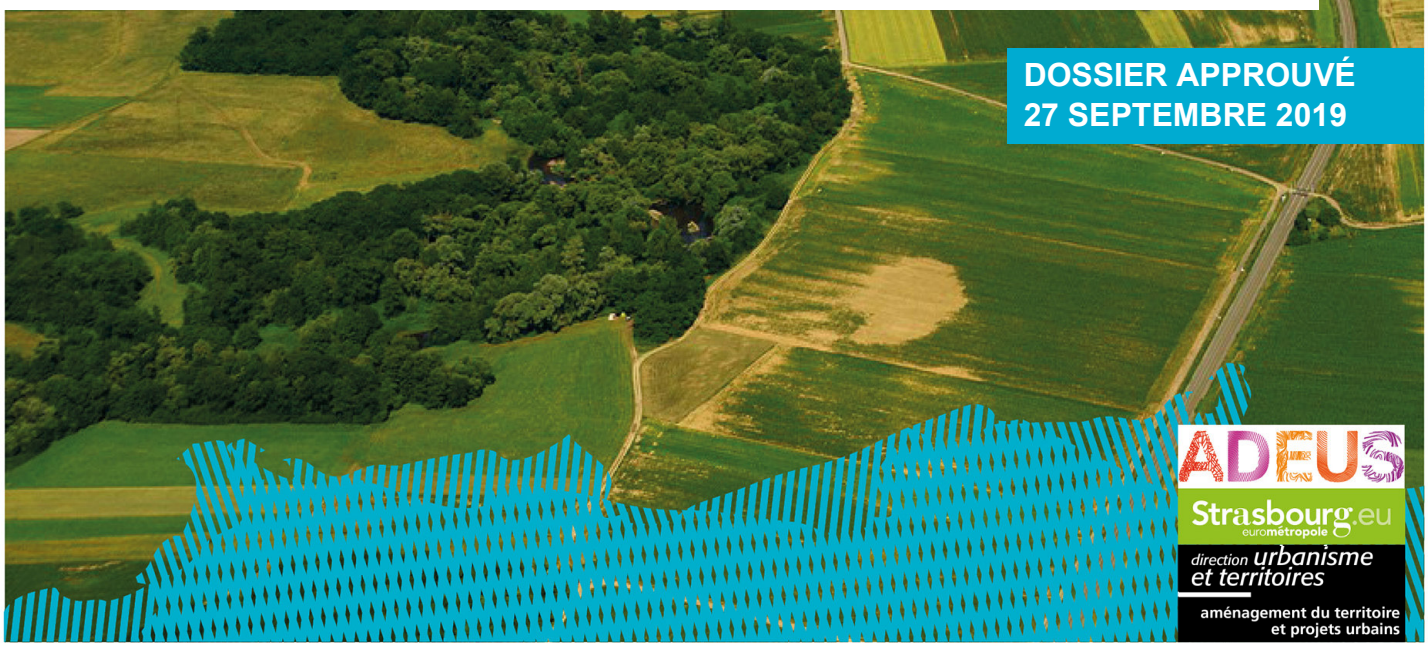
PLU

plan local d'urbanisme

1. RAPPORT DE PRÉSENTATION

TOME 3

1.3. État initial de l'environnement



DOSSIER APPROUVÉ
27 SEPTEMBRE 2019

ADEUS
Strasbourg.eu
eurométropole
direction urbanisme et territoires
aménagement du territoire et projets urbains

PLAN LOCAL D'URBANISME DE L'EUROMÉTROPOLE DE STRASBOURG

- RÉCAPITULATIF DES PROCÉDURES -

PROCÉDURE	DATE D'APPROBATION
PLU approuvé	16 décembre 2016
Modification simplifiée n° 1	29 septembre 2017
Modification n° 1	23 mars 2018
Modification simplifiée n° 2	29 juin 2018
Mise en compatibilité n° 1	3 décembre 2018
Modification simplifiée n° 3	19 décembre 2018
Mise à jour n° 1	8 mars 2019
Modification n° 2	27 septembre 2019
Révision n° 1	27 septembre 2019
Modification simplifiée n° 4	18 décembre 2020
Modification n° 3	25 juin 2021
Mise en compatibilité n° 2	25 juin 2021
Mise en compatibilité n° 3	22 septembre 2022

TABLE DES MATIERES

I. CONTEXTE PHYSIQUE ET FONCTIONNEMENT CLIMATIQUE. 1

1. Le contexte physique 1
1.1. Topographie 2
1.2. Géomorphologie 2
1.3. Géologie 2
1.4. Hydrographie 3

2. Fonctionnement climatique et adaptation 9
2.1. Une pluviométrie faible, une charge thermique forte 9
2.2. Le climat urbain : le dôme de chaleur 11
2.3. Des changements climatiques dans l'espace du Rhin Supérieur d'ici 2050 14

II. PRESSIONS ANTHROPIQUES ET VULNÉRABILITÉ DES TERRITOIRES . 17

1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre des secteurs transport routier et résidentiel 17
1.1. Les émissions de GES sur l'Eurométropole de Strasbourg 20
1.2. Les émissions de GES des communes de l'Eurométropole de Strasbourg 21

2. Énergie : de forts besoins à satisfaire 25
2.1. La production locale d'énergie renouvelable 27
2.1.1. Particularités des productions énergétiques locales 30

3. Préservation de la qualité de l'air 35

4. Préservation de la qualité de l'eau 54
4.1. Eaux souterraines : une ressource en eau potable sensible aux pollutions 57
4.2. Un bilan contrasté pour les cours d'eau 62
4.2.1. État écologique des cours d'eau et des gravières 64
4.2.2. Etat chimique des cours d'eau 64

5. Préservation de la qualité du sol et du sous-sol 68
5.1. Consommation foncière des espaces naturels, agricoles et forestiers 69
5.2. qualité du sol 71
5.3. Pollution des sols 76
5.4. Gisements du sous-sol 84

6. Prévention des risques naturels prévisibles 86
6.1. Les inondations 89
6.2. Les coulées d'eaux boueuses et les mouvements de terrain 109
6.3. L'aléa retrait-gonflement des argiles 113
6.4. Les cavités souterraines 116
6.5. Les séismes 117

7. Prévention des risques technologiques. 118
7.1. Les risques technologiques liés aux établissements 121
7.2. Transport de matières dangereuses 124
7.3. Exposition des populations aux rayonnements électro-magnétiques émis par les antennes de téléphonie mobile 124

8. Gestion des déchets. 126

9. Nuisances sonores. 133
9.1. Le bruit des infrastructures par sources 134
9.2. Les actions de réduction et de prévention 146

III. MILIEUX ET PAYSAGES NATURELS 149

1. La biodiversité, les écosystèmes, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques 149

1.1. Écosystèmes et protection des milieux : une grande diversité d'habitats 152

1.1.1. Une situation de carrefour biogéographique 152

1.1.2. Des milieux naturels exceptionnels déjà protégés 164

1.2. Des espèces végétales et animales remarquables : une responsabilité particulière de conservation 171

1.2.1. Une grande diversité d'espèces : les listes rouges 171

1.2.2. Des espèces aux enjeux particuliers 188

1.3. Continuités écologiques : un fonctionnement en réseau soutenu par le réseau hydrographique dense 197

1.3.1. Un travail d'ensemble à l'échelon régional 198

1.3.2. Une déclinaison dans le SCOTERS 203

1.3.3. Une déclinaison de ces travaux à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg : des continuités écologiques très diversifiées 205

2. Des espaces verts et de nature ordinaire : des espaces de respiration pour la population 216

2.1. La recherche d'une nature quotidienne 217

2.1.1. De nombreux espaces verts publics urbains et péri-urbains 219

2.1.2. Le végétal privé 224

2.1.3. Des projets émergents sur la nature en ville 224

3. La protection des sites et des paysages 227

3.1. Le Socle naturel, siège des paysages naturels du territoire 228

3.1.1. Les lignes de force du grand paysage 228

3.1.2. Une identification des paysages naturels dans le SCOTERS 229

3.1.3. Les grandes caractéristiques naturelles du territoire 231

3.1.4. Un relief à la marge 235

3.2. Les entités de paysage de l'Eurométropole de Strasbourg 237

3.2.1. La plaine alluviale Ill / Rhin 237

3.2.2. La vallée de la Bruche 239

3.2.3. La terrasse de Schiltigheim / les coteaux de Hausbergen 240

3.2.4. Le Bruch de l'Andlau 240

3.2.5. Le delta de la Zorn 241

3.3. Le rapport entre espaces urbains et paysages naturels 241

3.3.1. À l'origine, une ville archipel et des bourgs à distance des milieux naturels . . 241

3.3.2. Un rapport entre l'eau et l'urbain ambivalent 241

3.3.3. Un rapport complexe entre urbain et végétal 244

3.3.4. Les ceintures, un lieu de contact entre espaces urbains et paysages naturels, spécificité du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg 247

3.4. Synthèse 250

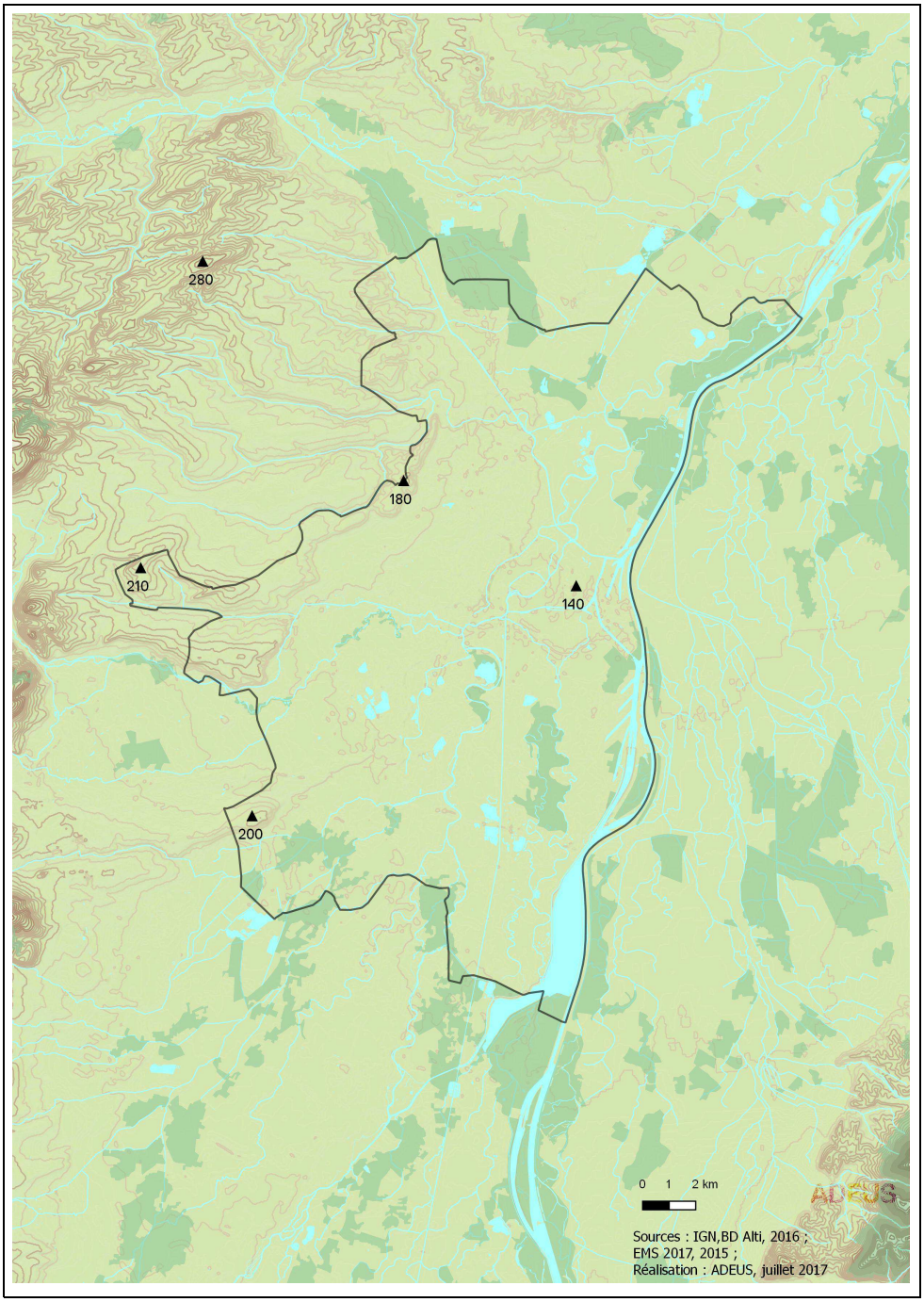
IV. SYNTHÈSE DES ENJEUX 253

V. GLOSSAIRE DES PICTOGRAMMES ET SIGLES 259

I. CONTEXTE PHYSIQUE ET FONCTIONNEMENT CLIMATIQUE

1. LE CONTEXTE PHYSIQUE

CARTE N°1 : **Le relief**



Dans le fossé d'effondrement rhénan, la proximité des seuils facilitant le franchissement des massifs voisins (col de Saverne, trouée du Kreichgau...) devait déterminer la création d'une ville, quelque part dans la vaste zone du lit majeur du Rhin. Le castrum romain s'est installé dans la plaine d'inondation, sur une très légère butte, dans un secteur où la terrasse de loess se rapproche au maximum du Rhin, où la traversée des zones marécageuses de l'Ill et du Rhin était la moins contraignante.

1.1. TOPOGRAPHIE

De par sa situation dans la plaine alluviale du Rhin, le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg présente un modelé de plaine, avec une faible dénivellation. Les altitudes varient en moyenne de 140 mètres à l'Est à 212 mètres à l'Ouest. Le belvédère que constitue l'ensemble des coteaux du Kochersberg à l'Ouest offre une vue sur l'ensemble de l'agglomération. Il culmine à 212 mètres à Breuschwickersheim. Ailleurs, les quelques variations observées sont souvent consécutives aux remblais anthropiques. Ces remblais d'âge gallo-romain et celtique ont une épaisseur moyenne de 3-4 mètres dans l'ancien Strasbourg et peuvent atteindre jusqu'à 9 mètres place Gutenberg, 6 mètres près de la cathédrale.

1.2. GÉOMORPHOLOGIE

Tout au long de l'ère Quaternaire, le Rhin et ses affluents ont accumulé, dans le fossé d'effondrement situé entre les Vosges et la Forêt Noire, leurs alluvions sur des épaisseurs considérables, de près de 80 mètres à hauteur de l'agglomération. Le relèvement des massifs encadrant le fossé ainsi que l'alternance d'époques plus ou moins humides sont à l'origine des périodes de creusement et d'alluvionnement successives, d'où la disposition de ces alluvions en terrasses étagées. Aux époques glaciaires, des vents violents ont déposé sur ces faibles reliefs des particules limoneuses fines (loess) qui se sont parfois répandues par glissement.

Le territoire est essentiellement situé dans la basse plaine alluviale du Rhin qui correspond au lit d'inondation du fleuve avant la correction de son cours, au milieu du XIX^{e} siècle. Les alluvions rhénanes (galets d'origine variée et sables, riches en calcaires, d'une granulométrie variable), exploitées sous forme de gravières (anciennes gravières de la Robertsau, étangs de la Musau, Baggersee en limite communale avec Illkirch-Graffenstaden, ballastière de Bischheim, le Bohrie à Ostwald) renferment une nappe phréatique d'une puissance considérable qui s'écoule vers le Nord et qui se situe à une profondeur parfois inférieure à deux mètres du niveau du sol.

Ainsi, des inondations par remontées de nappe sont observées aux endroits où le toit de la nappe est le plus proche de la surface, comme à la Robertsau, à La Wantzenau, à Illkirch-Graffenstaden, à Hangenbieten et à Kolbsheim. Toute excavation d'une quelconque importance met par ailleurs à nu la nappe aquifère et augmente sa vulnérabilité aux pollutions.

1.3. GÉOLOGIE

L'agglomération strasbourgeoise se situe dans l'espace géologique du fossé rhénan. Ce secteur est constitué d'une forte épaisseur d'alluvions caillouteuses et sableuses du Rhin, de la Bruche et de l'Ill mais aussi de limons de bordements et de dépôts éoliens. L'épaisseur très importante de ces dépôts est liée à l'affaissement continu du Fossé Rhénan au cours de l'ère Quaternaire, qui persiste encore aujourd'hui sous forme d'une sismicité très faible.

Des dépôts loessiques recouvrent les cailloutis du Rhin et de la Bruche au Nord-Ouest de Strasbourg pour former la terrasse de Schiltigheim et à l'Est la terrasse de Lingolsheim. Ces dépôts ont pour particularité de présenter des risques de creusement de galeries en cas d'infiltration ponctuelle d'eau pouvant entraîner des effondrements. Entre ces deux terrasses se trouve une très fine couche d'alluvions récente constituée de sables et de grès d'origine vosgienne.

Le plateau loessique du Kochersberg est assez profondément entaillé par des vallons au fond plat ou en berceau drainés de manière intermittente ou asséchés.

L'étude sur les capacités d'infiltration sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg en 2011[1] montre que seule une partie réduite semble d'emblée favorable. Il s'agit notamment de la partie Sud-Est occupée par les alluvions rhénanes entre le canal du Rhône au Rhin et la bordure Est limitée par le plan d'eau de Plobsheim et le Rhin. Chaque autre secteur nécessite la vérification locale d'une incertitude (perméabilité variable des formations, nature des remblais) ou encore la résolution des contraintes liées à la faible épaisseur de la zone non-saturée.

1.4. HYDROGRAPHIE

L'agglomération strasbourgeoise constitue un « nœud » hydrographique exceptionnel : l'Ill, la Bruche et le Rhin en constituent l'ossature principale, à laquelle se connectent canaux, anciens bras, cours d'eau phréatiques et fossés.

- Le Rhin

Jusqu'en 1840, le Rhin est un fleuve sauvage qui étend ses innombrables bras sur plusieurs kilomètres. Puis, l'augmentation de la navigation et l'apparition de l'hydroélectricité conduisent à des travaux de régularisation et à la canalisation du Rhin. Le régime du fleuve est aujourd'hui assez régulier, avec un débit moyen de 1 053 m^3/s, mais peut subir des crues en juin-juillet (crue des cerises) allant jusqu'à 5 000 m^3/s.

- L'Ill

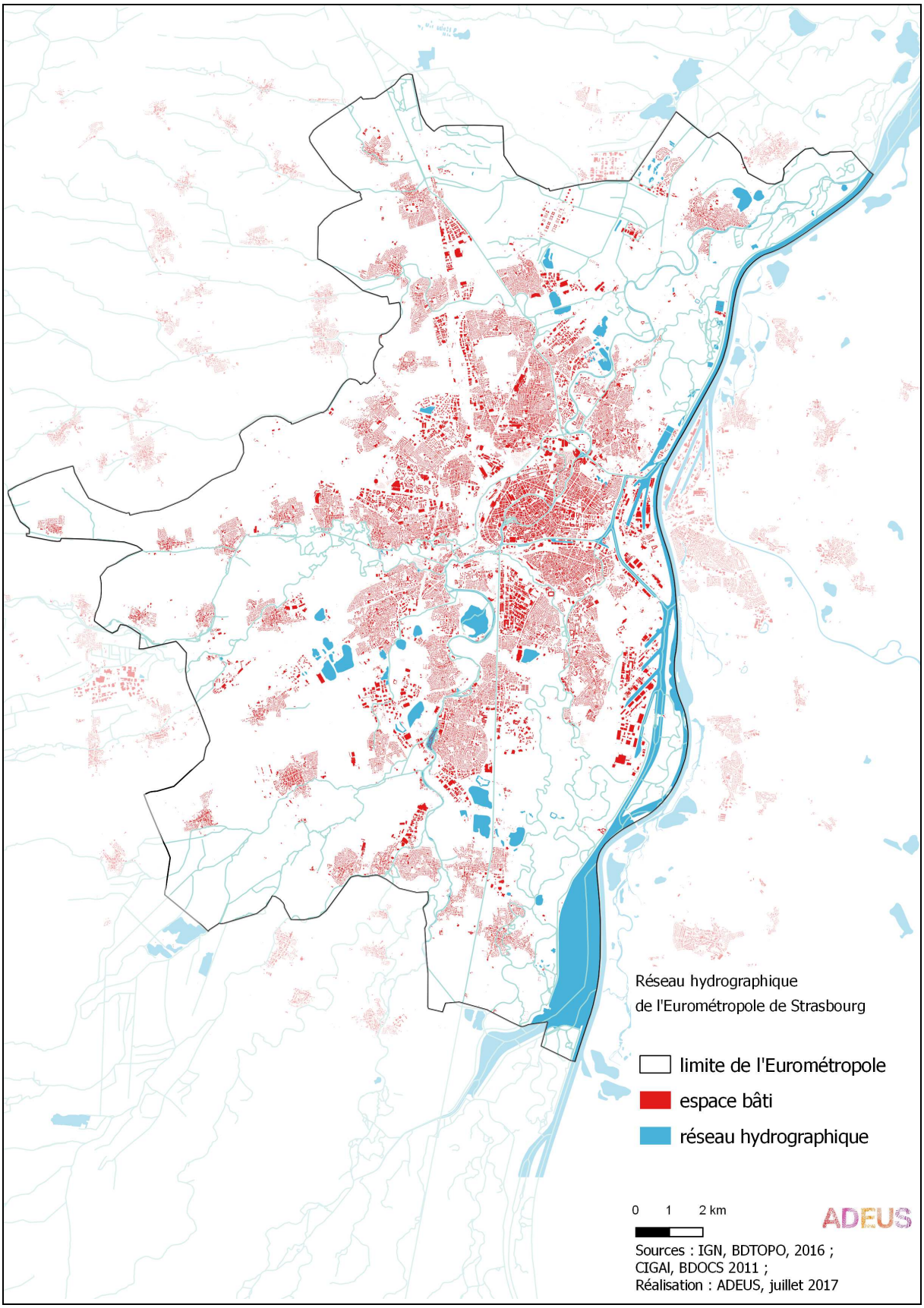
L'Ill, qui prend sa source dans le Jura alsacien, a un régime pluvio-évaporal : hautes eaux en hiver et au printemps et basses eaux en fin d'été et début d'automne. Elle reçoit la Bruche, son principal affluent bas-rhinois, au niveau de la Montagne Verte, traverse Strasbourg en limite Sud de la Grande Ile, franchit à niveau le canal de la Marne au Rhin et va se jeter dans le Rhin à l'aval des écluses de Gambsheim, en formant de larges méandres.

Un système de canaux de décharge et d'alimentation situé à Erstein et Plobsheim régule les débits de l'Ill. Entre Erstein et Strasbourg, l'Ill est maintenue en débit artificiel de l'ordre de 40 m^3/s afin de protéger les surfaces bâties de ses crues et ses étiages. La majeure partie des débits de crue est dirigée vers le Rhin. Les inondations dues à l'Ill sont donc principalement situées dans la partie en amont d'Erstein et en aval de Strasbourg, suite aux crues de la Bruche. Le canal du Fossé du Faux Rempart qui encercle le centre-ville insulaire au Nord, permettait d'évacuer les crues de l'Ill avant la création du Fossé des Remparts et du canal de dérivation.

Tout au long de sa traversée de l'agglomération, le parcours de l'Ill est jalonné par de nombreuses confluences et diffluences.

1. Cette approche, basée sur l'estimation de la perméabilité et l'épaisseur des formations au-dessus de la nappe, constitue une première orientation sur la faisabilité de l'installation de systèmes d'infiltration. Les résultats obtenus devront être complétés par l'analyse d'autres critères (secteurs de sols et de nappes pollués, profondeur de la nappe en périodes pluvieuses, état d'engorgement du réseau d'assainissement et zone d'urbanisation futures, etc.).

CARTE N°2 : **Réseau hydrographique de l'Eurométropole de Strasbourg**



Source : Vulnérabilité de la Communauté Urbaine de Strasbourg aux inondations de la Bruche et de l'Ill.
Olivier Christophe, Mémoire ENGEES juin 2008.

● L'Ostwaldergraben

Affluent de l'Ill, le ruisseau suit une direction Sud-Nord-Est et prend sa source au niveau de Geispolsheim. Presque entièrement canalisé, il constitue la limite Nord-Ouest et Est du territoire communal d'Ostwald. Autrefois, il était utilisé comme égout et les effluents des tanneries avaient d'importants impacts sur l'environnement. Aujourd'hui, la situation du fossé s'est nettement améliorée en matière de qualité de l'eau et des travaux de restauration lui permettront de reconstituer son potentiel biologique.

● La Bruche, son canal et les « Muhlbach »

La Bruche est le plus important affluent de l'Ill dans le Bas-Rhin. Née dans les Vosges, elle a encore aujourd'hui gardé des caractéristiques torrentielles qui préservent son aspect « sauvage ». Les deux tiers de son cours s'écoulent en milieu montagneux. Dans la plaine, elle a souvent changé de cours, créant ainsi une large vallée, maintenant un ried écologique très riche. Sur ce tronçon, l'épaisseur des alluvions de la plaine qu'elle traverse permet une infiltration efficace qui amortit les ondes de crue. Après Molsheim, son cours difflue en plusieurs bras et se reforme en un lit unique à Entzheim, qui conflue avec l'Ill dans le quartier de la Montagne Verte à Strasbourg.

Son régime est de type pluvio-océanique (hautes eaux en hiver, basses eaux en été) mais les moyennes de références varient beaucoup suivant les caractéristiques de l'année, allant d'un débit moyen en année sèche de 5,30 m^3/s à 12,10 m^3/s en année humide. Les crues ont lieu principalement en mars-avril et peuvent être spectaculaires : ainsi, lors des inondations de février 1990, les débits transitant à travers Strasbourg et provenant de la Bruche étaient estimés à 195 m^3/s.

Le canal de la Bruche longe en léger surplomb d'Est en Ouest le bassin de la Bruche entre Avolsheim et Strasbourg, puis rejoint l'Ill en aval de la confluence entre la Bruche et l'Ill à la Montagne Verte. Le canal est essentiellement alimenté par la Mossig et par sa prise sur la Bruche et par ses muhlbach. Il est parfois envahi par les eaux de la Bruche lors des inondations.

Des dérivations secondaires destinées autrefois à l'approvisionnement des moulins desservent les communes, elles sont appellées « Muhlbach ».

● Le Rhin Tortu

Le nom de « Rhin tortu » ou « Krumme Rhein » en dialecte alsacien, tient aux nombreux méandres de cette rivière au cours très sinueux, « tortu » signifiant tortueux.

Cette rivière correspondait à une diffluence de la Krafft, dérivation de l'Ill qui alimentait en partie le canal du Rhône au Rhin, puis se ramifiait en plusieurs branches, les unes se jetant dans le Rhin, les autres constituant le bras que l'on nomme Rhin Tortu, qui représente d'ailleurs la limite séparant le territoire d'Illkirch-Graffenstaden de celui de Strasbourg.

Actuellement, ce cours d'eau n'est plus qu'un émissaire du plan d'eau de Plobsheim et du contre-canal. Avec plusieurs prises d'eau (Thumenrhein, Altrhein, Muhlgiessen et Petergiessen), le Rhin Tortu débute après la confluence avec le Petergiessen. Son parcours très sinueux, de plus de 22 km, reste à peu près identique à celui d'autrefois. Les débits entièrement contrôlés sur l'ensemble du réseau sont au maximum de 7 à 9 m^3/s. Le Rhin Tortu se jette dans le canal du Rhône au Rhin un peu avant sa confluence avec l'Ill. Sa dérivation au droit du quartier de la Meinau, le Ziegelwasser, traverse le quartier du Neudorf et se jette dans le bassin Dusuzeau, après le passage canalisé à partir de la route du Rhin.

● La Souffel

Les sources de la Souffel étaient autrefois réputées pour leurs qualités chimiques et bactériologiques. Ses eaux légèrement sulfureuses avaient des propriétés bienfaisantes.

Le bassin de la Souffel qui s'écoule d'Ouest en Est se singularise par rapport au comportement de la majeure partie des rivières alsaciennes par une grande sensibilité aux précipitations intenses, de type orageuses, suivies généralement de crues brutales et intenses. La modification du système d'observation par les Voies navigables de France s'explique puisque :

- le bassin s'inscrit intégralement en plaine, à l'opposé de nombreux cours d'eau de la région et la majeure partie du bassin échappe au domaine phréatique des alluvions ello-rhénanes et de ce fait aux influences régulatrices des échanges avec la nappe,
- la nature du substrat, peu filtrant et peu différencié, favorise les réactions brutales.

● Le Landgraben

Le Muhlbaechel et le Neubaechel sont des noms de ruisseaux secondaires du Landgraben, ruisseau de plaine qui s'écoule d'Ouest en Est pour se jeter dans la Moder, au Nord de l'agglomération. Il a fait l'objet de nombreuses opérations de réaménagement.

● L'Ehn

Ce cours d'eau naît à 920 m d'altitude, dans le massif du Champ du Feu. Débouchant dans la plaine d'Alsace à Ottrott, il conflue avec l'Ill au Sud-Est de Geispolsheim-Gare.

Son régime hydrologique, comme pour la majeure partie des rivières issues des Vosges, est de type pluvial-océanique. Les hautes eaux se produisent en hiver, centrées en général sur le mois de février, tandis que les étiages se situent en été.

● L'Andlau et la Scheer

Ils sont affluents de la rive gauche de l'Ill et développent des sous-bassins de taille comparable. L'Andlau prend sa source dans les Vosges près du Champ du Feu. Le cours d'eau a été dans sa partie aval fortement aménagé et rectifié depuis la fin du XIV^{e} siècle.

La Scheer est semi-artificielle, née d'une diffluence du Giessen au Nord-Ouest de Sélestat. Elle développe intégralement son cours dans la plaine d'Alsace et se rattache à la typologie des rivières phréatiques de cône et de glacis alluvial.

● Les masses d'eau artificielles : gravières et canaux

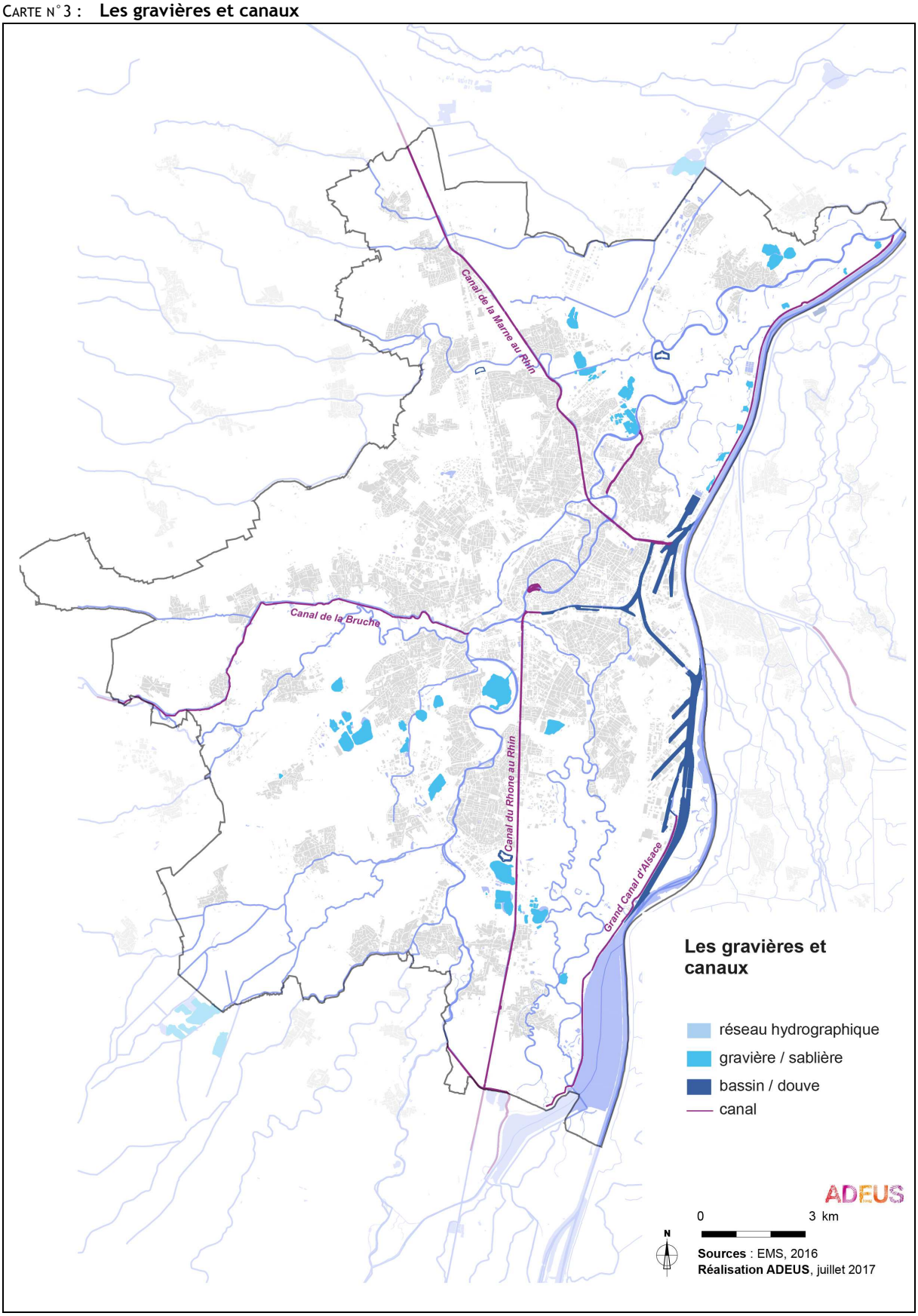
Le réseau hydrographique du territoire présente également de nombreux aménagements hydrauliques donnant naissance à des canaux et à des bassins : le canal du Rhône au Rhin au Sud, le canal de la Marne au Rhin au Nord, le canal de la Bruche à l'Ouest, ainsi que les nombreux bassins et darses du Port autonome de Strasbourg.

Les fossés des remparts et les fortifications de Strasbourg ceinturent le centre de l'agglomération. La plupart de ces canaux sont équipés de nombreuses écluses.

Le bassin Dusuzeau relie par le Sud le canal du Rhône au Rhin et l'Ill au Rhin via le bassin des Remparts. Utilisé autrefois pour le transport des granulats, son utilisation actuelle évolue vers la navigation de plaisance. Son débit, presque nul en raison de son niveau contrôlé, s'écoule de l'Ill vers le Port. Il fusionne en aval avec le Bassin Vauban pour donner le bassin des Remparts qui se jette dans le canal de la Marne au Rhin.

Enfin, de nombreuses gravières et des étangs, où affleure la nappe phréatique rhénane, sont répartis du Nord au Sud de l'agglomération, témoins de l'ancienne exploitation des alluvions rhénanes.

CARTE N°3 : **Les gravières et canaux**



Forces et faiblesses du territoire

De par la topographie plane et les différentes formations alluviales formant son sous-sol, la situation en plaine rhénane ne présente pas de contrainte particulière pour l'organisation urbaine. Le territoire repose sur une ressource en graviers et en eau exceptionnelle. Les dépôts de loess constituent une richesse pour la qualité des sols.

La richesse du réseau hydrographique est un élément identitaire fort de l'agglomération. Il structure le territoire du point de vue de l'organisation urbaine, du paysage et du cadre de vie des habitants.

Toutefois, quelques particularités sont à prendre en compte :

- un risque d'inondation par remontées de nappe dans les secteurs où la nappe affleure,
- les caractéristiques géotechniques particulières du loess présent dans l'Ouest du territoire,
- des remblais anthropiques historiques aux caractéristiques techniques peu connues,
- un risque d'inondation par débordement de cours d'eau important pour le territoire,
- un risque accru de pollution des sols (*cf. le chapitre sur les « risques naturels » et sur «la pollution des sols»*).

Enjeux

- Structuration du territoire en prenant en compte le réseau des cours d'eau.

2. FONCTIONNEMENT CLIMATIQUE ET ADAPTATION

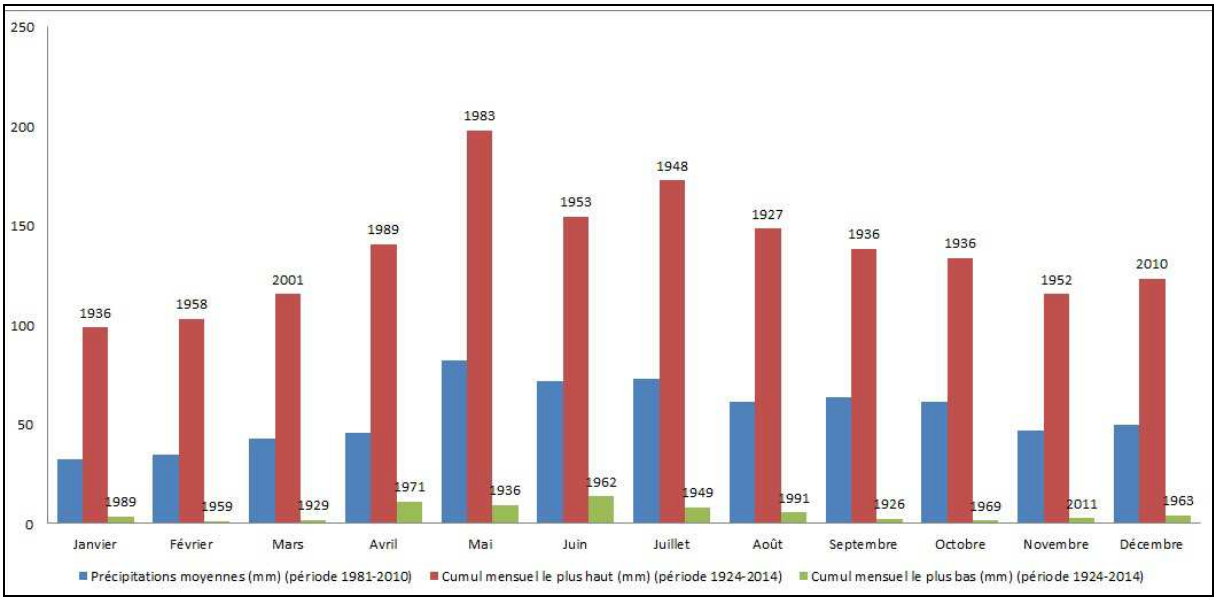
Le climat semi-continental sec qui caractérise la région est plus doux que sa situation en Europe centrale ne le laisse présumer. Il est fortement marqué par la topographie. D'une part, le fossé rhénan est situé plus bas en altitude que les régions environnantes ; d'autre part, il est ouvert vers la mer Méditerranée par la Trouée de Belfort. Les masses d'air humide et chaud peuvent ainsi circuler jusque dans le fossé rhénan. Presque perpendiculairement, par rapport au courant à prédominance occidentale, les lignes de relief entraînent une modification de l'écoulement de l'air à proximité du sol. Les Vosges forment le premier grand obstacle pour les masses d'air maritime en provenance de l'Ouest et du Sud-Ouest.

2.1. UNE PLUVIOMÉTRIE FAIBLE, UNE CHARGE THERMIQUE FORTE

Les grandes caractéristiques climatiques[1] du secteur sont :

- une pluviométrie annuelle faible, comprise entre 600 et 800 mm par an, avec des précipitations maximales en mai et juin et des précipitations minimales de janvier à avril ; les pluies importantes (environ 38 jours par an) se produisent essentiellement durant les mois d'été et résultent d'orages,
- des hivers froids et secs et des étés chauds,
- une amplitude thermique moyenne annuelle importante (environ 18°C) qui s'accentue en milieu urbain : en été, l'agglomération est soumise à une charge thermique importante.

