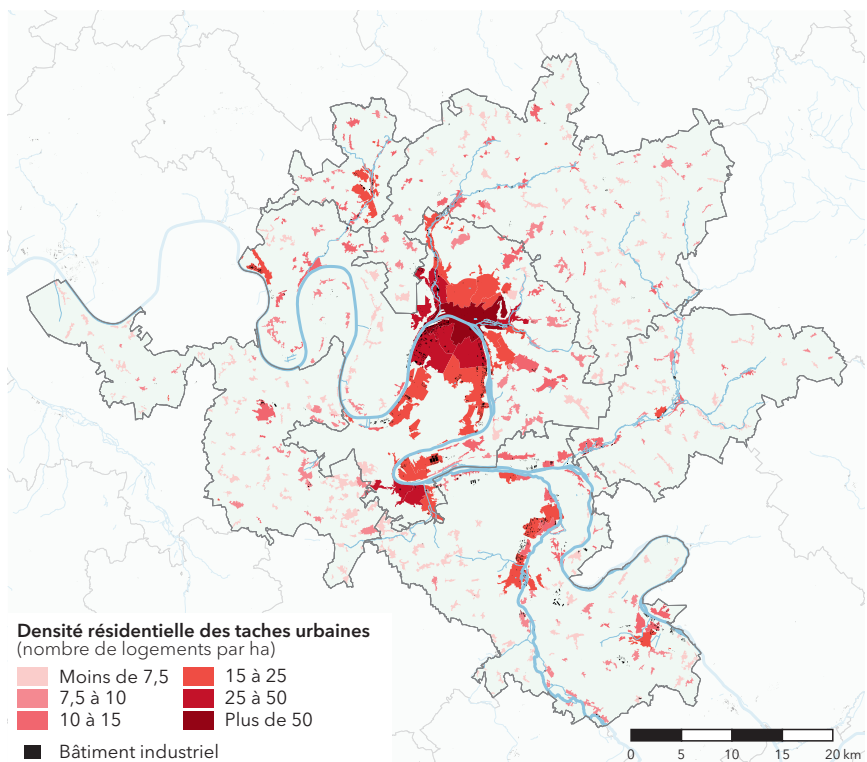
feuillus. À ces massifs boisés s'ajoutent souvent des prairies en lisière.

Les forêts du Grand territoire accueillent également des mélanges de feuillus, principalement en périphérie. Les centres des massifs sont plutôt constitués d'essences homogènes. On retrouve selon les forêts principalement des hêtres et des chênes. En plus des essences de feuillus, des conifères (surtout des pins) sont également présents de manière plus disparate au sein des massifs forestiers. De nombreux petits boisements quadrillent le territoire, généralement peuplés de chênes ou de mélanges de feuillus (autour de Darnétal, de Montmain, de Boos). La forêt de Lyons a la particularité d'être éclatée en une multitude de moyens massifs, alors que les autres forêts du Grand territoire sont plutôt compactes ou monobloc, et dont les routes les traversant constituent les seuls obstacles.

Espaces urbanisés

Le Grand territoire est marqué par les espaces urbanisés, qui représentent environ un sixième de la superficie totale. Ils se sont développés principalement le long des vallées. Le pôle rouennais, le plus conséquent, occupe un espace important d'une boucle de Seine, et les Vallées du Cailly, du Robec et de l'Aubette. Le pôle elbeuvien, implanté en amont, est lui aussi sur une boucle de la Seine. Le pôle urbain constitué des villes de Louviers et de Val-de-Reuil est quant à lui installé dans la Vallée de l'Eure. Dans de moindres mesures, la vallée de l'Austreberthe accueille un pôle urbain constitué des villes de Barentin et Pavilly, et la Vallée de l'Andelle accueille plusieurs centralités locales : Romilly-sur-Andelle, Fleury-sur-Andelle, Charleval, Perriers-sur-Andelle, Vascœuil... La vallée de la Seine est également ponctuée de petites villes : Gaillon, Alizay, Igoville, Duclair, Le Trait.

Installation des principales activités humaines (résidentielles et industrielles) le long des cours d'eau



Des espaces singuliers sur le Grand territoire

La partie des boucles de Seine située entre La Bouille et Jumièges¹ ainsi que le marais Vernier (dont l'extrémité est se situe dans le périmètre du Grand territoire) sont deux espaces singuliers du Grand territoire. Ces zones humides accueillent une biodiversité particulièrement riche, et de nombreuses prairies : ces deux espaces sont également protégés par une importante zone Natura 2000. Les boucles de la Bouille et de Jumièges accueillent par ailleurs une activité agricole majoritairement maraîchère.

Le complexe de lacs de Poses et la boucle des Trois Lacs sont également riches en biodiversité, couvertes aussi par une zone Natura 2000. Ce site, s'étendant de Gaillon à Pitres sur les deux rives de la Seine, résulte en partie de la remise en état naturel des carrières de Seine. D'importants étangs se sont formés dans l'intérieur des deux boucles de Poses et des Andelys, favorisant le développement d'une biodiversité faunistique et floristique singulière. La réserve ornithologique de la grande Noé a été créée à Val-de-Reuil dans le but de protéger cette richesse. Le classement de ce site doit également permettre la préservation des coteaux calcaires et des dernières terrasses naturelles de la Seine, qui abritent notamment deux fleurs endémiques : la Violette de Rouen et la Biscutelle de Neustrie.

¹ Toutes les informations sur les zones et espaces protégés sont disponibles sur le site de l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) : <https://inpn.mnhn.fr/>

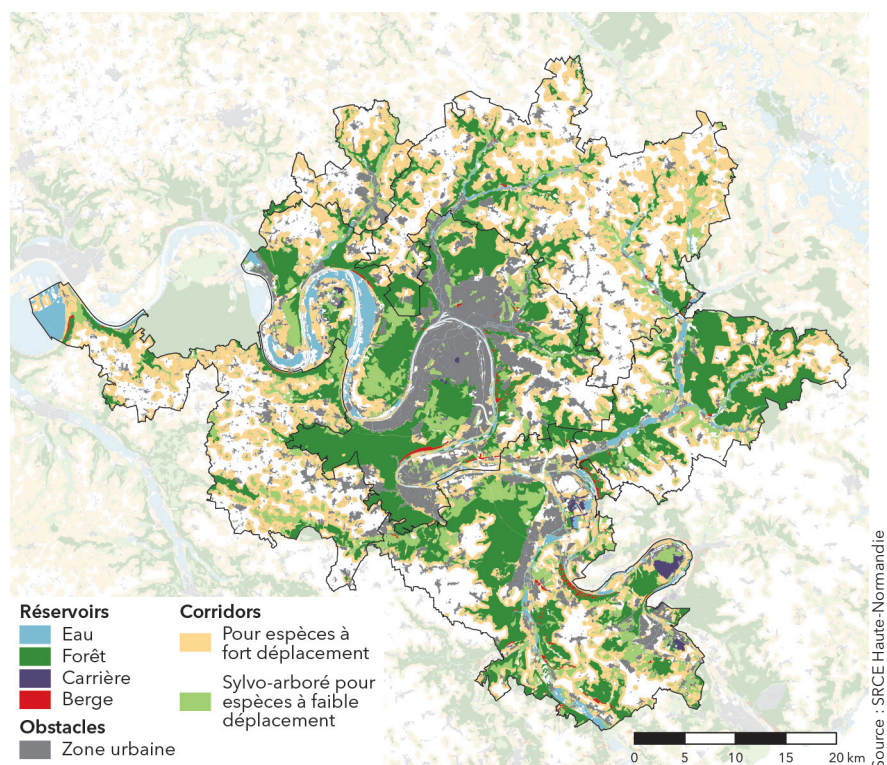
Ces formations urbaines ont un point commun : elles concentrent très souvent leurs activités économiques, et principalement industrielles, le long de ces cours d'eau. Cela s'observe notamment sur la rive gauche de l'agglomération rouennaise, entre Oissel et Moulineaux, dans les vallées du Cailly et de l'Aubette, à Alizay, à Gaillon, au Trait, à Barentin et Pavilly, et dans la Vallée de l'Andelle.

Les vallées ne sont pas les seuls espaces d'implantation de l'urbanisation : les plateaux accueillent un tissu rural plus ou moins densément constitué. Des centralités d'intérêt local telles que Bourg-Achard ou Buchy quadrillent le territoire. Ainsi on observe une spécialisation des espaces : les vallées sont (en partie) industrielles et urbaines lorsque les plateaux sont davantage résidentiels et agricoles.

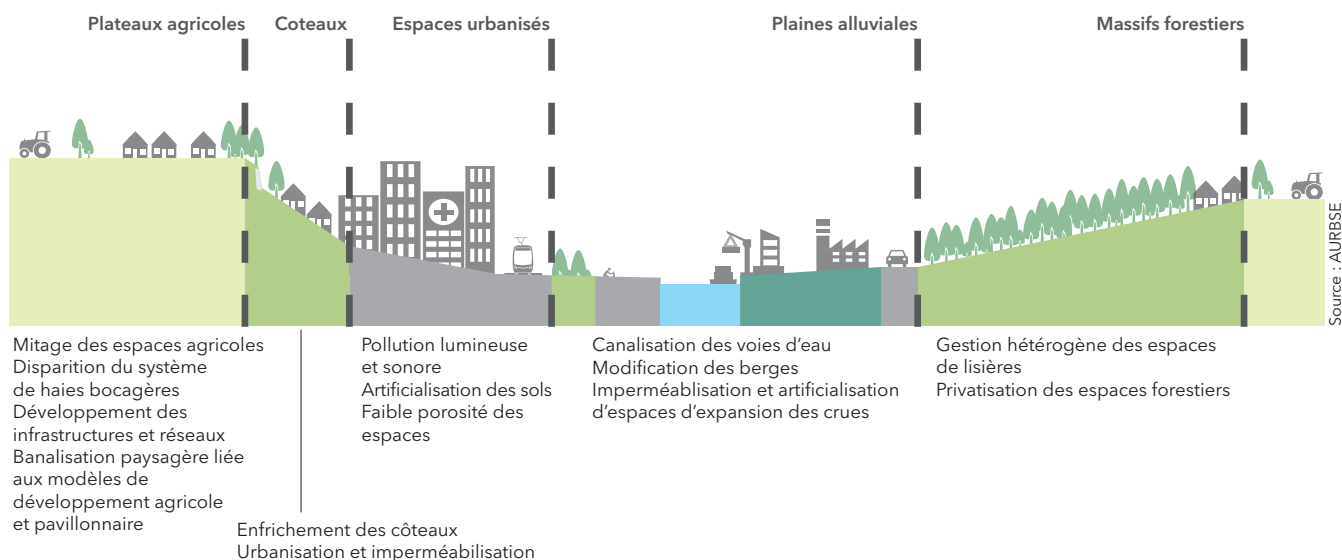
Relief et morcellement des espaces

La présence de ces formations urbaines le long des vallées comme sur les plateaux contribue fortement au morcellement des espaces. Ces zones sont autant d'obstacles aux continuités écologiques du territoire. Les espaces naturels (en particulier les forêts, prairies calcicoles et milieux humides) sont d'importants réservoirs de biodiversité, qui fonctionnent d'autant mieux lorsqu'ils sont interconnectés. Les continuités permises par les corridors écologiques entre ces réservoirs sont essentielles pour permettre à la biodiversité de s'y développer correctement.

Composantes de la Trame Verte et Bleue (TVB) sur le Grand Territoire



Profil-type de la Vallée de la Seine et principaux facteurs de fragmentation des milieux



Ce morcellement anthropique du territoire est renforcé par un relief accidenté. Les méandres de la Seine ont formé des falaises sur les rives extérieures, là où les rives intérieures ont des déclivités plus douces. Ces falaises, présentes de bout en bout de la vallée de Seine sur le Grand territoire forment des ruptures d'altitudes assez importantes, de l'ordre d'au moins une centaine de mètres. Elles sont le lien entre la vallée de la Seine située à une hauteur comprise entre 2 et 30 mètres au-dessus du niveau de la mer, et les plateaux sur les deux rives, s'établissant généralement à des altitudes comprises entre 120 et 150 mètres sur la rive gauche, ou 130 à 180 mètres sur la rive droite. Les hauteurs les plus élevées du Grand territoire se situent à la limite avec le pays de Bray. Les communes de Buchy et Bosc-Bordel admettent des altitudes de 200 à 230 mètres au-dessus du niveau de la mer. En dehors de

la vallée de la Seine, ce relief accidenté ne se retrouve que dans la vallée de l'Eure, et de manière moins prononcée. Les autres vallées affluentes du territoire connaissent des vallons boisés aux formations en falaise moins importantes et moins visibles.

DES ESPACES FORTEMENT MODELÉS PAR L'HOMME POUR SES BESOINS

La nature et l'organisation des espaces agro-naturels du Grand territoire témoignent des évolutions successives des besoins humains au cours du temps. Ils ont été exploités dans une optique de production de biens, valorisables économiquement pour la plupart, et de services immatériels.

Les services écosystémiques

Afin de mieux évaluer les dommages liés au changement climatique subis par les écosystèmes, et leurs conséquences pour le bien-être humain, l'ONU instaure en 2001 l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Le rapport issu de cette démarche en 2005 pointe les vulnérabilités liées à la détérioration ou à la disparition de ces milieux, en proposant une classification de quatre types de services rendus à l'homme par la nature, ou « services écosystémiques » :

- Les services d'approvisionnement : exploitation de matières premières, agriculture, arboriculture, sylviculture, air, eau...;
- Les services de régulation : climatique, hydraulique, pollinisation...;
- Les services socio-culturels : aménités, vertus esthétiques, récréatives, éducatives...;
- Les services de support, nécessaires à la production d'autres services : stabilisation des sols, lutte contre l'érosion, supports de biodiversité...

Ces services reflètent la vision anthropocentrée des fonctions assurées par la nature. Ils sont essentiels au bien-être humain, parfois à sa survie, mais ne reflètent pas l'entière des besoins de préservation des écosystèmes.

L'accaparement de l'espace par les activités productives

La proportion actuelle des espaces agricoles sur le Grand territoire (50 % de l'espace total) traduit cette exploitation du sol à des fins productives. Si cette spécificité n'est pas récente (le modèle paysan étant majeur au Moyen-Âge dans la région), l'agriculture du Grand territoire s'est progressivement orientée vers de grandes cultures de labours, facilitée par la mécanisation opérée depuis la révolution industrielle et surtout la seconde moitié du 20^e siècle. Cette évolution est visible dans l'organisation de l'espace, avec l'augmentation progressive de la taille moyenne des parcelles agricoles, ainsi qu'une disparition progressive des mares, des haies et des arbres au sein des plaines agricoles. Ces transformations facilitent d'une part les activités productives liées aux grandes cultures, mais appauvrissent considérablement la qualité des milieux, permettant plus difficilement à la biodiversité d'y prospérer, fractionnant les corridors écologiques et limitant les services écosystémiques de support (en l'occurrence la lutte contre l'érosion des sols et le risque de ruissellement, voir ci-contre). La disparition de ces reliefs arbustifs et des mares est également perceptible dans les nombreuses prairies dédiées à l'élevage, entraînant les mêmes conséquences.