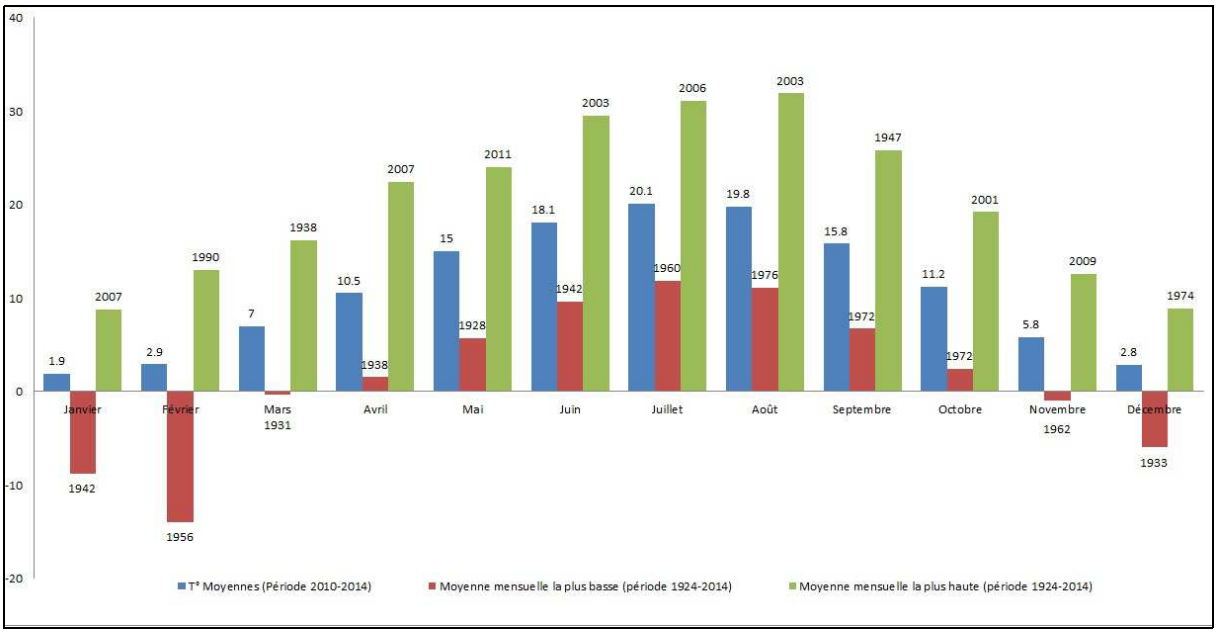
GRAPHIQUE N°1 : **Pluviométrie - Station d'Entzheim**



Source : Météo France.

1. Selon la normale climatique 1961-1990 à la station météorologique de Strasbourg-Entzheim.

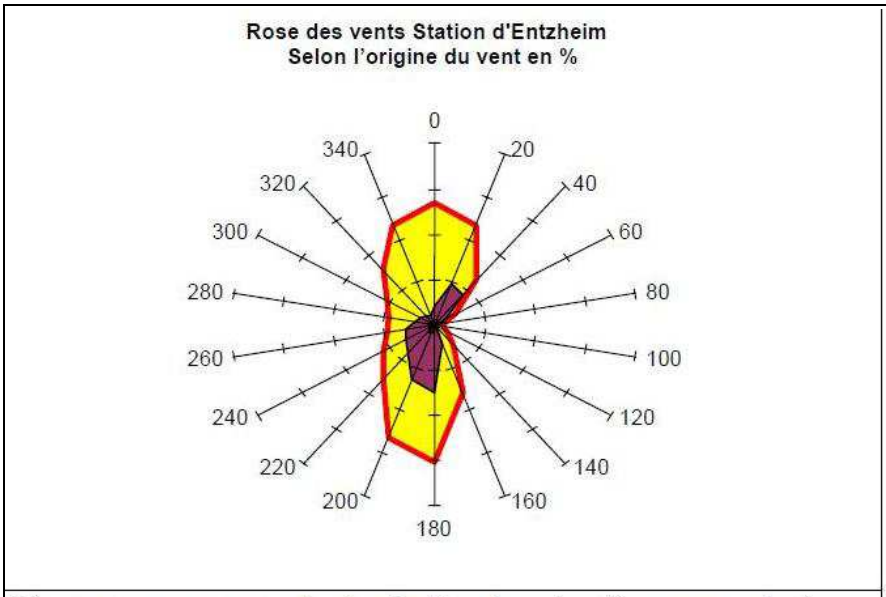
GRAPHIQUE N°2 : **Températures - Station d'Entzheim**



Source : Météo France.

La plaine d'Alsace est très peu ventilée, du fait de la présence des massifs des Vosges et de la Forêt Noire de part et d'autre du Rhin, qui protègent la vallée rhénane des flux d'air froid provenant d'autres directions. Les vents dominants sont, en lien avec l'orientation du fossé rhénan, de Sud et dans une moindre mesure de Nord. La vitesse moyenne annuelle du vent est d'environ 2,2 m/s, alors qu'elle dépasse souvent 5 m/s dans la basse vallée du Rhône.

GRAPHIQUE N°3 : **Rose des vents Station d'Entzheim**



Fréquences moyennes annuelles des directions du vent en % par groupes de vitesses pour la période 1969 / 1998 (station d'Entzheim).
N B : Les graduations représentent les pourcentages de 2 à 8 %.

La rose des vents est la représentation graphique des fréquences moyennes annuelles des directions du vent en pourcentages par groupes de vitesses.
La longueur des segments est proportionnelle à la fréquence des vitesses de vent dans la direction donnée.

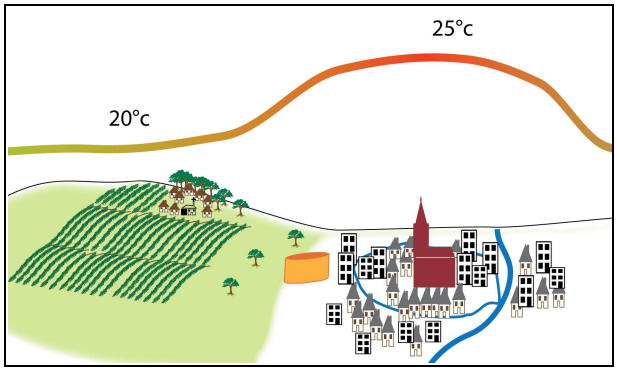
Un point au « 0 » indique un vent qui vient du Nord, un point au « 270 » indique un vent qui vient de l'Ouest.

Source : Météo France.

En hiver, les situations anticycloniques persistantes favorisent les écoulements d'air froid dans le fossé rhénan. L'absence de vent et la forte humidité de l'air provoquent la formation de brouillards ou de nuages bas pouvant se maintenir plusieurs jours. Fréquents en saison froide, ces brouillards sont révélateurs d'une grande stabilité de l'air, favorisant la concentration des polluants dans la basse atmosphère. On compte ainsi près de 70 jours de brouillard de rayonnement par an. En milieu urbain et plus précisément à Strasbourg et à Kehl, on observe parfois la « levée », et non la disparition du brouillard en cours de journée. Ceci résulte de l'influence des apports thermiques de la ville qui favorisent la formation de mouvements de convection thermique locaux.

Les flux de masses d'air en provenance du Sud / Sud-Ouest ont un effet de nettoyage de l'atmosphère et mettent fin à ces situations. Ils sont plus fréquents que ceux du Nord-Est qui sont des vecteurs de pollution en provenance de la Ruhr et de l'Europe Centrale.

2.2. LE CLIMAT URBAIN : LE DÔME DE CHALEUR



.La météorologie agit sur la dispersion et la transformation de la pollution et inversement, la pollution agit sur la météorologie, notamment au-dessus des grands centres urbains et industriels. La concentration des polluants dans les basses couches de l'atmosphère dépend avant tout de la pression atmosphérique mais aussi du vent et de la température

L'encaissement du fossé rhénan conduit très fréquemment à des inversions de température. Les particularités du climat urbain qui conditionnent le profil horizontal et vertical des températures, conduisent ainsi à la formation d'un dôme au-dessus de la ville dans lequel les polluants restent piégés. Ce voile de pollution créé un effet de serre local qui limite les restitutions de chaleur à l'atmosphère pendant les périodes nocturnes.

Différents facteurs sont à l'origine d'un îlot de chaleur urbain, notamment les activités humaines, la forte minéralisation de l'occupation des sols où l'on observe un déficit de végétal et notamment le type de matériaux présents en ville, thermoconducteurs et réfléchissants.

On observe ainsi un climat urbain ayant pour traits caractéristiques des températures plus élevées, une humidité réduite, moins de jours de brouillard et des vitesses de vents plus faibles.

Le refroidissement nocturne se trouve perturbé par l'îlot de chaleur urbain, créant ainsi des situations d'inconfort concomitantes des pics de pollution.

TABLEAU N°1 : **Différentiel de mortalité calculé sur la période du 1er au 20 août 2003 par rapport aux trois années précédentes dans 13 grandes villes françaises : comparaison avec la surmortalité régionale**

Ville	« Enquêtes 13 villes »		«Enquête INSERM»		Région
	n[a]	%[b]	n[a]	%[b]	
Bordeaux	328	43	2 191	40	Aquitaine
Dijon	180	93	1 477	69	Bourgogne
Grenoble	154	28	3 524	51	Rhône-Alpes
Le Mans	209	82	2 399	68	Pays-de-Loire
Lille	211	4	2 175	21	Nord-Pas-de-Calais
Lyon	456	80	3 524	51	Rhône-Alpes
Marseille	590	25	3 194	34	PACA[c]
Nice	360	53	3 194	34	PACA[c]
Paris	1 895	142	8 506	134	Ile-de-France
Poitiers	188	79	1 432	64	Poitou-Charente
Rennes	164	36	1 855	20	Bretagne
Strasbourg	**267**	**51**	**1 023**	**37**	**Alsace**
Toulouse	329	36	1 762	33	Midi-Pyrénées

a. nombre de décès en 2003.
b. Différentiel de la mortalité.
c. Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Source : InVS octobre 2009.

Les grandes vallées des cours d'eau comme la Bruche ou l'Ill ventilent naturellement l'agglomération en favorisant des circulations d'air, de la périphérie jusqu'aux quartiers centraux. Elles jouent ainsi un rôle de corridor climatique essentiel, relayé au plan local par les petits espaces végétalisés. En effet, la végétation et l'eau agissent sur le microclimat des villes en réduisant les températures diurnes et nocturnes, par une augmentation de l'humidité de l'air (évapotranspiration) et en favorisant les circulations d'air. Un m² de pelouse peut restituer près de 3 L d'eau et diminuer de moitié la chaleur solaire reçue dans la mesure où se conjuguent une absence de stockage de chaleur (contrairement au béton ou à l'asphalte) et une évapotranspiration. Plus largement, plusieurs études[1] ont montré qu'un accroissement de 10 % de l'emprise plantée au sol peut réduire la température de l'air ambiant de près de 1°C. A Strasbourg, un écart de 1 à 7°C est constaté entre un parc arborée comme l'Orangerie et son environnement urbain.

1. CERTU : BOUTEFEU Emmanuel : « Végétaliser les villes pour atténuer les îlots de chaleur urbains »,2007.

CARTE N°4 : **Atténuation de l'îlot de chaleur à Strasbourg et Holtzheim grâce à la présence de l'eau et du végétal (image satellite été 2013)**

Source : ADEUS, novembre 2014.

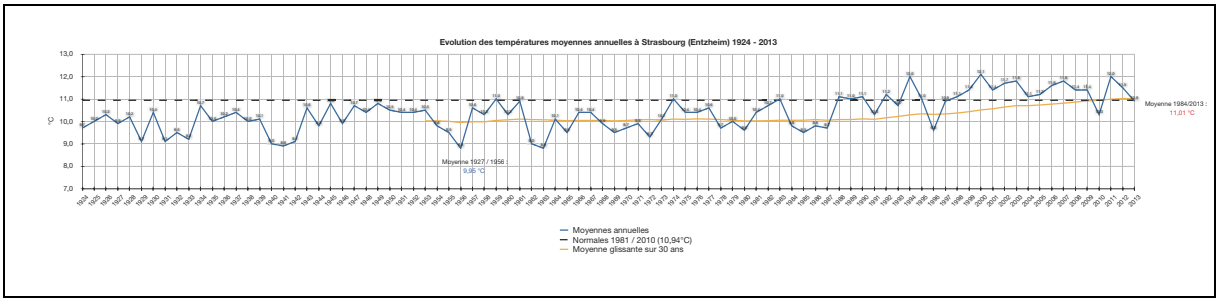
2.3. DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS L'ESPACE DU RHIN SUPÉRIEUR D'ICI 2050[1]

Le réchauffement du système climatique est sans équivoque, comme le prouvent les hausses des températures moyennes mondiales de l'air et de l'océan, la fonte largement répandue de la neige et de la glace et la montée du niveau moyen mondial de la mer. Ce constat admis par la communauté scientifique est tiré des conclusions du cinquième rapport du GIEC (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat). Le rapport, publié en 2014, précise que les dix années les plus chaudes depuis 1850 ont eu lieu depuis 1998. Depuis 30 ans, chaque décennie a été significativement plus chaude que la précédente.

Le graphique ci-après confirme ce constat en montrant que 8 moyennes mensuelles de températures ont établi des records de chaleur depuis l'an 2000.

La tendance moyenne sur cent ans (1906 - 2005) est de l'ordre de 0,74 °C, avec une fourchette comprise entre 0,56 et 0,92 °C. La station météorologique de Strasbourg - Entzheim a également constaté une tendance à la hausse depuis le début du XX^{e} siècle.

GRAPHIQUE N°4 : **Evolution des températures moyennes annuelles 1924 - 2013 (station d'Entzheim)**



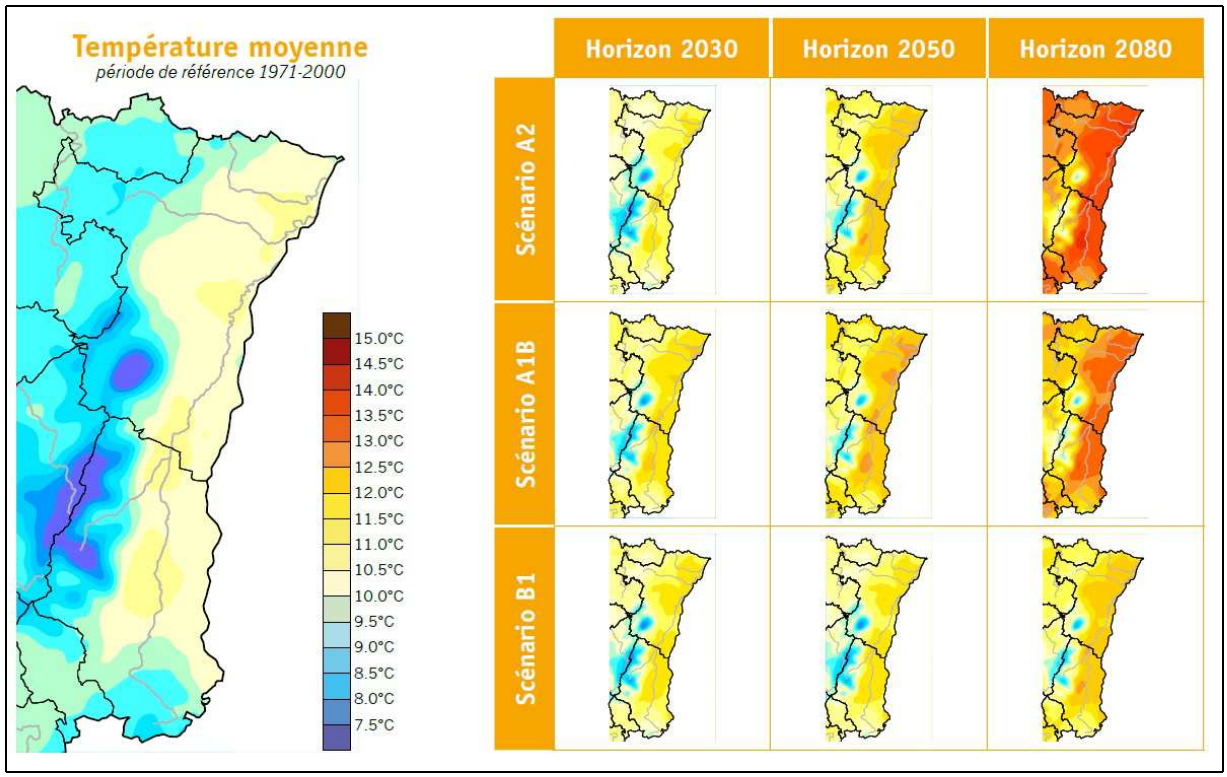
Source : Météo France.

En exploitant d'une part les simulations du modèle ARPEGE - Climat à la résolution de 50 km sur la France et, d'autre part, la climatologie de la période de référence établie à la résolution de 1 km, Météo France a cartographié un indicateur climatique sur la région Alsace à divers horizons du XXI^{e} siècle. L'étude des horizons 2030, 2050 et 2080 correspond à l'étude des paramètres simulés, moyennés sur des périodes de 30 ans centrées sur les années 2030, 2050 et 2080 (soit 2016 - 2045, 2036 - 2065 et 2066 - 2095). Ces périodes de 30 ans glissantes sont tout à fait adaptées à la description du climat selon les normes de l'Organisation météorologique mondiale (OMM).

Les projections climatiques prévoient en Alsace pour les décennies à venir une hausse des températures moyennes et du nombre de jours où la température dépasse 25 °C, ainsi qu'une diminution du nombre de jours de gel.

1. SRCAE Alsace 2012.

CARTE N°5 : **Température moyenne sur la période de référence 1971-2000 en Alsace et projections de cet indicateur climatique à différents horizons du XXIe siècle pour les scénarios A2, A1B et B1**



Source : SRCAE Alsace Météo France, 2012.

Par comparaison, les moyennes établies sur la période de référence 1971 - 2000 donnent une température moyenne annuelle de l'ordre de 10 à 11 °C en plaine d'Alsace. Sur la majeure partie des reliefs, elle varie entre 7 et 9 °C mais est inférieure à 7 °C sur les sommets.

À l'horizon 2030, l'augmentation est de l'ordre de 1 °C par rapport à la période de référence. On note peu de différences suivant le scénario socio-économique étudié. Son incidence est déjà plus nette sur les projections à l'horizon 2050. La hausse de la température moyenne se situe entre 1 et 2 °C suivant le scénario socio-économique suivi. Les journées de gel diminuent de 40 jours tandis que les journées estivales augmenteront de 25 jours supplémentaires.

À l'horizon 2080, l'augmentation de la température moyenne est encore plus marquée. Dans le scénario B1 dit optimiste, elle est de l'ordre de 1 à 2 °C suivant les régions. Elle oscille entre 2 et 3 °C dans le scénario A1B. Dans le scénario A2 le plus pessimiste, le réchauffement se situe entre 3,5 et 4 °C.

Pour donner une idée de l'ordre de grandeur, la différence de température moyenne entre Strasbourg et Lyon est actuellement de 1,5 °C. D'après les projections climatiques, les températures de Strasbourg seraient alors en moyenne équivalentes, dès l'horizon 2050, aux températures actuelles de Lyon.

Ainsi sont attendus des étés plus chauds et plus secs dans le futur. Concernant les précipitations, les tendances sur l'Alsace sont beaucoup moins marquées que pour les températures. Les projections donnent une légère diminution des précipitations annuelles aux différents horizons du siècle, avec des épisodes de fortes précipitations plus fréquents.

Les régions les plus vulnérables, c'est-à-dire exposées aux inondations, se situent dans la moitié Nord de la France. Le recul du manteau neigeux aura des conséquences économiques (fonte des neiges, baisse du tourisme, crues intenses). Pertes de production agricoles et forestières seront la conséquence logique de la diminution des réserves en eau et du changement des types de prédateurs (insectes, champignons...). Les impacts sur la santé seront tout aussi importants : augmentation des décès en été, des allergies, des maladies infectieuses.

En lien avec les effets prévisibles sur la ressource en eau, l'urbanisation existante dans les secteurs inondables des cours d'eau constitue une vulnérabilité qui augmentera avec les changements climatiques attendus dans l'espace du Rhin Supérieur.

L'augmentation de la moyenne annuelle des précipitations, les hivers plus courts, plus humides et plus doux, rendent prévisibles des situations conflictuelles liées à un moindre stockage de l'eau sous forme de neige et à des modifications des écoulements.

Face à ce risque, les enjeux sont à la fois humains et financiers. Une autre conséquence liée à l'augmentation de la fréquence des épisodes de pluie extrême vient de la menace de pollution du milieu naturel par le fonctionnement du système d'assainissement. En effet, ce système aujourd'hui principalement unitaire déverse le trop-plein directement dans les cours d'eau lors des épisodes pluvieux de fréquence décennale. Ce risque se cumule en plus à la saturation des réseaux dans leur partie amont et aux drainages des composés polluants en surface. La capacité des cours d'eau à absorber les polluants reste limitée en raison de leur qualité déjà médiocre et de leur débit parfois réduit.

En lien cette fois avec l'augmentation des épisodes de fortes chaleurs, il faut craindre que dans un contexte fortement urbanisé et en relation avec l'augmentation du nombre personnes vulnérables (vieillissement de la population), les impacts sanitaires soient de plus en plus importants. Les zones urbaines où la présence végétale est faible et où la systématisation des revêtements de sols très minéraux est de mise, sont des facteurs aggravants notamment dans le fossé rhénan où la ventilation naturelle est faible.

Perspectives d'évolution du territoire

Une hausse de 1 à 2 °C de la température moyenne annuelle est envisagée en une trentaine d'années, d'ici 2055. Le nombre de journées de gel diminuera tandis que celui des journées estivales augmentera. La moyenne annuelle des températures et des précipitations va continuer à augmenter dans l'espace du Rhin Supérieur : les étés rallongés de manière significative, tout en devenant plus secs, augmentation des jours de fortes chaleurs, les hivers plus courts, plus humides et plus doux. Ces changements climatiques augmentent la vulnérabilité du territoire pendant les phénomènes extrêmes (inondations et canicules notamment).

Les grandes vallées des cours d'eau comme la Bruche ou l'Ill ventilent naturellement l'agglomération en favorisant des circulations d'air, de la périphérie jusqu'aux quartiers centraux. Elles jouent ainsi un rôle de corridor climatique essentiel, relayé au plan local par les petits espaces végétalisés qui entretiennent la micro-circulation de l'air.

Centré sur l'agglomération, on observe un climat urbain ayant pour traits caractéristiques des températures plus élevées, une humidité réduite, moins de jours de brouillard et des vitesses de vents plus faibles. Le refroidissement nocturne se trouve perturbé par l'îlot de chaleur urbain, créant ainsi des situations d'inconfort concomitantes des pics de pollution.

Enjeux

- Maintien du couvert végétal et aménagements d'îlots végétalisés pour la régulation des températures en milieu urbain, la circulation de l'air.
- Maintien d'un maximum de sols perméables pour éviter l'assèchement de l'air et améliorer l'infiltration des eaux pluviales.

II. PRESSIONS ANTHROPIQUES ET VULNÉRABILITÉ DES TERRITOIRES

1. RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DES SECTEURS TRANSPORT ROUTIER ET RÉSIDENTIEL

Rappel des objectifs de protection

Les engagements internationaux concernant la lutte contre l'effet de serre :

Les pays industrialisés se sont engagés à Kyoto en 1997 à réduire les émissions de Gaz à effet de serre (GES) de 5,2 % par rapport à l'année 1990 pour la période 2008-2012. Le protocole a été reconduit pour une seconde période 2013-2020 au cours de laquelle l'Union européenne s'est engagée dans une réduction de 20 % de ses émissions de GES par rapport à 1990. Aujourd'hui, la France prend une part active dans les négociations internationales sur le régime post-2020 et soutient le processus engagé suite à l'accord de Copenhague avec l'objectif de limiter à 2°C le réchauffement des températures à l'horizon 2050.

L'UE a adopté en 2007 son paquet législatif « Climat-Energie » fixant des objectifs à l'horizon 2020 : une réduction de 20 % des émissions de GES, une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique et une part de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie. Dans ce cadre-là, la France s'est engagée sur une réduction de 14 % entre 2005 et 2020 des émissions de GES des secteurs non soumis à la directive sur le marché des permis d'émissions (Directive 2003/87/CE du Parlement européen et du Conseil, du 13 octobre 2003, établissant un système d'échange de quotas d'émission de GES dans la Communauté (SCEQE)). La Commission européenne a présenté en janvier 2014 le nouveau paquet Climat-Energie pour 2030. Les objectifs sont de réduire de 40 % des émissions de GES, de porter à 27 % d'énergie renouvelables en 2030.

La directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009, relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, fixe des objectifs nationaux contraignants concernant la part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie et la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie pour les transports. Pour la France, la part d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie en 2020 doit s'élever à 23 %.

La directive 2012/27/UE du Parlement européen et du Conseil sur l'efficacité énergétique prévoit un objectif défini et quantifié en matière d'efficacité énergétique *«limiter sa consommation énergétique à 1 483 Mtep d'énergie primaire ou 1 086 Mtep d'énergie finale».* Les états membres doivent fixer des objectifs nationaux, à travers les plans nationaux. Ils doivent réaliser des économies d'énergie par le biais d'exigences contraignantes dans les secteurs de l'industrie et des transports et pour les ménages.

Au niveau national

La loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 de programme définissant les orientations de la politique énergétique fixe pour objectif de porter à 2 % par an d'ici 2015 le rythme de réduction de l'intensité énergétique finale contre 1,4 % par an sur la décennie passée et soutient l'objectif de division par 4 des émissions de GES d'ici 2050.

La France s'est dotée de plans et de programmes nationaux fixant des objectifs en matière d'énergie et de changement climatique :

- le plan Climat, établi en 2004 et actualisé en 2013, regroupe des mesures dans tous les secteurs de l'économie et de la vie quotidienne des Français, en vue d'économiser 54 millions de tonnes d'équivalent CO_2 par an à l'horizon 2010. Au-delà de 2010, le plan Climat présente une stratégie de recherche technologique qui permettra la division par quatre à cinq des émissions de GES d'ici à 2050.

.../...

La France s'engage également dans la maîtrise de la demande et dans le développement des énergies renouvelables, tant pour la production d'électricité, notamment à partir d'énergie éolienne, que pour la production de chaleur, à partir d'énergie solaire, du bois énergie ou de la géothermie.

- Le Plan national d'adaptation au changement climatique de 2011-2015, adopté suite à la loi n°2009-967du 3 août 2009 sur la programmation du Grenelle de l'environnement, énonce plus de 200 recommandations .
- Le Plan national d'action en matière d'efficacité énergétique (PNAEE 2014) du 24 avril 2014, adopté conformément à la directive européenne de 2012, fixe un double objectif pour réduire la consommation énergétique à l'horizon 2020 : réduction de la consommation d'énergie finale à 131 Mtep (155 Mtep actuellement), et réduction de la consommation d'énergie primaire à 236 Mtep (260 Mtep actuellement). Dans le secteur du bâtiment, le Plan de rénovation énergétique de l'habitat (PREH) et la réglementation thermique 2012 devraient générer des économies d'énergie. La lutte contre la précarité énergétique s'effectue notamment au travers des actions de l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) et de son programme « habiter mieux ». Dans le secteur du transport, le soutien au report modal et l'amélioration de l'efficacité énergétique des modes de transport sont visés.
- Le PREH du 21 mars 2013 est un plan d'actions de l'Etat mis en place pour atteindre l'objectif de rénover 500 000 logements par an à l'horizon 2017, dont 120 000 logements sociaux et 380 000 logements privés.
- La France confirme, à travers les lois n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement et n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant Engagement national pour l'environnement (ENE), son engagement à diviser par quatre ses émissions de GES entre 1990 et 2050, à assurer 23 % de la consommation d'énergie finale par des énergies renouvelables d'ici 2030, à réduire les consommations énergétiques du parc de bâtiments existants d'au moins 38 % d'ici 2020 et appliquer à toutes les constructions neuves la norme bâtiment basse consommation à compter de fin 2012 et la norme bâtiment à énergie positive à compter de fin 2020.

Ces lois introduisent pour les collectivités de plus de 50 000 habitants l'obligation d'établir en cohérence avec les documents d'urbanisme des Plans climat énergie territoriaux (PCET).

La loi ENE crée également le Schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) et introduit, aux articles L101 et L101-2 du Code de l'urbanisme, de nouveaux objectifs s'appliquant aux documents d'urbanisme :

- la réduction des émissions de GES ;
- la lutte contre le changement climatique et l'adaptation au changement climatique ;
- la maîtrise de l'énergie, la production énergétique à partir de sources renouvelables, l'amélioration des performances énergétiques ;
- le développement des communications électroniques ;
- la diminution des obligations de déplacements et le développement des transports collectifs ;
- réduire la pollution atmosphérique ;
- améliorer la prise en compte des effets du changement climatique dans les politiques du territoire.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV) affiche pour objectifs :

- la réduction de 40 % des émissions de GES en 2030 et leur division par 4 en 2050, par rapport à 1990 ;
- l'augmentation de la production d'énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale en 2030 ;
- la réduction de la part du nucléaire dans la consommation finale d'électricité à 50 % à l'horizon 2025.

Au niveau local

Le Schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) de l'Alsace, arrêté le 29 juin 2012, décrit la stratégie et définit les orientations pour l'Alsace dans chacune des trois thématiques, climat, air et énergie.

Le schéma affirme la volonté de réduire de 20% la consommation d'énergie alsacienne à 2020, de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre du territoire entre 2003 et 2050 (soit 75 %), de faire croître la production d'énergies renouvelables de 20% à 2020, de réduire la pollution atmosphérique et enfin d'améliorer la prise en compte des effets du changement climatique dans les politiques du territoire.

Ce schéma vaut Schéma régional des énergies renouvelables, présentant un état des lieux de chaque filière (biomasse, géothermie, photovoltaïque, hydraulique, éolien, biogaz, déchets). Il comporte en annexe le Schéma régional éolien qui « identifie les parties du territoire régional favorables au développement de l'énergie éolienne »

Depuis 2003, le programme régional Energivie qui contient 10 actions auprès des collectivités, des professionnels et des particuliers, fait de l'Alsace une région pilote à l'échelle européenne pour la maîtrise de l'énergie et le développement de l'utilisation des énergies renouvelables.

Les délégations allemande, suisse et française ont signé « la stratégie commune en matière de protection du climat » et la Conférence du Rhin Supérieur a créé une Commission « Protection du climat » en application de cette stratégie.

Plans, schémas, programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
SCOTERS de 2006	- Articuler urbanisation et transports en commun, - Développer les modes de cheminements doux dans les opérations d'urbanisme afin de contribuer à limiter les émissions de GES.
SRCAE Alsace arrêté par Arrêté préfectoral du 29 juin 2012	- GES 1 : inscrire les enjeux de la rénovation énergétique du bâti dans les documents d'urbanisme, - GES 2 : inscrire les enjeux de l'efficacité énergétique du bâti dans les documents d'urbanisme, - GES 4 : favoriser la mutualisation au sein des zones d'activités existantes, - GES 5 : sensibiliser les collectivités à la possibilité de classement des réseaux de chaleur rendant le raccordement obligatoire pour certaines installations nouvelles, - TR 1 : optimiser le système de transport et son usage pour les marchandises et les voyageurs, - TR 2 : rationaliser le transport routier de marchandises et de voyageurs, - ADAP 1 : anticiper les effets du changement climatique sur les activités humaines et la santé (notamment par la réintroduction d'eau et de végétation dans le milieu urbain, l'adaptation des matériaux de construction, la végétation des toits), - ENR 1 : affiner l'état des lieux de la petite hydraulique et notamment les installations en fonctionnement et en projet, - ENR 3 : inciter à la valorisation énergétique des déchets banals des entreprises et à la valorisation matière, - ENR 8 : identifier les zones propices à l'installation de centrales solaires au sol, - ENR 10 : valider et faire partager la stratégie de définition des zones favorables du schéma régional éolien, TRANS 3 : favoriser la prise en compte de la limitation des émissions de GES dans les documents d'urbanisme, promouvoir la mise en oeuvre d'éco-quartier, encourager l'urbanisation dans les secteurs desservis par les Transports collectifs (TC), fixer une densité minimale de construction dans les secteurs situés à proximité des TC dans le PLUi, promouvoir la compacité et la mixité fonctionnelles urbaines, intégrer la performance énergétique en relation avec la densité d'occupation des sols, imposer le respect de performances énergétiques et environnementales dans le PLUi.
Plan départemental de l'habitat du Bas-Rhin 2010-2025	- lutter contre l'étalement urbain et prioriser le développement de l'habitat en lien avec la desserte en TC, les emplois et les services, - promouvoir des projets d'urbanisation offrant aux habitants les moyens d'une gestion économe des ressources.
Plan climat air énergie territorial (PCAET) de l'Eurométropole de Strasbourg	**en cours d'écriture**
PLH de l'Eurométropole de Strasbourg 2009-2015	- accroître et adapter la densité de logements, - promouvoir les éco-quartiers et l'aménagement durable, - promouvoir l'habitat innovant et la qualité architecturale des logements, - améliorer le cadre de vie en lien avec les déplacements.
PDU de l'Eurométropole de Strasbourg 2013	- poursuivre le maillage du réseau cyclable communautaire, - aménager un Reseau express vélo (REVE), - améliorer le stationnement des vélos dans les bureaux et les logements, - étendre le réseau structurant de TC, - accompagner la densification en fonction des niveaux de desserte en TC dans le PLUi.

Les objectifs principaux découlant de ces politiques : réduire les émissions de Gaz à effet de serre, maîtriser les consommations énergétiques (notamment par la diminution des obligations de déplacements et le développement des transports collectifs), favoriser la production à partir d'énergies renouvelables et lutter contre le changement climatique et s'adapter à ses conséquences.

En France, les émissions de gaz à effet de serre représentaient environ 510 millions de tonnes équivalent CO_2 en 2010 contre 560 millions en 1990. En ce sens, la France a respecté ses engagements en ratifiant le protocole de Kyoto. Entre 1990 et 2010, le secteur des transports et celui du bâtiment (résidentiel + tertiaire) ont augmenté significativement (plus de 10 % chacun) tandis que tous les autres secteurs ont vu leurs émissions baisser : industrie, production d'énergie, agriculture et déchets.

En Alsace, le secteur industriel est le principal émetteur de GES (N_2O) (environ 40 % des émissions totales) dont la plus grande partie est imputable au site de Chalampé en Alsace centrale. L'Alsace, ramenée au nombre d'habitants, se situe à peu près dans la moyenne en France. En revanche, elle est la quatrième région française en matière d'émission de GES par hectare.

Les émissions de GES sont directement liées aux caractéristiques de la consommation énergétique.

Le gaz carbonique CO_2, soit 70 % du phénomène, est principalement issu de la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) par les transports, les activités industrielles et le chauffage des bâtiments.

Le méthane CH_4 provient des activités agricoles, de l'élevage, des exploitations pétrolières et gazières et des installations de stockage des déchets.

Le protoxyde d'azote N_2O vient des engrais azotés et de divers procédés chimiques.

Les gaz fluorés sont essentiellement des gaz réfrigérants utilisés par les installations de climatisation.

Source : L'inventaire territorial des émissions sur la CUS : émissions de GES, PCET CUS février 2010.
Note relative aux indicateurs air-climat-énergie ASPA 14061501-ID, version du 19.06.2014.

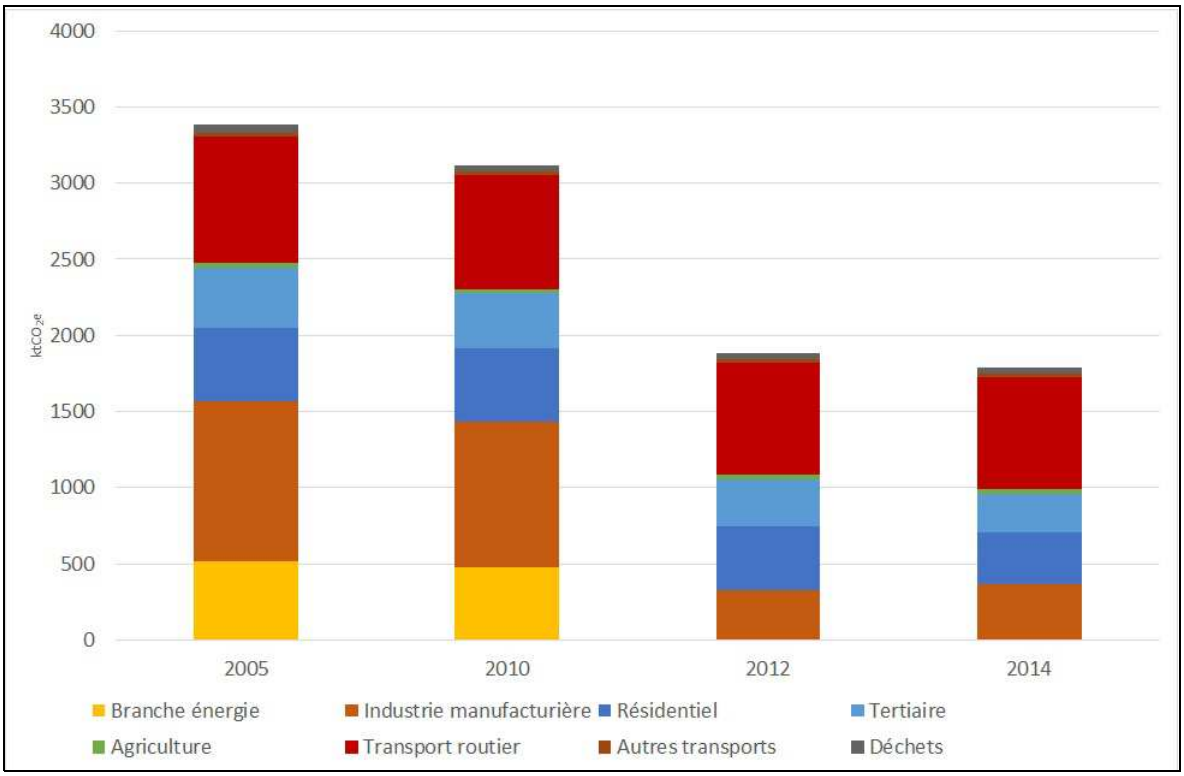
1.1. LES ÉMISSIONS DE GES SUR L'EUROMÉTROPOLE DE STRASBOURG

En 2014, les activités humaines présentes sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg ont émis un peu moins d'1,8 millions de tonnes équivalent CO_2 répartis principalement entre les secteurs du transport routier pour 41 %, du bâtiment (résidentiel, tertiaire et commerces) pour 33 % et de l'industrie pour 20 %.

Les émissions du secteur de la production d'énergie ont fortement chûté entre 2010 et 2012 avec la fermeture de la raffinerie de Reichstett.

Fortement liées aux consommations d'énergie (en particulier les émissions de CO_2), les émissions de gaz à effet de serre suivent à peu de choses près le même tracé que celles-ci. Elles sont relativement stables sur la période 2000-2006 et amorcent une baisse à partir de l'année 2007. En dehors des variations liées aux aléas climatiques et ainsi à des demandes en énergie plus ou moins importantes, les émissions de GES diminuent en raison d'une consommation moindre de produits pétroliers, en particulier dans le résidentiel-tertiaire, au profit de l'électricité, du gaz naturel et du bois-énergie, qui émettent moins voire pas du tout de GES de façon directe.

GRAPHIQUE N°5 : **Evolution des émissions de GES par secteur entre 2005 et 2014 en équivalent CO_2**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

Il convient de noter en complément que le système de bonus-malus contribue à contraindre les consommations du secteur routier en dépit d'une hausse des kilométrages parcourus sur la période 2000-2010. Entre 2010 et 2014, les émissions de ce secteur baissent mais de façon non significative.

La consommation foncière induite par le développement urbain entraîne un déstockage de carbone dans l'atmosphère qui était présent dans le sol mais aussi dans les végétaux. Sur la période 2008-2012, ce sont 12 500 teq CO_2 qui ont été émis annuellement. Cependant, il est important de remarquer que les émissions liées aux changements de destination des sols ne représentent que 1 % des émissions totales de CO_2sur le périmètre de l'Eurométropole de Strasbourg.

A contrario, le végétal et les sols ont la capacité de séquestrer le carbone. Ainsi, la séquestration directe liée aux forêts présentes sur le territoire est évaluée sur la base de 4,8 t eq CO_2/ha/an de la surface de la forêt sur le territoire métropolitain . Ainsi, l'effet puits de carbone des forêts est estimé à près de 20 000 t eq CO_2 / an ce qui représente environ 1 % des émissions annuelles du territoire estimé à 1 787 000 t eq CO_2 /an.

1.2. LES ÉMISSIONS DE GES DES COMMUNES DE L'EUROMÉTROPOLE DE STRASBOURG

Les communes de l'Eurométropole de Strasbourg ne sont pas équivalentes entre elles quant au volume des rejets de GES mais aussi sur la répartition sectorielle des émissions (ce qui induit les variations de quantités de GES émis). Chaque commune est un cas particulier présentant ses spécificités (site industriel, axes routiers, population…). La répartition sectorielle des émissions de GES sur les communes de l'Eurométropole de Strasbourg permet de mettre en évidence l'impact du trafic routier induit par les principaux axes routiers de l'Eurométropole, notamment sur les communes de Blaesheim, Geispolsheim, Ostwald, Reichstett et Souffelweyersheim. Mises à part les communes de Vendenheim et de La Wantzenau, les émissions des transports routiers représentent une part importante des émissions communales de GES (au minimum 20 %).

A Strasbourg, les secteurs résidentiel et tertiaire représentent la plus forte contribution. Le secteur des transports routiers représente un quart de la contribution.