Les espaces agricoles suivent ainsi une tendance de concentration des exploitations, observée à l'échelle des deux départements sur lesquels le Grand territoire est implanté (l'Eure et la Seine-Maritime). Depuis 1970, les exploitations agricoles sont toujours moins nombreuses, et toujours plus grandes, et cette tendance reste d'actualité ces dix dernières années. Entre 2010 et 2020, le nombre d'exploitations a baissé de 3 % chaque année, passant de 11 489 à 8 491 dans ces deux départements (-26 % en 10 ans)¹¹. Sur la même période la SAU¹²

moyenne est passée de 61 à 82 ha par exploitation en Seine-Maritime, et de 76 à 100 ha par exploitation dans l'Eure. Cette tendance s'accompagne d'une diminution du volume de travail dédié aux activités agricoles : représentant 14 864 ETP¹³ en 2010, il ne correspond plus qu'à 12 921 ETP en 2020 dans ces deux départements.

Cette large activité agricole a été permise par des vagues de déboisement successives débutant dès l'Antiquité. Au fil des siècles, des allers et retours entre défrichements, reboisements et importants labours s'enchaînent, permettant notamment l'implantation de villages (et aujourd'hui leurs extensions) et de vastes espaces agricoles. Si ces dernières années, l'implantation de zones résidentielles s'effectue majoritairement sur des espaces agricoles à l'échelle du Grand territoire¹⁴, d'importants mouvements de déboisement et de reboisement traduisent une activité sylvicole dynamique. Ainsi, entre 2009 et 2019, le Grand territoire a perdu plus de 1 000 ha nets d'espaces boisés¹⁵.

L'eau a également été et reste un élément naturel sur lequel l'homme a greffé ses activités productives. Les cours d'eau, structurants dans l'organisation du territoire, permettent le transport de marchandises, la production d'énergie, la mécanisation des filatures au 19^e siècle, le bon fonctionnement des processus industriels au 20^e siècle (refroidissement) et la disponibilité abondante de ressource en eau. Ces usages de l'eau sont historiquement des facteurs expliquant l'implantation d'activités de manufacture puis industrielles le long de la vallée de la Seine et de ses affluents. Si les industries du Grand territoire se situent aujourd'hui principalement dans les vallées de la Seine et de l'Eure, de nombreuses autres

¹³ Équivalent temps plein

¹⁴ Entre 2009 et 2019, 60 % des extensions urbaines ont été réalisées sur les espaces agricoles (source : MUE Grand territoire 2009-2019, AURBSE)

¹⁵ Source : MUE Grand territoire 2009-2019, AURBSE. Pertes brutes : 1726 ha, gains bruts : 695 ha

¹¹ Source : Agreste

¹² Surface Agricole Utile



étaient également implantées depuis le 19^e siècle, voire depuis le Moyen-Âge pour certaines, le long des affluents : Robec, Aubette, Cailly, Austreberthe..., où de nombreux moulins et bâtiments témoignent de ce passé industriel, pour partie encore actif aujourd'hui.

Des fonctions récréatives et de régulation

Les espaces constitutifs du cadre agro-naturel du Grand territoire ne possèdent pas uniquement une fonction productive. Les différents massifs forestiers qui composent la ceinture verte rouennaise constituent des espaces de qualité de respiration et de détente. La présence de nombreuses forêts sur le Grand territoire (La Londe-Rouvray, Verte, Lyons...) et à proximité immédiate (Brotonne, Vernon) traduit d'une part une activité sylvicole importante, et permet d'autre part aux habitants du Grand territoire de disposer d'espaces qualitatifs jouant positivement sur leur bien-être et leur cadre de vie.

De manière moins perceptible, mais au moins aussi importante, les différents éléments de la matrice agro-naturelle ont des fonctions essentielles de régulation, amenées à se renforcer dans le contexte de réchauffement climatique. Les strates végétales arborées et arbustive¹⁶, constitutives des espaces boisés et parfois présentes en lisière des espaces agricoles, permettent de retenir une partie des précipitations et de diminuer les risques d'inondation, en répartissant dans le temps l'effort d'infiltration des sols naturels. La présence de ces sols perméables permet d'ailleurs l'infiltration de l'eau, notamment dans les nappes phréatiques. Leur remplissage est crucial afin d'assurer la disponibilité de la ressource en eau pour les habitants du territoire. De plus, les formations arborées permettent de limiter les températures trop chaudes par le phéno-

mène d'évapotranspiration. La plupart des ensembles boisés du territoire sont d'ailleurs couverts par des zones de protection, notamment ZNIEFF 2 et Natura 2000. Les forêts de Roumare et du Madrillet sont par ailleurs classées forêts de protection, c'est-à-dire qu'elles délivrent des services particuliers, de protection des populations voisines contre des risques naturels, ou qu'elles abritent des écosystèmes particulièrement sensibles, comme des pollinisateurs, qui contribuent au renouvellement des sols.

Dans leur ensemble, les composantes de la matrice agro-naturelle participent au bon fonctionnement des grands cycles : cycle de l'eau, du carbone... Les sols ainsi que les formations végétales (arbres, arbustes et dans une moindre mesure, végétations herbacées) sont par exemple des réservoirs de carbone importants, nécessaires pour contenir le réchauffement climatique global.

¹⁶ Parmi les différentes strates végétales, on distingue 5 strates : arborescente, arbustive herbacée, muscinale et hypogée.

2 Le Grand territoire face aux enjeux de préservation de ses espaces agro-naturels

Le Grand territoire doit répondre aux défis environnementaux, écologiques et paysagers qui se jouent à l'échelle mondiale. Dans un contexte de changement climatique, les espaces agro-naturels deviennent de plus en plus vulnérables et exposés aux aléas du climat. La lutte contre l'artificialisation des sols constitue également un enjeu important pour la préservation des espaces agro-naturels et trouve sa traduction dans les documents de planification et/ou de réglementation locaux.

Quels sont les objectifs pour le Grand territoire dans l'anticipation, l'adaptation et l'atténuation des effets du réchauffement climatique ? Quelle est la traduction territoriale des enjeux de protection de la biodiversité et de l'usage des sols dans les documents de planification ?



ANTICIPER, S'ADAPTER ET ATTÉNUER LES EFFETS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Selon le dernier rapport du GIEC¹, la hausse des températures moyennes à l'échelle planétaire depuis l'époque pré-industrielle (1850-1900) est de 1,1° (2° à l'échelle de l'Europe) et il est désormais certain qu'elle atteigne la barre des +1,5° au cours de la décennie 2030 (soit au niveau des objectifs fixés dans le cadre de l'Accord de Paris sur le climat à l'horizon 2075). Les conséquences de ce réchauffement climatique sont déjà visibles et devraient s'accroître ces prochaines décennies : perte de biodiversité (30 % des espèces terrestres sont par exemple menacées d'extinction si le réchauffement planétaire atteint les +3°), hausse du niveau marin (recul du trait de côte, inondations côtières), augmentation des vagues de chaleur (stress hydrique, sécheresse agricole, fonte des glaciers), etc.