Le mode de chauffage (bois, fuel et gaz essentiellement) représente la principale source de CO_2 liée au logement. Le parc de logements est ancien, avec une sur-représentation des bâtiments construits entre 1949 et 1974. Les émissions totales font ressortir - outre Strasbourg - des communes traversées par un axe routier important ou abritant un site industriel particulièrement émetteur.

Le taux de boisement élevé sur le territoire est identifié comme une source minime de GES et constitue en parallèle un atout non négligeable en matière de piégeage du CO_2. L'ensemble des massifs forestiers du territoire constitue ainsi un puit de carbone qui participe à la lutte contre le réchauffement climatique à l'échelle locale.

L'ensemble des émissions de gaz à effet de serre des 33 communes en 2014 est revenu en-dessous du niveau des émissions de 2005 et ce en dépit de l'augmentation démographique sur la même période. Les communes de l'Eurométropole de Strasbourg ont globalement respecté, à leur échelle, les engagements du protocole de Kyoto.

Si on prend en compte l'ensemble des activités situées sur le territoire de l'Eurométropole, la baisse des émissions de gaz à effet de serre constatée entre 2005 et 2014 est de presque 47 %. Près d'un tiers de cette baisse est attribuable à la baisse d'activité de la raffinerie.

A l'exception de Kolbsheim, en légère hausse, les communes de l'Eurométropole de Strasbourg ont vu leurs émissions diminuer entre 2005 et 2014 et pour la majorité dans des proportions importantes. Cette baisse récente des émissions s'explique en partie par le ralentissement de l'activité économique, par la légère baisse de la mobilité et par l'amélioration des performances énergétiques des logements.

La moyenne des émissions ramenée à la population a diminué de près de la moitié entre 2005 et 2014, l'Eurométropole de Strasbourg a réussi ainsi à baisser ses émissions tout en conservant son attractivité. Le chiffre atteint en 2014 de 4 tonnes équivalent CO_2 par habitant est relativement faible.

TABLEAU N°2 : **Emissions de GES par commune (en tonnes éq CO_2/an)**

Commune	2005	2014	Tendance 2014 / 2005
Achenheim	52 582	23 938	- 54,5%
Bischheim	60 323	35 517	- 41,1%
Blaesheim	14 797	11 268	- 23,8%
Breuschwickersheim	5 389	4 729	- 12,2%
Eckbolsheim	31 492	20 609	- 34,6%
Eckwersheim	6 357	5 583	- 12,2%
Entzheim	34 224	27 245	- 20,4%
Eschau	20 572	15 870	- 22,9%
Fegersheim	44 318	27 683	- 37,6%
Geispolsheim	98 193	80 774	- 17,7%
Hangenbieten	8 199	4 640	- 43,4%
Hoenheim	36 852	27 500	- 25,4%
Holtzheim	21 581	14 867	- 31,1%
Illkirch - Graffenstaden	156 387	107 741	- 31,1%
Kolbsheim	3 003	3 070	2,2%
Lampertheim	10 717	8 410	- 21,6%
Lingolsheim	47 130	33 466	- 29%
Lipsheim	6 537	5 655	- 13,5%
Mittelhausbergen	6 402	4 392	- 31,4%
Mundolsheim	37 886	24 802	- 34,5%
Niederhausbergen	7 433	3 771	- 49,3%
Oberhausbergen	15 871	12 381	- 22%
Oberschaeffolsheim	12 682	9 150	- 27,9%
Osthoffen	3 114	2 967	- 4,7%
Ostwald	68 991	52 190	- 24,4%
Plobsheim	15 946	12 376	- 22,4%
Reichstett	47 266	32 029	- 32,2%
Schiltigheim	181 966	109 290	- 39,9%
Souffelweyersheim	45 501	31 350	- 31,1%
Strasbourg	1 756 690	1 053 777	- 40%

Commune	2005	2014	Tendance 2014 / 2005
Vendenheim (*)	573 508	44 767	- 92,2%
La Wantzenau	188 462	82 048	- 56,5%
Wolfisheim	25 562	15 244	- 40,4%
TOTAL Eurométropole	3 645 934	1 944 100	- 46,7%
Moyenne Eurométropole par hab	7,8	4	- 48,7%

Source : ATMO Grand Est 2017.

(*) : le siège social de la raffinerie de Reichstett est enregistré sur la commune de Vendenheim.

Perspectives d'évolution du territoire

Le caractère très urbanisé du territoire entraîne de fortes émissions de GES. L'évolution des émissions sur le territoire a connue une baisse marquée sur les dernières années.

Les secteurs du transport routier et du résidentiel notamment sont des secteurs qui concernent chacune des 33 communes et sur lesquels les efforts devront principalement porter.

Pour le secteur résidentiel, les émissions sont principalement liées aux installations de chauffage (fuel et gaz) des logements.

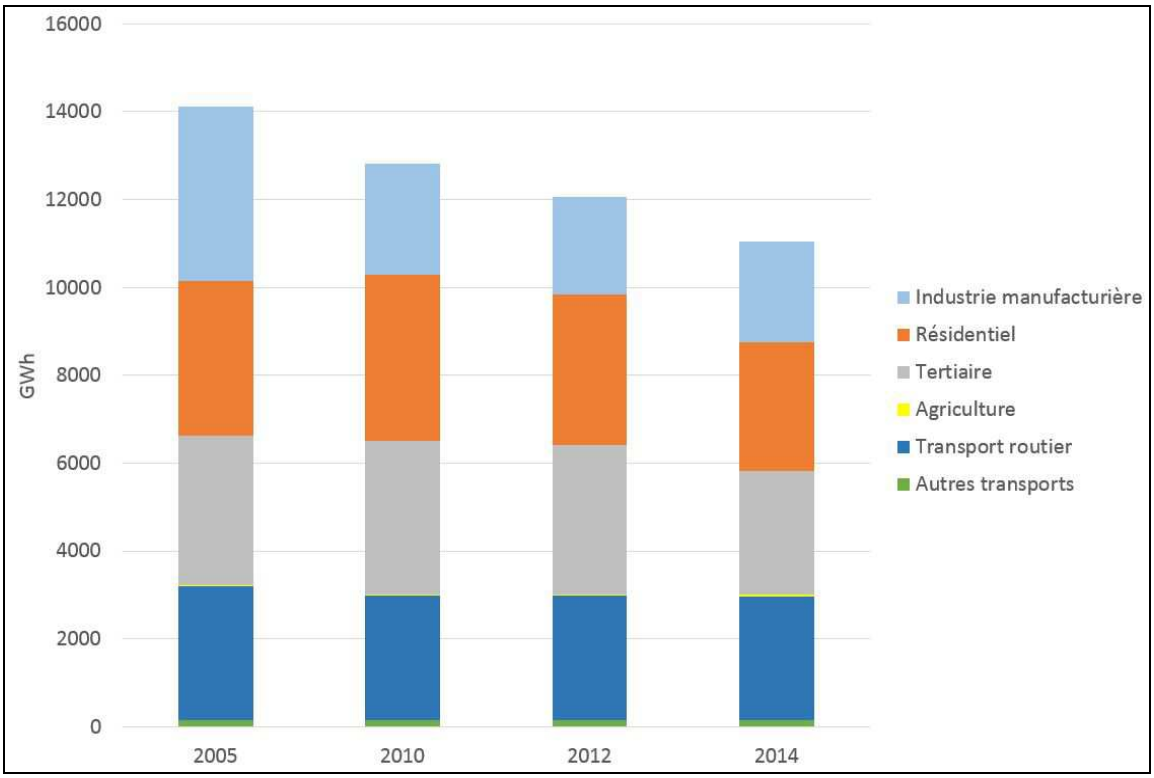
Enjeux

- Recherche de l'efficacité énergétique et rationalisation des déplacements, forts émetteurs de GES.
- Réduction de la vulnérabilité du territoire face à l'aggravation des phénomènes climatiques extrêmes (orages, inondations, canicules).
- Maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant la micro-circulation de l'air dans le milieu urbain.

2. ÉNERGIE : DE FORTS BESOINS À SATISFAIRE[1]

Les activités présentes sur le territoire ont consommé en 2014 un peu plus de 11 000 GWh. Les bâtiments (logements + bureaux + commerces) représentaient 60 %, les transports 26 % (route presque exclusivement) et l'industrie 14 %. Si on rapporte ce chiffre à la population de l'Eurométropole de Strasbourg, on obtient le ratio de 22 917 kW/habitant contre une moyenne de 31 334 kW/h pour l'ensemble de l'Alsace.

GRAPHIQUE N°6 : **Evolution des consommations d'énergie finale sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg**

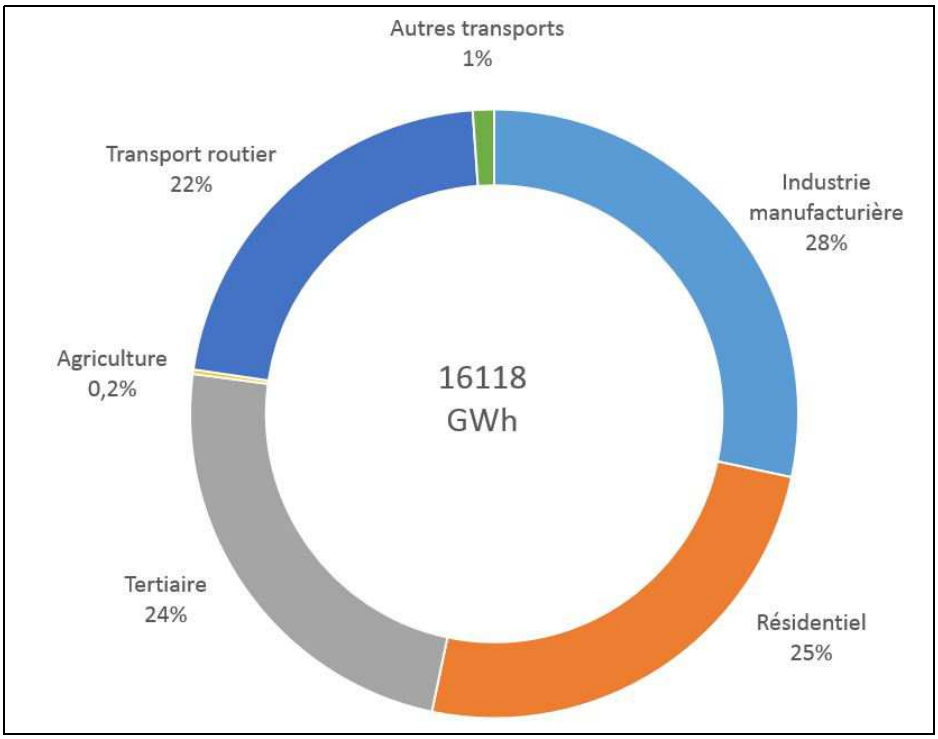


Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016.

La consommation d'énergie a régulièrement diminué entre 2005 et 2014. Cette baisse est notamment à mettre en relation avec la crise économique de 2009 qui a affaiblit la demande en énergie, en particulier dans le secteur industriel.

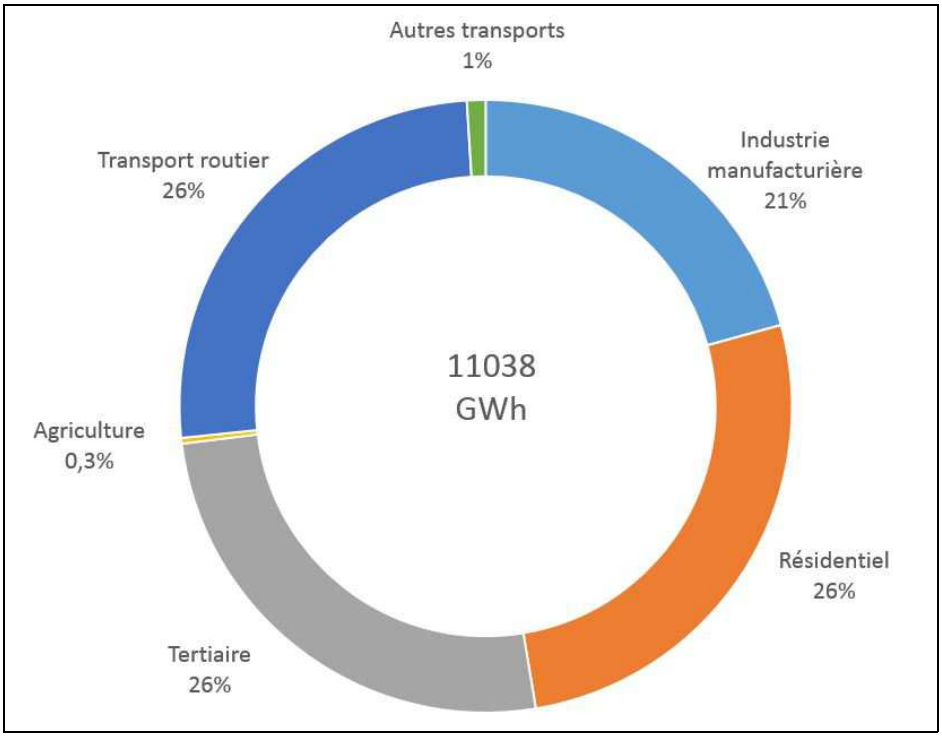
1. ATMO Grand Est «Chiffres clés 2014 - Eurométropole de Strasbourg - Consommations et productions d'énergie - Emissions de GES et de polluants», août 2017.

GRAPHIQUE N°7 : **Répartition des consommations d'énergie finale par secteur en 2005**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

GRAPHIQUE N°8 : **Répartition des consommations d'énergie finale par secteur en 2014**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016.

En dehors de l'industrie, la répartition sectorielle des consommations d'énergie finale n'a pas évolué de manière significative entre 2005 et 2014.

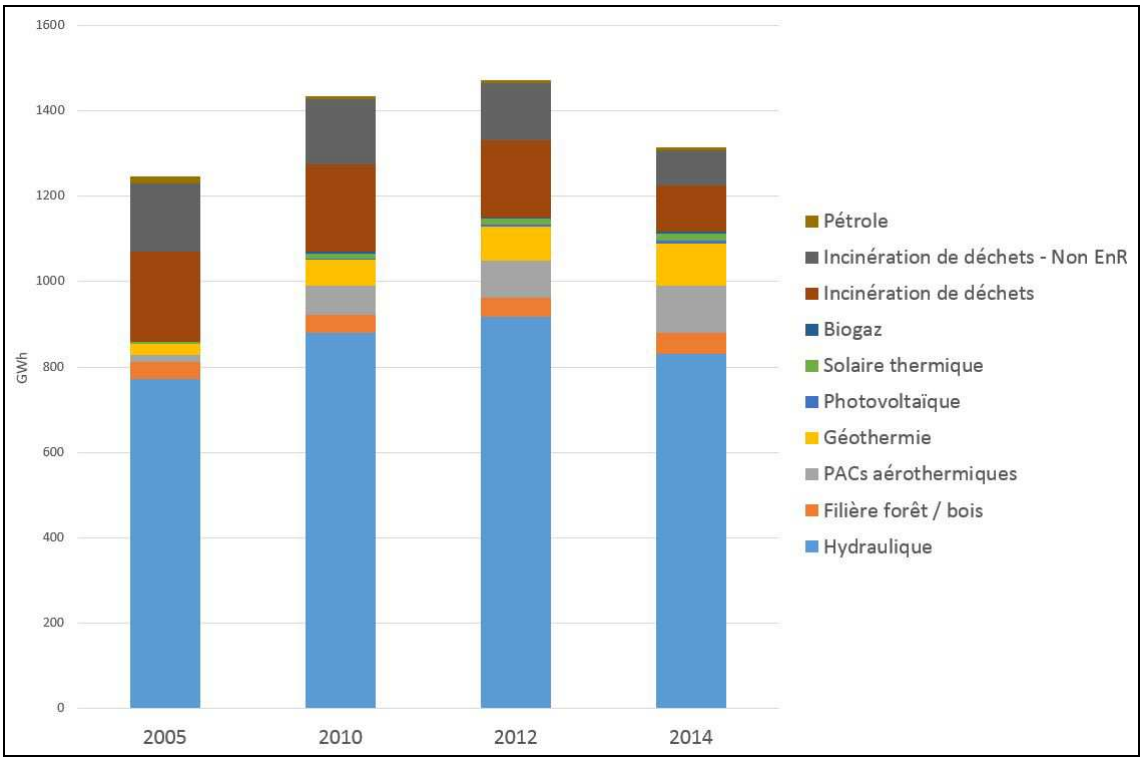
En dépit de la baisse de la mobilité et du ralentissement des activités industrielles de ces dernières années, la baisse de 30 % n'est que de 4 % sur la dernière décennie. En corrélant ce chiffre avec celui des émissions de gaz à effet de serre, cela signifie que l'Eurométropole de Strasbourg n'a pas vraiment ralenti sa consommation d'énergie. En revanche, elle consomme globalement des énergies moins émettrices de gaz à effet de serre (par exemple, plus de gaz au détriment du fioul pour le secteur résidentiel).

2.1. LA PRODUCTION LOCALE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

La production d'énergie renouvelable (EnR) de toutes les sources situées sur le territoire représentait environ 105 ktep = 105 000 tonnes équivalent pétrole en 2014.

Le taux de couverture des énergies renouvelables sur un territoire se définit comme le rapport entre la production d'énergies renouvelables et la consommation finale du territoire. Ainsi, sur le territoire, ce taux de couverture était en 2010 de 10,5 %.

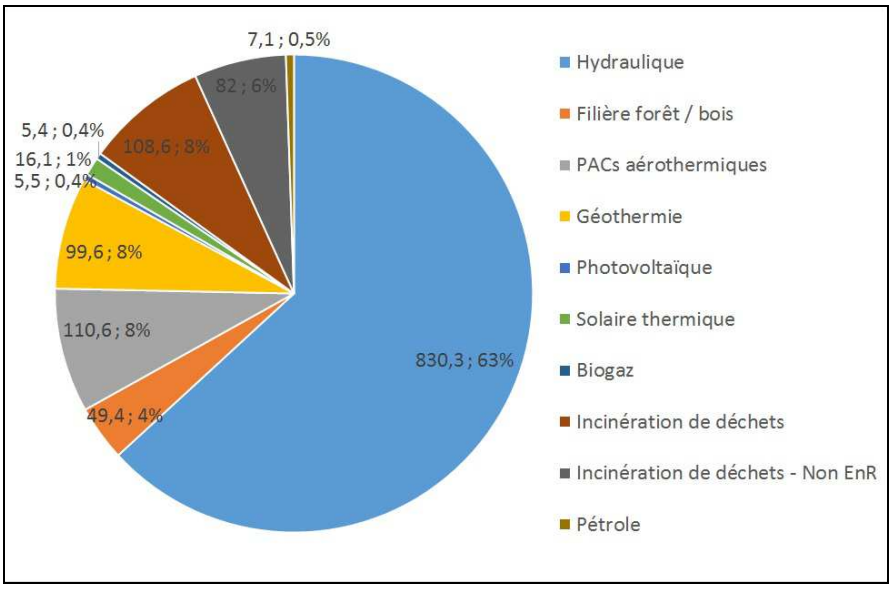
GRAPHIQUE N°9 : **Evolution de la production d'énergie primaire sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

La production d'EnR est très fortement liée à deux équipements principaux que sont le barrage hydroélectrique sur le Rhin (comptabilisé dans cette méthode d'inventaire comme une source de production d'énergie renouvelable de la Ville de Strasbourg) et l'usine d'incinération d'ordures ménagères. Depuis plusieurs années, d'autres EnR font leur percée dans le paysage énergétique : le chauffage bois ainsi que des pompes à chaleur aérothermiques. Le solaire thermique demeure en revanche très marginal avec un peu plus de 1 % de la production d'EnR (soit environ 0,1 % des besoins énergétiques du territoire).

GRAPHIQUE N°10 : **Répartition de la production d'énergie en 2014 sur l'Eurométropole (en GWh et %)**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

Lorsqu'on regarde la répartition des sources de production d'énergie renouvelable sur le territoire, Strasbourg fait figure d'exception. Les autres communes se répartissent les productions de bois énergie et de pompes à chaleur (le cas des communes d'Eckwersheim, d'Illkirch-Graffenstaden, de Schiltigheim et de La Wantzenau) ou de petite hydraulique (Eschau).

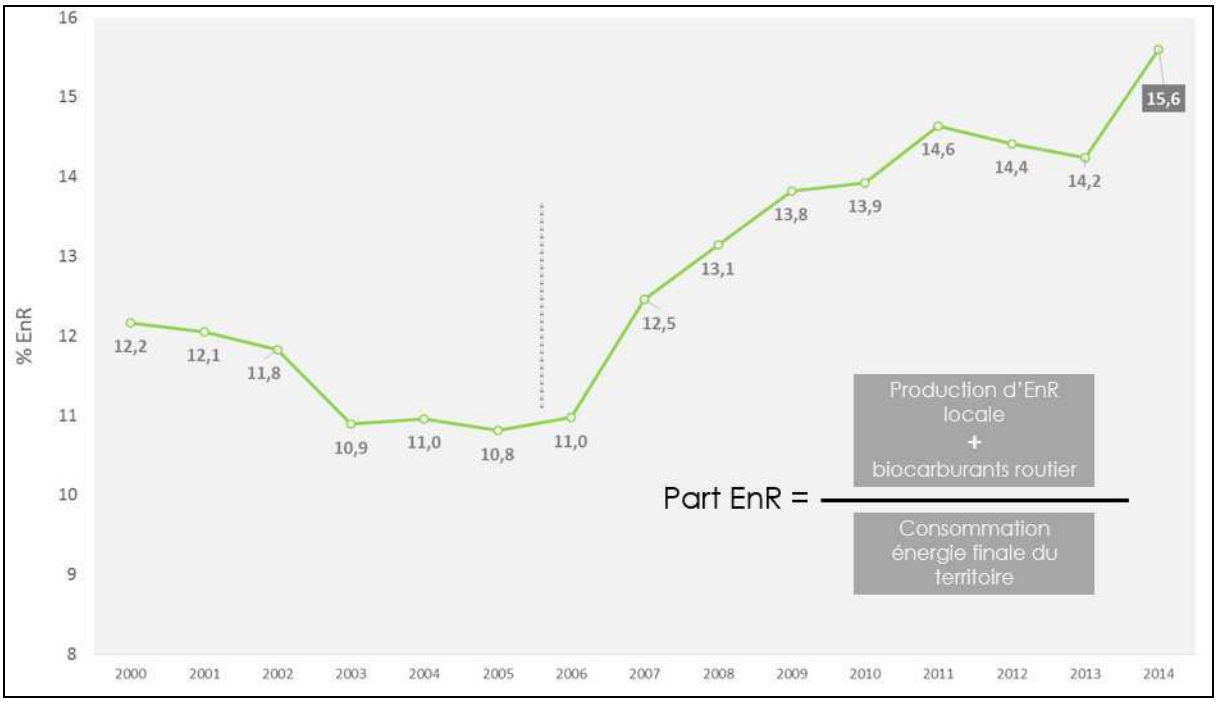
Dans le cadre du Plan climat énergie territoire, l'Eurométropole de Strasbourg s'est engagée notamment à baisser sa consommation d'énergie de 30 % en 2020 par rapport à celle de 1990 et à porter la part des EnR à 30 %. La production d'énergie renouvelable stagne depuis plusieurs années autour des 10 %. Les seules variations importantes sont liées au débit du Rhin et à la quantité d'ordures incinérées. Plusieurs solutions sont à l'étude pour permettre de renforcer la part des EnR dans l'ensemble des énergies localement utilisées.

TABLEAU N°3 : **Consommation annuelle d'énergie finale par commune en ktep et production d'énergies renouvelables en GWh en 2014**

Consommation annuelle d'énergie finale par commune en ktep				Energies renouvelables
Commune	**2005**	**2014**	**Tendance 2014/2005**	**Production EnR en 2014 (GWh)**
Achenheim	10,1	6,7	- 33,7 %	1
Bischheim	29,1	19,3	- 33,7 %	7,8
Blaesheim	5,2	4	- 23,1 %	2,9
Breuschwickersheim	2,2	2	- 9,1 %	0,5
Eckbolsheim	16,3	11,6	- 28,8 %	3
Eckwersheim	2,4	2,1	- 12,5 %	1,2
Entzheim	13	12,2	- 6,2 %	1
Eschau	8,7	6,6	- 24,1 %	7,1
Fegersheim	23,3	15,7	- 32,6 %	3,2
Geispolsheim	40,5	34,5	- 14,8 %	7,1
Hangenbieten	3,8	2,3	- 39,5 %	0,6
Hoenheim	17,9	14,4	- 19,6 %	4,9
Holtzheim	9,9	7,2	- 27,3 %	1,6
Illkirch-Graffenstaden	76,4	54,4	- 28,8 %	21,9
Kolbsheim	1	1	0 %	0,8
Lampertheim	5,2	4,2	- 19,2 %	1,4
Lingolsheim	29,2	24,7	- 15,4 %	13,4
Lipsheim	3,4	3	- 11,8 %	2,2
Mittelhausbergen	2,8	2,1	- 25 %	0,8
Mundolsheim	17,9	13,6	- 24 %	2,4
Niederhausbergen	3,3	2,1	- 36,4 %	0,7
Oberhausbergen	8,9	7,3	- 18 %	2,4
Oberschaeffolsheim	3,7	3,1	- 16,2 %	1,5
Osthoffen	1	1	0 %	0,4
Ostwald	30,9	23	- 25,6 %	7,2
Plobsheim	5,6	4,4	- 21,4 %	3,4
Reichstett	19,9	13,6	- 31,7 %	3,6
Schiltigheim	88,3	63,6	- 28 %	16,5
Souffelweyersheim	19,7	15	- 23,9 %	3,6
Strasbourg	637,9	515,9	- 19,1 %	1082,5
Vendenheim	22,8	18,4	- 19,3 %	5,3
La Wantzenau	45,8	36,6	- 20,1 %	12
Wolfisheim	11,4	6,9	- 39,5 %	1,8

Source : ATMO Grand Est, 2017

GRAPHIQUE N°11 : **Part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale brute de l'Eurométropole de Strasbourg entre 2000 et 2014**



Source : ATMO Grand Est.

2.1.1. Particularités des productions énergétiques locales

L'incinération des déchets permet deux formes de valorisation grâce aux équipements de l'usine : la valorisation énergétique et la valorisation matière. L'installation en 1996 d'un turboalténateur permet la valorisation de la chaleur issue de la combustion des déchets sous forme de vapeur et d'électricité.

La chaleur produite sous forme de vapeur (environ 300 000 MégaWatt / heure par an) soit 17 000 équivalents logements sont desservis en eau chaude et une autre partie est revendue à des industriels.

La production électrique est d'environ 84 000 MWh par an, équivalent à la consommation de 40 000 habitants. L'énergie totale récupérée correspond à plus de 50 000 ktep par an.

En parallèle, une plate-forme de traitement des mâchefers permet une valorisation matière de ces résidus de l'incinération. En 2006, 84 000 tonnes de mâchefers ont été valorisées en matériaux de remblai sur des chantiers de travaux publics et 6 500 tonnes (ferrailles et aluminium) ont été confiées aux filières de recyclage des métaux. Au final, 97 % des déchets entrant à l'usine d'incinération sont à nouveau traités et valorisés.

Le caractère très dense de l'agglomération et la réalisation d'opérations d'ensemble confèrent au territoire la possibilité de mutualiser la satisfaction des besoins au sein d'équipements de grande envergure, à fort potentiel de maîtrise de la consommation d'énergie.

Quatre chaufferies urbaines permettent l'alimentation de réseaux de chaleur à l'Esplanade, à Hautepierre, au Wacken et à la Meinau. Le développement de ces réseaux s'envisage en lien avec les nouveaux équipements et les projets d'aménagement. Ils permettent de mieux maîtriser les pollutions atmosphériques en se substituant aux installations individuelles plus ou moins bien entretenues et en permettant une consommation réduite d'énergie non renouvelable.

L'énergie dégagée sous forme de vapeur par l'incinération des déchets peut être récupérée et valorisée. Ainsi, l'usine d'incinération des ordures ménagères est équipée d'un turboalténateur permettant la production simultanée de chaleur et d'électricité. Le fort rendement en matière de production énergétique permet d'envisager l'augmentation de la fourniture aux entreprises industrielles voisines et l'alimentation d'un réseau de chaleur urbain, destiné au chauffage de logements.

La production de biogaz constitue une autre possibilité de valorisation énergétique des déchets. Ce gaz riche en méthane est issu de la fermentation de matières organiques (déchets ménagers, boues des stations d'épuration, effluents) à l'abri de l'air. La station d'épuration de Strasbourg - La Wantzenau possède depuis peu une turbine de cogénération ayant pour objectif la valorisation du biogaz.

Une unité de méthanisation a été mise en service en septembre 2015. Elle permet de valoriser sous forme de biométhane la part fermentescible des déchets ménagers résiduels. Le gaz réinjecté dans le réseau public fournit une équivalence énergétique correspondant au chauffage de quelques 5 000 logements BBC. L'objectif est de faire de l'incinération une filière multi-énergie, participant à la baisse des émissions de CO2.

La cogénération est la production conjointe de chaleur et d'énergie mécanique, généralement transformée en électricité, à partir d'une même source d'énergie, gaz naturel ou ressources renouvelables (incinération de déchets ménagers, biogaz, bois-énergie) qui sont justement disponibles localement. Elle permet d'exploiter au maximum le potentiel énergétique du combustible (80 à 90 % contre 35 à 40 % pour une installation classique). L'autre intérêt de la cogénération est de diminuer la production de gaz à effet de serre par quantité d'énergie utilisée.

● Un potentiel intéressant en énergies renouvelables (EnR)

Outil 100% ENR de l'ADEME :

Dans le cadre de son accompagnement des collectivités, l'ADEME Alsace a mis au point un outil permettant de simuler le potentiel de développement des énergies renouvelables en Alsace et d'éclairer les collectivités sur les capacités de leur territoire dans une perspective d'autonomie énergétique. Trois scénarios ont été construits :

- Un scénario tendanciel qui reflète l'état des lieux énergétique en 2050 si les collectivités, les acteurs du territoire ne s'engagent pas davantage sur la voie de la transition énergétique (les choix d'énergie sont dictés sur une logique de marché ne favorisant pas les énergies renouvelables les plus vertueuses) ;
- Un scénario volontariste qui vise un objectif plausible de développement des filières sur le territoire compte tenu des potentiels et des dynamiques qui peuvent être engagées.
- Un scénario maximal tenant compte de toutes les contraintes qui s'appliquent aux différentes filières et qui maximise les productions sur les énergies renouvelables les plus vertueuses.

Les trois scénarios ont été construits en choisissant de retenir la consommation cible du SRCAE, soit une division par deux des consommations d'énergie en 2009.

Sauf mention contraire, les potentiels d'EnR présentés ci-après sont issus du scénario maximal à l'horizon 2050 de l'outil 100 % EnR de l'ADEME, à l'échelle du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg. Ce scénario vise l'autonomie énergétique du territoire à l'horizon 2050 et permet de voir jusqu'où il est possible d'aller si tous les efforts sont fournis. Il est à noter que différents facteurs, difficilement quantifiables, peuvent réduire le potentiel en EnR réellement exploitable: les ressources naturellement et techniquement disponibles, les règlementations sur l'usage des sols, l'acceptabilité sociétale, la rentabilité des opérations…

Ne sont pas pris en compte :

- sauf dans les chiffres introductifs, la production hydro-électrique issue des barrages n'est pas intégrée dans les schémas, étant considérée à enjeu davantage national que local. Le potentiel est essentiellement lié à l'optimisation des installations hydrauliques existantes sur le Rhin, et le potentiel en micro-hydraulique n'est pas significatif. Seule la valorisation des eaux usées et des eaux potables est intégrée dans les chiffres ;
- la capacité financière des maîtres d'ouvrages ;
- la concurrence avec les énergies fossiles et entre les filières ;
- les capacités d'intégration des EnR aux réseaux de gaz et d'électricité ;
- l'adéquation entre la production horaire et la consommation sur l'ensemble des jours de l'année ;
- les changements d'affectation des sols.

En tenant compte des facteurs définis dans la note méthodologique ci-avant, l'exploitation des ressources naturelles du territoire permettrait de couvrir entre 41 et 60 % des besoins futurs (hors transport) par des EnR locales, sous la condition de réduire par deux les consommations actuelles, donc en portant des efforts très importants de sobriété énergétique.

Connaître les besoins en énergie de l'Eurométropole de Strasbourg peut permettre de cibler le type d'EnR à développer. En effet, l'exploitation d'une ressource naturelle peut répondre à des besoins de chaleur (chauffage et eau chaude dans l'individuel et le collectif) et/ou à des besoins en électricité (informatique, climatisation...).

Près de 70 % du gisement en chaleur renouvelable reposent sur quatre types de ressources :

- la géothermie profonde (29 %) ; ainsi la géothermie profonde à haute, moyenne et basse énergie est une solution prometteuse à l'échelle des besoins de l'Eurométropole de Strasbourg. La géothermie dite " profonde " consiste à forer à des profondeurs de 1 500 ou 2 000 mètres pour atteindre des températures de roche comprises entre 80 et 150°C. En fonction de la profondeur choisie, l'eau récupérée pourra être utilisée par exemple dans un réseau de chaleur. Le Rhin supérieur, de par sa situation géologique particulière, présente de nombreux endroits favorables à la géothermie profonde.

La technique, encore exploratoire, nécessitera plusieurs années de mise au point avant d'intégrer la liste des productions d'EnR de l'Eurométropole de Strasbourg.

- l'optimisation de la ressource en bois énergie, via des chaufferies collectives avec réseaux de chaleur, et des chaudières dans l'industrie (21 %) ;

- la récupération de chaleur dans l'industrie et dans les locaux d'habitation (18 %) ;

- viennent ensuite les énergies non négligeables issues de la géothermie de surface avec les pompes à chaleur (12 %), de la valorisation des déchets (10 %), de l'énergie solaire thermique (5 %), de l'aérothermie (3 %) et du biogaz (1 %).

Plus de 90 % du gisement en électricité renouvelable sur le territoire proviennent de deux types de ressources :

- l'hydroélectricité, par l'optimisation et le sur-équipement des installations existantes (70 %) ;

- le photovoltaïque, avec la production en toiture des bâtiments résidentiels, des bâtiments agricoles et des bâtiments tertiaires (24 %). Les caractéristiques du climat alsacien (taux d'ensoleillement élevé) et du climat urbain (moins de jours de brouillard que dans le reste de la plaine alsacienne) procurent au territoire des ressources non négligeables en matière d'énergie solaire, aujourd'hui encore peu exploitées.

Viennent ensuite les énergies issues de la valorisation des déchets et du bois (5 %) et de l'énergie éolienne (1 %). Concernant l'éolien, le schéma régional éolien de 2011, lié au SRCAE et l'outil 100 % ENR concluent à un potentiel très limité pour le territoire, les sommets vosgiens et la partie Ouest de l'Alsace Bossue étant privilégiés. Les potentiels sont à rechercher du côté de la micro éolienne sur les bâtiments. Bien que quelques communes du Nord de l'Eurométropole soient classées en zone favorable pour la grande éolienne, le territoire ne figure pas parmi les principaux gisements, compte-tenu des vitesses de vent (de 4,5 m/s à 5,2 m/s maximum).

Le parc bâti du territoire représente 88 % du potentiel d'EnR dans l'Eurométropole de Strasbourg à l'horizon 2050. L'essentiel du potentiel concerne les bâtiments existants (75 % sur le bâti existant et 13 % sur le parc neuf). Les surfaces de toitures liées au bâti industriel, tertiaire et résidentiel offrent un fort potentiel en solaire photovoltaïque et en solaire thermique. Le développement de la production d'EnR sur ou à proximité des bâtiments permet à l'énergie d'être directement reversée au réseau (sans extension) ou auto-consommée par les occupants.

12 % du développement des ENR seront réalisés via des installations nécessitant une emprise foncière au sol. Ces besoins d'emprise sont différents en fonction du type d'ENR. Les graphiques ci-après donnent des ordres de grandeur sur la surface de terrain nécessaire par type d'installation au regard de l'énergie qu'elle produit. Ainsi, une installation de co-génération biomasse ou un puits de géothermie profonde est très efficace au regard des besoins en terrain qu'elle induit. Ce comparatif tient compte du terrain nécessaire pendant l'exploitation (et non la phase de travaux) et intègre une zone tampon pour l'éolien (500 m). Il ne tient pas compte des espaces nécessaires pour la production de biomasse (utilisation des résidus de production uniquement), ni de l'intermittence de l'électricité produite (éolien, photovoltaïque).

A noter que selon le type d'EnR, la présence de zones urbanisées peut impliquer un périmètre d'éloignement des zones urbaines (éoliennes, forage ou unité de méthanisation), réduisant les possibilités d'implantation des projets.

● Potentiel d'économie d'énergie par la rénovation des logements

L'Eurométropole de Strasbourg se caractérise par la prépondérance des logements anciens : 28 % des résidences ont été construits avant 1949 et 35 % entre 1949 et 1974 (21 % entre 1975 et 1989, 16 % après 1990). Ces chiffres montent respectivement à 33 % et 38 % sur Strasbourg (17 % entre 1975 et 1989, 12 % après 1990). Le potentiel de rénovation dans l'Eurométropole de Strasbourg est de plus de 21 000 logements.

P

Perspectives d'évolution du territoire

Du fait de son caractère très urbanisé, le territoire a de forts besoins énergétiques pour le résidentiel, les transports et les activités industrielles.

La consommation d'énergie finale s'élève à près de 2 millions de tonnes équivalent pétrole tandis que la production d'énergie renouvelable se limite à 0,1 million de Tep et représente 10,5 % d'autosuffisance énergétique.

Les productions locales sont à développer, intéressantes pour les secteurs industriel et résidentiel avec la valorisation des déchets ménagers et le développement des réseaux de chaleur urbains. Le potentiel d'énergies renouvelables est également à développer (géothermie, solaire, biogaz, cogénération). Une autre piste concerne l'accompagnement à la maîtrise de la consommation de l'énergie.

Enjeux

- Diminution de la consommation d'énergie en agissant sur la forme urbaine.
- Diminution de la consommation d'énergie dans les domaines du transport en développant les transports en commun, les supports de modes actifs.
- Amélioration de l'efficacité énergétique du bati.
- Recours possibles aux énergies renouvelables et raccord des zones d'extension aux réseaux de chaleur existant.

3. PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Toutes les activités humaines, l'industrie, les transports, le chauffage et l'agriculture engendrent une pollution de l'atmosphère. Les sources de la pollution atmosphérique sont habituellement classées en deux grandes catégories : les sources fixes (chaudières et foyers de combustion, activités industrielles, domestiques, agricoles...) et les sources mobiles (trafic automobile, aérien...).

Les polluants influent sur le cycle des végétaux et des cultures en agissant sur la photosynthèse et sur la santé humaine directement à travers la respiration, indirectement par la modification de notre environnement à court ou à long terme. La nature et l'importance des effets dépendent de trois facteurs : le type de polluants, les maladies préexistantes et la dose reçue.

Certains effets à court terme provoquent de l'inconfort ou des maux divers (mauvaises odeurs, irritation des yeux et de la gorge, toux, maux de tête, nausées...), d'autres sont plus graves (crises d'asthme, hospitalisation ou passages aux urgences pour causes respiratoires ou cardio-vasculaires, voire décès pour les personnes les plus fragiles).

Des effets à plus long terme peuvent survenir après une exposition chronique (plusieurs mois ou plusieurs années) à la pollution atmosphérique et induire une surmortalité ainsi qu'une réduction de l'espérance de vie d'une part et de la qualité de vie d'autre part (développement de maladies cardio-vasculaires ou respiratoires, d'asthme en particulier chez les enfants, ...).

Rappel des objectifs de protection

Aux niveaux international et européen :

De nombreuses conventions internationales ont été adoptées dans un objectif de protection de la qualité de l'air et de réduction des polluants :

- Convention de Genève sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance du 13 novembre 1979 et son protocole de Göteborg de 1999 : elle établit un cadre de coopération intergouvernementale dans le but de protéger la santé et l'environnement contre la pollution atmosphérique susceptible de toucher plusieurs pays.
- Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone du 22 mars 1985 : Les Etats parties doivent coopérer et adopter des mesures internes pour lutter contre les effets néfastes résultant ou susceptibles de résulter des activités humaines qui modifient ou sont susceptibles de modifier la couche d'ozone.
- Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) du 5 juin 1992 et son protocole de Kyoto de 1997 : l'objectif est de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.