La Normandie n'est pas épargnée par les effets du réchauffement climatique. D'après les travaux du GIEC normand²

(organisation régionale composée de 23 chercheurs des trois universités et experts techniques), la température a augmenté de +0,6° à +0,8° sur l'ensemble des stations météorologiques normandes entre la période 1951-1980 et 1981-2010. À l'horizon 2100, l'élévation de la température moyenne devrait être comprise entre +1° (scénario optimiste) et +3,5° (scénario pessimiste) avec comme conséquences une augmentation de la fréquence des jours de chaleur, une baisse de la fréquence des gelées, une légère diminution des cumuls annuels des précipitations ainsi qu'un allongement des périodes sèches. L'intérieur de la région devrait être plus rapidement et plus intensément touché par le réchauffement climatique que le littoral. Par conséquent, le Grand territoire fait face à des défis en matière de réduction des effets des aléas climatiques dans les années à venir, mais aussi à des enjeux d'adaptation pour la biodiversité, la population et, plus largement, les activités humaines. D'après les diagnostics et les travaux de projection climatique à moyens et longs termes du GIEC normand, il est possible de déterminer les effets actuels et à venir du réchauffement climatique à l'échelle du Grand territoire :

- Ces dernières années, le réchauffement climatique aurait été la cause de

¹ Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

² Source : GIEC Normand (2022). « Changement climatique et aléas météorologiques », Synthèse réalisée par l'ANBDD, Région Normandie

Le Grand territoire face aux enjeux de préservation de ses espaces agro-naturels

En 2022, six des neuf limites planétaires définies par une équipe d'une vingtaine de scientifiques du Stockholm Resilience Centre en 2009 (composée notamment de climatologues, de géographes et de chimistes, etc.) ont déjà été franchies :

- Changement climatique (dépassement du seuil de concentration atmosphérique de CO₂).
- Intégrité de la biosphère (dépassement du seuil de taux d'extinction des espèces).
- Perturbation des cycles bi-chimiques de l'azote et du phosphore (dépassement des seuils de taux d'entrée du phosphore dans les systèmes aquatiques ainsi que de celui de la fixation biologique et industrielle de l'azote).
- Modification de l'occupation des sols (dépassement du seuil minimal de la part de forêt originelle).
- Introduction de nouvelles entités dans l'environnement (dépassement des seuils de concentration de substances toxiques, de plastiques, de perturbateurs endocriniens, d'éléments traces métalliques et contamination radioactive).
- Utilisation d'eau douce (dépassement du seuil de consommation d'eau verte).

plusieurs bouleversements au sein de la biodiversité locale comme la prolifération d'espèces exotiques envahissantes (frelons asiatiques). Dans les années futures, plusieurs types de milieux sont susceptibles d'être impactés dans leur fonctionnement écologique du fait de la hausse des températures, de l'assèchement des nappes phréatiques ou encore des hivers de plus en plus doux. Par exemple, le hêtre, l'une des principales essences du Grand territoire, est particulièrement vulnérable aux étés chauds et secs (risque de dépérissement par manque d'eau dans le sol) et pose la question des essences climato-compatibles. Aussi, le risque d'incendie de la végétation et des forêts devrait s'accroître et ainsi contribuer à l'érosion de la biodiversité. La principale menace réside dans la modification des aires de répartition géographique ainsi que du cycle de vie des espèces à l'échelle régionale voire à l'échelle locale.

- Le réchauffement climatique aurait également un impact sur la baisse constatée du niveau des rivières dans la région (périodes de sécheresse) et sur l'augmentation de la température de l'eau (+ 2° en moyenne à l'échelle du bassin de la Seine). Ces deux phénomènes devraient se renforcer dans les années à venir (baisse du débit des cours d'eau du bassin de la Seine de 10 à 30 % à l'horizon 2100 ; augmentation de la température de l'eau équivalente à celle de l'air) et auront comme conséquence une diminution de la ressource en eau induite par la baisse des nappes (jusqu'à 10 mètres dans les plateaux crayeux de Caux et de l'Eure) ainsi que la prolifération de nouvelles espèces (déstabilisation de l'écosystème). La qualité de l'eau devrait quant à elle continuer à se dégrader en lien, d'une part, avec l'augmentation des précipitations intenses (hausse de la turbidité et d'éventuelles contaminations associées aux particules par phénomène

de ruissellement et d'érosion), mais aussi, d'autre part, avec l'augmentation des épisodes de sécheresse (risque de surconcentration des éléments chimiques induit par la baisse du débit des cours d'eau).

- Le risque d'inondations devrait également croître dans les années à venir. En effet, l'élévation du niveau de la mer conjuguée à la concomitance d'événements météorologiques défavorables (tempête, basse pression, épisode pluvieux significatif, etc.) et de forts coefficients de marée (supérieurs à 100) renforcera le risque de crues significatives le long du fleuve. D'après les données de la Directive Inondation COVADIS³ issues de la Direction Générale de la Prévention des Risques, 14 300 habitants ainsi qu'entre 19 800 et 33 550 emplois entre Duclair et Poses (dont plusieurs établissements classés SEVESO) seraient impactés en cas de crue centennale⁴ de la Seine (avec prise en compte de l'élévation du niveau marin due au réchauffement climatique). En cas de crue millénaire⁵ de la Seine, ce sont plus de 100 000 habitants ainsi qu'entre 76 000 et 120 000 emplois qui seraient impactés (avec débordements par propagation de l'onde de crue sur les rivières du Cailly, du Robec, de l'Aubette, de l'Eure et de l'Austreberthe). Aussi, l'augmentation de précipitations intenses (fort épisode pluvieux hivernal, orage diluvien) favorisera le risque de débordements de nappes dans les zones humides bordant la Seine ainsi que les inondations par ruissellement dans les vallées. Les sols seront de plus en plus soumis au risque d'érosion hydrique lors notamment d'épisodes orageux. De ce fait, le Pays de Caux déjà touché par le passé par des coulées de

³ Commission de Validation des Données pour l'Information Spatialisée

⁴ Période de retour de cent ans, similaire à la crue de 1910 (probabilité de 1 % qu'une crue de ce type se produise chaque année).

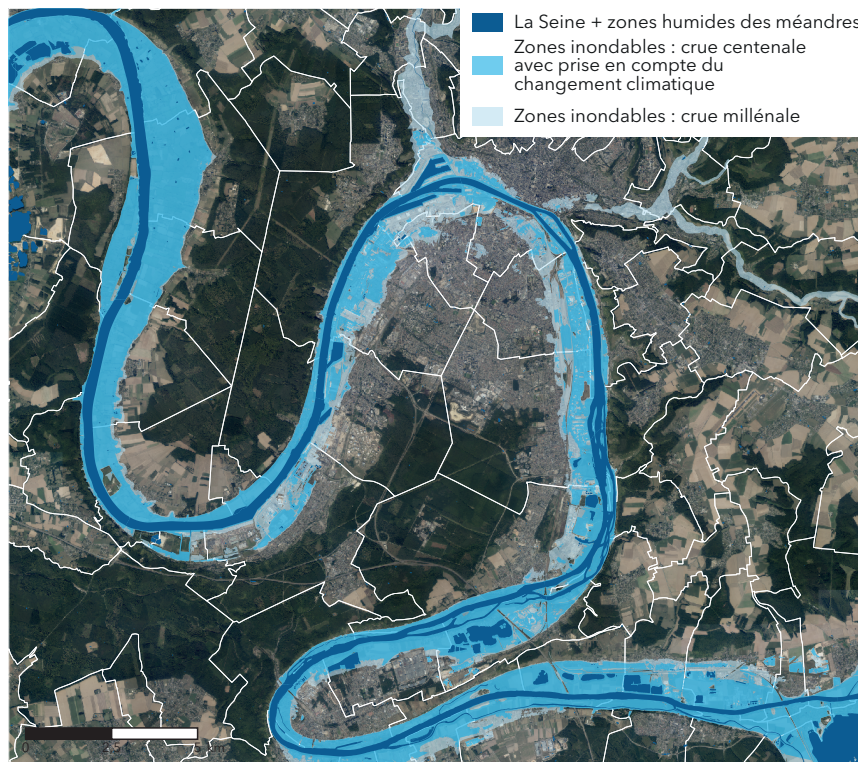
⁵ Période de retour de mille ans (probabilité de 1 % qu'une crue de ce type se produise chaque année).

boue parfois meurtrières (17 juin 1997 à Saint-Martin-de-Boscherville et la Vaupalière, 10 mai 2000 à Barentin, etc.) devrait être le secteur géographique le plus exposé aux phénomènes de ruissellement et au processus d'érosion.