Au niveau de l'Union européenne, la directive 2008/50/CE du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe établit pour objectif de « réduire la pollution à des niveaux qui en minimisent les effets nocifs sur la santé humaine - en accordant une attention particulière aux populations sensibles - et sur l'environnement dans son ensemble, d'améliorer la surveillance et l'évaluation de la qualité de l'air, y compris en ce qui concerne les retombées de polluants et de fournir des informations au public. »

La directive établit un système d'évaluation de la qualité de l'air ambiant en ce qui concerne le dioxyde de soufre (SO_2), le dioxyde d'azote (NO_2) et les oxydes d'azote (NOx), les particules PM_{10} et $PM_{2.5}$, le plomb (Pb), le benzène (C6H6) et le monoxyde de carbone (CO), ainsi que l'ozone (O_3).

Lorsque les niveaux de concentration de polluants dans l'air ambiant sont inférieurs aux valeurs limites fixées par la directive, les États membres doivent veiller à maintenir ces niveaux. Lorsque les niveaux de polluants dans l'air ambiant dépassent toute valeur limite ou toute valeur cible, les Etats ont l'obligation d'établir des plans relatifs à la qualité de l'air afin d'atteindre la valeur cible ou la valeur limite.

En vertu de la directive, les États membres seront ainsi tenus de réduire, d'ici à 2020, l'exposition aux $PM_{2.5}$ en zone urbaine de 20 % en moyenne par rapport aux chiffres de 2010 et d'y ramener les niveaux d'exposition au-dessous de 20 microgrammes par m^3 d'ici 2015. Elle accorde par ailleurs aux États membres une plus grande souplesse dans les délais d'application des normes benzène, dioxyde d'azote, et PM_{10}, pour certains secteurs difficiles.

.../...

Au niveau national :

La Charte de l'environnement adoptée en 2005 dispose en son article 1er que *« Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé. »*

La France s'est dotée de divers plans et programmes au niveau national en faveur de la qualité de l'air :

- Le Programme national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (SO_2, NOx, composés organiques volatils COV, ammoniac NH_3) a été adopté par arrêté ministériel du 8 juillet 2003. Les mesures portent sur l'ensemble des secteurs émetteurs (industrie, transports, agriculture et résidentiel-tertiaire) et fixe des objectifs à l'horizon 2010.
- Le Plan national santé environnement (PNSE) 2009-2013 a pour ambition d'améliorer la santé dans les différents milieux de vie (environnements extérieurs, domestiques et de travail) : garantir un air de bonne qualité, prévenir les pathologies d'origine environnementale, mieux protéger les populations sensibles et informer le public. Le PNSE 2014-2018 devrait être adopté prochainement.
- Le Plan particules adopté en juillet 2010, prévoit une réduction de 30 % des émissions de particules $PM_{2.5}$ dans l'atmosphère entre 2010 et 2015.
- Le Plan d'urgence pour la qualité de l'air du 6 février 2013 propose un total de 38 mesures en relation avec des priorités notamment favoriser le développement de toutes les formes de transport et de mobilité propres par des mesures incitatives, réguler le flux de véhicules dans les zones particulièrement affectées par la pollution atmosphérique et réduire les émissions des installations de combustion industrielles et individuelles.

Dans le cadre de la législation, la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) et ses textes d'application, retranscrite dans la partie « Air » du Code de l'environnement (article L220-1 et s. C.Env.), prévoit des dispositions portant notamment sur la surveillance de la qualité de l'air et de ses effets, les modalités de mise en œuvre du droit à l'information et un ensemble de mesures et d'outils de planification dont le Plan de protection atmosphérique (PPA). La loi modifie également le Plan de déplacement urbain (PDU), en vue d'en faire un outil de lutte contre la pollution atmosphérique. Le PDU vise à développer les transports collectifs et les modes de transport propres, à organiser le stationnement et à aménager la voirie. Des itinéraires cyclables devront être réalisés à l'occasion de réalisation ou de rénovation de voirie. Elle instaure une procédure d'information et d'alerte gérée par le Préfet.

La loi n°2000-1208 Solidarité et renouvellement urbains (SRU) du 13 décembre 2000 et la loi n°2003-590 Urbanisme et habitat (UH) du 2 juillet 2003, retranscrites dans le Code de l'urbanisme, s'attachent aussi à la préservation de la qualité de l'air.

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) crée le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE). Il fixe, à l'échelon du territoire régional et aux horizons 2020 et 2050, les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets. À ce titre, il définit des normes de qualité de l'air propres à certaines zones lorsque leur protection le justifie.

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TEPCV) affiche pour objectifs :

- la réduction de 40 % des émission de GES en 2030 et leur division par 4 en 2050, par rapport à 1990 ;
- l'augmentation de la production d'énergies renouvelables à 32 % de la consommation énergétique finale en 2030 ;
- la réduction de la part du nucléaire dans la consommation finale d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- la diminution de la consommation d'énergie de 20 % en 2030.

Au niveau local

Le SRCAE approuvé le 29 juin 2012 vise à élaborer une stratégie notamment pour la lutte contre la pollution atmosphérique et à définir des orientations pour l'Alsace dans la thématique de l'air.

Le SRCAE d'Alsace affirme les objectifs suivants en matière de qualité de l'air :

- diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre du territoire entre 2003 et 2050,
- réduire la pollution atmosphérique et en priorité PM_{10} et NOx.

L'Alsace s'est dotée d'un Plan régional santé-environnement (PRSE 2) arrêté le 10 septembre 2012. Il définit 11 objectifs globaux dont 2 sont liés directement à la qualité de l'air ambiant : améliorer la qualité de l'air extérieur et prévenir les pathologies associées, connaître et réduire l'impact des produits phytosanitaires.

.../...

Enfin, le projet INTERREG III a développé un système commun d'évaluation et d'information sur la qualité de l'air dans le Rhin Supérieur. Un réseau de villes du Rhin Supérieur a été créé suite aux pics d'ozone de 2003, pour œuvrer à une échelle interrégionale à une réduction des pics d'ozone. Ses objectifs sont de mettre en place un système unique de sensibilisation de la population à l'échelle du Rhin Supérieur comportant des actions coordonnées en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air.

Le Conseil Départemental du Bas-Rhin et l'Eurométropole de Strasbourg mettent en œuvre depuis 1996 un plan Ozone avec pour objectif d'écrêter les niveaux de pollution en cas de dépassement ou de prévision de dépassement des niveaux de recommandation ou d'alerte du taux d'ozone (tarifications préférentielles sur les réseaux de transport en commun, autobus interurbain, etc.).

Plans, schémas, programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
SCOTERS de 2006	Articuler urbanisation et transports en commun afin de diminuer les émissions de polluants liées au trafic routier.
SRCAE Alsace arrêté par arrêté préfectoral du 29 juin 2012	- TR1 et TR 2 : (voir objectifs de protection II. Milieu humain 1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre), - AIR 1 : réduire prioritairement les émissions régionales de particules et d'oxydes d'azote, - AIR 2 : prévenir l'exposition à la pollution atmosphérique dûe à l'ozone, aux métaux lourds, aux pesticides, - TRANS 3 : (voir objectifs de protection II. Milieu humain 1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre).
Plan de protection de l'atmosphère (PPA) de Strasbourg approuvé par arrêté préfectoral du 4 juin 2014	- Intégrer dans l'aménagement urbain la nécessité de limiter l'exposition de la population aux dépassements de valeurs limites : *Mener une réflexion pour la prise en compte des « zones de vigilance » dans le futur PLUi,* *Chercher à concilier les objectifs du PPA et le développement de l'agglomération (exemple : urbanisation dans les secteurs les plus éloignés de la source de pollution, adaptation des formes urbaines),* *Intégrer l'enjeu de la qualité de l'air à l'évaluation des incidences sur l'environnement. Les points suivants devront être abordés : connaissance de la qualité de l'air du lieu à urbaniser, choix d'urbanisation, prescriptions éventuelles, mesures pour éviter/réduire l'impact sur la pollution atmosphérique, dispositions pour réduire l'exposition des populations à la pollution, mesures visant les usages et les comportements.*
PDU de la CUS de 2013	(voir objectifs de protection II. Milieu humain 1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre)
Plan climat air énergie territorial (PCAET) de l'Eurométropole de Strasbourg	**en cours d'écriture**

L'objectif principal qui découle de ces politiques est une amélioration de la qualité de l'air par la maîtrise des déplacements routiers, des pollutions industrielles et une limitation de l'exposition des populations aux risques pour la santé.

L'Agence régionale de la santé en Alsace (ARS) a publié en juillet 2012 une note de synthèse[1] concernant l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine dans l'agglomération de Strasbourg.

Neuf villes françaises (intégrées au Programme de surveillance air santé Psas) ont participé au projet européen Aphekom qui a évalué l'impact sanitaire et économique de la pollution atmosphérique urbaine dans 25 villes européennes. En complément des conclusions du projet rendues publiques en 2011, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a publié un rapport spécifique à ces neuf villes françaises[2], dont l'Eurométropole de Strasbourg. Les résultats montrent que les niveaux de pollution actuellement observés dans ces villes ont un impact important sur la santé des habitants. Ils confirment que les efforts dans la mise en œuvre de politiques publiques d'amélioration de la qualité de l'air doivent être poursuivis.

1. ARS Alsace, juillet 2012, Enjeux sanitaires de la qualité de l'air : Note de synthèse relative àl'impact sanitaire de la pollution atmophérique dans l'aggloméraiton de Strasbourg».
2. Rapport Impact sanitaire de la pollution atmosphérique dans neuf villes françaises. Résultats du projet Aphekom (Sept. 2012).

La qualité de l'air a été estimée à partir de la mesure des niveaux moyens de particules en suspension ($PM_{2.5}$ et PM_{10}) et d'ozone pendant la période 2004-2006.Toutes les villes étudiées en France présentent des valeurs de particules et d'ozone supérieures aux valeurs guides recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Sur l'Eurométropole, les résultats montrent qu'une diminution de 5 µg/m^3 de la moyenne annuelle en PM_{10} permettrait d'éviter au sein de l'Eurométropole de Strasbourg 9 décés, 24 hospitalisations pour pathologies respiratoires et 10 hospitalisations pour pathologies cardiovasculaires chaque année. L'abaissement du niveau de PM_{10} à 20 µg/m^3, seuil de recommandation de l'OMS, permettrait d'éviter chaque année 8 décès, 23 hospitalisations pour causes respiratoires et 9 hospitalisations pour causes cardiovasculaires. Concernant l'ozone, l'abaissement des concentrations à la valeur guide de l'OMS de 100 µg/m^3 et l'abaisement à 5 µg/m^3 conduiraient à éviter 4 décès et 5 hospitalisations. Sur l'impact à plus long terme de la pollution atmosphérique, les dépassements de valeurs guides de l'OMS pour les $PM_{2.5}$ au sein de l'Eurométropole se traduit par 148 décès anticipés et près de 8 mois de vie perdus chaque année.

Alerte pic de pollution et réduction du tarif des transports en commun dans la CUS en 2013

L'occupation des sols, l'organisation urbaine et les tendances démographiques locales, les déplacements qui y sont liés, ainsi que la consommation énergétique sont autant de facteurs qui influent sur la qualité de l'air dans l'agglomération strasbourgeoise. La situation au centre du fossé rhénan explique certaines particularités concernant la qualité de l'air dans l'agglomération. En effet, la faiblesse des vents favorise la stagnation des masses d'air et des polluants, en limitant leur dispersion.

La qualité de l'air s'est globalement améliorée depuis une vingtaine d'années. Les émissions de polluants des sources fixes sont en nette diminution. Les améliorations technologiques des véhicules permettent, malgré le développement des transports, une légère diminution de certaines des émissions polluantes des sources mobiles. On observe une lente diminution de la pollution de fond ou permanente et en proximité du trafic routier.

L'Eurométropole de Strasbourg, surtout dans sa partie très urbanisée, est un fort émetteur de particules et d'oxydes d'azote. Ces émissions sont en grande partie imputables aux fortes circulations présentes sur les axes principaux de la zone et à la forte urbanisation qui génère une consommation importante d'énergie.

● Vers la baisse des émissions du trafic routier

L'amélioration technologique de la motorisation du parc routier, qui se traduit par des normes « Euro » plus exigeantes, devrait contribuer « mécaniquement » (par renouvellement du parc automobile) à réduire à horizon 2025 de façon importante les émissions.

Depuis 1980, l'Association pour la surveillance et l'étude de la pollution atmosphérique en Alsace, devenue ATMO Grand Est en 2017, met à la disposition du public une information quotidienne sur la qualité de l'air en Alsace, comme l'indice de qualité de l'air et participe ainsi au réseau national de mesures.

Concomitament, les leviers d'actions liés au PDU vont aussi dans le sens d'une amélioration de la qualité de l'air de même qu'une des actions du plan piétons de la métropole dans la nouvelle charte d'aménagement des espaces publics, de consacrer au moins 50 % de l'espace, de façade à façade, aux piétons. La charte est mise en oeuvre lors des projets de création ou de rénovation des voies publiques.

● Les émissions industrielles en forte baisse

Une importante réduction des principaux polluants primaires est liée aux contraintes réglementaires portant sur les Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Cette tendance a été renforcée dans le cadre du plan Air qui concerne en particulier les composés organiques volatils (incluant les produits les plus toxiques) qui ont un impact sanitaire direct sur les populations et qui figurent avec les oxydes d'azotes (NOx) parmi les précurseurs d'ozone. Le polluant qui a connu la baisse la plus significative est le dioxyde de soufre (SO_2), grâce à l'obligation d'usage de combustibles à basse teneur en soufre.

On assiste également à une réduction des émissions atmosphériques polluantes provenant de l'incinération des déchets ménagers grâce à des améliorations techniques. La limitation du tonnage de déchets incinérés participe également à l'objectif de diminution de l'impact environnemental du traitement des déchets par incinération.

La fermeture du site de la raffinerie au Nord de l'agglomération en 2010 a eu pour conséquence une importante réduction des émissions.

● Les teneurs d'oxydes d'azote baissent régulièrement[1]

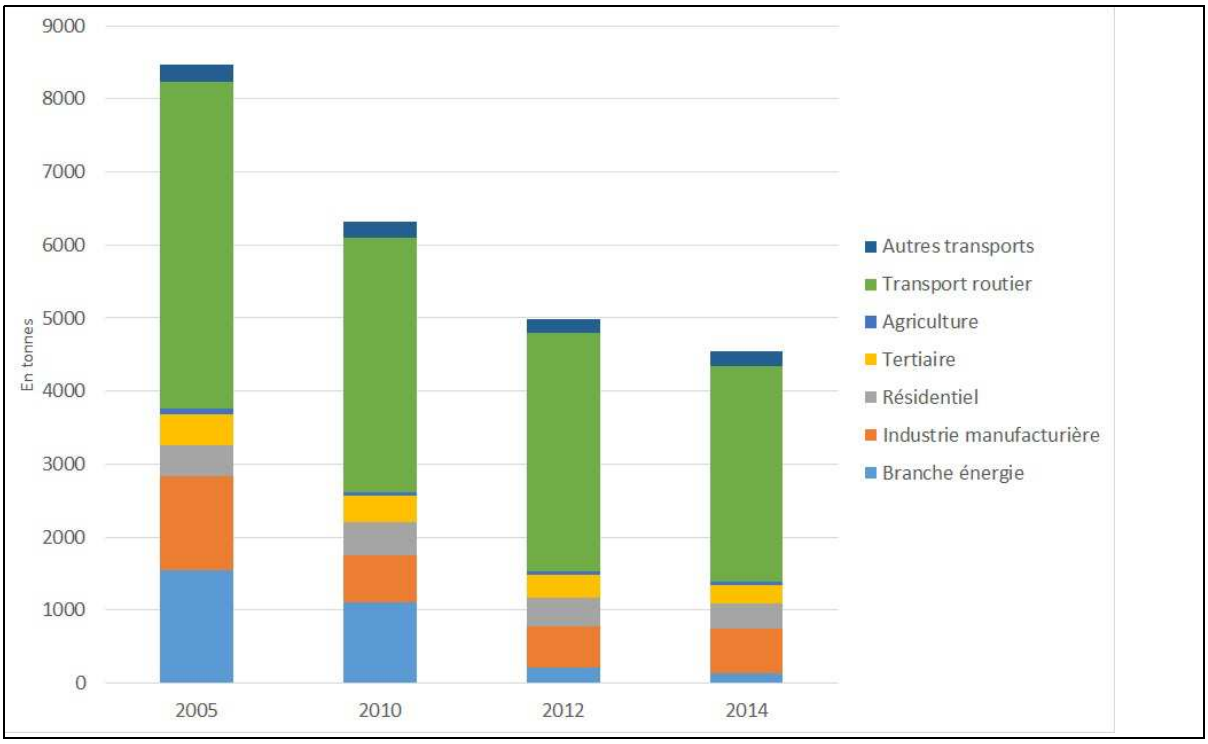
Les oxydes d'azote sont principalement émis par le transport routier et le résidentiel / tertiaire. Les teneurs de dioxyde d'azote sont globalement orientées à la baisse au cours des 10 dernières années. Les niveaux de concentrations en proximité routière restent toutefois largement supérieurs à la valeur limite annuelle de 40 µg / m^3. (Strasbourg Clémenceau et Strasbourg A 35 avec respectivement 56 et 52 µg / m^3 en moyenne annuelle). Cette valeur limite est respectée sur les stations de fond.

Les plus fortes émissions sont localisées le long des principaux axes de circulation et dans la partie fortement urbanisée de l'Eurométropole de Strasbourg.

Sur les stations de mesures permanentes de proximité-trafic de l'agglomération strasbourgeoise (sur lesquelles les dépassements de valeurs limites sont systématiquement constatés), le dioxyde d'azote provient pour environ 50 % de sources locales (essentiellement liées au trafic routier de proximité). 12 % est issu du fond urbain de pollution et 35 % d'apport régionaux.

1. Note relative aux indicateurs air-climat-énergie Source ASPA 14061501-ID, version du 19.06.2014.

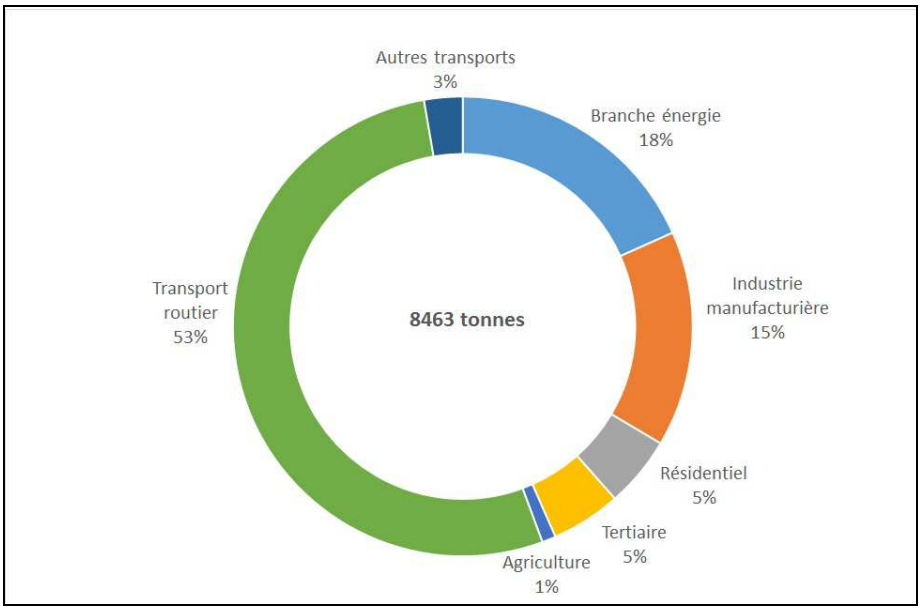
GRAPHIQUE N°12 : **Evolution des émissions de NOx sur le territoire de l'Eurométropole entre 2005 et 2014**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

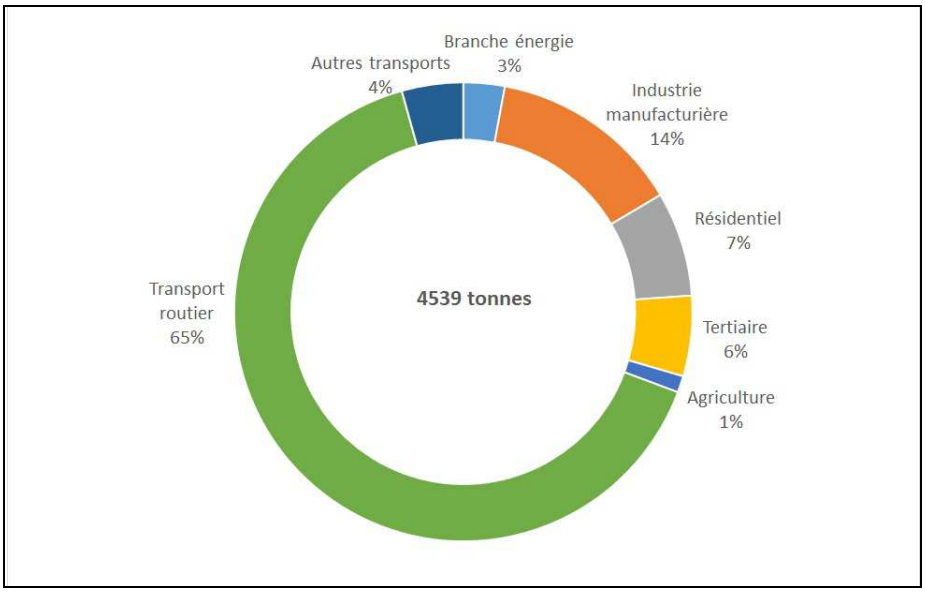
Les émissions d'oxydes d'azote ont presque baissé de moitié entre 2005 et 2014. Ce constat provient très majoritairement de l'évolution du parc routier. La baisse s'accélère entre 2010 et 2012 en raison de la fermeture de la raffinerie de Reichstett (- 21 % d'émissions en 2012 par rapport à l'année 2010).

GRAPHIQUE N°13 : **Répartition des émissions de NOx par secteur sur le territoire de l'Eurométropole en 2005**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

GRAPHIQUE N°14 : **Répartition des émissions de NOx par secteur sur le territoire de l'Eurométropole en 2014**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

En 2005, les émissions routières de NOx représentaient 53 % des émissions totales. Avec la fermeture de la raffinerie, cette part passe à 65 % en 2014 tandis que la part du secteur résidentiel - tertiaire atteint les 13 % (au lieu de 10 % en 2005).

En 2013, les concentrations en moyenne annuelle en NO_2 sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg sont comprises entre 15 et 80 µg/m^3 avec une moyenne à 20 µg/m^3.

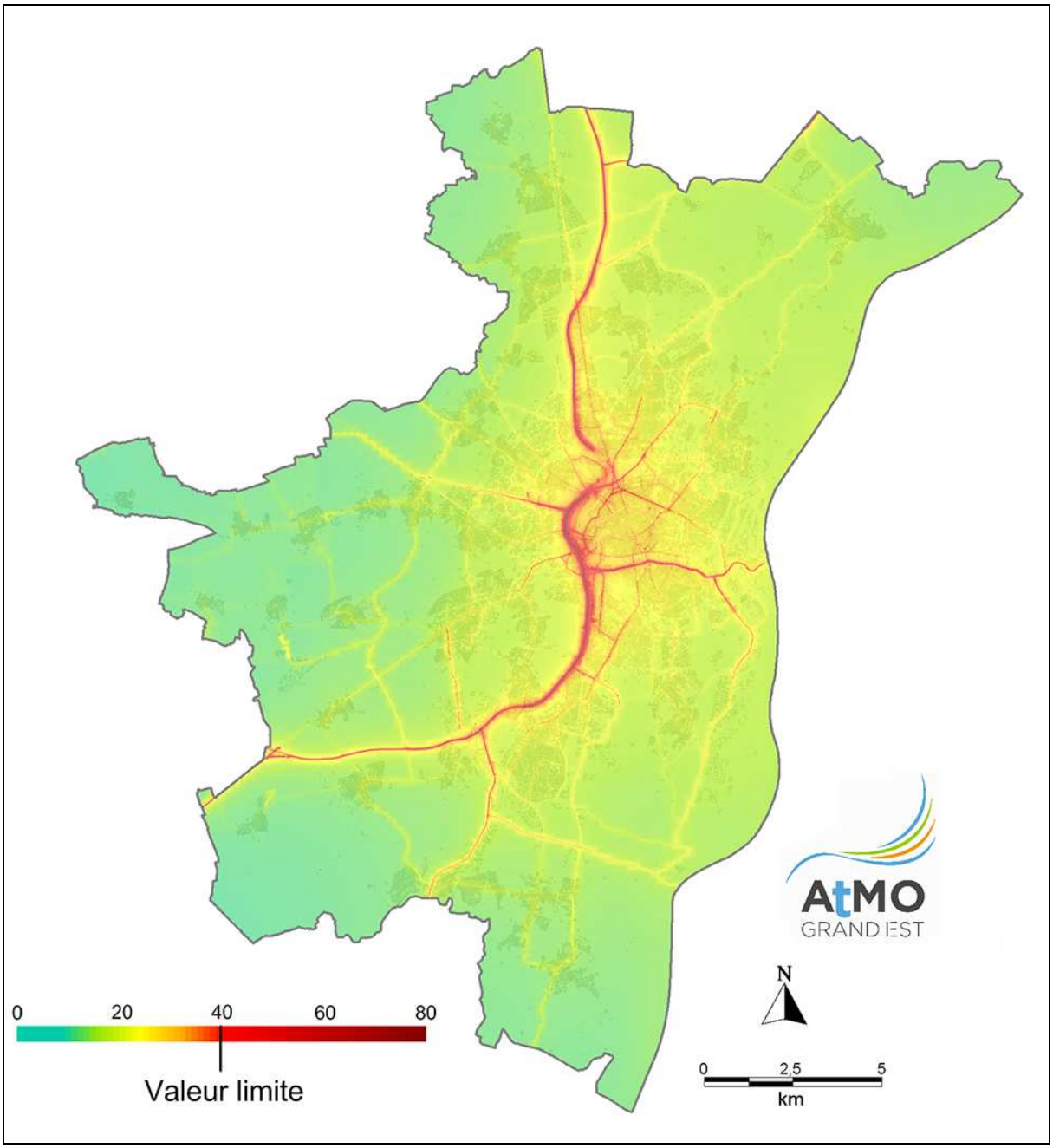
En 2013, des dépassements de la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 sont modélisés sur une superficie de 3,83 km^2 touchant potentiellement 17 500 habitants. Ces dépassements sont essentiellement situés en proximité routière. En situation de fond, cette valeur limite n'est pas atteinte en 2013.

TABLEAU N°4 : **Nombre d'habitants de l'agglomération résidant dans des zones où la valeur limite annuelle en dioxyde d'azote est dépassée**

Année	2010	2011	2012	2013
Nombre d'habitants	57 000	28 100	16 200	17 500

Source : ASPA-06-2015.

CARTE N°6 : **Concentration moyenne annuelle de NO2 en 2016**



Source : ATMO Grand Est, 2017

● Les teneurs en particules baissent[1]

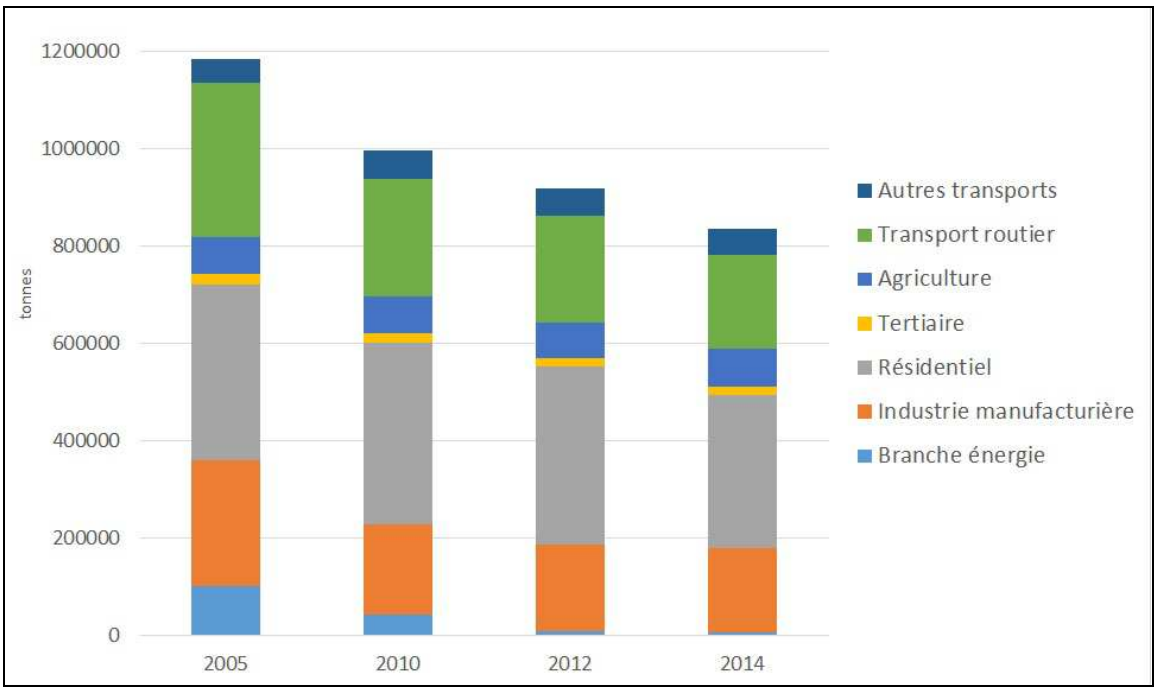
Les particules (PM_{10} et $PM_{2.5}$) sont émises principalement par la combustion de combustibles fossiles, par le chauffage au fioul ou par la biomasse et par le transport routier (2/3 proviennent des véhicules légers diesel et 1/3 des poids lourds). Les concentrations en moyenne annuelle de particules sont très dépendantes des conditions météorologiques et des épisodes aigus de pollution.

Les plus fortes émissions sont logiquement présentes dans les parties urbanisées de l'Eurométropole (les quartiers résidentiels strasbourgeois et tous les centres de villes et de villages) et le long des axes routiers principaux. Des émissions assez importantes sont également situées aux emplacements d'industries, dans le secteur du Port du Rhin et sur le site de la raffinerie de Reichstett en 2009.

1. Source ASPA 14061501-ID, version du 19.06.2014.

Sur les stations de mesures permanentes de proximité-trafic (sur lesquelles les dépassements de valeurs limites sont systématiquement constatés), les particules PM_{10} proviennent pour 20 à 30 % de sources locales (essentiellement liées au trafic routier de proximité), 5 à 10 % du fond urbain de pollution, 30 à 40 % d'apport régionaux et 35 % de transports à longue distance.

GRAPHIQUE N°15 : **Evolution des émissions de PM10 sur le territoire de l'Eurométropole entre 2005 et 2014**

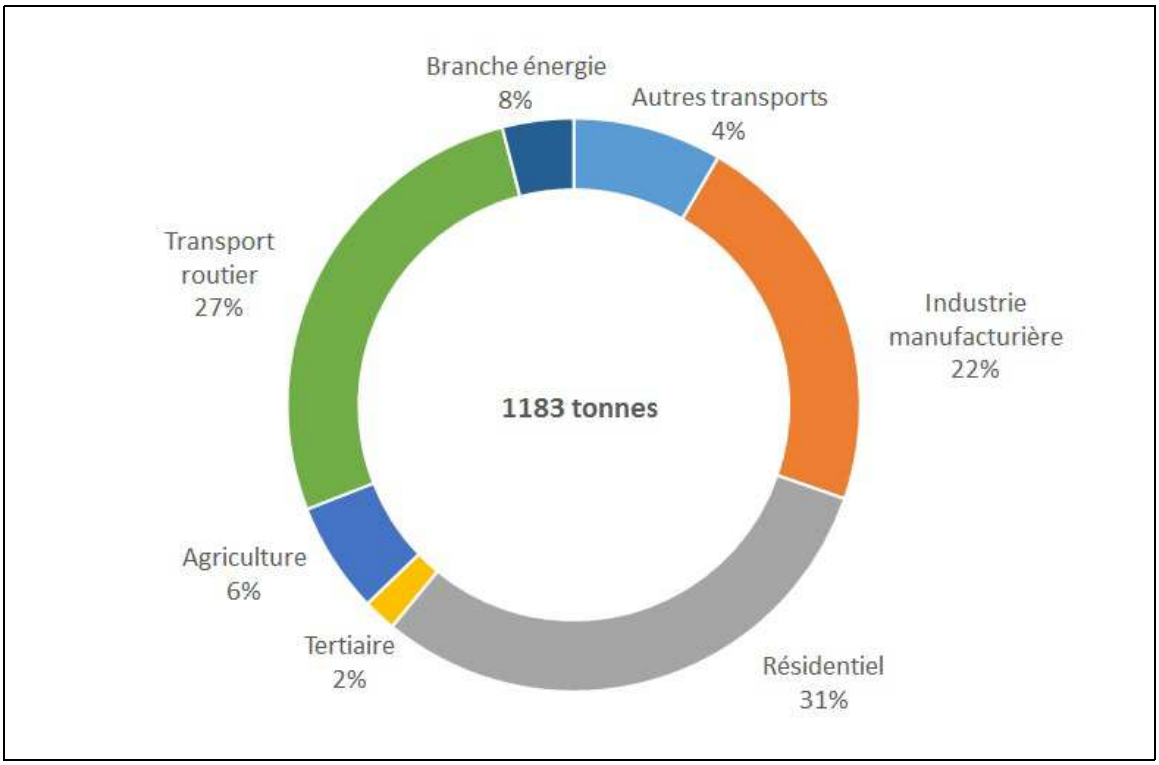


Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

Les émissions de PM10 sont globalement orientées à la baisse, avec quelques hausses légères dans certains secteurs, entre 2005 et 2014. Cette diminution est engendrée, d'une part, par l'amélioration des performances des techniques de dépoussiérage, notamment dans l'industrie, et d'autre part par le renouvellement progressif du parc d'appareils domestiques au bois. Au final, en 2014, les émissions de PM10 ont diminué de presque 30 % par rapport à l'année 2005.

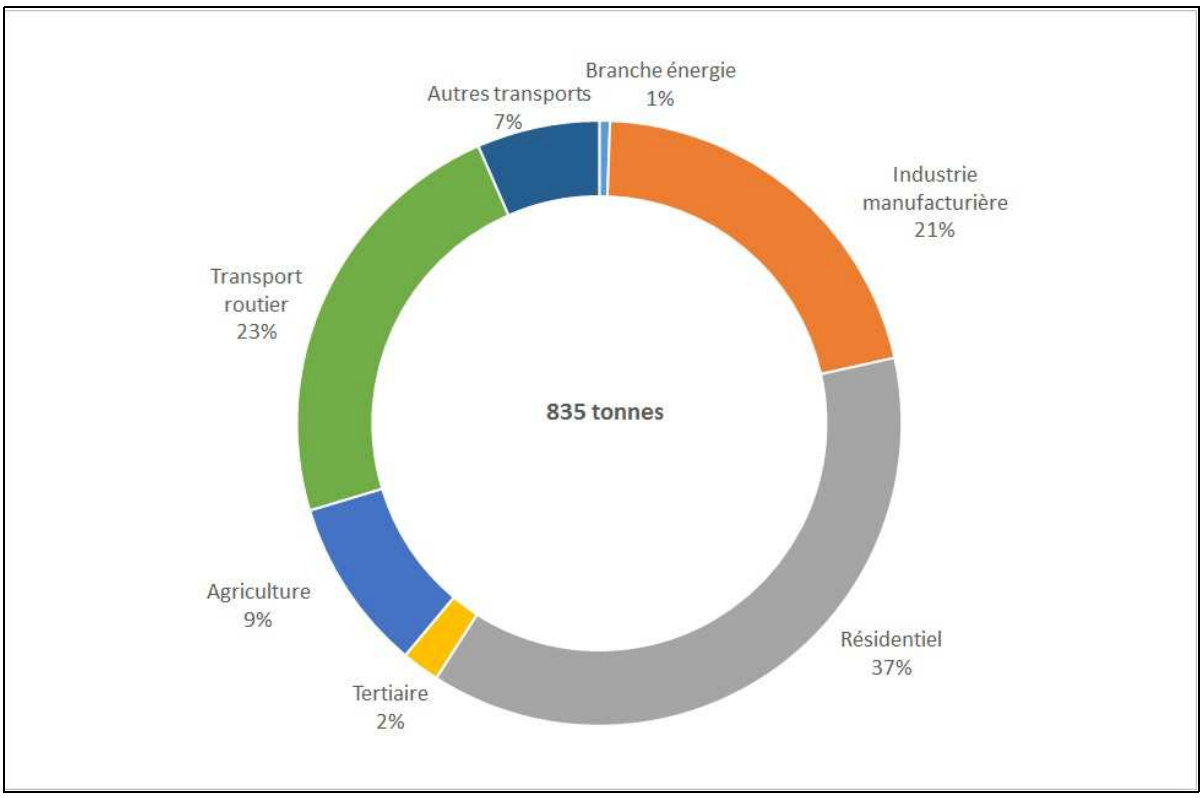
La répartition des émissions de PM10 par secteur n'a pas significativement évolué entre les années 2005 et 2014 du fait de la baisse sectorielle généralisée des émissions, à part pour l'énergie qui passe de plus de 8 % à moins d'1 % suite à la fermeture de la raffinerie de Reichstett. Les émissions de PM10 sur le territoire de la métropole proviennent pour moitié de la combustion d'énergie et pour autre moitié d'activités essentiellement routières ou industrielles non liées à l'énergie. Il s'agit par exemple de l'usure des routes, des pneus et des plaquettes de freins de véhicules ou dans le secteur industriel des émissions provenant des chantiers, des travaux divers sur le bois ou encore de la manutention de céréales.

GRAPHIQUE N°16 : **Répartition des émissions de particules PM10 par secteurs de l'Eurométropole en 2005**



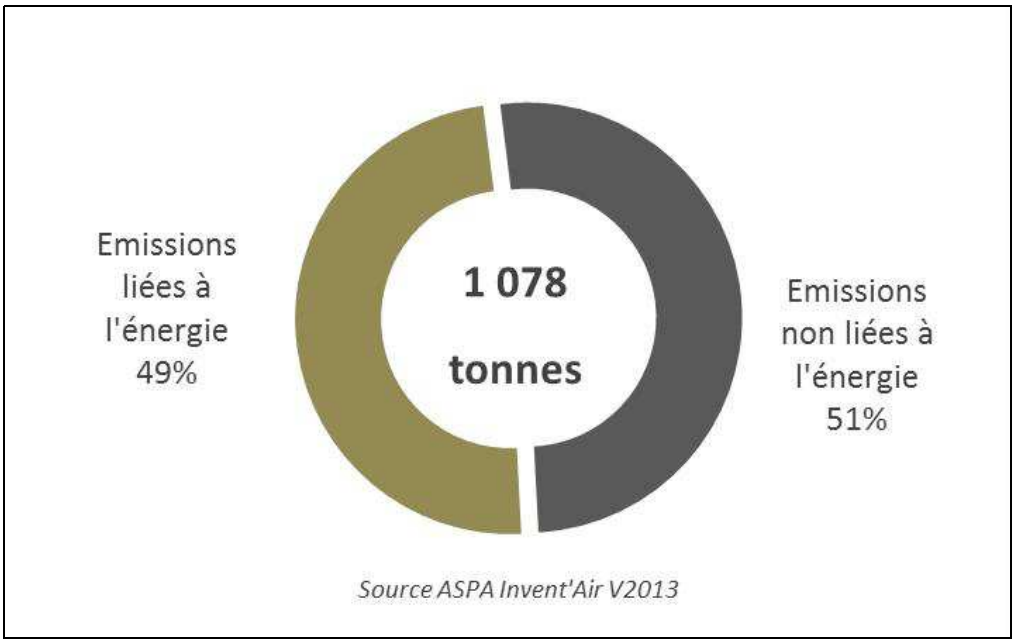
Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

GRAPHIQUE N°17 : **Répartition des émissions de particules PM10 par secteurs de l'Eurométropole en 2014**



Source : ATMO Grand Est Invent'air 2016

GRAPHIQUE N°18 : **Evolution des émissions de particules PM10 liées à l'énergie sur le territoire de la CUS en 2012**



Source : ASPA-14061501-ID.

Les concentrations moyennes annuelles en particules PM10 sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg en 2013 ont été comprises entre 22 et 55 µg/m3 avec une moyenne à 26 µg/m3. La valeur limite annuelle de 40 µg/m3 a donc été dépassée, ce sur 0,26 km² et pour 371 habitants.