- Dans un contexte de pertes surfaciques des parcelles agricoles (2 200 hectares d'espaces agricoles ont muté vers d'autres usages entre 2009 et 2019), l'agriculture devrait subir plusieurs bouleversements sous l'effet du réchauffement climatique. En effet, si le rendement productif de la majorité des cultures a connu une hausse depuis environ une cinquantaine d'années, l'augmentation à venir des températures associée à des périodes de stress hydrique plus fréquentes, vont avoir un impact sur le potentiel de production de certaines cultures comme le maïs ou celles des prairies. Par ailleurs, c'est l'ensemble des systèmes d'élevage qui sera impacté avec une gestion des prairies et des cultures fourragères annuelles à repenser (avance de la date des récoltes, creux de pousse de l'herbe de plus en plus long, etc.).

Par conséquent, plusieurs enjeux se posent pour le Grand territoire afin de s'adapter et atténuer les effets du réchauffement climatique : la restauration et la création de continuités écologiques, un encadrement plus strict de l'usage des sols, une consommation plus raisonnée de l'eau, une évolution des pratiques agricoles, la lutte contre les îlots de chaleur en milieu urbain, etc. Comment ces différents objectifs liés à la protection de la biodiversité et de l'usage des sols se traduisent-ils dans les documents de planification ?

Modélisation des zones inondables par crues centennale (avec prise en compte du changement climatique) et millénaire de la Seine entre Duclair et Poses



Source : Georisques - Directive Inondations - Rapportage 2020. Traitements AURBSE

Modélisation des zones inondables par crues centennale (avec prise en compte du changement climatique) et millénaire de la Seine dans la boucle de Rouen



Source : Georisques - Directive Inondations - Rapportage 2020. Traitements AURBSE

Les espaces agricoles

Ces espaces, principalement les grandes cultures avec intrants, en grande partie responsables de l'érosion de la biodiversité, notamment de l'avifaune, constituent certaines des discontinuités aux corridors écologiques. À court et moyen terme, des actions d'adaptation pourraient être menées, parmi lesquelles :

- La restauration d'un relief végétal diversifié, sous la forme d'arbres, d'arbustes et de haies en lisière des parcelles agricoles. Ces formations végétales sont d'importants supports de biodiversité, principalement par la fonction d'habitat de la faune et de la flore, mais permettent aussi le stockage naturel du carbone, et sont également des éléments importants de régulation hydraulique ;
- La restauration de mares, pour leur fonction de support de biodiversité ;
- La réduction de la taille des parcelles agricoles et l'inflexion du modèle extensif et intensif, notamment pour l'exploitation céréalière majoritaire sur le Grand territoire. En lien, le changement de modèle agricole doit permettre la limitation du recours aux intrants chimiques (pesticides, insecticides), l'utilisation raisonnée de la ressource en eau et garantir une production alimentaire à destination des populations locales ;
- Le renforcement de pratiques agricoles permettant de conserver et d'améliorer la qualité des sols (rotation des cultures, jachères, moindre labour...) favorisant la régénération des sols. Ces enjeux se retrouvent notamment dans la trame brune, dédiée aux sols vivants. Sur le même principe que la trame verte et bleue (TVB), elle a pour objectif de mieux identifier les ruptures, et d'orienter les actions pour renforcer la continuité des sols.

TRADUCTION DES ENJEUX LIÉS À LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITÉ ET DE L'USAGE DES SOLS DANS LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION

Afin d'anticiper et atténuer les effets du réchauffement climatique (érosion des sols, dégradation de la qualité de l'eau, baisse des rendements agricoles, etc.), mais aussi ceux de la pression foncière (artificialisation des sols, étalement urbain, etc.) sur les espaces agro-naturels, les acteurs publics disposent d'outils de réglementation et de planification urbaine à différentes échelles.

La protection de la biodiversité s'inscrit au sein de plusieurs documents qui permettent d'objectiver et d'opérationnaliser des stratégies d'adaptation aux impacts du changement climatique. Le Schéma régional de cohérence écologique intégré au SRADDET⁶ vise à protéger et à restaurer des continuités écologiques à l'échelle régionale, nécessaires aux déplacements, aux habitats et aux reproductions des espèces. La traduction locale de ces enjeux régionaux se concrétise par la trame verte et bleue présente dans les SCoT⁷ avec la localisation des corridors et réservoirs de biodiversité, mais aussi la cartographie des éléments de discontinuités et d'obstacles comme les zones résidentielles et les axes routiers. À l'interface des SRADDET et des SCoT, les PCAET⁸ sont des outils d'animation et de planification visant l'atténuation des effets du changement climatique en mettant en œuvre des politiques de sobriété énergétique (notamment la réduction des gaz à effet de serre). Les PLU(i)⁹, quant à eux, encadrent et réglementent la constructibilité ainsi que l'occupation

de sols selon l'usage souhaité à travers le plan de zonage et le règlement. Sur ces zones, différentes règles, servitudes et protections viennent s'appliquer pour notamment préserver la biodiversité. Par ailleurs, l'État met en œuvre et coordonne des stratégies nationales, notamment en matière d'environnement et de développement durable à l'appui de la DREAL¹⁰ et de la DDTM¹¹ qui les déclinent respectivement à l'échelle régionale et départementale. À titre d'exemple, l'inventaire des ZNIEFF¹² (dont le maître d'œuvre est la DREAL) identifie des espaces naturels à grand intérêt écologique afin de prévenir leur artificialisation. À l'initiative de l'Union européenne, la constitution du réseau NATURA 2000 permet la protection de sites naturels pour assurer la survie à long terme des espèces menacées. Comme autres documents, citons le SDAGE¹³ du bassin Seine-Normandie ainsi que le SAGE¹⁴ à l'échelle des bassins versants dont leurs objectifs principaux sont de planifier une gestion efficace de la ressource en eau ou encore la Charte du PNR¹⁵ des Boucles de la Seine-Normandie qui vise à préserver le patrimoine naturel, culturel et paysager d'un territoire qui s'étend de Canteleu à l'estuaire de la Seine.

Par ailleurs, la Métropole Rouen Normandie a élaboré une Charte de la Biodiversité qui est un document d'intention et de coordination des actions en faveur de la biodiversité dans les espaces naturels remarquables ainsi qu'en milieu urbain. Y figurent notamment la protection de la trame noire (corridors écologiques sans pollution lumineuse) et brune (réseau écologique pour la biodiversité du

6 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

7 Schéma de Cohérence Territoriale

8 Plan Climat Air Énergie Territorial

9 Plan Local d'Urbanisme (intercommunal)

10 Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

11 Direction Départementale des Territoires et de la Mer

12 Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

13 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

14 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

15 Parc Naturel Régional

sol) du territoire. Des Atlas de la Biodiversité Communale sont aussi engagés par plusieurs communes du Grand territoire dans une démarche d'inventaire des espèces et milieux présents au sein de leur territoire (démarche qui peut aussi être portée à l'échelle intercommunale). Autre initiative engagée par différents territoires (Métropole Rouen Normandie, Agglo Seine-Eure, Communautés de Communes Roumois Seine et Caux Austreberthe), la réalisation d'un Projet Alimentaire Territorial (PAT) a comme ambition de relocaliser l'alimentation sur son territoire par le maintien d'une agriculture diversifiée et l'adaptation de modèles agricoles durables.

La lutte contre l'artificialisation des sols constitue également un autre enjeu important pour les territoires dans le cadre de la protection des espaces agro-naturels. Le SRADDET fait de cette lutte un de ses objectifs ; le SCoT, le PLU(i) ainsi que la carte communale (ou le Règlement National de l'Urbanisme à défaut de document d'urbanisme en vigueur) quant à eux fixent un cadre pour réglementer l'occupation et l'usage des sols (inconstructibilité dans les zones inondables, protection de la trame verte et bleue afin de préserver l'écosystème, mais aussi de freiner l'étalement urbain pour les SCoT et PLU, etc.). Le ZAN¹⁶, issu de la Loi

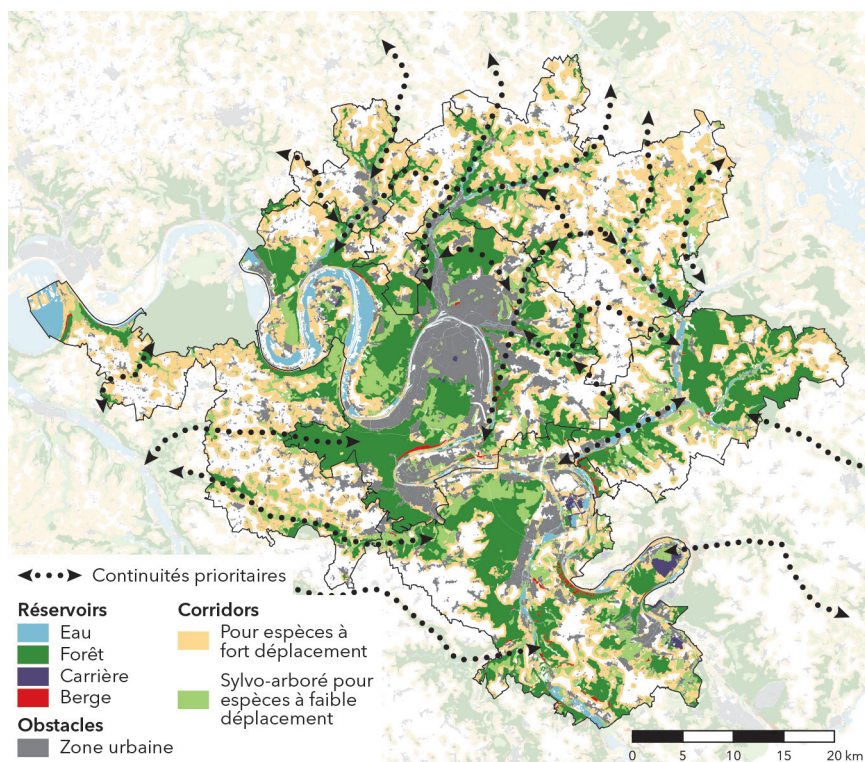
¹⁶ Zéro Artificialisation Nette

Les forêts

Ce sont les principaux réservoirs de biodiversité du Grand territoire. Cette double fonction d'habitat et de corridor de déplacement est essentielle à préserver dans un contexte d'appauvrissement de la biodiversité et des milieux. Face à ces enjeux, des actions prioritaires peuvent être prises, parmi lesquelles :

- La préservation des intérêts de la biodiversité par rapport aux activités humaines, et la sanctuarisation de ces espaces au regard des fonctions qu'ils détiennent. Qu'il s'agisse d'extension urbaine, de sylviculture ou de chasse, l'exploitation des espaces naturels et forestiers peut être soumise aux enjeux prioritaires de préservation des milieux ;
- Le renforcement du rôle de corridor écologique de ces espaces, et leur restauration en cas d'absence ;
- L'adaptation des forêts par le choix d'espèces adaptées au feu et à la sécheresse ;
- L'adaptation des essences végétales implantées sur le Grand territoire vers des espèces davantage adaptées et résistantes aux évolutions climatiques présentes et futures. L'Office national des forêts (ONF) préconise par exemple l'introduction du concept de « forêt mosaïque », permettant de renforcer la diversification des essences et de varier les modes de sylviculture. En lien, le renforcement des filières sylvicoles locales (pépinières) est à intégrer dans la démarche de résilience des espaces forestiers.

Continuités écologiques à renforcer dans le cadre de la Trame Verte et Bleue (TVB)



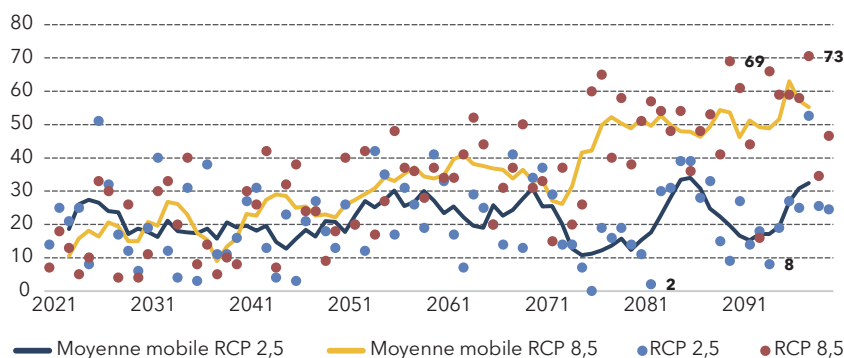
Climat et Résilience, a comme objectif de diviser par deux le rythme de consommation foncière d'ici 2030 (par rapport au rythme observé sur la période de référence 2011-2021) et d'arriver à une artificialisation nette nulle d'ici 2050. Pour arriver à ces objectifs, les territoires pourront activer le levier compensation foncière en renaturant d'anciens espaces artificialisés (exemple des friches industrielles). Outre une meilleure maîtrise de l'usage de sols, le ZAN permettra également d'amoinrir le phénomène d'érosion des sols qui devrait s'aggraver avec le réchauffement climatique (fréquence plus importante d'épisodes pluvieux intenses). En effet, les sols artificialisés favorisent le ruissellement des eaux pluviales et peuvent entraîner des inondations de points bas, contrairement à des sols agronomiques qui aident à une meilleure infiltration hydrique. La plantation de haies et la renaturation en ville font également partie des solutions d'adaptation au risque d'érosion de sols (SCoT et PLU). Ils participent au processus de captation du CO₂ (plus particulièrement les arbres qui ont un potentiel de captation de 10 à 40 kg par an selon les essences), agissent sur le maintien de la biodiversité ou encore réduisent les îlots de chaleur en ville.

LA RÉINTÉGRATION DE LA NATURE EN VILLE : ENJEUX D'AMÉLIORATION DU CADRE DE VIE DES HABITANTS ET DU MAINTIEN DE LA BIODIVERSITÉ

La nature est aussi présente en ville et sa réintégration se pose comme un des principaux enjeux pour notamment répondre au réchauffement climatique. Dans des zones densément urbanisées, la présence de zones végétalisées et arborées permet d'atténuer les pics de chaleur en jouant le rôle d'îlots de fraîcheur. D'après les travaux d'experts du GIEC local de la Métropole Rouen Normandie, plus de 50 jours de chaleur (température supérieure ou égale à 25° C) pourraient être comptabilisés à Rouen en moyenne chaque année à l'horizon 2075 d'après le scénario RCP¹⁷ 8,5 (courbe jaune). Même s'il s'agit du scénario le plus extrême basé sur l'absence de politique climatique à l'échelle mondiale, sa modélisation est déjà en deçà de la réalité puisque respectivement 27 et 58 jours de chaleur ont été enregistrés en 2021 et 2022 à la station Météo France de Rouen Boos contre des prévisions comprises entre 8 et 26 jours de chaleur pour ces deux an-

17 Representative Concentration Pathway

Évolution du nombre de jours de chaleur à Rouen selon les scénarii extrêmes bas et hauts d'émissions de CO₂ du GIEC (RCP 2,5 et RCP 8,5)



Source : Laignel B. et Nouaceur Z. (2018). Évolution du climat à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie. Rapport du GIEC local pour la Métropole Rouen Normandie, 24p.

nées selon les scénarii. À l'échelle de la Normandie, les jours de canicule compris actuellement entre 0 et 10 jours pourraient passer de 10 à 30 jours en 2100 (seuil caniculaire atteint en Seine-Maritime si la maximale est égale ou supérieure à 33° et si la minimale est égale ou supérieure à 19° à la station Météo France de Rouen Boos).