A titre de comparaison, la valeur limite annuelle de 40 µg/m^3 n'a donc été approchée sur aucun point de l'Eurométropole de Strasbourg en situation de fond (hors proximité au trafic). Le constat est identique sur l'ensemble de la série disponible (depuis 2010). Sur le département du Bas-Rhin, les niveaux de concentrations en 2013 sont compris en situation de fond (hors proximité au trafic) entre 16 et 30 µg/m^3 pour une moyenne de 21 µg/m^3.

En 2013, des dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m^3 à ne pas dépasser plus de 35 jours par an sont modélisés sur une superficie de 2,77 km² touchant potentiellement 34 300 habitants.

En situation de fond, cette valeur limite n'est pas atteinte en 2013. En raison de conditions météorologiques moins favorables durant l'hiver 2013, la situation s'est dégradée par rapport à 2012.

Sur l'Eurométropole de Strasbourg, les dépassements de cette valeur limite journalière sont généralement modélisés le long des axes routiers et au sein de certains quartiers résidentiels situés au centre ville de Strasbourg.

Les concentrations en particules PM2.5 sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg en 2013 sont comprises entre 15 et 49 µg/m3 avec une moyenne à 18 µg/m3. La valeur limite annuelle de 25 µg/m3 a été dépassée sur 0,87 km² touchant potentiellement 600 habitants.

La valeur limite annuelle de 25 µg/m^3 n'a pas été approchée sur l'Eurométropole de Strasbourg en situation de fond. Le constat est identique sur l'ensemble de la série disponible (depuis 2010). Sur le département du Bas-Rhin, les niveaux de concentrations en 2013 sont compris en situation de fond (hors proximité au trafic) entre 12 et 19 µg/m^3 pour une moyenne de 16 µg/m^3.

Les concentrations de $PM_{2.5}$ en moyenne annuelle sont stagnantes au cours des 10 dernières années. Les niveaux de concentrations sont en-deçà de la valeur limite applicable en 2015 (25 µg/m^3), proches de la valeur cible (20 µg/m^3) et largement supérieurs à l'objectif de qualité de l'air (10 µg/m^3).

La carte des niveaux de concentrations en $PM_{2.5}$ fait apparaître, comme sur les stations de mesure, des dépassements généralisés de l'objectif de qualité de l'air et des dépassements de la valeur limite à proximité immédiate de l'axe autoroutier dans le centre urbain.

TABLEAU N°5 : **Nombre d'habitants de l'agglomération résidant dans des zones où la valeur limite journalière de PM_{10} est dépassée**

Année	2010	2011	2012	2013
Nombre d'habitants	57 900	34 900	8 900	34 300

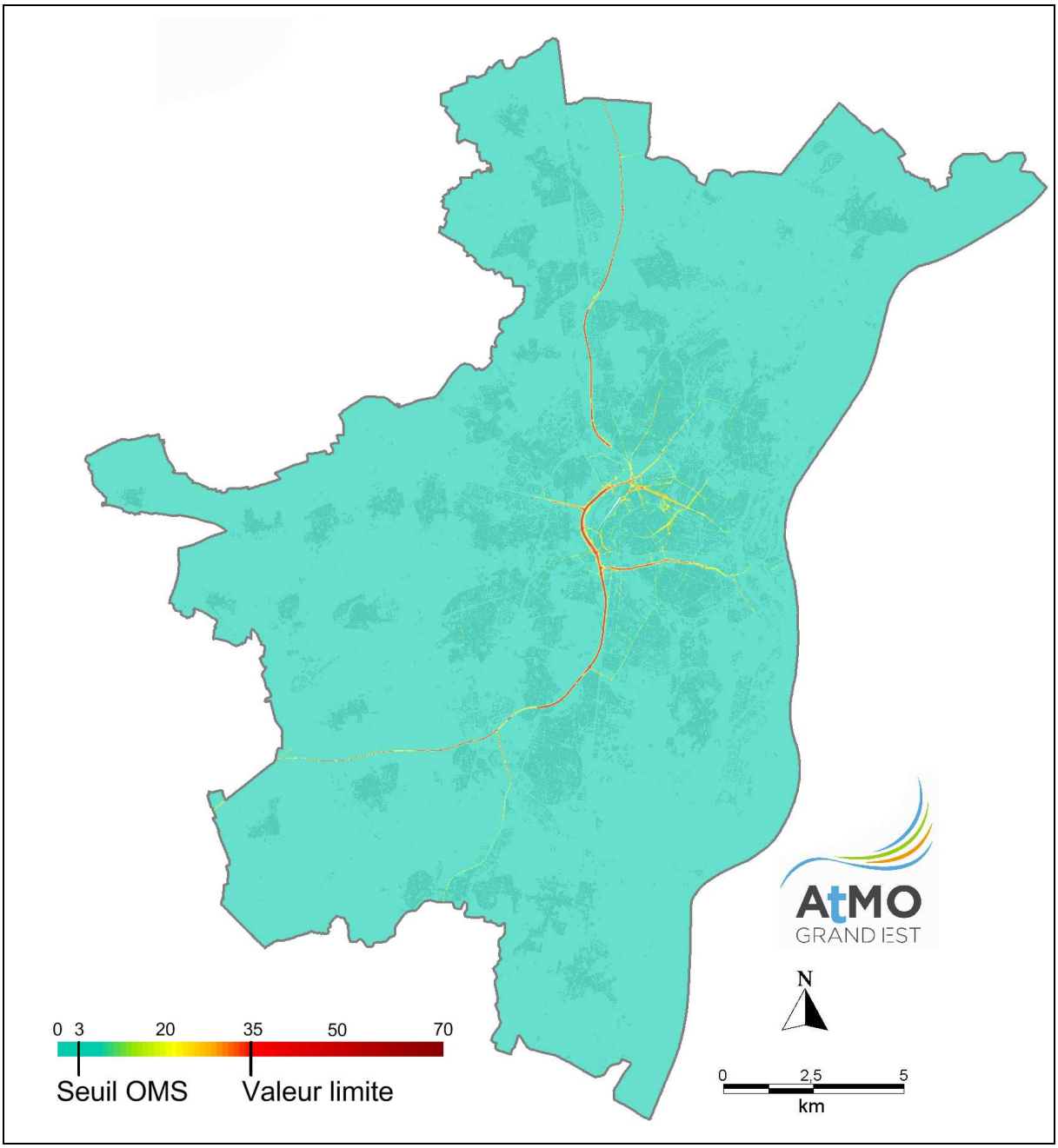
Source : ASPA 06-2015.

TABLEAU N°6 : **Nombre d'habitants de l'agglomération résidant dans des zones où la valeur limite annuelle de $PM_{2.5}$ est dépassée**

Année	2010	2011	2012	2013
Nombre d'habitants	7 900	3 800	0	600

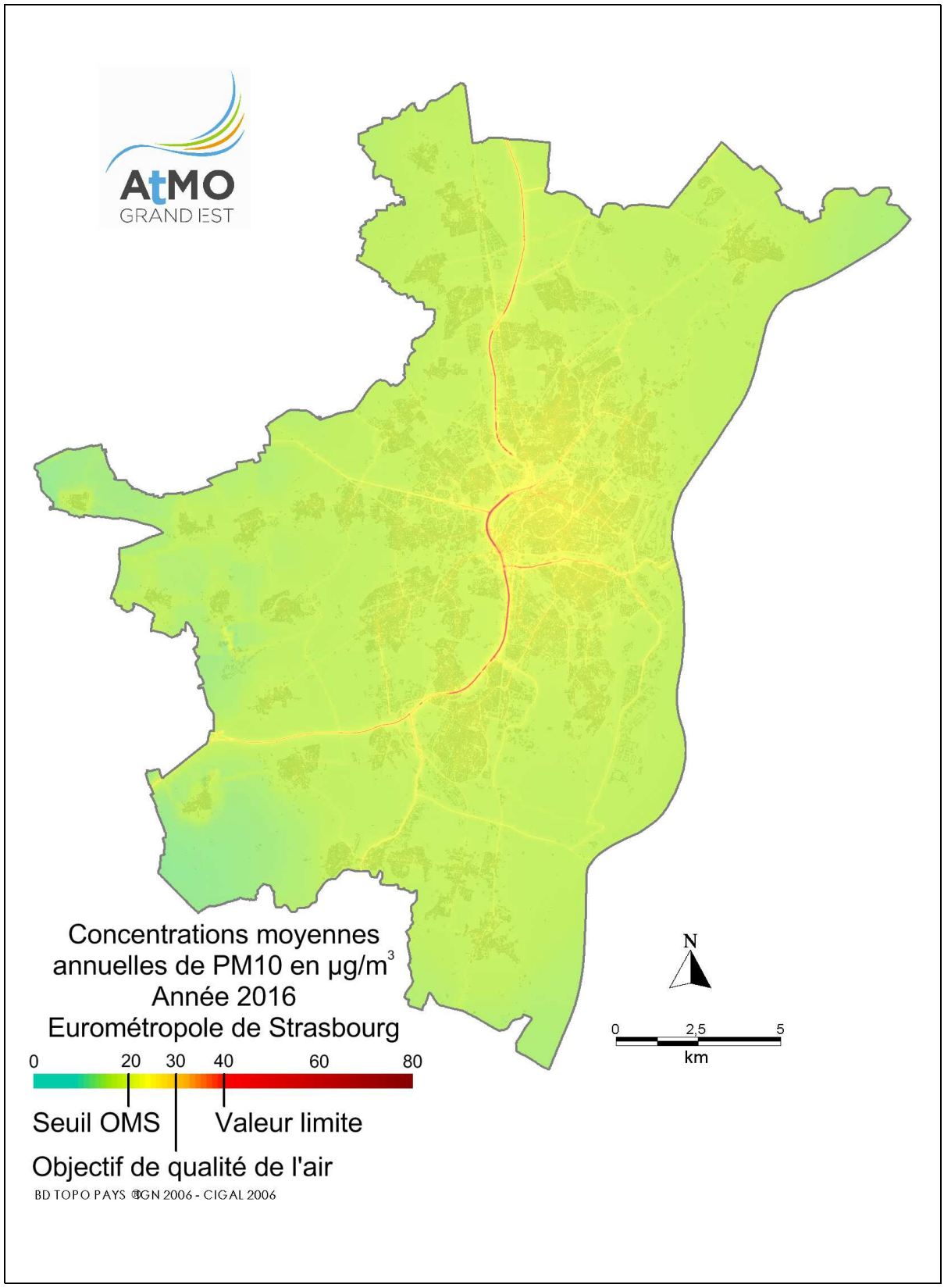
Source : ASPA 06-2015.

CARTE N°7 : **Nombre de jours de dépassement de la valeur limite journalière de 50 µg/m3 en PM10 dans l'Eurométropole de Strasbourg en 2016**



Source : Atmo Grand Est, 2017

CARTE N°8 : **Concentration moyenne journalière de PM10 en 2016**



Source : ASPA, 2013

● Les teneurs en benzène sont conforme aux normes[1]

Les niveaux de concentrations en benzène sont conformes et généralement inférieurs à l'objectif national de qualité de l'air de 2 µg/m3. Ils sont compris en 2013 entre 0,7 et 2,7 µg/m3, avec une moyenne de 0,9 µg/m3. Des dépassements de cet objectif sont rencontrés sur l'Eurométropole de Strasbourg en proximité immédiate des principaux axes routiers, sur 0,05 km² mais qui ne concernent aucun habitant.

● Les teneurs en ozone restent élevées[2]

À la différence des indicateurs de pollution précités (dioxyde d'azote, particules et benzène), les niveaux maximaux de concentrations en ozone ne sont pas spécifiquement observés dans le centre urbain des agglomérations mais dans les périphéries et en milieu rural. Cet indicateur de pollution, qui est formé à partir des oxydes d'azote et composés organiques volatils à proximité des sources de pollution lors d'épisodes ensoleillés et de fortes chaleurs, se déplace à l'extérieur des villes où il est difficilement détruit en l'absence de monoxyde d'azote (qui ne se retrouve en concentrations importantes qu'à proximité des routes). Il peut donc s'accumuler à la campagne mais également dans les Vosges.

La valeur cible pour la protection de la santé humaine (maximum journalier de la moyenne sur huit heures pendant une année civile de 120 µg/m3 à ne pas dépasser plus de 25 jours) est dépassé sur une large partie de l'Eurométropole de Strasbourg, avec un nombre de journées de dépassement compris entre 15 et 39 jours (moyenne 28 jours) en 2013. Ce résultat est dans la lignée de la série disponible (depuis 2010), sauf pour les années 2008 et 2011 qui présentaient toutefois un constat plus favorable (l'année 2008 a connu une météorologie estivale particulièrement humide défavorable à la production d'ozone).

A l'échelle du département du Bas-Rhin, le nombre de jours de dépassement de la valeur cible est compris entre 15 et 40 (moyenne 31 jours) en 2013.

Concernant la valeur limite pour la protection de la végétation, les dépassements sont assez généralisés sur l'Eurométropole de Strasbourg malgré la proximité du trafic routier, précurseur d'ozone mais également impliqué dans sa destruction.

Il convient de noter que l'ozone représente la pollution photochimique qui est de dimension interrégionale, voire parfois continentale et que l'Eurométropole ne présente pas, au niveau des concentrations de cet indicateur de pollution, de particularités par rapport au reste de l'Alsace.

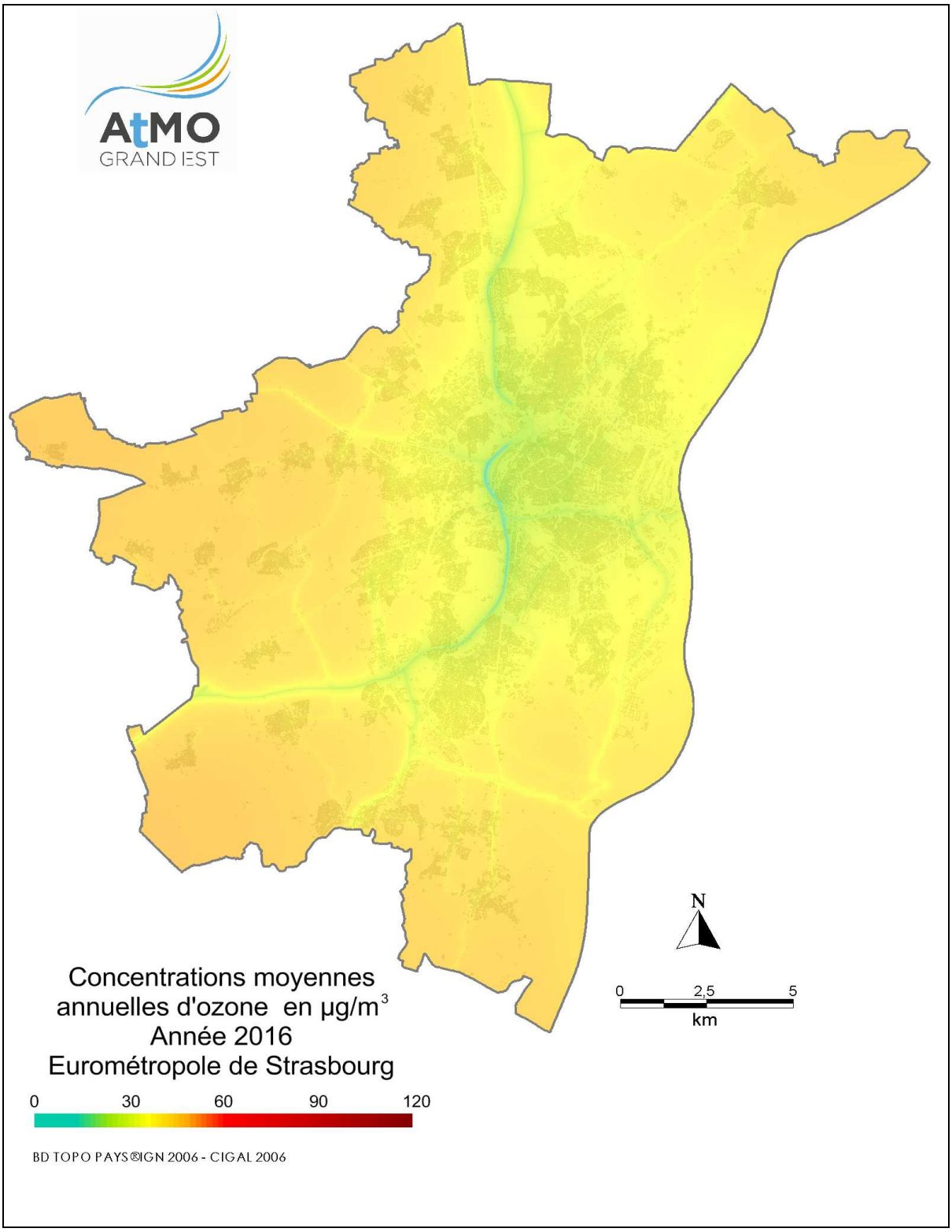
L'épisode de canicule de l'été 2003 a causé une surmortalité liée à la chaleur. Toutefois, l'Institut national de veille sanitaire a mis en évidence en 2009[3] que les niveaux d'ozone relevés à cette même période ont constitué un facteur aggravant de la mortalité dans l'agglomération Strasbourgeoise.

Les effets des changements climatiques peuvent induire ces pollutions photochimiques aggravées. L'augmentation des jours de fortes chaleurs associée aux périodes d'allergies et de forts taux de polluants aggravent les périodes d'inconfort pour les personnes sensibles (malades, jeunes enfants, personnes âgées).

Les effets prévisibles des changements climatiques[4] peuvent s'envisager sous forme de pollutions photochimiques aggravées en raison des périodes de fort ensoleillement d'été.

1. Source ASPA 14061501-ID, version du 19.06.2014.
2. id.
3. Institut de Veille Sanitaire : Vague de chaleur de l'été 2003 : relations entre températures, pollution atmosphérique et mortalité dans neuf villes françaises Rapport d'étude 2009.
4. Cf. chapitre 2.3 Des changements climatiques dans l'espace du Rhin Supérieur d'ici 2050.

CARTE N°9 : **Concentrations d'ozone dans l'Eurométropole de Strasbourg en 2016**



Source : ASPA, 2015

● La vulnérabilité prévisible liée aux pollinoses

Plus de 25 % des français sont atteints de pollinose (allergie aux pollens). Les périodes d'allergies sont étendues en liaison avec l'allongement des périodes de pollen ; l'intensité de la pollinisation varie d'une année à l'autre en fonction de la météorologie et de la région. Les conditions climatiques sont déterminantes : la chaleur et l'humidité augmentent les concentrations de pollens. Ainsi, les hivers de plus en plus doux et des étés plus chauds favorisent des saisons polliniques plus précoces, plus intenses et plus longues, d'où des périodes d'inconfort allongées.

Concomitamment, la pollution urbaine aggrave la toxicité des pollens et les polluants sont également des facteurs irritants qui provoquent une augmentation de l'hyper-réactivité et celle-ci peut s'accompagner d'asthme.

● Le Plan de protection de l'atmosphère. Révision approuvée le 4 juin 2014

Dans le cadre de la révision du Plan de protection de l'atmosphère (PPA), la modélisation des concentrations polluantes réalisée par l'ASPA montre la présence de zones de dépassement des valeurs limites en bordure des axes autoroutiers et principalement au centre de l'agglomération. Elle permet d'évaluer la population potentiellement exposée au-delà des seuils réglementaires.

Les modélisations[1] réalisées permettent de mesurer l'évolution des 10 dernières années des concentrations et de la population exposée au fil du temps.

L'ensemble des dispositions nationales et régionales en faveur de la qualité de l'air, constituant le scénario « 2015 volontariste », combinées aux dispositions spécifiques du PPA de Strasbourg, amène à une réduction significative de la population exposée aux dépassements de valeurs limites.

À l'horizon 2015, les dépassements liés aux PM_{10} seront largement circonscrits et ne concerneront plus qu'une part limitée de la population de l'Eurométropole de Strasbourg. En revanche, l'impact du dioxyde d'azote restera encore problématique et accentuera d'autant plus la pression sur le transport routier.

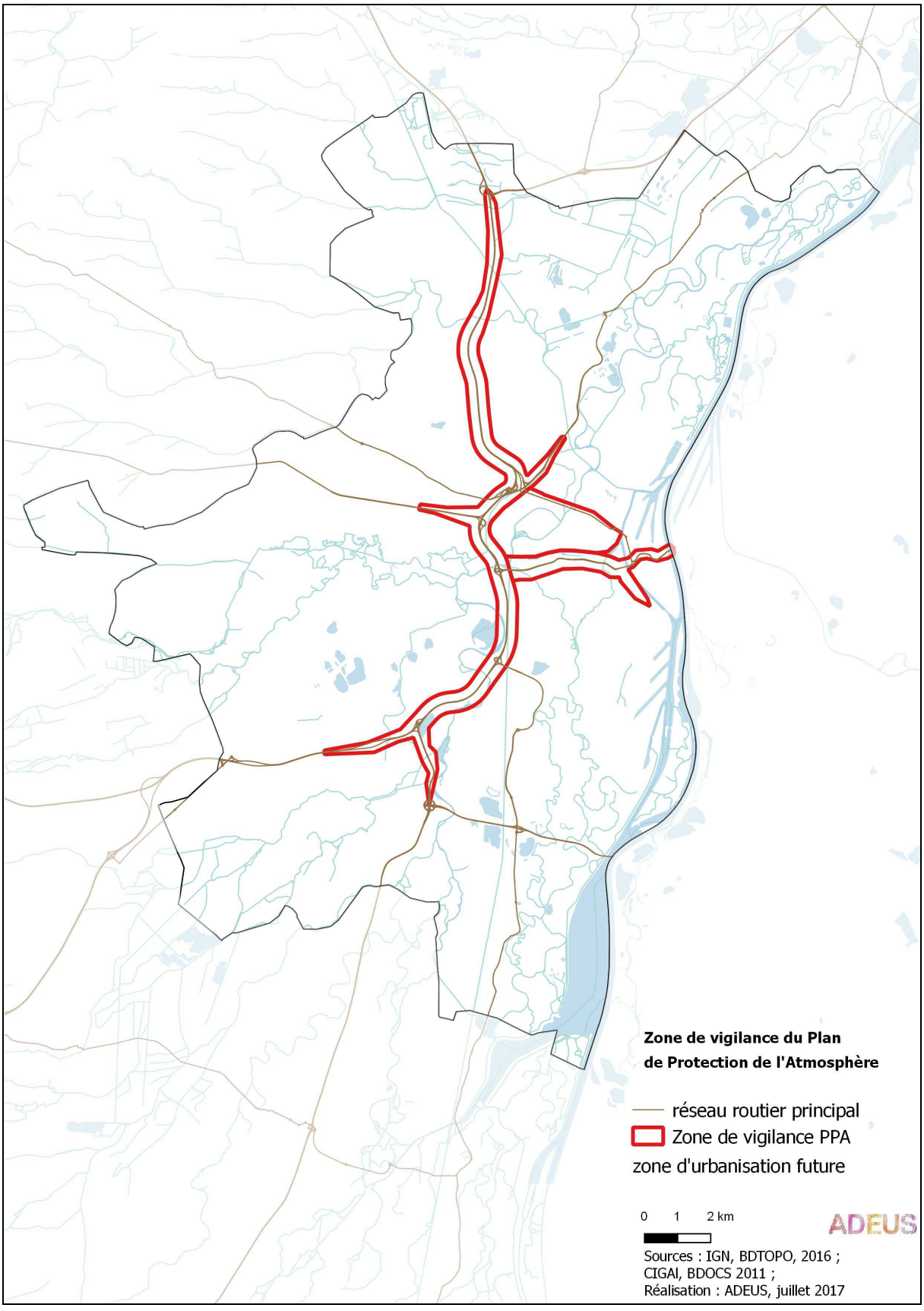
Si le scénario « 2015 volontariste » permet de baisser globalement le niveau de pollution sur l'ensemble de l'agglomération, les dispositions évaluées dans le cadre du PPA se focalisent sur les zones de vigilance qui concentrent les enjeux. Les dispositions du PPA amènent ainsi un gain supplémentaire allant jusqu'à 35 % population exposée en moins par rapport au scénario « 2015 volontariste » sur ces zones. De plus, le PPA vise au travers de ces dispositions à assurer à la fois une meilleure protection des populations déjà présentes dans ces zones mais aussi un volet prévention particulièrement important visant à encadrer l'urbanisation de ces zones.

La mise en place de l'ensemble des dispositions du PPA, en complément des effets des politiques menées pour la qualité de l'air à tous les niveaux, engendre, entre la période 2009-2012 et l'année 2015, une baisse de la population potentiellement exposée dans les fourchettes suivantes : 16 000 à 74 000 personnes pour les dépassements de la valeur limite annuelle en NO_2. 6 000 à 56 000 personnes pour les dépassements de la valeur limite journalière en PM_{10}. Ces améliorations se situent essentiellement dans les zones avenue du Rhin et centre-ville.

Aux horizons 2020 et 2025, les zones de dépassement de valeurs limites en proximité routière seront réduites mais également en fond urbain.

1. ASPA 12040501-ID.

CARTE N°10 : **Zone de vigilance PPA**



Source : PPA CUS 2013.

Perspectives d'évolution du territoire

La qualité de l'air s'améliore depuis 20 ans. Des problèmes d'exposition de la population subsistent le long des principaux axes routiers du territoire (A35, A4, A350, A351, A352, D1004 et D1083) et dans le centre de Strasbourg, notamment pour les oxydes d'azote et les particules.

Au regard des prospectives pour l'espace du Rhin Supérieur (réalisées dans le cadre d'un projet Interreg III) et des modélisations pour le PDU et le PPA, ATMO Grand Est constate des réductions prévisibles des émissions à l'horizon 2020.

Ainsi, l'amélioration technique du parc des véhicules, des installations de combustion, les nouvelles règlementations thermiques d'isolation des bâtiments et le durcissement des normes d'émissions fixées par les directives européennes, accompagnées de politiques locales volontaristes permettront une diminution des émissions des pollutions primaires (NO_2, PM_{10}, benzène) et globalement d'amener à respecter les objectifs actuels de qualité de l'air sur la majorité du territoire.

Il pourrait subsister des problèmes de pollution de proximité très localisés le long des axes routiers les plus chargés (zones de vigilance PPA), notamment lors de phénomènes météorologiques particuliers.

Toutefois, s'agissant de la pollution photochimique (ozone) due à l'action du rayonnement solaire sur certains gaz primaires (NO_2 notamment), la résorption des phénomènes sera plus lente. Le phénomène de réchauffement climatique va dans le sens de conditions plus favorables à la production d'ozone.

Les périodes d'allergies sont étendues en liaison avec l'allongement des périodes de pollens et le nombre de personnes sensibles pourra s'aggraver en raison des changements climatiques prévus et l'arrivée de nouvelles espèces irrritantes dans un contexte fragilisant (épisodes de pollution de l'air par l'ozone, les dioydes d'azote, les poussières).

Enjeux

- Diminution de la pollution de l'air en développant les transports en commun, les supports de modes actifs.
- Maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant la micro-circulation de l'air dans le milieu urbain.
- Programmation des opérations urbaines au regard de l'exposition des populations aux pollutions de l'air.

4. PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Le territoire, et plus globalement la plaine rhénane, dispose d'un patrimoine exceptionnel « eaux souterraines et superficielles », dont le maintien de la qualité sur le long terme est indispensable pour en permettre les différents usages : alimentation en eau potable, industrie, activités de loisirs, agriculture…

Rappel des objectifs de protection

La législation européenne :

La directive européenne n°91/271/CE du 21 mai 1991 relative aux Eaux résiduaires urbaines (ERU) fixe le cadre pour l'assainissement des agglomérations en indiquant un calendrier et des exigences de performances. Elle prévoyait d'ici 2005 la mise en conformité des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées d'origine domestique et agro-alimentaire en fonction de la taille des agglomérations et de leur appartenance à une zone sensible, aux pollutions à l'azote et au phosphore. Cette directive a été transposée en France par la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et par le décret du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées. L'arrêté du 22 juin 2007 fixe les prescriptions techniques applicables aux ouvrages d'assainissement.

La directive européenne n°98/83/CE sur les eaux destinées à la consommation humaine du 3 novembre 1998, a été transposée en droit français en 2001 et intégrée dans le Code de la santé publique par les décrets du 21 mai 2003. Elle vise à protéger la santé des personnes des effets néfastes de la contamination des eaux. Elle définit des normes de potabilité.

Enfin, la directive européenne n°2000/60/CE du 23 octobre 2000, dite « Directive cadre sur l'eau » (DCE), établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau sur la base d'un principe de gestion intégrée et planifiée de l'eau et des milieux aquatiques. Transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004, elle fixe un objectif de bon état à atteindre pour les eaux superficielles et souterraines à l'horizon 2015 et impose de veiller à la non dégradation de la ressource. Des dérogations, comme des reports d'échéance au-delà de 2015, ou des objectifs moins stricts restent possibles.

La législation nationale :

La loi sur l'eau du 16 décembre 1964 a organisé la gestion décentralisée de l'eau par bassin versant. C'est cette loi qui a créé les agences de l'eau et les comités de bassin. Elle prévoit l'obligation de créer des périmètres autour des captages d'eau potable déclarés d'utilité publique, sauf exception :

- les périmètres de protection immédiate dont les terrains sont à acquérir par la collectivité et où toutes les activités y sont interdites hormis celles relatives à l'exploitation et à l'entretien de l'ouvrage de prélèvement de l'eau et au périmètre lui-même,
- les périmètres de protection rapprochée au sein desquels des constructions, des travaux, des installations etc. peuvent être interdits ou réglementés,
- les périmètres de protection éloignée à l'intérieur desquels certaines activités et installations peuvent être réglementées.

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 consacre l'eau en tant que *« patrimoine commun de la Nation »* (article L210-1 du Code de l'environnement). Elle a renforcé l'impératif de protection de la qualité et de la quantité des ressources en eau. Elle a mis en place de nouveaux outils de la gestion des eaux par bassin : les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) avec lesquels les documents d'urbanisme entretiennent un rapport de compatibilité. Cette loi a également rendu obligatoire les périmètres de protection autour des points de captage d'eau destinés à la consommation humaine. Ce dispositif est l'un des principaux outils utilisés pour assurer la sécurité sanitaire de l'eau et ainsi garantir leur protection, principalement vis-à-vis des pollutions ponctuelles et accidentelles (article L.1321-2 et R.1321-13 du Code de la santé publique).

La loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) vise à assurer la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques contre toute pollution susceptible de détériorer leur état physique, chimique, biologique ou bactériologique. L'objet des dispositions est la *« gestion équilibrée et durable de la ressource en eau »* qui prend en compte les adaptations au changement climatique. La LEMA a également créé les Zones soumises à contraintes environnementales (ZSCE), désignées par arrêté préfectoral et donnant lieu à des actions spécifiques par les exploitants agricoles et les propriétaires contre les pollutions diffuses.

.../...

Par ailleurs, l'objectif du Grenelle est d'achever la mise en place des périmètres de protection de toutes les aires d'alimentation en eau potable et de protéger l'Aire d'alimentation des 500 Captages (AAC) les plus menacés aux pollutions diffuses. Le dispositif de protection qui sera appliqué sur ces ouvrages est principalement celui des ZSCE.

Dans le Bas-Rhin, ont été identifiées 20 AAC pour les problématiques nitrates et/ou phytosanitaires.

Enfin, la loi n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national prévoit la mise en place de l'objectif « zéro phyto » dans l'ensemble des espaces publics à compter du 1er janvier 2020 : interdiction de l'usage des produits phytosanitaires par l'État, les collectivités locales et par les établissements publics pour l'entretien des espaces verts, des promenades et des forêts.

Les articles L131-1 et L101-2 du Code de l'urbanisme disposent que les documents d'urbanisme doivent :

- assurer la préservation de la qualité de l'eau et la prévention des pollutions ;

- être compatibles avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par le SDAGE ainsi qu'avec les objectifs de protection définis par les SAGE.

Les orientations locales :

La Conférence du Rhin Supérieur, via son groupe d'experts « Ressources en eau », est chargé d'améliorer les connaissances relatives au fonctionnement de la nappe phréatique rhénane. Il s'occupe des questions de l'utilisation des nappes phréatiques transfrontalières aux niveaux local et régional et propose des plans d'actions transfrontalières.

La Région Alsace s'est dotée de divers plans en matière de protection de la qualité de l'eau.

L'arrêté interdépartemental du 28 juillet 2009 (relatif au 4e programme d'actions à mettre en œuvre en vue de la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole) décline au niveau régional les prescriptions nationales en matière de fertilisants azotés en vue de la préservation et de la non dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines. Le 5e programme d'action est en cours d'élaboration.

L'Alsace s'est également dotée d'un plan santé au niveau régional (PRSE 2011-2015) qui définit les grandes priorités de l'Alsace en matière de santé environnementale. Le plan vise à maîtriser les facteurs de risque, à améliorer la connaissance, l'information et la formation de chacun. Le PRSE2 se traduit par l'énoncé d'actions prioritaires concernant notamment les objectifs suivants :

- protéger les eaux souterraines,
- connaître et réduire l'impact des produits phytosanitaires.

Le Schéma départemental d'alimentation en eau potable (SDAEP) fixe divers objectifs et actions :

- inciter les collectivités à prévoir les besoins de renouvellement des équipements d'eau potable et à maintenir en état les ouvrages,
- améliorer les pratiques agricoles et l'entretien des espaces verts dans les aires d'alimentation ou les périmètres de protection des captages,
- prendre en compte les aires d'alimentation des captages dans l'élaboration du PLU.

Enfin, l'Eurométropole de Strasbourg vise une meilleure gestion du cycle de l'eau sur son territoire : lancement d'un programme de sécurisation et de diversification des champs captants, réalisation d'une nouvelle politique territoriale de gestion des eaux pluviales et travaux de restauration et de renaturation des cours d'eau.

.../...

Plans, schémas et programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
SCOTERS	- Garantir la pérennité de la ressource en eau potable par une occupation du sol adéquate dans les périmètres de protection des captages d'eau ; - Garantir le bon fonctionnement des stations d'épuration en réduisant la part des eaux pluviales rejetée dans le réseau ; - Maintenir une continuité végétale le long des cours d'eau. Le SCOTERS prévoit la création de nouveaux captages d'eau potable pour sécuriser l'alimentation en eau potable dans l'Eurométropole de Strasbourg.
SDAGE Rhin-Meuse 2010-2015 du 27 novembre 2009	Orientation T1-O1..1 : en amont des captages d'eau destinée à la consommation humaine, prendre des mesures préventives permettant de limiter et de réduire les traitements et les substitutions de ressources. Orientation T2-O3.3 : améliorer la prise en compte des eaux pluviales dans les zones urbanisées. Orientation T5A-O3.2 : l'infiltration des eaux pluviales et des eaux résiduaires ne nécessitant pas ou plus d'épuration et/ou le stockage et la réutilisation de ces eaux et/ou la limitation des débits de rejet dans les cours d'eau sont vivement recommandés dès lors que cela n'apparaît pas impossible ou inopportun d'un point de vue technique et économique. Orientation T5B-O1 : dans les situations de déséquilibre quantitatif sur les ressources ou les rejets en eau, limiter l'impact des urbanisations nouvelles et des projets nouveaux. Orientation T5B-O2 : préserver de toute urbanisation les parties du territoire à fort intérêt naturel : - préservation des zones de mobilité encore fonctionnelles, - éviter toute dégradation dans les zones de mobilité dégradées, - stricte préservation des zones humides remarquables sauf pour les constructions majeures d'intérêt général si aucune alternative n'est techniquement possible ou économiquement supportable, - forte préservation des zones humides ordinaires présentant encore un état et un fonctionnement biologique préservés à minima, - préservation des zones humides présentant des fonctionnalités essentiellement hydraulique. Orientation T5B-O32.4 : le PLU doit intégrer l'objectif de préservation de la végétation rivulaire et des corridors biologiques, l'entretien des cours d'eau en interdisant les constructions sur une largeur nécessaire. Orientation T5C-O1 et T5C-O2 : l'ouverture à l'urbanisation d'un nouveau secteur ne peut être envisagée si la collecte et le traitement des eaux usées et l'alimentaiton en eau potable ne peuvent pas être effectués dans des conditions conformes à la réglementation et si l'urbanisation n'est pas accompagnée par la programmation des travaux et actions nécessaires.
SAGE Ill-Nappe-Rhin du 15 janvier 2005 (en cours de révision, document approuvé par la CLE le 5 septembre 2013)	Objectifs concernant les eaux souterraines : - préserver la nappe de tout nouveau rejet d'eaux usées, - réduie les risques liés au transport dans les périmètres de protection des captages d'eau potable. Objectifs concernant les eaux superficielles : - protéger les cours d'eau à préserver prioritairement de tout prélèvement d'eau ainsi que de tout rejet d'eaux usées, - maîtriser l'occupation du sol dans les zones humides, - prévoir, pour tout nouvel aménagement entraînant une imperméabilisation des sols, des mesures correctives adaptées, - préserver là où elles existent ou mettre en place des zones tampons au bord des cours d'eau.

L'objectif principal qui découle de ces politiques est de rétablir un bon état des eaux souterraines et superficielles afin d'assurer la santé, la sécurité publique, l'alimentation en eau potable et de restaurer les écosystèmes aquatiques.

4.1. EAUX SOUTERRAINES : UNE RESSOURCE EN EAU POTABLE SENSIBLE AUX POLLUTIONS

La nappe phréatique rhénane est l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe. La quantité d'eau stockée, pour sa seule partie alsacienne, est estimée à environ 35 milliards de m^3 d'eau.

La surveillance de cette importante ressource est assurée par une association organisée en observatoire, l'Aprona. Elle est chargée de la gestion des réseaux piézométriques régionaux (niveau de la nappe), d'une veille sur la qualité des eaux souterraines, de l'exploitation d'un modèle mathématique de nappe, de conduites d'opérations liées à la connaissance de la ressource et de mettre à disposition des différents acteurs de l'eau les informations qu'elle collecte, grâce à un partenariat signé avec la Région Alsace et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse (AERM).

● Une nappe vulnérable face aux pollutions

Facilement accessible et de bonne qualité, la nappe permet de couvrir une grande partie des besoins en eau potable de la région. Elle alimente les industries fortes consommatrices en eau de bonne qualité et offre une alternative énergétique, grâce à l'exploitation géothermique de très basse énergie.

La nappe est contenue dans des alluvions très perméables, déposées par le Rhin et ses affluents dans le fossé rhénan. Son alimentation est principalement assurée par l'infiltration des cours d'eau d'où sa vulnérabilité. La nappe s'écoule lentement du Sud vers le Nord à une vitesse de l'ordre de 1 à 2 mètres par jour en moyenne ; son toit affleure entre 2 et 4 mètres de profondeur selon les endroits, la rendant vulnérable aux pollutions (voir carte n°11 «Une nappe phréatique vulnérable»).