Pour lutter contre les effets du réchauffement climatique, des solutions d'adaptation existent comme la végétalisation (aménagement d'espaces verts, plantation d'arbres, etc.), la désimperméabilisation des sols (destinés par exemple à la création de surfaces herbacées), la gestion hydraulique (lutte contre le ruissellement des eaux pluviales, stockage et régulation naturelle par infiltration, apport de zones propices au développement de la biodiversité, etc.) ou encore la révélation de la présence de l'eau (aménagement de zones inondables, réhabilitation de rivières, etc.). Cette renaturation en ville permet de réguler les pics de températures la journée en agissant comme une climatisation naturelle. C'est aussi le cas durant la nuit lors d'épisodes caniculaires lorsque les matériaux à forte inertie thermique restituent la chaleur emmagasinée la journée. Selon les stratégies adoptées en matière de revégétalisation à l'échelle d'une agglomération urbaine, la baisse de température peut être comprise entre 0,5 et 2°¹⁸ (voire 3° dans le cas d'une combinaison de végétalisation maximale au sol avec une proportion élevée d'arbres). À l'échelle d'une rue ou d'un parc, les espaces verts peuvent baisser la température de 1° à 5°¹⁹. D'après une étude réalisée par

Topos (Agence d'Urbanisme d'Orléans), un écart de 3° est enregistré au sol entre deux boulevards parallèles aux morphologies similaires, mais dont l'un dispose d'alignement d'arbres et l'autre non²⁰.

Ces espaces naturels sont également importants pour le maintien de la biodiversité en ville, que ce soit la faune (oiseaux, animaux domestiques, abeilles, rongeurs, etc.) ou la flore (plantes, fleurs...). En effet, les fragmentations urbaines (bâtiments, routes, parkings, voies ferrées, etc.) font office d'obstacles à la circulation des organismes vivants et participent à l'érosion de la biodiversité en ville. De ce fait, la protection de ces écosystèmes passe notamment par la création de continuités écologiques afin de permettre la libre circulation des organismes vivants et de leur accès à des zones indispensables pour leur reproduction ainsi que leur alimentation. Les friches urbaines sont par exemple des îlots de biodiversité compte tenu de la présence de végétation laissée délibérément en libre évolution. Les jardins de particuliers ou encore les éléments de végétalisation sur les bâtiments jouent également un rôle sur la préservation de certains écosystèmes (hérisson, abeille, rongeurs, etc.).

La nature en ville est un enjeu de qualité de vie. Outre le confort thermique (climatisation naturelle, ombrage, etc.), les espaces végétalisés apportent un cadre de vie plus appréciable. En effet, si pendant la Révolution industrielle la nature et la ville ont longtemps été opposées, le développement urbain en France s'est progressivement accompagné de la création de parcs et jardins au cours du 20^e siècle. Aujourd'hui, la ville verte est plébiscitée et participe à la sensation de bien-être des habitants. D'après une enquête menée à Lyon en 2012 auprès de 150 personnes, 95 % des personnes interrogées jugent importants, voire indispensables

Les espaces résidentiels périurbains

Au sein des espaces résidentiels périurbains, l'artificialisation des sols (habitat, zone d'activités, infrastructure, etc.) crée des ruptures écologiques qui contribuent à l'appauvrissement de la biodiversité (disparition de certaines espèces). Ainsi, l'imperméabilisation des sols favorise le ruissellement des eaux pluviales en cas de fortes précipitations, notamment des coulées de boue à proximité de zones agricoles. En tenant compte des impacts du changement climatique sur la biodiversité et sur la qualité des sols, plusieurs actions peuvent être menées pour limiter ces risques, parmi lesquelles :

- La limitation de l'artificialisation des sols, plus particulièrement en extension ou en rupture du tissu urbain existant ;
- L'identification et renforcement des continuités écologiques existantes au sein des espaces urbanisés (jardin des particuliers, restauration des mares, etc.) ;
- L'amélioration de la perméabilité entre les espaces agro-naturels en front d'urbanisation afin de favoriser les continuités écologiques ;
- L'appréhension des risques de ruissellement des eaux pluviales et des coulées de boue au sein des zones urbanisées les plus vulnérables (habitat, zone d'activités, infrastructure, etc.).

18 Source : de Munck C. (2013). « Modélisation de la végétalisation urbaine et stratégies d'adaptation pour l'amélioration du confort climatique et de la demande énergétique en ville », Thèse de Doctorat soutenue à l'Université de Toulouse

19 Source : Ziter C.D., Pedersen E.J., Kucharik C.J., Turner M.G. (2019). « Scale-dependant interactions between tree canopy cover and impervious surfaces reduce daytime urban heat during summer », PNAS Journal, 116 (15), pp. 7575-7580

20 Source : TOPOS (2021). « Cartographier la nature en ville », Nota Bene, 4 p.

Les espaces urbains

Ils font face à plusieurs enjeux d'adaptation aux effets du changement climatique. Plusieurs actions peuvent être mises en place afin de réduire la vulnérabilité des habitants et de l'écosystème faunistique et floristique face à ces risques, parmi lesquelles :

- La renaturation, plus particulièrement dans les zones exposées au phénomène d'îlots de chaleur. La végétalisation des espaces publics comme les rues, places ou encore les cours d'école (plantation d'arbres, murs et toits végétalisés, désimperméabilisation des sols) permet de limiter l'envolée des températures lors des pics de chaleur et favorise la formation d'îlots de fraîcheur. Ces zones végétalisées constituent autant d'espaces de fraîcheur participant à réduire les inégalités socio-spatiales face au risque climatique ;
- La restauration et la création de continuités écologiques (trames verte et bleue) afin de maintenir la biodiversité (déplacements des espèces entre deux réservoirs, préservation des habitats, etc.). La création de coulée verte, la révélation de la présence de l'eau ou encore la gestion différenciée des espaces verts ;
- Un système de gestion hydraulique avec une meilleure infiltration des eaux pluviales (surfaces végétalisées, sols infiltrants, noues paysagères, végétation arbustive et arborée retenant l'eau, etc.) qui permet notamment de limiter le risque d'inondations lors d'épisodes orageux ;
- L'anticipation des crues en zones inondables afin de limiter les coûts environnementaux, humains et économiques (rehaussement des quais, dragage renforcé de la Seine, réaménagement voire délocalisation de zones urbaines exposées à l'aléa inondation, etc.).

pour leur bien-être, les moments passés dans les parcs et jardins de la ville²¹. Les périodes de confinement durant la Covid-19 ont permis de révéler une forte demande de proximité des urbains avec la nature (plus particulièrement ceux qui ne disposaient pas de jardins privatif ou partagé). Néanmoins, des inégalités d'accès à la nature sont observées au sein des villes et contribuent au phénomène de ségrégation socio-spatiale. Aussi, les végétaux, les arbres ou encore les espaces aquatiques jouent un rôle sur la qualité de l'air en ville en assainissant l'air (capture de polluants particuliers comme les PM 10 et 2,5), à condition qu'ils soient répartis de manière équilibrée et qu'ils couvrent une surface au sol non négligeable. De plus, les espaces verts (plus particulièrement les espaces forestiers) ont le pouvoir de séquestrer une quantité importante de carbone et donc de lutter contre les émissions de gaz à effet de serre. Autre bénéfice de la nature en ville, elle permet de limiter les nuisances sonores en réduisant la propagation des ondes acoustiques (entre 1 et 5 dB) et contribue à la gestion de certains sols pollués (méthode des phytotechnologies)²². À l'échelle du Grand territoire, les

espaces agro-naturels représentent 84 % de la surface au sol. En ne tenant compte uniquement des espaces verts (forêt, parcs, eau, etc.), c'est environ un tiers de la surface du Grand territoire qui est couvert²³ (jusqu'à 45 % du territoire de la Métropole Rouen Normandie).