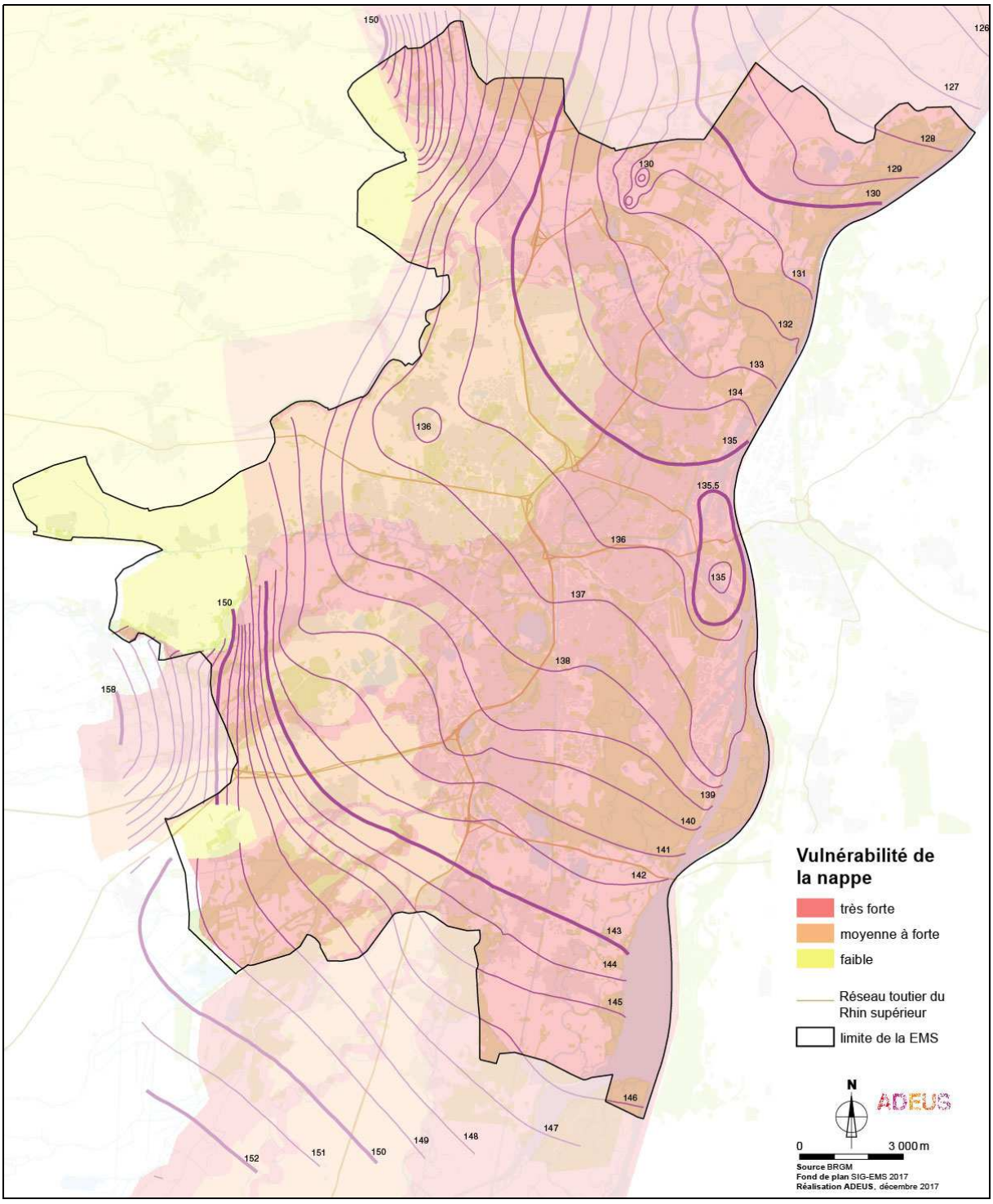
Cependant, la nappe phréatique reste une ressource vulnérable puisqu'elle est proche de la surface du sol, parfois directement accessible comme dans les gravières. Potable à l'origine sur l'ensemble de la plaine, l'eau de la nappe subit des pressions diverses en lien avec une intense activité humaine du fait :

- d'une absence de couverture par des sols imperméables en surface de type argileux,
- d'un niveau proche de la surface du sol (affleurement dans les rieds, accessibilité dans les puits et les gravières),
- des échanges permanents avec les eaux de surface dont la qualité est plus ou moins bonne ;
- d'un écoulement lent rendant difficile l'élimination des polluants (chlorures et solvants chlorés, nitrates, produits phytosanitaires...) issues des activités industrielles, agricoles et domestiques.

Certaines pollutions ont été recensées par l'Agence régionale de la santé (ARS) concernant les eaux souterraines :

- panache de pollution par les solvants chlorés en aval du site des anciennes émailleries à Hoenheim générant une restriction des usages de l'eau au niveau des jardins ouvriers en aval du site,
- pollution par les solvants chlorés au droit et en aval du site de la société ELIS entraînant une restriction des usages de l'eau (arrêté municipal de Strasbourg du 15 janvier 2010),
- panache de pollution par les solvants chlorés en amont du captage d'alimentation en eau potable d'Oberhausbergen (société de revêtement industriel). Les concentrations restent conformes aux limites de qualité ,
- pollution par les solvants chlorés au droit et en aval du site de la Société SEBISAJO à Bischheim. Une restriction provisoire des usages de l'eau au droit et en aval du site a été mise en place par un arrêté préfectoral du 17 octobre 2011,
- pollution par les hydrocarbures et les solvants au droit du site de l'ancienne imprimerie Quebecor à Strasbourg,
- pollution par l'hexachlorobutadiène dans le secteur du Polygone à Strasbourg. Les concentrations dépassent ponctuellement les valeurs limites.

CARTE N°11 : **Une nappe phréatique vulnérable**



La carte « État de la connaissance sur la qualité environnementale des eaux souterraines » identifie les secteurs concernés par une pollution de la nappe.

Selon les inventaires transfrontaliers de qualité réalisés par la Région Alsace en 1997, 2003 et 2009 l'eau de la nappe a montré globalement ces dernières années une tendance à la dégradation (notamment du point de vue des concentrations en nitrates et en phytosanitaires) qui rend souhaitable des actions à long terme pour la préservation de ce patrimoine. La nappe rhénane fait ainsi l'objet d'une importante mobilisation des acteurs institutionnels pour sa connaissance, son suivi et la pérennisation de sa qualité.

Le SAGE Ill-Nappe-Rhin énonce l'enjeu de garantir la qualité des eaux souterraines sur l'ensemble de la nappe alluviale rhénane afin de permettre partout une alimentation en eau potable sans traitement. De nombreuses actions ont été entreprises dans un cadre réglementaire ou volontaire pour lutter contre les pollutions diffuses, principalement d'origine agricole. Il s'agit notamment du Programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole (PMPOA) de 1995 à 2007, du Programme de maîtrise des pollutions liées aux effluents d'élevage (PMPLEE) pour la période 2003-2008, des opérations Fertimieux, etc.

Enfin, l'observation de la nappe au droit de l'Eurométropole de Strasbourg permet de suivre la résorption des panaches historiques de pollution et d'assurer une veille sur la qualité des eaux souterraines quant aux pollutions émergentes (résidus de produits phytosanitaires, résidus de médicaments, etc.).

● Une alimentation en eau potable sécurisée

Le service de l'eau de l'Eurométropole a pour mission de produire et de distribuer l'eau potable pour 12 des 33 communes de l'Eurométropole de Strasbourg, soit près de 411 000 habitants, près de la moitié de la population. Le Syndicat des eaux et de l'assainissement (SDEA) d'Alsace Moselle est en charge des autres communes, comme l'illustre la carte des stations de production d'eau potable.

L'eau potable distribuée provient en totalité de la nappe phréatique rhénane. Plus de 35 millions de m^3 d'eau sont produits chaque année, soit près de 100 000 m^3 chaque jour. Le territoire ne présente aucune problématique en matière de quantité de la ressource.

Le réseau est alimenté par plusieurs forages en nappe d'une profondeur variant de 17 à 80 mètres, répartis sur quatre sites de pompage. Le champ captant du Polygone à Strasbourg constitue la ressource principale pour 76 % de la production totale, complété par le forage d'Oberhausbergen pour 21 %. Les autres ressources (forage de Lingolsheim et forage de la Robertsau) ont une importance beaucoup plus modeste.

• Une nappe de bonne qualité

Grâce à sa qualité remarquable, l'eau de la nappe phréatique est distribuée sans traitement spécifique, sauf une chloration de sécurité sur les quatre sites de production. Conformément au programme réglementaire défini par le Préfet, la qualité de l'eau potable distribuée est vérifiée : plus de 550 prélèvements d'eau au robinet ont été analysés chaque année sur 121 paramètres relatifs à la bactériologie, à la physico-chimie et à la radioactivité de l'eau.

Le bilan triennal de l'ARS d'Alsace portant sur la période 2007-2009 conclut à la bonne qualité générale de l'eau distribuée. Sur le territoire de l'Eurométropole, l'eau distribuée est conforme aux normes de qualité physico-chimique et bactériologique. Les teneurs en pesticides sont inférieures ou égales à la limite fixée de 0,1 microgramme / litre. Les teneurs en nitrates sont bien inférieures au seuil fixé.

L'ARS a publié des bilans d'analyse de la qualité de l'eau distribuée pour l'année 2014 dans le Bas-Rhin, par unité de distribution. Sur le territoire de la métropole, l'eau distribuée a été jugée conforme aux limites de qualité chimique, et d'excellente qualité bactériologique. La teneur moyenne en nitrates est restée en deça des valeurs seuil (50 mg/l) sans dépasser les 25 mg/l. La teneur moyenne en chlorures et pesticides en 2014 est également restée conforme aux normes de qualité.

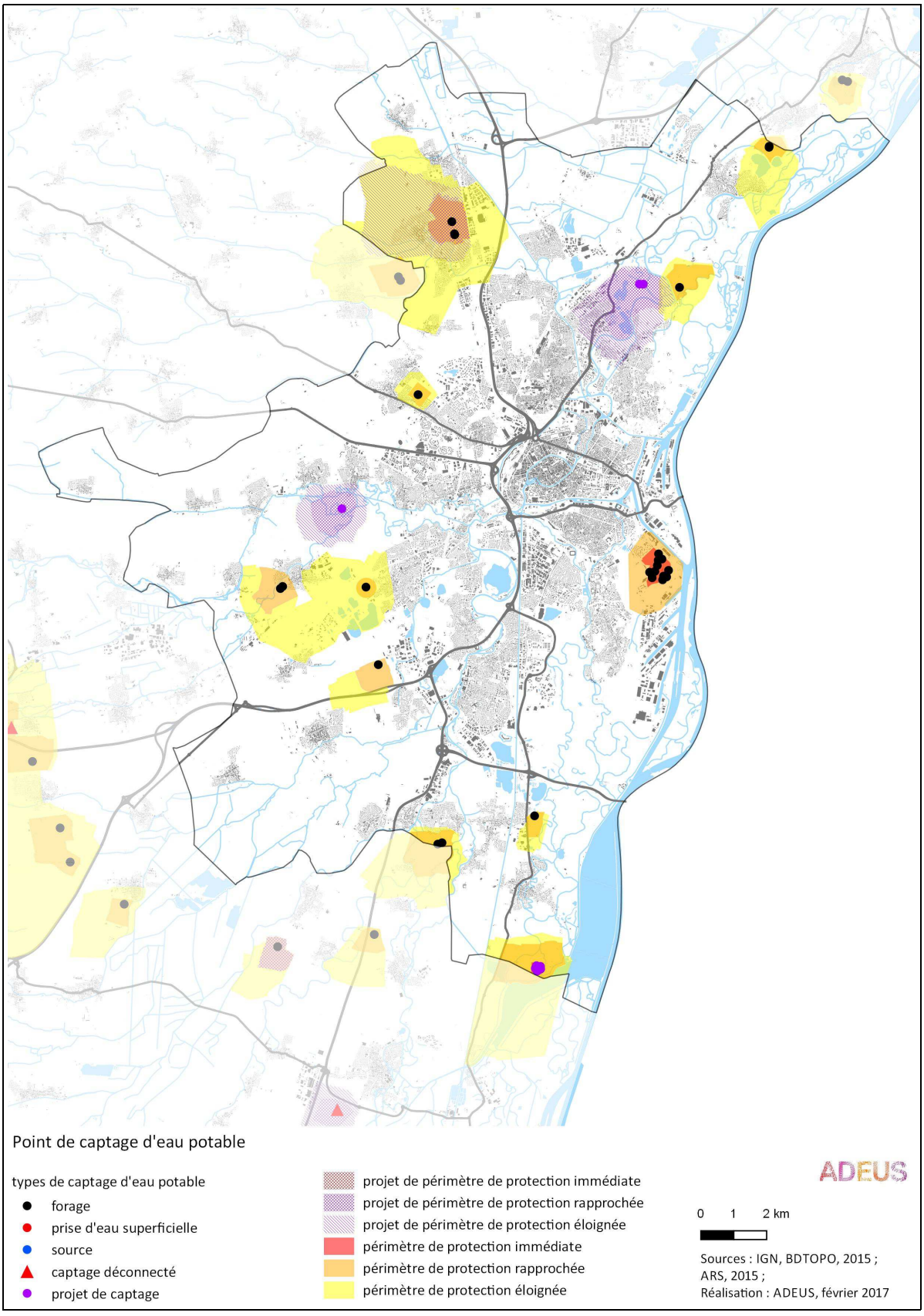
Bien que ne présentant pas de danger pour la santé de la population, la dureté de l'eau distribuée a été jugée relativement importante au niveau du SDE de Strasbourg nord. De plus, sans dépasser la référence de qualité fixée à 200 mg/l la teneur en sodium a varié entre 5 10 et 40 mg/l, la teneur la plus élevée ayant été relevée au droit de l'unité de distribution de l'Eurométropole de Strasbourg.

En 2014, l'eau distribuée dans tous les secteurs l'Eurométropole, a été conforme aux limites de qualité bactériologiques et physico-chimiques en vigueur et a présenté une très bonne qualité microbiologique.

Dans le Bas-Rhin, un protocole d'accord pour la mise en oeuvre de plans d'actions dans les aires d'alimentation des captages d'eau potable a été signé en 2011 par les principaux acteurs de protection des captages. Il a pour objectif la mise en place de Mesures agro-environnementales territorialisées (MAET) dans les aires d'alimentation des captages Grenelle puis dans les aires d'alimentation prioritaires. Le territoire de l'Eurométropole n'accueille aucun captage prioritaire pour les pollutions diffuses au sens du Grenelle de l'environnement et du SDAGE Rhin-Meuse.

5 programmes agro-environnementaux (PAE) intéressent le territoire de l'Eurométropole, parmi lesquels il convient de discerner un programme à enjeux de protection de la ressource en eau (protection du captage de la Souffel). Les mesures agro-environnementales mises en oeuvre dans ce programme visent la réduction des traitements herbicides et l'aide à la conversion en agriculture biologique.

CARTE N°12 : **Les stations de production d'eau potable**



Source : Agence Régionale de Santé Alsace, 2015.

- **La sécurisation de la ressource en eau potable**

L'ensemble des captages bénéficie de périmètres de protection (immédiats, rapprochés et éloignés) institués par une Déclaration d'utilité publique (DUP) et impliquant des servitudes d'utilité publique. Le principe général actuellement adopté dans les DUP relatives à l'exploitation et à la protection des captages d'alimentation en eau potable est d'interdire toute nouvelle activité à risque (infrastructure de transport, zones d'urbanisation future à vocation d'habitation, de loisirs, ou d'activités,...) à l'intérieur des périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable.

L'Eurométropole de Strasbourg a mis en place un Schéma directeur d'alimentation en eau potable afin de garantir de façon durable la distribution en quantité suffisante d'une eau de qualité à ses usagers. Les objectifs majeurs de cette démarche sont :

- assurer la sécurité de l'approvisionnement en eau de qualité pour le futur en pérennisant les ressources actuelles et en les diversifiant,
- renforcer la puissance de captage disponible au sein du réseau pour faire face à une augmentation de la demande en eau ou à la pollution d'un des captages par la création de trois nouvelles stations de pompage,
- moderniser le réseau de distribution afin d'améliorer son fonctionnement.

Ce Schéma directeur organise les prélèvements d'eau, la distribution, la gestion et le renouvellement des réseaux (plus de 1 000 km de conduites).

Bien que la production actuelle ne pose pas de problème en matière de qualité et de quantité, des forages complémentaires sont envisagés, afin de diversifier les sources d'approvisionnement qui reposent actuellement à 76 % sur le champ captant du Polygone, situé dans un secteur amené à être densifié et à proximité des activités industrielles du port. Un nouveau captage, le champ captant de Plobsheim, est programmé à l'horizon 2018. Il bénéficie d'un emplacement réservé dans le POS actuel de Plobsheim et a été déclaré d'utilité publique par arrêté préfectoral du 03/09/2014. La réalisation de ce captage étant susceptible d'entraîner des incidences pour le milieu naturel, elle s'accompagnera d'aménagements et de mesures visant à supprimer, compenser et réduire ces incidences.

L'interconnexion du réseau avec des réseaux voisins permet également de sécuriser l'alimentation par rapport à un risque accidentel de pollution des captages. Ainsi, une interconnexion avec un réseau au Sud de l'agglomération est inscrite dans le Schéma directeur d'alimentation en eau potable.

Par ailleurs, la réalisation d'une conduite reliant le champ captant du Polygone avec le champ captant de Plobsheim, permettra un maillage en cas de pollution accidentelle. Le SDEA s'est également engagé dans une politique de diversification des ressources en eau ou de mise en sécurité des réseaux d'eau potable : création de deux forages à Griesheim-sur-Souffel, mise en service du forage d'Ichtratzheim, interconnexion entre Gambsheim et La Wantzenau.

La sécurisation de l'alimentation en eau potable pose également la question de la gestion durable du réseau d'adduction qui représente des investissements considérables. Du fait de la densité de population, de l'importance des ouvrages et de leur ancienneté, le réseau de la métropole fait de longue date l'objet de suivis. Cette gestion durable permet un renouvellement des réseaux sans impact notable sur le prix de l'eau[1].

4.2. UN BILAN CONTRASTÉ POUR LES COURS D'EAU

La qualité des cours d'eau a globalement progressé ces trente dernières années avec la résorption des gros foyers de pollutions domestiques et industrielles et l'amélioration de la qualité physique des cours d'eau par restauration / entretien des berges et des lits et effacement d'ouvrages.

1. Réforme de la politique départementale de l'eau - Porter à connaissance, juin 2004, Conseil général du Bas-Rhin.

La qualité des cours d'eau est analysée au regard de deux principaux types de suivi :

- l'état écologique d'une masse d'eau de surface est évalué à partir d'éléments de qualité biologique comme les animaux (poissons, invertébrés) et les végétaux (plantes aquatiques...), physico-chimiques (phosphore, nitrate, pH...) et hydromorphologiques ou physiques (état des berges ou de la côte, continuité de la rivière, ...). Il s'établit suivant une échelle en cinq classes, du très bon état au mauvais état.
- l'état chimique d'une masse d'eau de surface est évalué en mesurant la concentration d'une quarantaine de substances chimiques dans le milieu aquatique (métaux lourds : cadmium, mercure, nickel... ; pesticides : atrazine, alachlore, ... ; polluants industriels : benzène, HAP, ...). Deux classes sont définies : bon et pas bon. Si la concentration mesurée dans le milieu dépasse une valeur limite, alors la masse d'eau n'est pas en bon état chimique.

Le tableau suivant recense les objectifs de qualité écologique définis dans le SDAGE Rhin-Meuse, et l'état des lieux de 2009 et 2013 pour les cours d'eau présents sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg :

Masse d'eau superficielle	Objectifs définis dans le SDAGE Rhin-Meuse de 2009		Etat écologique		Etat chimique	
	Objectif état écologique	Objectif état chimique	2009	2015	2009	2015
Rhin	Bon potentiel 2021 et 20277	Bon état 2027	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Bon
Ill	Bon potentiel 2021	Bon état 2027	Mauvais	Moyen	Bon	Mauvais
Bruche	Bon état 2027	Bon état 2027	Médiocre	Moyen	Mauvais	Mauvais
Rhin Tortu	Bon état 2027	Bon état 2015	Médiocre	Bon	Bon	Bon
Souffel	Bon état 2027	Bon état 2027	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Landgraben	Bon état 2027	Bon état 2027	Moyen	Médiocre	Mauvais	Mauvais
Ehn	Bon état 2027	Bon état 2027	Moyen	Médiocre et Moyen	Mauvais	Mauvais
Andlau	Bon état 2021	Bon état 2027	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Mauvais
Scheer	Bon état 2027	Bon état 2027	Médiocre	Mauvais	Mauvais	Mauvais
Mühlbach	Bon état 2027	Bon état 2027		Mauvais		Mauvais
Canal de la Marne au Rhin	Bon potentiel 2021	Bon état 2015	Bon	Moyen	Non déterminé	Mauvais
Canal du Rhône au Rhin	Bon potentiel 2021	Bon état 2015	Médiocre	Bon	Bon	Bon
Canal de la Bruche	Bon potentiel 2027	Bon état 2027	Médiocre	Moyen	Mauvais	Mauvais
Canal de l'Ehn	Bon potentiel 2027	Bon état 2027	Mauvais	Moyen	Mauvais	Bon

Source : AERM.

4.2.1. État écologique des cours d'eau et des gravières

L'état écologique des cours d'eau situés sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg est globalement stable. Une dégradation de l'état écologique de la Scheer, du Canal de la Marne au Rhin et du Landgraben est identifiée entre 2009 et 2015.

Une amélioration de l'état écologique est visible concernant le Rhin, l'Ill, la Bruche, le Rhin Tortu, l'Andlau et les canaux du Rhône au Rhin, de la Bruche et de l'Ehn.

Du point de vue de la qualité physico-chimique, la situation s'améliore notamment pour le phosphore et les nitrates. Les secteurs les plus dégradés sont ceux qui concentrent les pressions agricoles les plus importantes :

- la Souffel pour les nitrates et le phosphate,
- le Landgraben pour les nitrites et le phosphate,
- l'Ehn à Blaesheim pour les phosphates et à Geipolsheim pour les nitrites.

Dans les gravières de l'Eurométropole aménagées et autorisées pour la baignade, la qualité de l'eau est surveillée par l'ARS. L'eau en provenance de la nappe permet la baignade.

Dans les cours d'eau, la qualité bactériologique est dégradée, comme partout en Alsace et ne permet plus les usages de loisirs.

Au regard des données issues de l'Agence de l'Eau, seuls le Rhin Tortu et le canal du Rhône au Rhin ont atteint l'objectif de bon état écologique inscrit dans le SDAGE Rhin-Meuse. La plupart se voit fixé un objectif à l'horizon 2027 à l'exception de l'Ill et du Canal de la Marne au Rhin pour lesquels l'objectif est fixé à 2015.

4.2.2. Etat chimique des cours d'eau

L'état chimique des masses d'eau superficielles est resté relativement stable sur le territoire de la métropole. Il a diminué pour l'Ill et s'est amélioré pour le Rhin et le canal de l'Ehn.

A l'heure actuelle, quatre cours d'eau ont atteint l'objectif de bon état chimique qui leur est assigné : Canal de l'Ehn, Canal du Rhône au Rhin, Rhin Tortu, Rhin.

C'est la présence d'hydrocarbures qui est principalement responsable du mauvais état chimique des cours d'eau.

● Des actions en vue d'une amélioration

L'arrêté interpréfectoral du 23 août 2012 a porté modification du périmètre du SAGE Ill-Nappe-Rhin. Sur le territoire de l'Eurométropole, les communes de Entzheim et de Lingolsheim seront concernées par le futur SAGE non seulement pour leurs eaux souterraines, mais aussi pour tout ou partie de leurs eaux superficielles.

De plus, plusieurs Schéma d'aménagement, de gestion et d'entretien écologique des cours d'eau (SAGEECE), portés par le Conseil Départemental du Bas-Rhin, sont mis en œuvre[1] ou en cours d'élaboration sur le territoire, dont :

- le SAGEECE de la Bruche, en cours d'élab²oration, dans le but d'une amélioration de la fonctionnalité du lit majeur du cours d'eau,
- le SAGEECE de l'Ehn-Andlau-Scheer, approuvé en 2001, qui exprime notamment comme priorité la poursuite de la lutte contre la pollution,
- le SAGEECE de la Souffel, approuvé en 2008 qui exprime comme priorité notamment l'amélioration de la qualité de l'eau,
- le SAGEECE de la Zorn et du Landgraben, approuvé en 2010 dont les objectifs visent à organiser de manière cohérente l'ensemble des interventions d'aménagement, de gestion et d'entretien de la Zorn, de ses affluents et de son environnement immédiat. Il prévoit notamment des actions de prévention s'appuyant sur le Plan de prévention des risques inondation (PPRI), des actions de protection rapprochée des zones urbanisées et de compensation des zones inondables, des actions de valorisation comme la restauration physique et biologique des milieux aquatiques.

L'amélioration des paramètres physico-chimiques des cours d'eau devrait se maintenir en lien avec les actions de renaturation et de restauration des cours d'eau réalisées dans Strasbourg et en amont. Les différents programmes de restauration à l'étude et/ou en cours (SAGEECE, plans de gestion...) concernent la Bruche et son canal, le Muhlbach, le fossé des Remparts, l'Ostwaldergraben, le réseau du Rhin Tortu, la Souffel et le Neubaechel.

La mise en œuvre des actions préconisées contribue à une amélioration de la qualité physique des cours d'eau se traduisant par un fonctionnement écologique optimisé ainsi que par une amélioration de l'autoépuration.

● Une évolution de la politique d'assainissement

Commencé dès le XVIII^{e} siècle, le développement du réseau d'assainissement a pris son essor à la fin du XIX^{e} siècle, dans un souci essentiel de salubrité publique. Il est donc, pour des raisons historiques, très majoritairement de type unitaire. Les réseaux séparatifs (eaux usées et eaux pluviales séparées) se développent dans les nouvelles extensions. Cependant, l'augmentation des raccordements liée à l'accroissement de l'urbanisation a conduit à la saturation du réseau unitaire (eaux usées et eaux pluviales mélangées) avec :

- des refoulements répétés (inondation de rues, de caves,...) mal supportés par les habitants et les entreprises,
- lors de fortes pluies, un rejet de volumes d'eaux non traitées vers les cours d'eau qui contribue à leur pollution biologique et physico-chimique.

La collectivité a pris le parti de mener en régie propre l'essentiel des missions d'assainissement sur l'ensemble de son territoire soit 33 communes et 480 000 habitants. Le service de l'assainissement est chargé de collecter puis de traiter les eaux usées et pluviales avant leur rejet dans le milieu naturel (essentiellement le Rhin), de maintenir et d'adapter le patrimoine (réseau, stations d'épuration) aux besoins en quantité et en qualité et aux évolutions réglementaires.

Le patrimoine de la métropole est constitué de plus de 1 600 km de réseaux et de trois stations d'épuration à Strasbourg - La Wantzenau, Plobsheim et Achenheim et de deux stations de pré-traitement à Fegersheim et Geispolsheim, traitant chaque jour en moyenne une pollution de 750 000 Equivalent - Habitant.
99,5 % des eaux usées domestiques et industrielles de l'agglomération sont traitées par la station d'épuration de Strasbourg - La Wantzenau qui a une capacité de traitement de 1 000 000 Equivalent - Habitant.

Les points d'interférence entre assainissement et milieu naturel sont nombreux. Ils se situent essentiellement aux points de rejets des eaux traitées par les stations d'épuration, aux déversoirs d'orage et aux points de rejets des réseaux séparatifs d'eaux pluviales.

1. Ce schéma opérationnel permet de fédérer les acteurs autour d'un programme d'actions pluriannuel par bassin versant, avec le cofinancement du Département et de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

La mise en place d'un Schéma directeur d'assainissement (SDA) par l'Eurométropole de Strasbourg et les travaux réalisés dans le cadre du contrat pluriannuel d'assainissement (avec l'Agence de l'eau et le Conseil Départemental) ont permis depuis 2004 :

- la réduction des eaux claires parasites dans le réseau, notamment par la déconnexion des eaux de toitures, afin de limiter les débits rejetés dans le réseau d'assainissement et de limiter ses disfonctionnements,
- la mise à niveau de la station d'épuration de la Wantzenau pour le traitement du phosphore et de l'azote et la mise à niveau de la filière boues incluant une valorisation énergétique,
- le raccordement à la station de La Wantzenau des stations d'épuration secondaires (Fegersheim et Geipolsheim),
- la création de bassins de dépollution et/ou de rétention afin de limiter les rejets pollués dans le milieu recepteur,
- la création de déversoirs d'orage permettant la régulation des flux transitant dans le réseau d'assainissement par temps de pluie,
- la déconnexion des raccordement d'eaux pluviales pour une infiltration à la parcelle.

Les performances du traitement par les stations d'épuration et de pré-traitement des eaux sont bonnes. Les concentrations en azote et en phosphore dans les eaux traitées sont bien en-deçà des niveaux réglementaires.

La gestion des eaux pluviales est une problématique majeure du fait de l'urbanisation du territoire. En effet, l'imperméabilisation entraîne une baisse de l'alimentation naturelle par les eaux pluviales des couches superficielles et profondes des sols. Le bilan hydrologique s'en trouve donc modifié. L'artificialisation des sols emporte ainsi deux conséquences :

- elle accroît le volume des eaux de ruissellement,
- elle diminue l'alimentation des nappes souterraines.

La première conséquence pose problème notamment lorsque les capacités des réseaux sont saturées en cas de fortes pluies, ce qui peut provoquer des inondations. Le dessèchement des sols et la baisse du niveau des nappes pénalisent la végétation urbaine et induisent des tassements de sols, générateurs de dégâts pour les immeubles et les infrastructures urbaines. Enfin, les rejets urbains par temps de pluie constituent une source importante d'apport dans le milieu aquatique de micropolluants toxiques (plomb, zinc, cuivre, chrome, ammonium, pesticides...).

Au-delà des traitements technologiquement possibles, une meilleure gestion des eaux doit être recherchée pour envisager une diminution à la source des rejets urbains par temps de pluie et de leurs impacts.

Une note de doctrine de la Mission interservice de l'eau du Bas-Rhin a été réalisée en janvier 2008 dans laquelle sont énoncés des principes de gestion quantitative et qualitative des eaux pluviales. Il est notamment énoncé que les projets ne doivent induire aucune augmentation du débit de ruissellement des eaux pluviales.

La politique de l'Eurométropole de Strasbourg en matière d'assainissement pluvial a évolué ces dernières années vers la gestion à la parcelle. L'article 34 du Règlement d'assainissement collectif de la métropole privilégie ce mode de gestion des eaux pluviales. Cette technique alternative se réalise par le biais de divers dispositifs : fossés, noues, sol naturel planté, aires durcies perméables, bassins, puits ou massifs d'infiltration, bassins en eau, citerne d'eau de pluie, toitures vertes …

Perspectives d'évolution du territoire

L'analyse du territoire a mis en évidence des ressources souterraines en quantité et en qualité suffisantes pour assurer l'alimentation en eau potable du territoire.

La pérennisation à long terme de cette qualité est bien engagée à travers la protection existante des captages et la mise en place du Schéma directeur d'alimentation en eau potable. La diversification des points de captage et l'interconnexion des réseaux d'alimentation à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg apparaissent en effet cruciales, le champ captant du Polygone représentant actuellement la source principale de l'alimentation en eau potable.

La qualité globale des cours d'eau stagne. On note :

- une vulnérabilité face aux éventuelles pollutions diffuses ou accidentelles en amont de l'agglomération,
- une qualité chimique et écologique des cours d'eau qui peinent à s'améliorer.

L'adaptation aux changements climatiques pointe les dysfonctionnements liés aux très forts orages pour lesquels le réseau d'assainissement ne saurait être dimensionné.

Enjeux

- Préservation de la nappe phréatique via notamment la protection des points de captages d'eau potable.
- Atteinte du bon état physique, chimique et écologique des cours d'eau.
- Amélioration de la qualité physique des cours d'eau liée au caractère urbanisé et à la minéralisation des berges.
- Diversification des sources d'approvisionnement pour tenir compte de la densification de l'urbanisation autour du captage du Polygone.
- Gestion des eaux pluviales à la parcelle et dans les opérations urbaines pour éviter la surcharge du réseau d'assainissement.
- Réduction de la vulnérabilité du territoire face à l'aggravation des phénomènes climatiques extrêmes (orages, inondations, canicules).

5. PRÉSERVATION DE LA QUALITÉ DU SOL ET DU SOUS-SOL

Rappel des objectifs de protection

La loi Solidarité et renouvellement urbain (SRU) du 13 décembre 2000 exprime une volonté forte de gestion économe de l'espace, notamment afin de limiter l'étalement urbain. Elle s'est traduite dans l'article L101-2 du Code de l'urbanisme par l'objectif d'assurer l'équilibre entre développement et protection des espaces naturels et ruraux en respectant les principes du développement durable.

La loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement et la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement ont considérablement renforcé cet objectif de gestion économe de l'espace. Les PLU doivent désormais comprendre une analyse de la consommation passée d'espaces naturels, agricoles et forestiers et fixer explicitement des objectifs de modération de la consommation de sol et de lutte contre l'étalement urbain.

La loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'Accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR) a introduit plusieurs nouveautés favorisant la lutte contre l'étalement urbain. Elle a introduit l'obligation pour le PLU d'analyser la capacité de densification et de mutation de l'ensemble des espaces bâtis, d'exposer les dispositions favorisant la densification et la limitation de la consommation foncière. Ces éléments doivent figurer dans le rapport de présentation. D'autre part, les zones à urbaniser n'ayant pas fait l'objet d'une ouverture à l'urbanisation dans un délai de neuf ans après leur création sont regardées comme des zones naturelles. Leur ouverture à l'urbanisation est soumise à la révision du PLU.

Les objectifs applicables au PLU énoncés à l'article L.101 du Code de l'urbanisme sont d'assurer :

- **le développement urbain maîtrisé,**
- **l'utilisation économe des espaces affectés aux activités agricoles et forestières,**
- **la gestion économe du sol.**

Le SCOTERS affiche également un certain nombre d'orientations en vue d'une gestion économe de la ressource sol :

- **favoriser le renouvellement urbain, la reconquête des friches urbaines et la construction dans les «dents creuses»,**
- **prendre en compte la dimension économique de l'agriculture dans le développement des espaces urbanisés et des infrastructures (rétablissement des circulations agricoles, ménager des secteurs agricoles constructibles).**

La ressource sol est à considérer sous trois angles :

- en matière d'économie des ressources, l'optimisation de la consommation de sol étant un objectif pour limiter l'impact de l'urbanisation sur le fonctionnement écologique du territoire notamment. Cette partie est traitée dans le chapitre suivant « Consommation foncière des espaces naturels, agricoles et forestiers »,
- en matière de fertilité des sols pour l'agriculture, les sols les plus fertiles étant une ressource majeure dans le cadre d'une agriculture durable (peu de besoins en eau et en engrais). Cette thématique est traitée dans le chapitre « Qualité du sol »,
- en matière de pollution des sols, la problématique étant primordiale pour la santé de la population, mais aussi dans une optique de réhabilitation des friches industrielles pour une consommation foncière maîtrisée.

5.1. CONSOMMATION FONCIÈRE DES ESPACES NATURELS, AGRICOLES ET FORESTIERS

La matrice ci-dessous matérialise l'ensemble des échanges de surfaces entre les différentes nomenclatures d'usage du sol entre 2000 et 2011. Les chiffres sont extraits de la BD OCS 2000 et 2011[1].

TABLEAU N°7 : **Échanges de surfaces en hectares entre les différents types d'espaces entre 2000 et 2011 sur l'Eurométropole de Strasbourg**

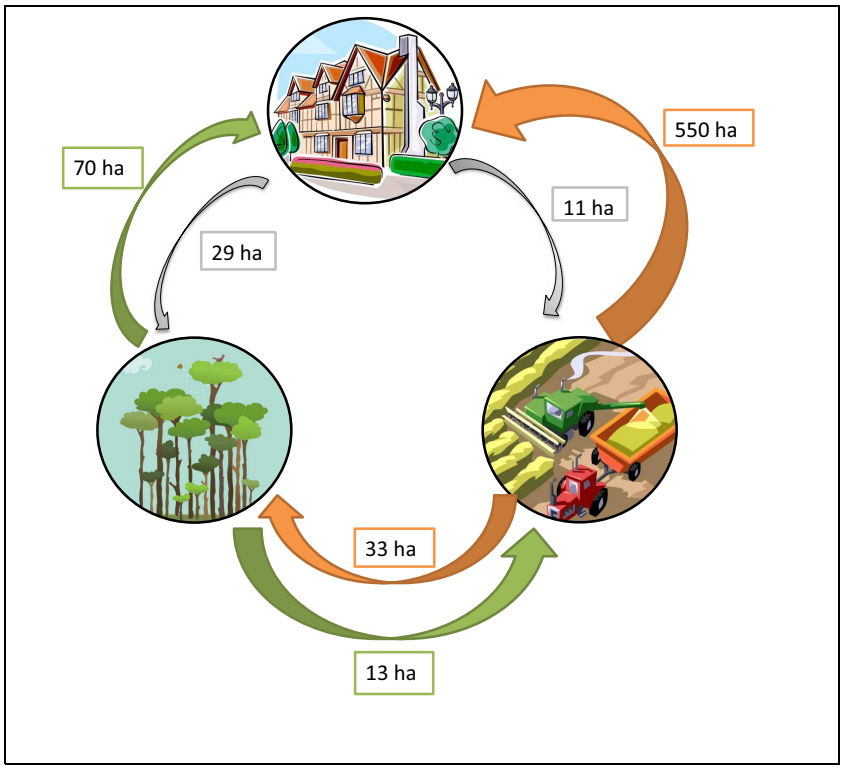
Nomenclature	2011	Habitat	Espaces urbains spécialisés	Grandes emprises	Espaces verts artificialisés	Espaces libres	Cultures annuelles	Cultures permanentes	Formations pré-forestières	Forêts	Surfaces en eau	
2000		Urbain					Agricole		Naturel			**Total 2011**
Habitat	Urbain		24	16	16	10	3	3	1	0	0	**73**
Espaces urbains spécialisés	Urbain	5		5	5	3	0	0	1	0	2	**21**
Grandes emprises	Urbain	54	22		19	30	3	4	7	1	14	**154**
Espaces verts artificialisés	Urbain	20	16	26		4	1	1	1	0	0	**69**
Espaces libres	Urbain	20	5	60	16		1	3	1			**105**
Cultures annuelles	Agricole	62	37	164	33	20		74	6	3	7	**407**
Cultures permanentes	Agricole	43	8	118	38	18	303		13	5	6	**553**
Formations pré-forestières	Naturel	0		10	1	1	3	3		18	1	**36**
Forêts	Naturel	4	3	35	13	1	3	12	87		0	**158**
Surfaces en eau	Naturel	0	0	3	0		0	0	0	0		**4**
Total 2000		209	115	437	142	87	318	100	117	27	30	**1581**

Source : BD MUTE.

Ainsi, sur une période allant de 2000 à 2011, les espaces naturels (y compris forestiers) restent globalement stables dans l'Eurométropole de Strasbourg.

1. Données BD OCS : base de données occupation du sol du partenariat CIGAL. Ces données couvrent une période allant de 2000 à 2011.

GRAPHIQUE N°19 : **Echanges de surfaces entre les espaces agricoles, naturels et urbains**



Source : BD MUTE.

A l'opposé, ce sont les espaces agricoles qui ont le plus perdu durant la même période : les échanges de surfaces entre 2000 et 2011 laissent un déficit d'espaces agricoles de 550 hectares en 11 ans. Afin de rendre les chiffres comparables à ceux de la partie «évolution consommation foncière» du diagnostic, il est nécessaire d'extraire de ce tableau les flux des usages agricoles, naturels et forestiers vers le bâti à usage mixte et les flux vers les grandes emprises (cases bleues foncées) et vers des espaces verts artificialisés et libres (cases bleues claires) ainsi que les retours vers ces usages (cases rouges).

Ainsi, 621 hectares de terrains à usage agricole (550 ha) ou naturel (70 ha) en 2000 ont servi à la création d'espaces urbains entre 2000 et 2011(somme des cases bleues foncées et claires). Cela correspond à une moyenne de **56 hectares consommés chaque année**. Ils sont à comparer aux 40 hectares de consommation foncière dans la partie «évolution de la consommation foncière» du diagnostic. La différence provient des échelles temporelles différentes : 2000-2011 pour la BD OCS et 2003-2012 pour les données Majic. Par ailleurs, le périmètre observé n'est pas le même : dans Majic, ne sont pas observées les consommations foncières liées aux bâtiments agricoles, aux équipements publics, aux réseaux interurbains, aux espaces verts artificialisés et aux espaces libres.

Afin de rapprocher les deux données, il est nécessaire d'écarter les nomenclatures non disponibles dans les deux sources. C'est le cas pour les espaces verts artificialisés et les terrains libres dans la BD OCS. En les enlevant, la surface consommée dans la BD OCS est ramenée à 46 hectares par an ; soit 6 de plus que dans Majic.

5.2. QUALITÉ DU SOL

● Les terres agricoles

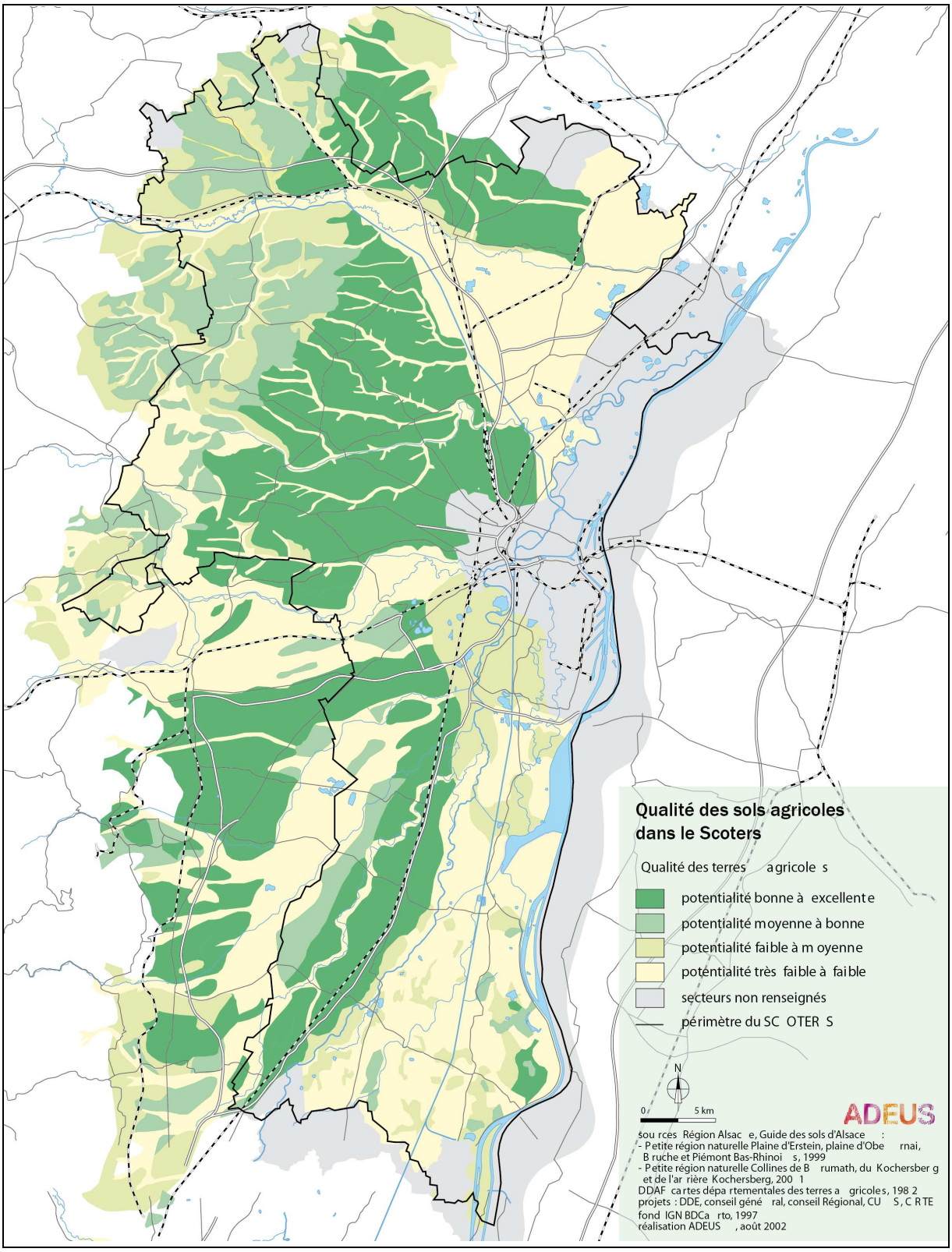
40 % du territoire régional estoccupé= par des surfaces agricoles. Les terres agricoles occupent environ 33 % du territoire avec 9 805 ha de superficie agricole utilisée sur l'Eurométropole de Strasbourg par des exploitations agricoles (R.G.A. 2010). La surface est inférieure à la moyenne régionale du fait du caractère fortement urbanisé du territoire.

La carte de qualité des sols pour l'Eurométropole de Strasbourg est issue des Guides des sols d'Alsace. A partir de ces données, le SCOTERS a classé les sols agricoles en 4 classes (voir carte ci-après). Les terres les plus fertiles sont celles ayant des « potentialités bonnes à excellentes ». Elles concernent tout l'Ouest de l'agglomération.

Pour la deuxième couronne de l'Eurométropole de Strasbourg, le SCOTERS affirme un enjeu de préservation des terres fertiles. Toutefois, les extensions urbaines y sont autorisées notamment pour l'aménagement des plateformes d'activités et des sites de développement économique inscrits au schéma.

La qualité du sol est également un enjeu au travers des Programmes agro-environnementaux (PAE). 5 PAE intéressent le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg prévoyant des mesures agro-environnementales pour la réduction des traitements herbicides et l'aide à la conversion en agriculture biologique, la gestion extensive des prairies et, la création et l'entretien d'un couvert végétal favorable au Grand Hamster dans certains cas et la mise en place de rotations à base de céréales et de luzerne.

CARTE N°13 : **Qualité des sols dans le SCOTERS**



● Le périmètre AOC

L'appellation d'origine contrôlée «Crémant d'Alsace» comprend dans son aire géographique des parcelles de vignes présentes sur la commune d'Osthoffen.

CARTE N°14 : **Périmètre AOC sur la commune d'Osthoffen**

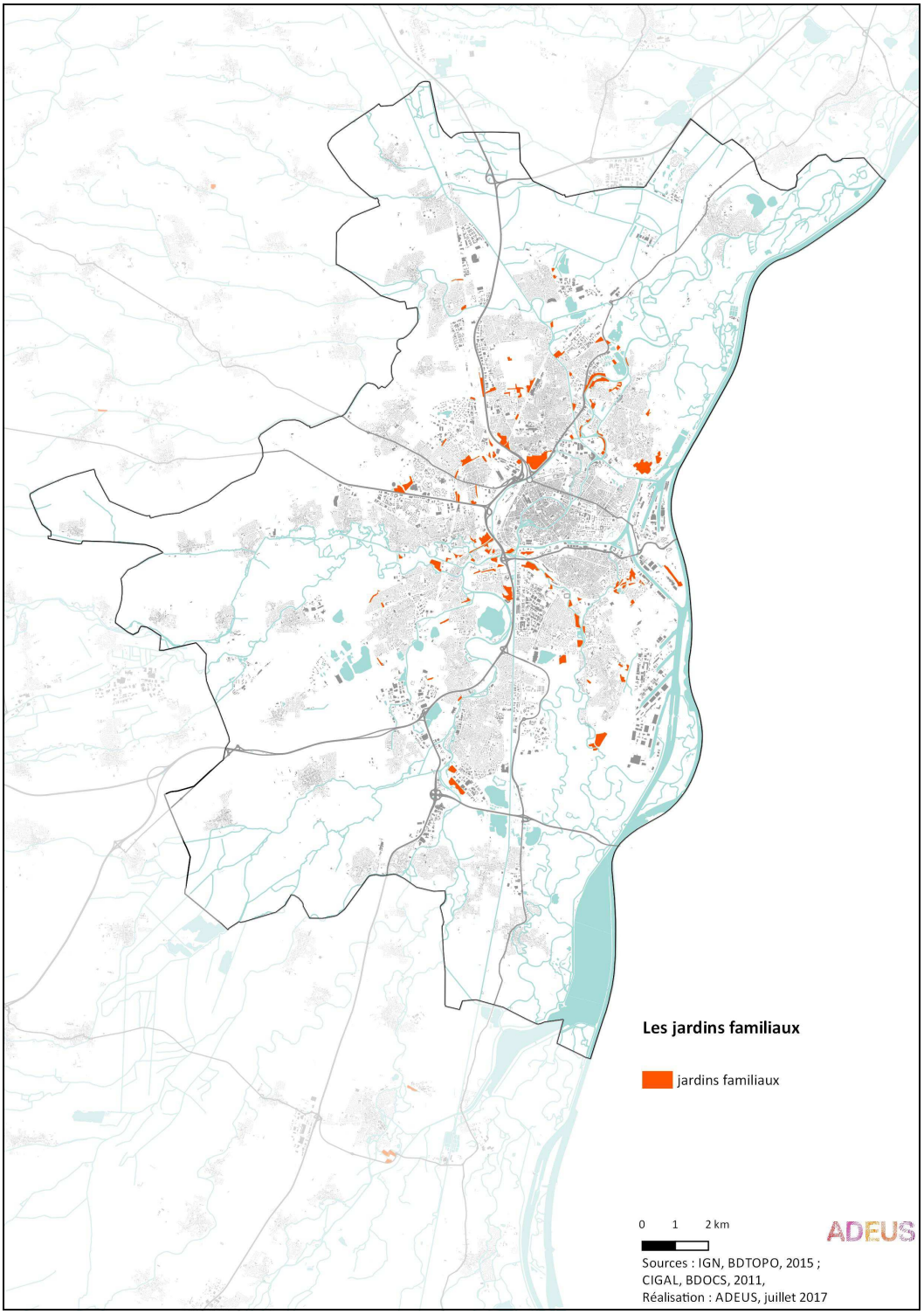
Source : Chambre agriculture Alsace 2016

● Les jardins familiaux

En milieu urbain, le patrimoine agricole est complété par la présence des jardins familiaux.

Ce patrimoine de jardins familiaux permet de répondre à une demande socio-économique. L'augmentation du coût des denrées alimentaires a, en effet, eu pour conséquence un engouement des citadins pour cette possibilité de location à faible coût d'un terrain à cultiver (production légumière et fruitière d'appoint). Dans l'Eurométropole de Strasbourg, plus de 200 hectares sont réservés pour des jardins familiaux.

CARTE N°15 : **Jardins familiaux**



À Strasbourg, le patrimoine s'élève en 2011 à environ 4 800 jardins familiaux d'une taille moyenne de 2 ares, essentiellement situés dans la ceinture verte et les champs d'inondation des cours d'eau. L'objectif est de créer de nouveaux jardins familiaux, ce qui permettra de répondre partiellement aux demandes en attente, tout en maintenant l'offre existante par la restructuration des jardins lors des opérations de rénovation urbaine. Ce réseau de jardins familiaux offre également la possibilité de promenades : leur ouverture au public paraît primordiale pour répondre au besoin d'espaces verts ouverts de la population. Depuis 2011, 8 jardins partagés et 2 potagers collectifs ont été créés.

Perspectives d'évolution du territoire

Une cinquantaine d'hectares d'espaces agricoles a été perdue chaque année au profit de la construction de bâtiments, touchant plus particulièrement les cultures permanentes (prairies). Les surfaces d'espaces naturels et forestiers ont peu évolué au cours de cette période. Ces constats impliquent une pression sur les terres agricoles en milieu périurbain et sur les jardins familiaux en milieu urbain.

L'Eurométropole de Strasbourg possède des secteurs présentant une grande qualité agronomique ainsi qu'un grand nombre de jardins familiaux.

Enjeux

- Pérennisation des terres fertiles pour l'agriculture, notamment en seconde couronne,
- Maîtrise de la consommation foncière en favorisant la densification, le renouvellement urbain, en maîtrisant le mitage des espaces non bâtis,
- Maintien et renforcement de l'offre des jardins familiaux.

5.3. POLLUTION DES SOLS

Rappel des objectifs de protection

Le cadre réglementaire des sites et des sols pollués relève à la fois de la réglementation relative aux déchets et de celle relative aux Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

Des circulaires du 8 février 2007 relatives aux sites et aux sols pollués explicitent les modalités de gestion et de réaménagement des sites pollués. Les objectifs sont d'atteindre le meilleur niveau de protection de l'environnement, de l'humain et du naturel. Elles prévoient des mesures de prévention incluses avant et pendant l'exploitation d'une installation. De plus, des mesures de gestion sont établies :

- **la démarche d'Interprétation de l'état des milieux (IEM) : il s'agit de s'assurer que l'état des milieux est compatible avec des usages déjà fixés,**
- **le plan de gestion : lorsque la situation permet d'agir aussi bien sur l'état du site (par des aménagements ou des mesures de dépollution) que sur les usages qui peuvent être choisis ou adaptés.**

Des mesures visant à éliminer les sources de pollution doivent être recherchées en premier lieu et, en second lieu, celles conduisant à désactiver les voies de transfert, c'est-à-dire, les possibilités de mise en contact avec les populations. Enfin, lorsque le plan de gestion ne permet pas de supprimer tout contact possible entre les pollutions et les personnes, une évaluation quantitative des risques résiduels doit être conduite.

Les articles L512-6-1, L512-7-6 et L512-12-1 du Code de l'environnement disposent que l'exploitant de l'ICPE doit remettre en bon état le site après l'exploitation. S'agissant de l'usage futur du site d'une ICPE soumise à autorisation ou à enregistrement, il est déterminé conjointement entre l'autorité compétente en matière d'urbanisme et, s'il ne s'agit pas de l'exploitant, le propriétaire du terrain. L'usage futur du site d'une installation soumise à déclaration consiste pour l'exploitant à le placer dans un état tel qu'il permette un usage futur comparable à la dernière période d'activité de l'installation.

Il convient de distinguer les pollutions liées aux sites en fonctionnement et les sites affectés par des pollutions industrielles anciennes dites « historiques ». Pour les installations en fonctionnement, en cas d'atteinte à l'environnement, l'exploitant a la charge de réparer les dommages. Pour les pollutions historiques, une politique de gestion des risques suivant l'usage doit être mise en œuvre.

Concernant la reconversion des friches industrielles, la loi ALUR poursuit trois objectifs. Tout d'abord, des secteurs d'information sur les sols sont créés. Alimentés par les bases de données BASOL et BASIAS, ils devraient être complétés au niveau local par des données sur l'étendue ou la nature des pollutions. À la charge de l'État, ils donneront lieu, si nécessaire, à des études de sols et des mesures de gestion de la pollution. Ces secteurs d'information seront annexés au PLU (article L.125-6 du Code de l'environnement). Le deuxième objectif est de sécuriser les opérations. Lorsqu'il demande un permis de construire ou un permis d'aménager, le maître d'ouvrage devra désormais accompagner son dossier d'une attestation prouvant la réalisation d'une étude des sols, ainsi que sa prise en compte dans le projet de construction. Cette attestation est sécurisée par l'intervention obligatoire d'un bureau d'études certifié dans le domaine des sites et des sols pollués. Enfin, la loi a pour but de favoriser la réhabilitation en élargissant l'obligation jusque-là réservée au dernier exploitant. Les travaux peuvent désormais être réalisés par un tiers.

L'objectif principal découlant de ces politiques est de maîtriser l'impact des sites et des sols pollués sur l'environnement et la santé et de reconvertir les friches industrielles en adaptant l'occupation du sol au niveau de risque et à la pollution.

Un site pollué est un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets, de remblais historiques ou contemporains ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pour l'environnement ou la santé. La proximité de la nappe phréatique sur le territoire de l'agglomération renforce la nécessité de prendre en compte ce risque de pollution car, si la pollution s'infiltre jusqu'à la nappe, elle peut migrer au-delà de la zone d'impact des sols à la faveur de l'écoulement naturel des eaux souterraines et contraindre les usages à l'aval.

Dans l'agglomération, les pollutions de sols sont dues principalement à des fuites ou à des épandages fortuits ou accidentels de produits chimiques, généralement des hydrocarbures, et de solvants chlorés qui entraînent, dans la plupart des cas, une pollution localisée de la nappe phréatique. Afin de prévenir les effets directs sur la santé et indirects sur les coûts et les délais des programmes d'aménagement, le recensement des sites et leur traitement, dans la mesure du possible, se poursuivent et se complètent au cas par cas.

L'identification des sites avec des sols pollués est engagée grâce à plusieurs bases de données et inventaires.

Toutefois, ces bases constituent une information générale qui ne préjuge pas de la compatibilité du sol avec les usages du site.

● Les sites et les sols identifiés dans les bases de données nationales

La base de données BASOL (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire) recense les sites et les sols pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif. Au total, sur le territoire, près d'une quarantaine de sites sont répertoriés dans la base de données BASOL, parmi lesquels 9 sont situés au port aux Pétroles.

De plus, un inventaire national des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) mené par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) permet d'identifier les sites potentiellement pollués. Il recense de façon large et systématique tous les sites industriels ou non susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement. BASIAS répertorie à ce jour 6 035 sites pour le département du Bas-Rhin, dont 2 605 sites répertoriés sur le territoire.

L'ensemble de ces informations sont retranscrites dans la carte « État de la connaissance sur la qualité environnementale des sols ».

● Une information complétée par les inventaires de l'Eurométropole de Strasbourg

L'Eurométropole de Strasbourg a réalisé des inventaires historiques urbains permettant d'affiner les connaissances en matière de sites et de sols pollués sur le territoire de l'agglomération (*cf. carte « État des connaissances sur la qualité environnementale des sols »*). De plus, ils ont permis de dresser un état de la connaissance des pollutions affectant ou susceptibles d'affecter la nappe d'eau souterraine *(cf carte « État de connaissance sur la qualité environnementale des eaux souterraines »)*.

- **Les sites et les sols pollués inventoriés**

•Les sites d'impact avéré

Les inventaires réalisés par l'Eurométropole de Strasbourg ont permis de compléter la base de données BASOL. Ils ont permis d'identifier 117 zones sur lesquelles une pollution du sol est avérée.

Plusieurs de ces sites sont en cours d'évaluation, en cours de travaux et 11 sont déjà traités avec maintien d'une surveillance des eaux souterraines pour éviter tout nouveau risque. Des mesures de gestion et de prévention sont adoptées en vue d'assurer la santé de la population et l'environnement par le biais de servitudes d'utilité publique, mesures de gestion ou de mise en sécurité réalisées dans le cadre d'une cessation d'activités, restrictions d'usage). L'objectif est que le site soit conforme aux nouveaux usages projetés.

•Les anciennes décharges

Les anciennes décharges existantes ou potentielles sur le territoire ont fait l'objet d'un recensement en 1996. 31 décharges ont été identifiées par la métropole, l'impact étant localisé. Les zones les plus importantes se situent au Port du Rhin, à Oberschaeffolsheim et Illkirch-Graffenstaden.

•Les sites et les sols potentiellement pollués

L'Eurométropole de Strasbourg a inventorié les sites d'impact suspecté au vu des activités historiques et en cours.

Le territoire se caractérise par la présence de nombreux remblais liés aux étapes successives du développement de la ville (protection contre les inondations, reconstruction après bombardements, comblement d'anciens canaux d'assainissement). Outre les aspects géotechniques pour la construction de nouveaux bâtiments, la présence de remblais d'origine et de composition inconnues pose la question d'une éventuelle pollution de ces sols, à étudier en amont de toute opération d'aménagement.

La qualité des sols et, indirectement de la nappe phréatique, peut également être impactée par l'utilisation de produits phytosanitaires. Si les activités agricoles et le traitement des espaces publics (politique zéro phyto) se dirigent vers une limitation des intrants, l'effort doit se poursuivre au niveau des activités de jardinage.

Au total, 211 sites d'impact suspecté ont été identifiés par le biais des inventaires.

•Les zones aménagées avec un impact résiduel

Il s'agit de zones polluées ayant fait l'objet de mesures dans le cadre d'un aménagement mais pour lesquelles une pollution résiduelle persiste. 63 sites ont été répertoriés. Cela signifie que pour tout aménagement, il s'agira de s'assurer que l'usage futur est conforme au niveau et au type de pollution résiduelle.

- **Les sites historiques de décharges et anciennes stations-services**

Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, des sites historiques de décharges ont été identifiés par le Conseil Départemental du Bas-Rhin et complétés par la métropole. Plus de 200 sites ont été répertoriés. Ils correspondent à la localisation d'anciennes décharges ou de remblaiements avec ts. Il s'agit d'une information ponctuelle pour laquelle l'impact n'est pas localisé. Cela ne préjuge pas de la qualité environnementale des sols mais nécessite une vérification de celle-ci dans l'hypothèse où un projet serait concerné.

De plus, une centaine d'anciennes stations-services connues sur le territoire ont également fait l'objet d'un recensement.

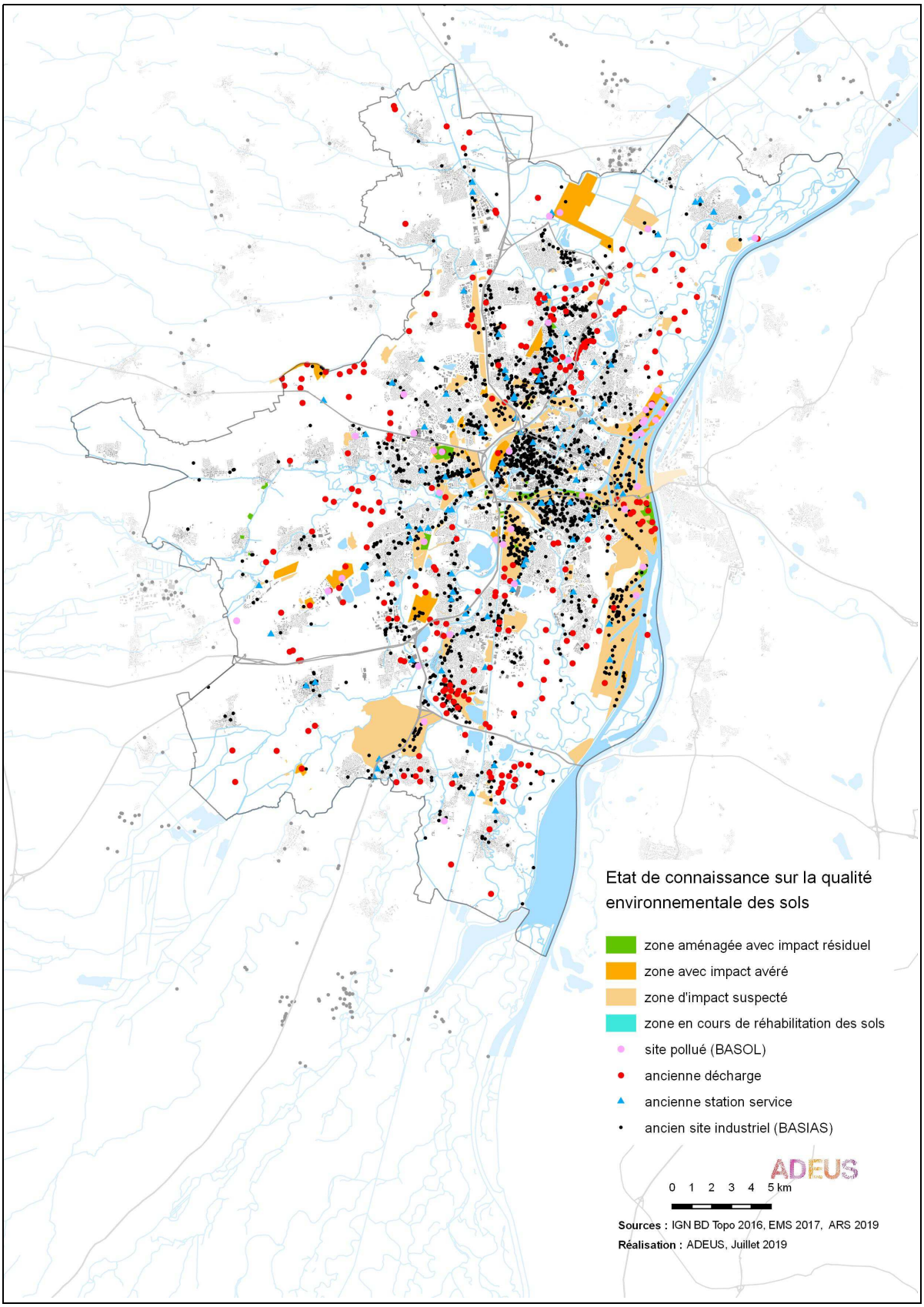
- **Les connaissances sur la pollution des eaux souterraines**

La nappe phréatique rhénane étant à une profondeur faible au droit du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, celle-ci est vulnérable aux pollutions.

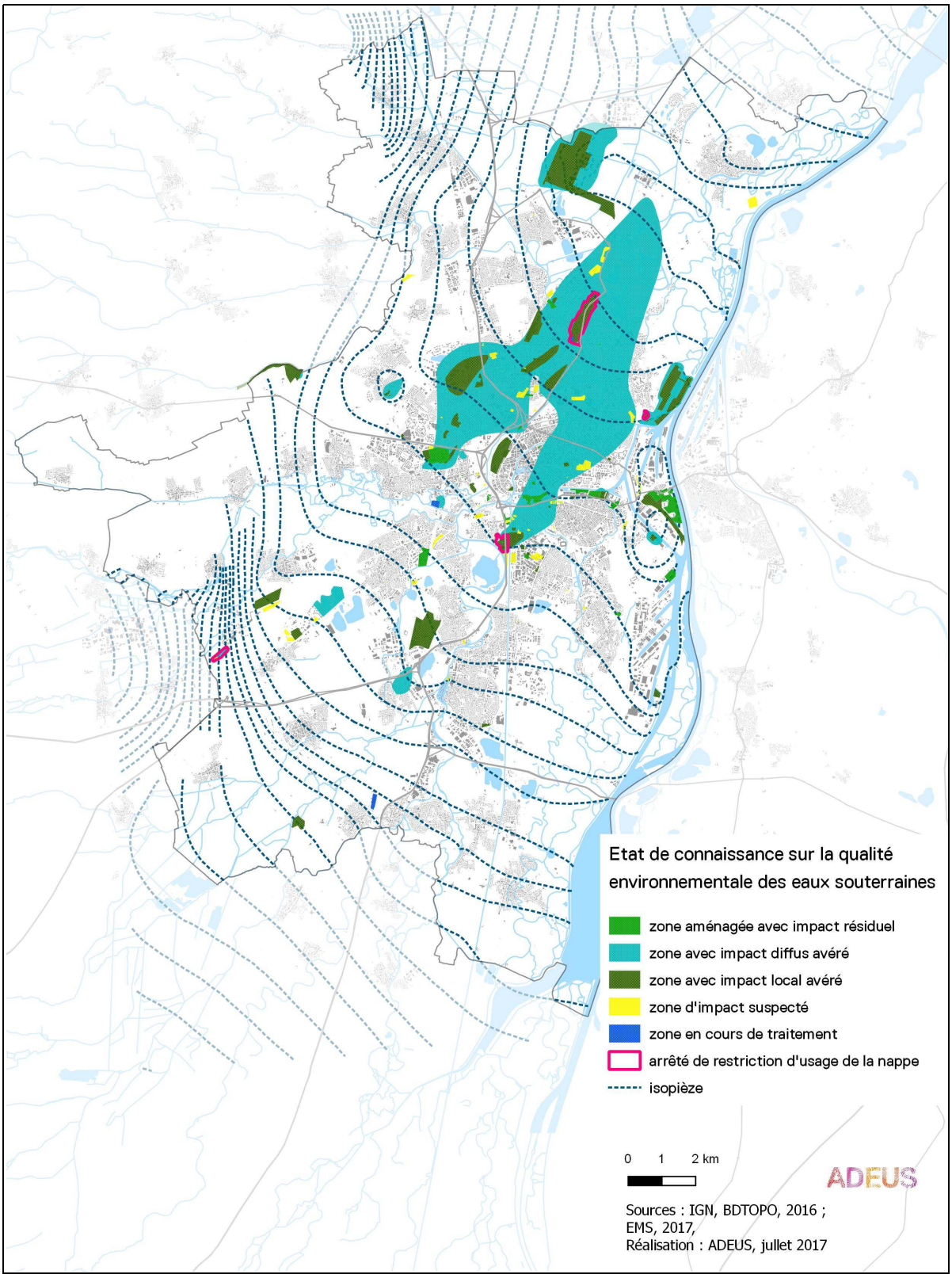
Les inventaires réalisés par l'Eurométropole de Strasbourg ont permis de mettre en évidence des zones où la nappe subit un impact avéré. 59 secteurs (sur les 28 communes qui constituaient l'Eurométropole en 2016) sont concernés. De plus, certaines pollutions ont pu se diffuser au Nord de Strasbourg, ainsi qu'au niveau de Geispolsheim, Oberschaeffolsheim et Oberhausbergen.

Cette pollution de la nappe appelle parfois à des restrictions d'usages qui ne seraient pas compatibles avec la santé des populations. Plusieurs arrêtés sont en vigueur actuellement sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg afin de limiter les possibilités d'utilisation de l'eau provenant de la nappe. Ils concernent les secteurs de l'aéroport d'Entzheim, du port aux Pétroles et l'Elsau à Strabourg et les communes de Bischheim et Hoenheim. Les restrictions de l'utilisation de l'eau peuvent aller de l'interdiction des usages alimentaires (y compris l'arrosage des végétaux), à l'interdiction de tous les usages.

CARTE N°16 : **Etat de la connaissance sur la qualité environnementale des sols**



CARTE N°17 : **Etat de connaissance sur la qualité environnementale des eaux souterraines**



● Étude de synthèse de l'état des sols sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg

Initiée par l'Eurométropole de Strasbourg et sous l'égide du Secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles (SPPPI) de l'agglomération de Strasbourg, une étude a été réalisée par le BRGM en 2006 sur 20 sites de parcs publics et de jardins familiaux afin d'examiner l'état général de la pollution des sols par les métaux lourds, les hydrocarbures et les dioxines.

L'objectif était double : disposer d'une fourchette minimale et maximale de teneurs en métaux lourds dans les sols en dehors des zones impactées par des pollutions massives et identifier dans quelle mesure les retombées aériennes liées à la circulation automobile contribuent à la dégradation de la qualité des sols en zone urbaine. Ces données constituent aujourd'hui une ébauche de fond géochimique local très utilisée pour comparer la pollution des sols d'un site par rapport à son environnement urbain.

● Reconversion des friches industrielles

Les friches urbaines sont des zones rendues disponibles à l'urbanisation et au développement de projets intéressants dans le cadre de la lutte contre l'étalement urbain (*Cf. rapport de présentation - Diagnostic du territoire - B. Evolutions socio-économiques du territoire : prévisions et besoins - V. Potentiel de développement dans le tissu urbain - 2. Les secteurs de renouvellement urbain)*. Cependant, dans le cas des sites et des sols pollués, leur urbanisation est pénalisée par les contraintes de cette pollution. L'ouverture à l'urbanisation est conditionnée par la réalisation d'une analyse de l'état des milieux et la réalisation de plans de gestion pour éliminer et/ou réduire les pollutions. L'état du site doit être conforme à l'usage projeté.

Les réaménagements ou projets de réaménagement des friches industrielles connus et répertoriés dans le cadre du porter à connaissance de l'Etat de février 2012 sont les suivants :

Site	Activité(s) polluante(s) connue(s)	Pollution identifiée	Reconversion/ Projet de reconversion	Mesures réalisées ou préconisées
Metausel à Bischheim	Négoce de produit chimique	/	Projet de zones d'habitations collectives ou individuelles avec présence d'espaces verts	- Travaux de dépollution - Restrictions d'usages sur les sols et sur la nappe (arrêté préfectoral du 17/10/2011 de restriction des usages de l'eau) - Nécessité de réaliser une dépollution complémentaire
Base aérienne 124 à Entzheim	Dépôts et points de distribution de carburant Ancienne décharge	Pollution des sols et de la nappe par les hydrocarbures	Non déterminé	/
Anciennes émailleries à Hoenheim	Emailleries	Pollution de la nappe et des sols par les solvants chlorés	Zone d'habitations	- Opérations de dépollution - Restrictions des usages de l'eau de la nappe
Site industriel dit des Tanneries à Lingolsheim	Terrains anciennement occupés par COSTIL, Tanneries de France, RFF, Société Tour Eiffel	Pollution des sols par des métaux lourds (chrome, nickel, cuivre, arsenic, plomb), des composés organiques volatils, hydrocarbures	Projet « Éco-quartier des Tanneries » (logements, groupe scolaire, établissement recevant du public)	- Etudes (diagnostics de sols, évaluations des risques sanitaires, plan de gestion...) - Mesures d'aménagement, de gestion des terres polluées - Restrictions d'usages
Secteur des Tanneries à Ostwald	Tanneries	/	Non déterminé	- Traitements des pollutions

Site	Activité(s) polluante(s) connue(s)	Pollution identifiée	Reconversion/ Projet de reconversion	Mesures réalisées ou préconisées
Reichstett	Ancienne station d'épuration	/	Projet de zone à vocation d'habitation	- Périmètre d'aménagement global afin de déterminer si le secteur fait l'objet d'une contamination et nécessite d'être dépollué
Schiltigheim	Terrains anciennement occupés par l'entreprise QUIRI	Pollution des sols par du cuivre, du plomb, du Trichloroéthylène, du zinc et des hydrocarbures Contamination des eaux souterraines par du Tétrachloroéthylène, des hydrocarbures et du plomb	Projet de logements, jardins, aire de jeu	- Diagnostic environnemental - Recommandations pour assurer la mise en compatibilité des terrains avec les nouveaux usages
Schiltigheim	Ancien site industriel de la Brasserie ADELSHOFFEN, activités de type traitement de surface, application de vernis et de peintures, stockage de produits chimiques, transformateur, stockage et desserte de carburants	Anomalies dans les concentrations en métaux dans les sols, Contamination des sols par des hydrocarbures, Contamination des eaux souterraines par les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le plomb et le nickel	Projet d''éco-quartier (logements, commerces, jardins associatifs, espaces verts)	- Diagnostic environnemental - Recommandations pour assurer la mise en compatibilité des terrains avec les nouveaux usages
Plaine des Bouchers à Strasbourg	Stockage de véhicules hors d'usage, menuiserie	Pollution en métaux, HAP, Tétrachloroéthylène, Pentachlorophénol, Anomalies en dioxine/ furanes, PCB	Village d'hébergement d'urgence	- Plan de gestion - Évaluation quantitative des risques sanitaires - Opérations de dépollution - Mesures conservatoires - Restrictions d'usages
Ancien dépôt de bus du Bruckhof à Strasbourg	Ancien dépôt de bus, aire de distribution de carburant, atelier de maintenance, activité de peinture	Pollution des sols par du gasoil, des huiles, du fioul, des solvants halogénés	Programme immobilier de construction de bâtiments basse consommation et de très haute performance énergétique (logements, équipements de proximité, commerces, activités, hôtellerie)	- Travaux de dépollution - Actions (mesures d'aménagement, de gestion des terres polluées, et dispositions constructives particulières) pour la pollution résiduelle - Restrictions d'usages préconisées
Place de Haguenau à Strasbourg	Ancien garage Wollek	Contamination des sols par les hydrocarbures, HAP, composés de la famille des BTEX, certains métaux, Pollution des eaux souterraines par les hydrocarbures, HAP, benzène et certains métaux	Projet de réaménagement avec des bâtiments à usage de logements et de commerces	- Actions préconisées : mesures d'aménagement, mesures de gestion des terres polluées, restrictions d'usages, - Aucun jardin potager ni arbre fruitier ne devra être implanté.

Site	Activité(s) polluante(s) connue(s)	Pollution identifiée	Reconversion/ Projet de reconversion	Mesures réalisées ou préconisées
Quebecor à Strasbourg (Koenigshoffen)	Imprimerie	Pollution par les solvants et hydrocarbures	Projet de création de 11 bâtiments sans sous-sol à vocation d'habitations sur les terrains non affectés par la pollution, d'un parking sur 3 niveaux hors sol sur la zone impactée, espaces verts.	- Travaux de dépollution en cours, - Pompage pour dépollution de la nappe, - Restrictions d'usages des sols et de la nappe à mettre en place tant que l'objectif de dépollution ne sera pas atteint, - Servitudes d'utilité publique en cours de discussion.
Secteur du Heyritz à Strasbourg	Ancienne zone portuaire et industrielle (ex : carrosserie, peinture, forge, mécaniques, chaufferie, etc.)	Contamination des sols par métaux et HAP au droit du site de l'ancienne chaufferie Éventuelle pollution en métaux, hydrocarbures, COHV,...sur le reste du site	Plusieurs projets : rowing club, gymnase, maison de gardien, projet de parc urbain, logements, ...	- Diagnostic de l'état du site à réaliser
Entrée de Koenigshoffen à Strasbourg	Ancienne décharge de remblais	Pollution des sols par des hydrocarbures et des métaux	Projet de création d'un parc public et de logements	- Travaux de dépollution à réaliser
Sites de Forges (Koenigshoffen à Strasbourg)	Ancienne zone d'implantation de l'entreprise Clestra	Pollution des sols et de la nappe par des solvants chlorés et du plomb	Projet de logements et activités tertiaires	- Dépollution des solvants chlorés, surveillance de la nappe - Pas de traitement de la pollution au plomb et aucune étude d'impact sanitaire
Sites de Forges (Koenigshoffen à Strasbourg)	Anciennes activités industrielles (friche de l'entreprise Steelcase)	Contamination des sols et de la nappe par des métaux, des composés organohalogénés, des hydrocarbures	Projet d'activités tertiaires et commerciales	- Études - Recommandations (ne pas construire d'espaces clos, maintenir le confinement des sols, etc.) - Si des usages futurs autres que usage industriel devaient être autorisés, cela nécessiterait la mise à jour d'un plan de gestion et une analyse des risques sanitaires résiduels
Quartier Robertsau à Strasbourg	Ancien garage ARAL	Pollution des sols par hydrocarbures	Projet d'implantation d'un lieu de culte et une maison des associations	- Pompage de la partie flottante des polluants et excavations de terres contaminées
Quartier Neudorf à Strasbourg	Ancienne friche industrielle et portuaire	/	Projet « Danube » : éco-quartier : création de logements, de commerces, d'établissements recevant du public (bâtiments aux standards BBC, passifs ou à énergie positive)	- Actions de dépollution - Mesures conservatoires - Restrictions d'usages

Conformément à la circulaire du 8 février 2007 relative à l'implantation sur des sols pollués d'établissements accueillant des populations sensibles, dans le cas d'une reconversion de friche industrielle, l'implantation d'établissements accueillant des enfants et des adolescents doit être proscrite en cas de pollutions avérées.

Perspectives d'évolution du territoire

La problématique des sols pollués est importante en matière de santé publique. Les risques sont liés à l'usage des sols pollués (possibilité de contact direct des personnes avec la pollution, risques liés au dégazage de polluants dans les bâtiments), mais aussi à l'impact sur la nappe et les usages potentiels de l'eau (eau potable, arrosage, usage industriel,...). La faible épaisseur et la perméabilité des terrains qui protègent la nappe alluviale rhénane la rendent très vulnérable aux pollutions par contamination chronique ou accidentelle.

Des travaux menés par la collectivité permettent le suivi de l'état des pollutions.

La connaissance sur les sites pollués s'améliore. La réalisation d'inventaires historiques urbains a permis de recenser les sites pollués et potentiellement pollués. Ces sites sont essentiellement liés à des établissements industriels toujours en activité et certains sont déjà traités. La problématique des anciennes décharges et friches industrielles est prégnante afin de préserver la nappe phréatique et de garantir la préservation de tous les usages. Par ailleurs, les friches industrielles constituent un véritable potentiel foncier afin de permettre de construire la ville sur la ville.

Enjeux

- identification des sites et sols pollués,
- adaptation de l'occupation des sols autorisée selon le niveau de risque et de pollution,
- Priorisation de la reconversion des sites pour limiter les friches et permettre la densification.

5.4. GISEMENTS DU SOUS-SOL

Rappel des objectifs de protection

Prévu par la loi relative aux ICPE, le nouveau Schéma départemental des carrières (SDC) du Bas-Rhin, approuvé par arrêté préfectoral de septembre 2012, est un instrument destiné à encadrer la gestion des ressources minérales. Il a pour objectif de définir les conditions générales d'implantation des carrières dans le département, en prenant en compte la couverture des besoins en matériaux, la protection des paysages et des milieux naturels sensibles, la gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il n'est pas opposable aux documents d'urbanisme.

La loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'Accès au logement et l'urbanisme rénové (ALUR) a apporté quelques modifications concernant la planification des carrières. Le SDC devient le Schéma régional des carrières (SRC). Ce nouveau schéma doit évaluer et favoriser le gisement de ressources issues du recyclage. Il prend en compte non seulement les enjeux liés à l'environnement mais aussi ceux relatifs à l'aménagement du territoire (« gestion équilibrée et partagée de l'espace ») et celui qui s'attache aux transports (« modes de transports écologiques »). Le nouvel article L.515-3 du Code de l'environnement prévoit que le SCoT, et en son absence le PLU, doit prendre en compte les SRC. Les SRC devront être approuvés au plus tard dans un délai de 5 ans à compter du 1er janvier suivant la publication de la loi ALUR (soit le 1er janvier 2020).

Le SAGE Ill-Nappe-Rhin fixe par ailleurs comme objectif majeur de veiller à ne pas accroître la vulnérabilité de la nappe, notamment à travers les activités d'extraction de matériaux.

Lors de son approbation en 2006, le SCOTERS a encadré les conditions d'ouverture des gravières en faisant référence à des délimitations parcellaires issues d'un document appelé « ZERC ».

Le PLU de la métropole se doit, pour garantir sa compatibilité avec le SCOTERS, de retenir les délimitations parcellaires mentionnées par le SCOTERS.

L'article L.101-2 du Code de l'urbanisme dispose que les documents d'urbanisme doivent assurer la prévention des pollutions et des nuisances de toute nature.

Le département du Bas-Rhin est le premier producteur national de matériaux alluvionnaires (sables et graviers) grâce aux ressources importantes de la plaine rhénane en général et de la région de Strasbourg en particulier. Les gisements se trouvent néanmoins dans des milieux sensibles car ils renferment la nappe phréatique d'Alsace. La création, l'exploitation et le réaménagement des sites d'extraction doivent tenir compte de cette contrainte.

Le nouveau Schéma départemental des carrières du Bas-Rhin présente l'état actuel de la situation des gisements et de l'exploitation des ressources minérales du département. Le département bénéficie d'une réserve importante de matériaux exploitables, liée principalement au gisement alluvionnaire rhénan. Les réserves disponibles dans les zones graviérables sont suffisantes pour couvrir les besoins jusqu'en 2014 et au-delà.