Néanmoins, 29 % de la population du Grand territoire réside à plus de 200 mètres²⁴ d'un espace agro-naturel²⁵. À l'échelle de la Métropole Rouen Normandie, c'est près de 4 personnes sur dix qui sont concernées (soit environ 190 000 habitants) et posent la question de la vulnérabilité de ces populations face au réchauffement climatique. La réduction de ces îlots de chaleur par un programme de renaturation ciblée (plus particulièrement à Rouen où de nombreuses zones sont exposées à ce risque) permettrait de réduire les inégalités socio-spatiales de l'accès à la nature en ville.

21 Source : Bourdeau-Lepage L., Langlois W., Sablé T. (2012). La nature en ville. Espaces verts et bien-être, Centre de recherche en Géographie et Aménagement, Université Jean Moulin Lyon 3

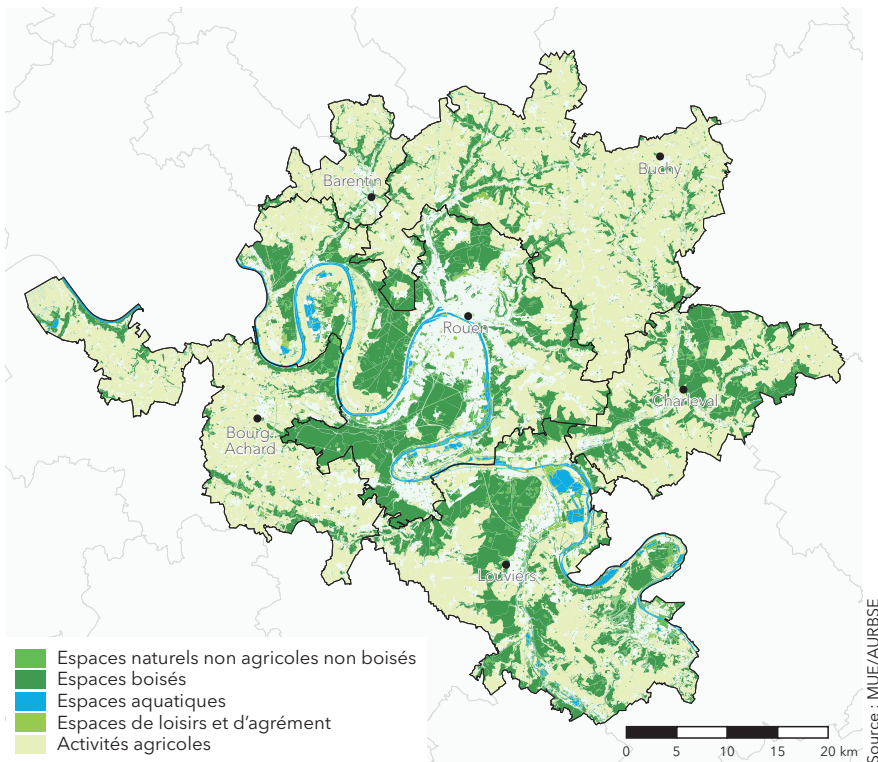
22 Source : ADEME (2018). Aménager avec la nature en ville. Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques.

23 Source : MUE (2019)

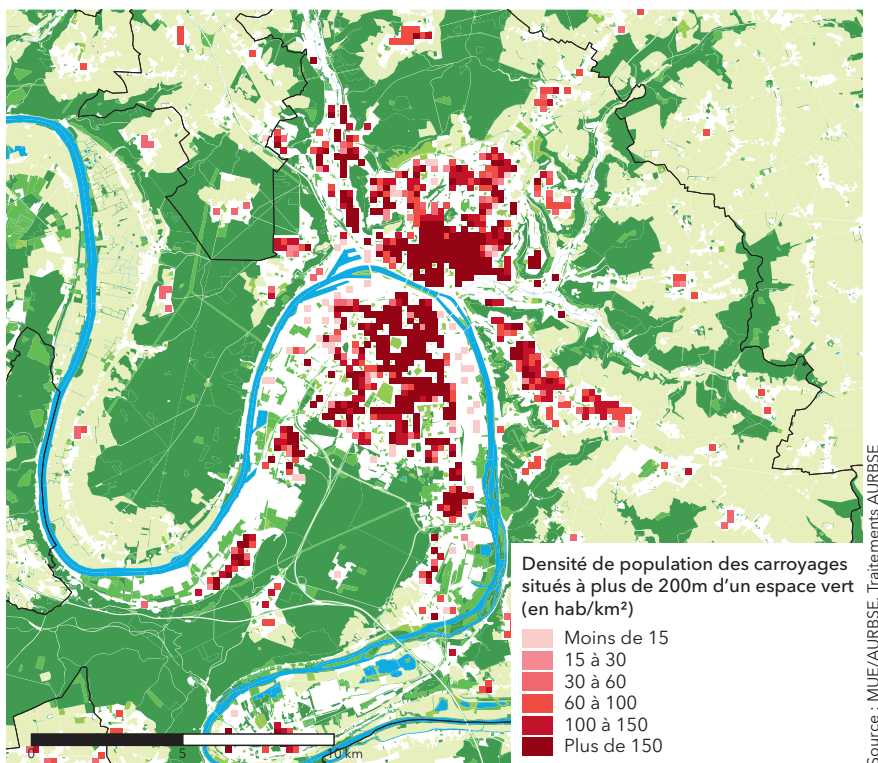
24 À partir des données carroyées de l'INSEE dont les carreaux mesurent 200 mètres de côté.

25 Concernant les espaces naturels, seules les surfaces supérieures à 1000 m² sont prises en compte. Sont exclus les jardins des particuliers, les alignements d'arbres le long d'une rue ou encore certaines surfaces herbées.

Usage du sol des espaces agro-naturels au sein du Grand territoire



Identification des zones d'habitats exposées au phénomène d'îlots de chaleur dans le pôle urbain de Rouen



Conclusion

Face à l'urgence climatique, la révision de nos modes de consommation et de production est prioritaire et à décliner globalement. En ce sens, la révision programmée des documents de planification que sont les SRADDET, les SCoT et les PLUi respectivement avant 2024, 2026 et 2027 par la loi climat et résilience, constitue une occasion de repenser les projets de territoire sous un prisme renouvelé. Les discussions actuelles autour du « Zéro Artificialisation Nette » représentent, pour les élus et acteurs, un grand bouleversement dans la manière de concevoir l'aménagement, mais également une opportunité de travailler collectivement à la transformation essentielle et de grande ampleur de notre société. L'impact avéré des activités humaines sur le climat oblige notamment à orienter le fonctionnement territorial actuel et à venir vers la décarbonation, la sobriété et le local. Devant l'incertitude de l'avenir et l'équation complexe que représentent les défis à relever en matière de transitions, il apparaît fondamental pour les territoires et les élus de s'emparer de leviers tangibles à l'échelle locale. Ainsi, un éventail d'actions concrètes est à inventer. Qu'il s'agisse d'anticiper les risques à venir, de protéger les ressources agro-naturelles et forestières, ou d'engager la transformation végétale des espaces urbains, le Grand territoire et ses EPCI ont à dessiner une trajectoire prospective en réponse aux défis actuels et à venir.



Agence d'urbanisme de Rouen et des boucles de Seine et Eure
101 boulevard de l'Europe - CS 30220
76004 Rouen cedex 1

Tél : 02 35 07 04 96 – Fax : 02 35 36 82 98

Courriel : contact@aurbse.org – Site : www.aurbse.org