Dans l'Eurométropole de Strasbourg, les secteurs exploitables sont localisés à Achenheim, Entzheim, Eschau, Geispolsheim, Holtzheim, Illkirch-Graffenstaden, La Wantzenau, Lingolsheim, Ostwald et Schiltigheim. La consommation ayant été surestimée, les réserves disponibles dans la ZERC n° 2 au 1er janvier 2006 permettraient une prolongation de l'exploitation de 15 ans après 2014.

La gestion des matériaux minéraux générés par l'industrie extractive et par les activités du bâtiment et des travaux publics a fait l'objet d'un accord cadre régional en 1997 qui s'est traduit par l'élaboration de Plans départementaux de gestion des déchets du BTP et par la création de centres de recyclage sur le territoire alsacien. Cette opération a permis de réduire d'environ 10 % la production par extraction de ressources minérales non renouvelables (sables et graviers), tout en redonnant une nouvelle vie à des gravats de démolition. Le plan du Bas-Rhin approuvé le 30 mai 2006 recense 4 plateformes de recyclage (valorisation et/ou tri) des déchets du BTP sur le territoire de l'agglomération de Strasbourg. Il prévoit la création de plateforme de stockage et de recyclage des gravats dans des secteurs où leur implantation est économiquement justifiée, en complément du centre existant dans la zone du Rohrschollen (plateforme SARM) et du centre de valorisation sur la commune d'Oberschaeffolsheim (Lingenheld).

Perspectives d'évolution du territoire

Le territoire, grand consommateur de granulats, dispose de secteurs exploitables au titre de la ZERC N°2. Face aux forts besoins, le développement des pratiques de recyclage des gravats pour le remblaiement des routes et la diversification des matériaux de construction (filière bois notamment) offrent une alternative à l'exploitation des gisements.

Enjeux

- Mise en place des conditions pour permettre une exploitation économe des ressources du sous-sol (recyclage).

6. PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES

Rappel des objectifs de protection

Au niveau européen

La Directive européenne 2007/60/CE du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, influence la stratégie de prévention des inondations en Europe : elle impose aux états membres à l'échelle de bassins versants sélectionnés au regard de l'importance des enjeux exposés (impliquant une coordination internationale sur les bassins transfrontaliers) une méthodologie de gestion des risques en trois étapes :

- l'Evaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), qui comprend une description des aléas et des enjeux pour la santé humaine, l'environnement et l'activité économique sur le bassin concerné,
- la cartographie des zones inondables et des dommages susceptibles d'être causés par les inondations,
- la réalisation de Plans de gestion des risques d'inondation (PGRI), à l'échelon du district hydrographique. Ces plans doivent faire intervenir une stratégie globale de réduction du risque basée sur la prévention, la protection et la « préparation aux situations de crise ».

Au niveau national :

Depuis la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement, dite loi Barnier, le Plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) vient remplacer les Plans de surfaces submersibles (PSS), les Plans d'exposition aux risques (PER), ainsi que les périmètres R111-3 (périmètres établis pour la prévention d'un risque en application d'un ancien article R111-3 du Code de l'urbanisme). Le PPR est un document réalisé par l'État qui règlemente l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions. En l'absence de PPR, les PER valent PPR. Ces plans fixent des mesures de prévention des risques et de réduction des conséquences ou visant à les rendre supportables, tant à l'égard des biens que des activités implantées ou projetées. Ils créent une servitude d'utilité publique pour les documents d'urbanisme.

La loi du 13 août 2004 relative à la sécurité civile et à la prévention des risques majeurs vise à fixer les conditions de préparation des mesures de sauvegarde et la mise en œuvre des moyens nécessaires pour faire face aux risques majeurs et aux catastrophes.

Concernant le risque sismique, le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 présente le découpage de la France en fonction du risque sismique. L'arrêté du 22 octobre 2010 précise la classification et les règles de constructions parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ». Le territoire de la métropole est en zone de sismicité modérée.

Le décret n° 2011-2-27 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, complète les dispositions législatives insérées dans la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et parachève la transposition de la directive européenne 2007/60/CE. Il prévoit, à l'échelle de chaque bassin hydrographique, la réalisation d'un Plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) pour les territoires dans lesquels il existe un risque d'inondation important ayant des conséquences de portée nationale d'ici le 22 décembre 2015.

Dans la lignée de cette directive, l'État s'est doté d'une stratégie nationale de gestion des risques d'inondations le 10 juillet 2014. Elle a pour objectif notamment d'assurer la sécurité des personnes en évitant la constructibilité en zone inondable. L'une des orientations majeures de la stratégie est d'aménager durablement les territoires. Une synergie des actions en matière de gestion des milieux naturels, de la biodiversité et des risques d'inondations est demandée. La gestion des événements fréquents et moyens implique une politique d'aménagement suivie et cohérente sur l'adaptation des enjeux en zone inondable. Les documents d'urbanisme sont, en complément des PPRI, des outils appropriés pour la gestion de ces risques.

Au niveau local :

En application de ces dispositions, le Préfet, coordinateur de Bassin Rhin-Meuse, a arrêté le 18 décembre 2013, la liste des 12 Territoires à risque d'inondation important (TRI) sur Rhin-Meuse. Pour la région Alsace, 2 TRI sont identifiés dont l'agglomération strasbourgeoise (19 communes sur 28 de l'Eurométropole de Strasbourg potentiellement impactées par les crues de la Bruche, de l'Ill et du Rhin). ..../...

Pour ces TRI, des Stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) doivent être mises en œuvre d'ici mi-2016 pour réduire les conséquences négatives des inondations. Ces stratégies constitueront le volet territorial des PGRI.

La démarche d'information préventive s'articule autour de plusieurs documents :

- le Dossier départemental des risques majeurs (DDRM) réactualisé en 2012 dans le département du Bas-Rhin,
- le Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM),
- l'information de l'acheteur ou du locataire de tout bien immobilier (bâti et non bâti) situé en zone de sismicité et/ou dans un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé.

Plusieurs obligations légales s'imposent aux documents d'urbanisme en matière de risque naturel dans le Code de l'urbanisme :

- l'article L.101-2 impose aux PLU de prendre en compte les risques naturels,
- en l'absence de SCoT, une obligation de compatibilité s'impose au PLU avec les objectifs de gestion des risques d'inondation et les dispositions du PGRI concernant la réduction de la vulnérabilité du territoire face aux risques (mesures pour la maîtrise de l'urbanisation, pour l'amélioration de la rétention de l'eau et de l'inondation contrôlée …),
- en l'absence de SCoT, une obligation de compatibilité avec les orientations fondamentales des SDAGE concernant la prévention des inondations et avec les objectifs du SAGE (article L.131-1 du Code de l'urbanisme),
- une exigence de prise en compte des PPR existants (et documents valant PPR).

Plans, schémas et programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
SCOTERS	Dans les zones inondables par submersion, l'urbanisation nouvelle est admise pour les projets satisfaisants simultanément aux trois critères suivants : - être dans une zone urbanisée ou agglomérée, - être situés en zone de risque moyen ou faible en crue de fréquence centennale, - être identifiés comme stratégiques (rôle métropolitain et bien desservi par les transports en commun). La conception des projets autorisés en zone de submersion doit viser à minimiser les risques pour les personnes et les biens. Les aménagements d'infrastructures de transport doivent, dans la traversée des zones inondables, être conçus pour minimiser globalement les impacts et préserver les champs d'inondation et les écoulements des crues. Dans les zones inondables par remontée de nappe, l'urbanisation est admise sans restriction autre que celle édictée par le SDAGE, le SAGE et les PPRI. Dans les secteurs touchés par les mouvements de terrain, les projets d'aménagement doivent prendre en compte les contraintes liées à la morphologie des terrains sur les coteaux et celles liées au sous-sol. Dans les zones de ruissellement, les aménagements et les constructions ne doivent pas augmenter les risques de glissements de terrain.
SDAGE Rhin-Meuse 2010-2015 du 27 novembre 2009	Orientation T5A-O2.1 : - protection des zones naturelles d'expansion des crues, - en dehors des parties actuellement urbanisées soumises au risque inondation, toute nouvelle construction devra être interdite à l'exception des constructions nécessaires aux infrastructures publiques, - dans les parties actuellement urbanisées, soumises au risque d'inondation, les constructions pourront être autorisées dans les zones d'aléa faible ou moyen, sous condition, - quelque soit le niveau d'aléa, les établissements particulièrement vulnérables ou sensibles devront être interdits en zone inondable. Orientation T5A-O2.2 : - préservation d'une bande de sécurité en arrière de digues, - préserver les secteurs actuellement non urbanisés et susceptibles d'être inondés à la suite d'une rupture de digue. Orientation T5A-O2.3 : Dans les zones présentant un risque de coulées d'eaux boueuses, l'objectif d'une analyse approfondie des risques et des mesures préalablement mises en place avant ouverture à urbanisation. Orientation T5A-O3.1 : Sur les cours d'eau soumis à des inondations, identifier des zones de stockage des crues et, lorsque cela apparaît possible, reconquérir des zones d'expansion des crues. Orientation T5A.O3.2 : Dans les bassins versants caractérisés par des risques d'inondations forts et répétés, prévoir des dispositions pour la préservation contre ce risque. Orientation T5A-O3.3 : - le PADD devra traiter de l'infiltration des eaux pluviales, - limiter l'accélération et l'augmentation du ruissellement sur les bassins versants ruraux dans l'aménagement de l'espace, la définition du parcellaire ou les travaux d'hydraulique agricoles. Orientation T5A-O3.4 : Prévenir le risque de coulées d'eaux boueuses. Orientation T5A-O3.5 : Privilégier la réduction de la vulnérabilité aux inondations en zone inondable pour l'existant. Orientation T5A-O3.6 : Limiter les aménagements de protection contre les inondations aux secteurs urbains existants les plus exposés.

Plans, schémas et programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
SAGE Ill-Nappe-Rhin du 15 janvier 2005 (en cours de révision, document approuvé par la CELE le 5 septembre 2013)	**1/ Préserver le fonctionnement hydrologique naturel des milieux riediens :** - préserver les zones naturelles d'expansion des crues de fréquence centennale de toute urbanisation, - hors opération de renaturation et de restauration, proscrire les recalibrages du lit mineur, - ne pas autoriser de remblais qui peuvent entraîner des modifications d'écoulement, - préserver la mise en place de digues à la protection des biens et des personnes. **2/ Identifier, préserver et restaurer les zones inondables : promouvoir les opérations de création ou de reconquête des zones inondables dans la mesure où celles-ci ont été amputées ou ont disparu à la suite des aménagements.** **3/ Maîtriser l'occupation des sols pour éviter l'augmentation du risque d'inondation et limiter les conséquences :** - prévoir, pour tout nouvel aménagement entraînant une imperméabilisation des sols, des mesures correctives adaptées, - ne pas implanter d'infrastructures linéaires en zones inondables sauf difficulté technique majeure, - maintenir une couverture végétale suffisante et des zones tampons pour éviter l'érosion et l'aggravation des débits en période de crue.
Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Bassin Rhin-Meuse	En cours d'élaboration.
Plan de prévention des risques d'inondation de l'Eurométropole de Strasbourg et de la Bruche	Les projets nouveaux sont interdits dans toutes les zones pour : - les campings, les parcs résidentiels de loisirs et les aires d'accueil permanentes des gens du voyage, - les établissements sensibles, - les exhaussements et affouillements non nécessaires à la réalisation des projets autorisés par le PPRI, - les exhaussements nécessaires aux parcs de stationnement collectif de plein air sauf dans les zones U_Fai, - les exhaussements nécessaires aux aménagementset équipements de plein air liés aux activités culturelle, sportive, cultuelle et de loisir sauf dans les zones U_Fai. Les infrastructures, ouvrages et constructions nécessaires aux réseaux et cours d'eau ainsi qu'à l'exploitation des gravières doivent être réalisés de façon à ne pas aggraver le risque en cas de crue. Lorsque, dans une zone, les bâtiments ou les extensions sont autorisés dans la limite de 20 m² ou 20% d'emprise au sol, cette possibilité n'est admise qu'une seule fois à compter de l'approbation du PPRI.

L'objectif principal qui découle de ces politiques est de protéger les personnes et les biens des risques naturels par une gestion globale et raisonnée de l'espace.

6.1. LES INONDATIONS

L'inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone urbaine ou naturelle avec des hauteurs d'eau variables, faisant généralement suite à un épisode pluvieux important par sa durée ou son intensité. Elle peut se traduire par un débordement de cours d'eau, une remontée de nappe phréatique, une stagnation des eaux pluviales ou des refoulements dans les réseaux d'assainissement.

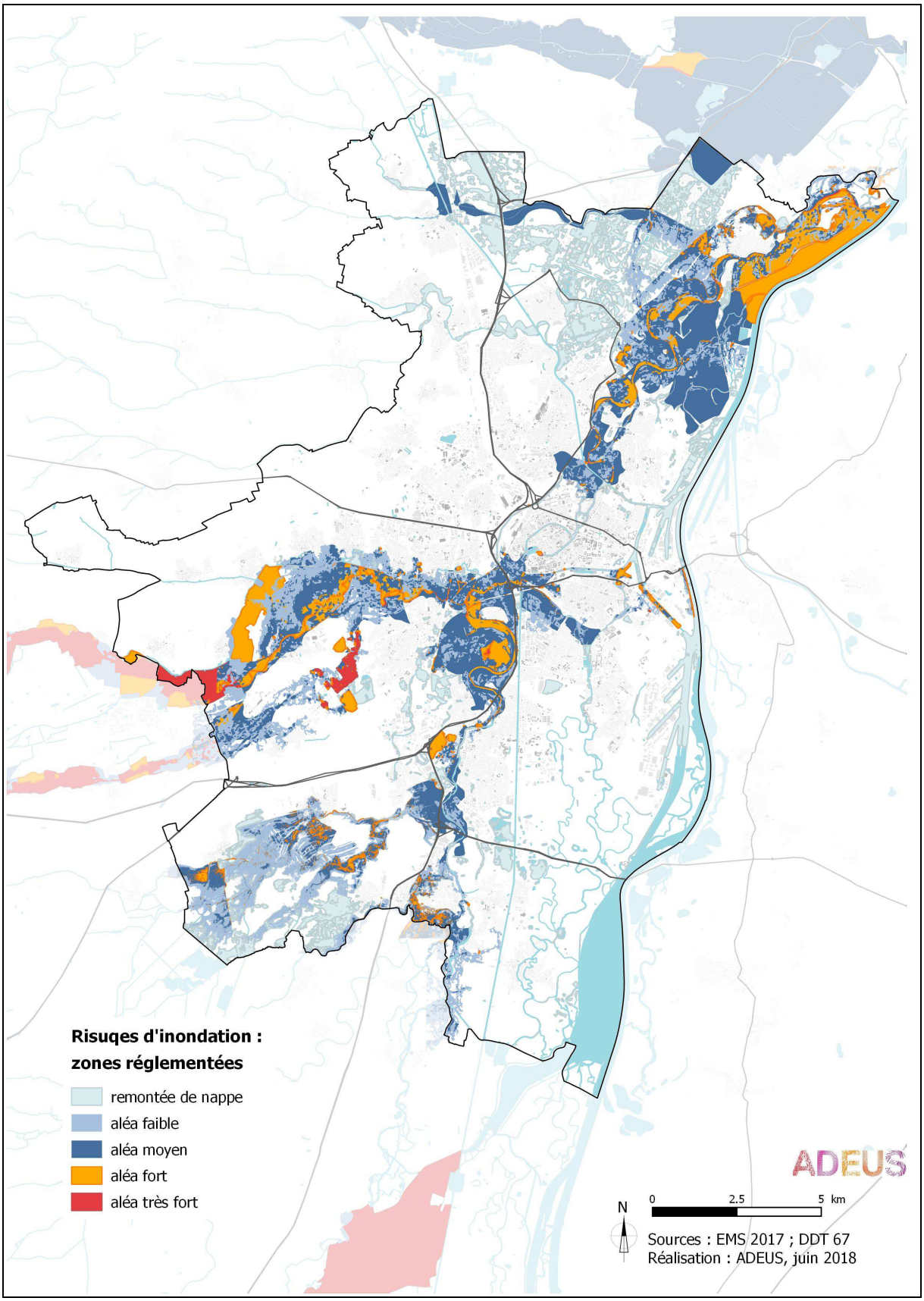
Sur le territoire, le risque d'inondation est lié à la submersion par débordement des cours d'eau et à la remontée des eaux de la nappe souterraine.

L'Eurométropole de Strasbourg bénéficie d'un « patrimoine eau » exceptionnel : confluence de l'Ill avec la Bruche, Rhin Tortu et ses affluents, proximité du Rhin... La contrepartie est l'existence d'un risque d'inondation important. L'Eurométropole de Strasbourg est en effet traversée par l'Ill du Sud vers le Nord, juste à l'amont de sa confluence avec le Rhin, qui borde son territoire à l'Est. Ces deux cours d'eau sont très artificialisés ; le Rhin étant canalisé et les débits de l'Ill contrôlés à l'amont du territoire. L'Eurométropole de Strasbourg se situe en outre à l'aval des bassins versants de la Bruche, de l'Ehn et de l'Andlau qui se jettent dans l'Ill respectivement à Strasbourg, Geispolsheim-Gare et Fegersheim.

Enfin, la nappe phréatique contenue dans les alluvions rhénanes occupe la quasi-totalité du territoire et est souvent peu profonde.

Le SCOTERS définit des conditions pour l'implantation de projets en zone inondable par submersion (*Cf. Encadré « Objectifs de protection »*). Sous réserve d'application de prescriptions visant à minimiser les risques pour les personnes et les biens et d'assurer une neutralité hydraulique, sont notamment admis par le SCOTERS les projets liés au développement du pôle métropolitain au Wacken, au développement d'équipements sur le site du Heyritz, au développement d'un habitat dense dans les quartiers de la Porte de France, des Foulons et de la Robertsau - Saint-Anne, les rives du Bohrie à Ostwald.

CARTE N°18 : **Risques d'inondations : zones réglementées**



Dans l'Eurométropole de Strasbourg, le risque d'inondation a été pris en charge dès les années 1990. Plusieurs PPRI s'appliquent sous forme de servitude. Ils concernent le bassin de la Zorn au Nord et ceux de l'Ill et la Bruche.

● Bassin de la Zorn-Landgraben

Le PPRI de la Zorn et du Landgraben a été approuvé par arrêté préfectoral du 26 août 2010. Il concerne 43 communes parmi lesquelles, Eckwersheim, Vendenhein, Reischstett et La Wantzenau dans l'Eurométropole de Strasbourg. Les communes de l'Eurométropole de Strasbourg sont soumises au risque de débordements du Landgraben y compris de ses affluents et sous-affluents : le Neubaechel, le Muhlbaechel dans sa traversée de l'agglomération de Vendenheim et le Muehlbach provenant du village d'Eckwersheim.

Le Landgraben prend successivement les noms de Muhlbaechel à l'aval de Berstett et de Neubaechel à l'aval de Vendenheim. Il s'agit d'un cours d'eau presque entièrement aménagé.

Eckwersheim est concernée par le PPRI Zorn Landgraben mais pas pour la totalité de son ban communal. La commune a fait l'objet d'une étude (SILENE, 2006) soulignant la vulnérabilité aux crues du Neubaechel. Cette étude spécifique a été menée aux inondations ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles (1987, 1993, 1998, 1999) afin de définir les aménagements permettant la protection des biens et des personnes en fonction de la vulnérabilité de la commune. Ce cours d'eau a fait l'objet de nombreux travaux de rectification et de recalibrage et son cheminement rectiligne ne présente plus de zones de méandres. Pour une crue décennale, les débordements du Neubaechel provoquent des inondations au niveau des habitations du village, principalement en rive gauche. Pour une crue centennale, les inondations sont généralisées à de grands secteurs sur l'ensemble de la commune, principalement en rive gauche, sauf au niveau du passage busé en aval. Les travaux de renaturation et de restauration des conditions hydrauliques des cours sont menés par les services de l'Eurométropole de Strasbourg sur le Landgraben.

De son coté, la commune de Vendenheim est soumise à un aléa fort à proximité du canal, au croisement du Muhlbaechel et du Neubaechel.

Les autres communes de l'Eurométropole de Strasbourg sont soumises à un aléa faible à moyen.

Le PPRI prévoit notamment des zones constructibles sous conditions (zones jaunes), notamment dans les parties déjà urbanisées. Il prévoit également des zones à préserver (zones oranges) correspondant aux zones naturelles et résiduelles d'expansion de crues à préserver de toute nouvelle urbanisation et, les zones d'aléa fort. Ce PPRI ne concerne que les inondations par submersion et non par remontée de nappe. Aussi, la rémontée de nappe est prise en compte sur le territoire dans le cadre du PPRI Ill-Bruche.

Concernant les communes de l'Eurométropole de Strasbourg, celles-ci ne voient aucun secteur urbanisé dans une zone orange. Seuls certains secteurs urbanisés de la commune de Vendenheim sont concernés par des prescriptions.

Le SAGEECE de la Zorn et du Landgraben s'est enrichi des travaux d'études et de concertation réalisés à l'occasion de l'étude d'impact du TGV et prévoit quant à lui :

- des actions de prévention s'appuyant sur le PPR,
- des actions de protection rapprochée des zones urbanisées et de compensation des zones inondables,
- des actions de valorisation telles que la restauration physique et biologique des milieux aquatiques, la valorisation du potentiel halieutique et piscicole.

● Bassin de l'Ill-Bruche

Le bassin versant de la Bruche concerne les communes de l'Eurométropole suivantes :

- Eckbolsheim,
- Wolfisheim,
- Oberschaeffolsheim,

- Achenheim
- Hangenbieten
- Kolbsheim
- Lingolsheim,
- Holtzheim,
- Entzheim.

Les communes de l'Eurométropole de Strasbourg concernées par le bassin versant Ill aval sont :

- Lingolsheim,
- Ostwald,
- Entzheim,
- Illkirch-Graffenstaden,
- Eschau,
- Strasbourg,
- Oberhausbergen,
- Mittelhausbergen,
- Bischheim,
- Schiltigheim,
- Plobsheim.

Les premiers PPRI sur 16 communes de l'agglomération strasbourgeoise ont été approuvés entre 1991 et 1996. Ils prennent en compte les risques d'inondation provoqués par les débordements directs de l'Ill et de la Bruche et par les remontées de la nappe phréatique.

Ces débits étant régulés en amont, l'Ill ne génère pas directement de crues. Par contre, la Bruche, torrentielle, peut provoquer directement ou indirectement, par ses remous dans l'Ill, des crues importantes. Néanmoins, il s'agit d'inondations de plaine, donc relativement lentes, qui permettent l'information des populations.

Le développement de l'urbanisation en zone inondable constructible moyennant prescription (zones bleues du PPRI) a, en partie, modifié les conditions hydrauliques ces dernières années et posé la question du devenir des zones inondables. La question est particulièrement cruciale pour l'agglomération, située à l'aval du bassin versant de la Bruche et, de ce fait, plus vulnérable et plus exposée. À ce titre, des études hydrauliques ont été lancées afin de réévaluer les risques d'inondation.

Trois zones réglementaires existent suivant le risque encouru :

- les zones rouges de submersion décennale, inconstructible,
- les zones bleues de submersion centennale, dans lesquelles la construction est possible dans le respect des prescriptions qui visent à protéger les riverains et à garantir le fonctionnement hydraulique du bassin versant (cotes de constructibilité, limitation des obstacles à l'écoulement des crues…),
- les zones bleues de remontée de nappe, dans lesquelles la nappe remonte à proximité du sol naturel, ce qui impose des prescriptions pour les sous-sols.

La révision de ce PPRI a été prescrite pour toute l'Eurométropole de Strasbourg le 17 janvier 2011. La révision du PPRI a été l'occasion de réaliser de nouvelles études de modélisation concernant les aléas générés notamment par le débordement de l'Ill et de la Bruche. L'intégration des résultats de l'étude de modélisation des crues du DHI[1] de 2013 dans le nouveau PPRI permet d'affiner les enveloppes des secteurs inondables sur ce bassin versant. Ces études intègrent la défaillance des ouvrages identifiés comme faisant obstacle à l'écoulement (voir carte n° 20 page suivante). Ces nouvelles connaissances ont été transmises en avril 2015 à la Collectivité concernant l'aléa inondation par submersion et la remontée de nappe. Ces nouvelles connaissances ont été intégrées dans le PPRI via la réalisation des cartes de risque (croisement aléa inondation et enjeux). Le nouveau PPRI, valant servitude d'utilité publique, est intégré au PLU de l'Eurométropole de Strasbourg.

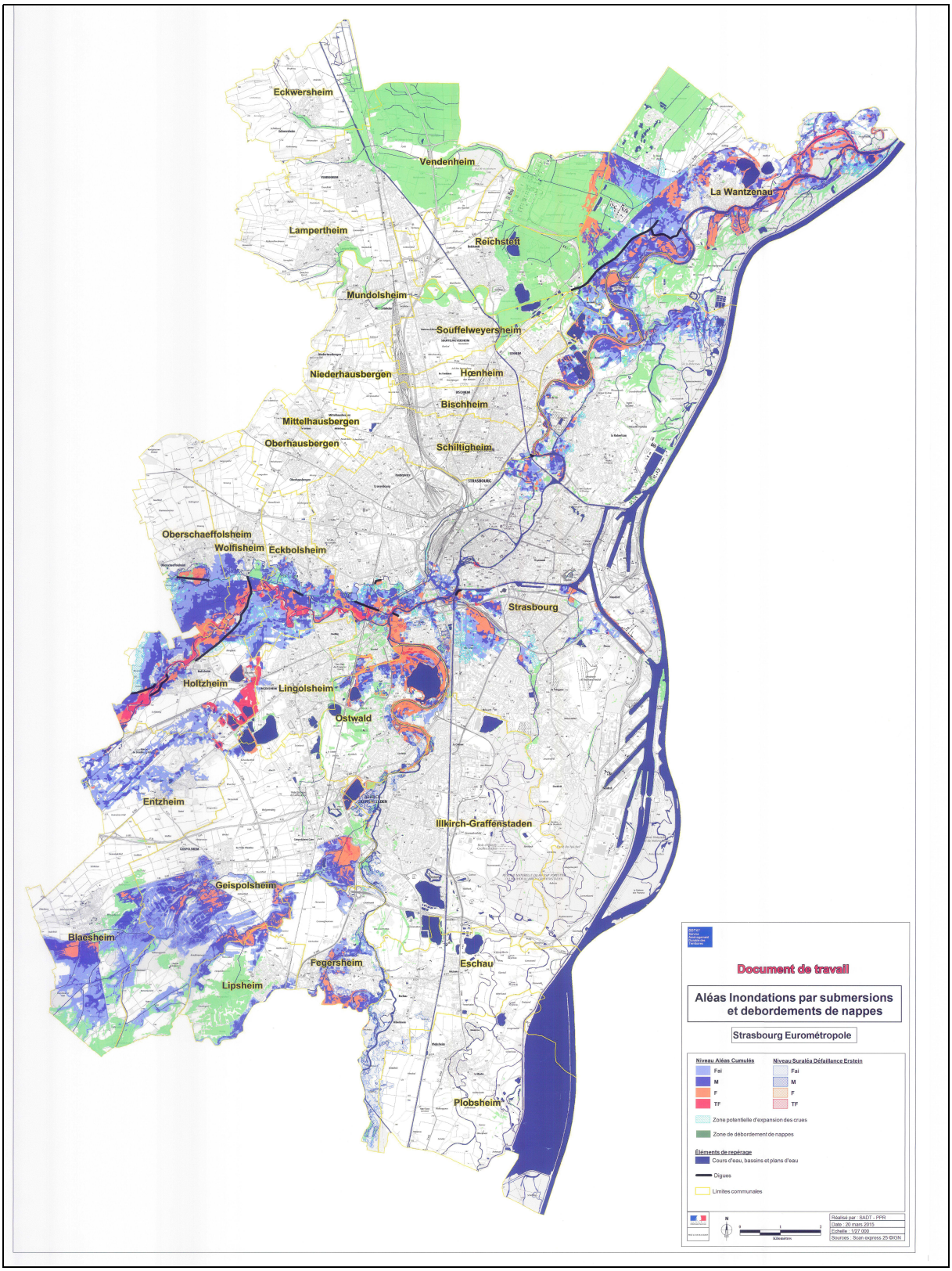
1. Bureau d 'études en charge des études de modélisation pour l'élaboration du Plan de prévention des risques d'inondations.

Le PPRI Eurométropole a été approuvé le 20 avril 2018. Celui-ci a été élaboré sur 28 communes et ne prend pas en compte les 5 communes qui ont rejoint l'Eurométropole au 1er janvier 2017. Celles-ci sont concernées par le PPRI de la Vallée de la Bruche, en cours d'élaboration.

Le PPRI Eurométropole montre que 21 communes présentent un risque d'inondation par débordement de cours d'eau : Blaesheim, Bischheim, Eckbolsheim, Eckwersheim, Entzheim, Eschau, Fegersheim, Geispolsheim, Hoenheim, Holtzheim, Illkirch-Graffenstaden, Lampertheim, La Wantzenau, Lipsheim, Lingolsheim, Mittelhausbergen, Mundolsheim, Niederhausbergen, Oberhausbergen, Oberschaeffolsheim, Ostwald, Plobsheim, Reichstett, Schiltigheim, Souffelweyersheim, Strasbourg, Vendenheim et Wolfisheim.

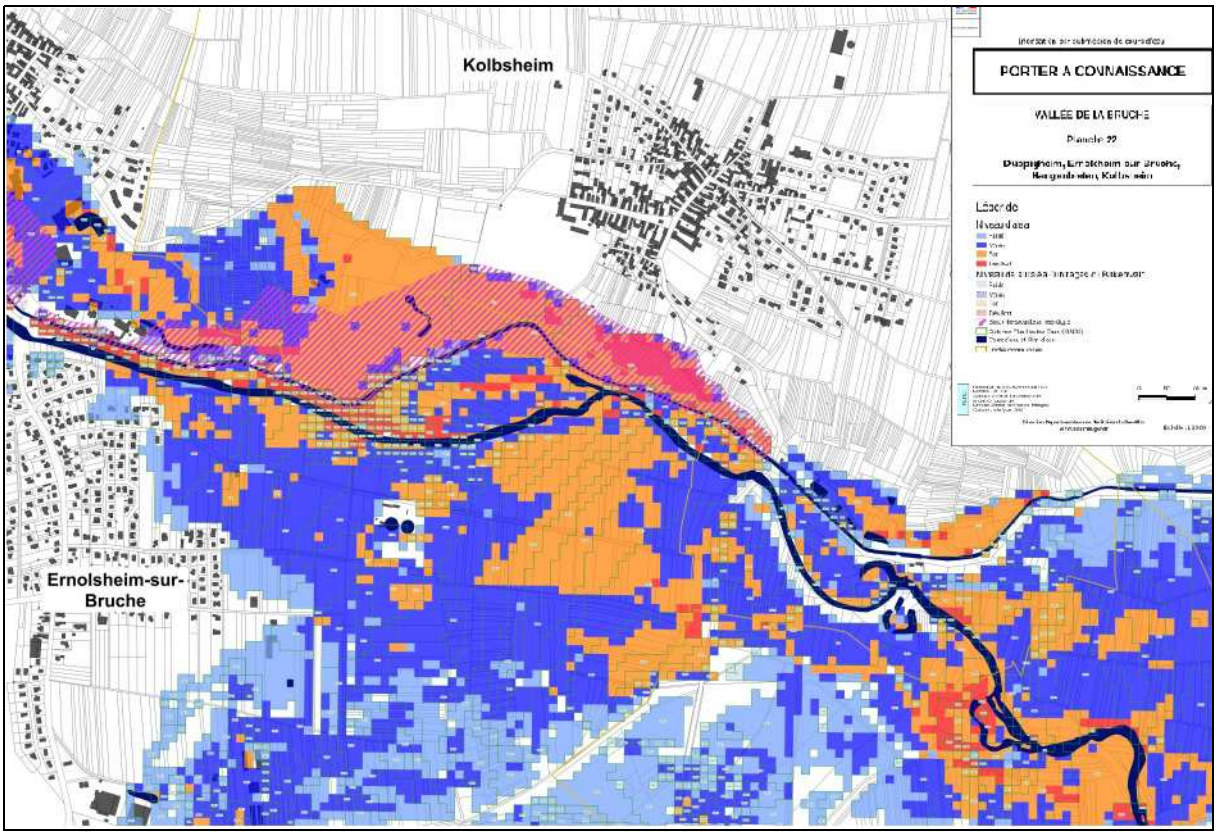
Les 28 communes présentent un risque d'inondation par remontée de la nappe phréatique débordante ou non.

CARTE N°19 : **Aléas inondation par submersion et débordements de nappe dans le cadre du PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg (transmis par les services de l'Etat le 24 avril 2015)**



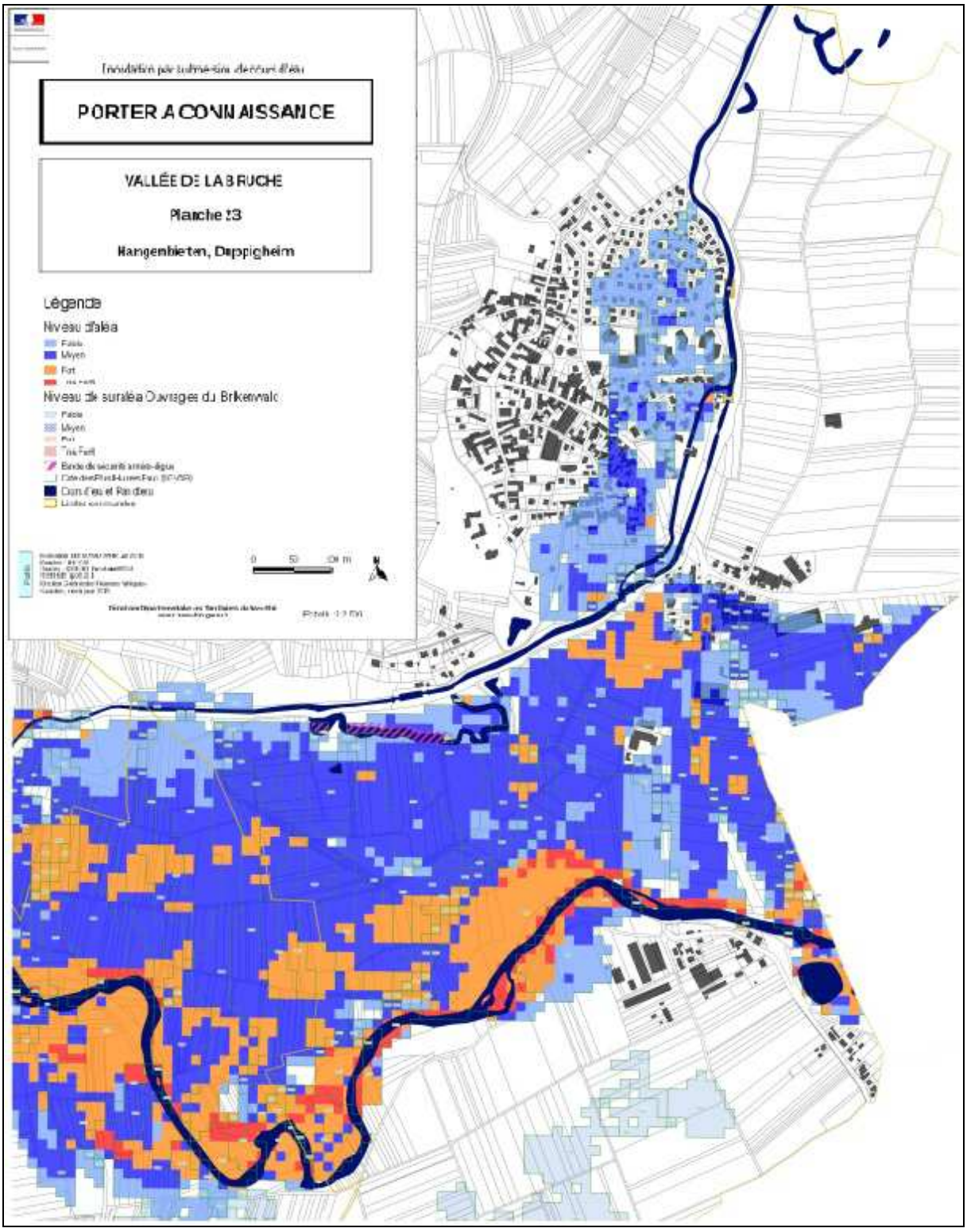
Source : DDT 67

CARTE N°20 : **Aléas inondation par submersion et débordements de nappe dans le cadre du futur PPRI de la Bruche (planche 22 du Porter à connaissance transmis par les services de l'Etat)**



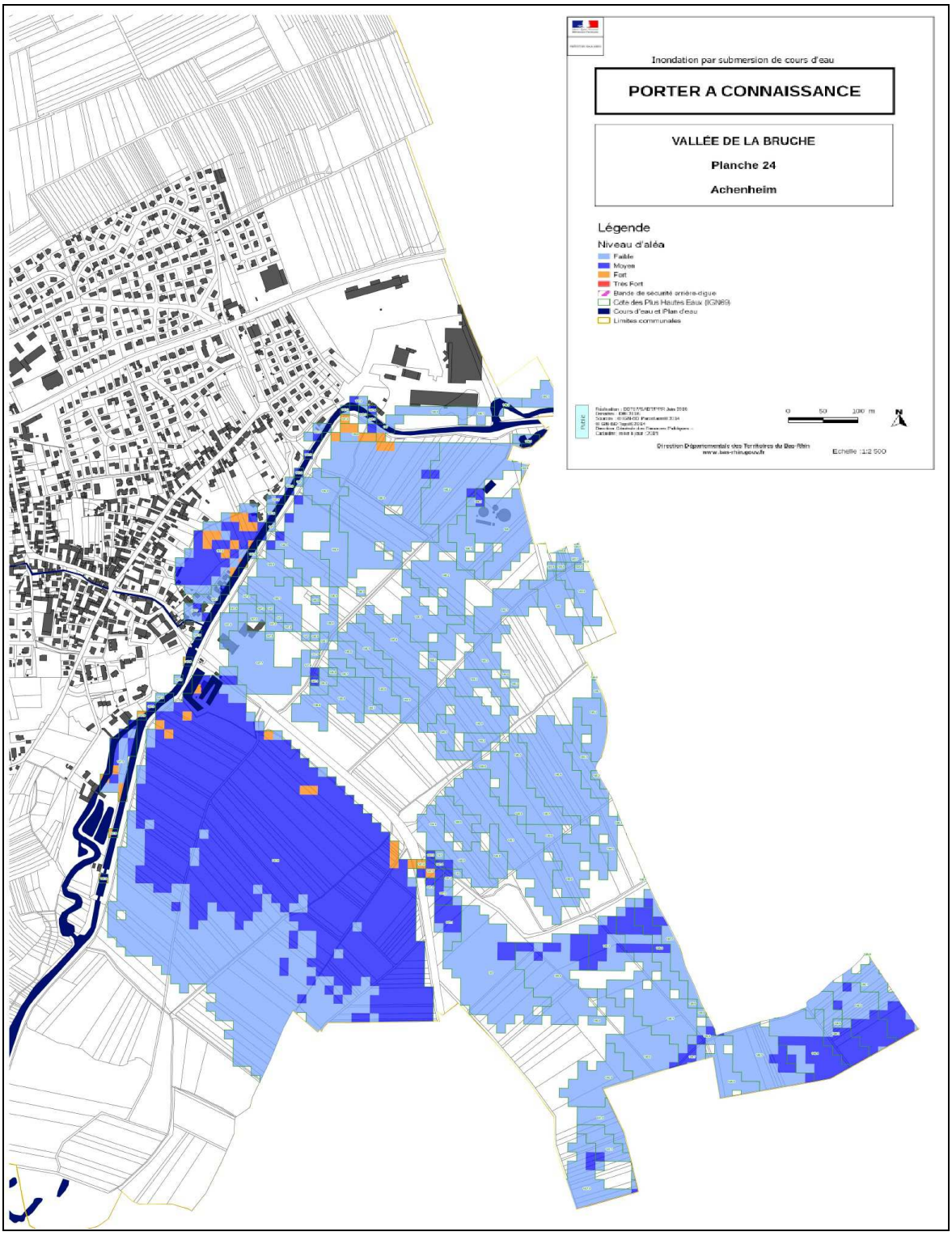
Source : DDT 67

CARTE N°21 : **Aléas inondation par submersion et débordements de nappe dans le cadre du futur PPRI de la Bruche (planche 23 du Porter à connaissance transmis par les services de l'Etat)**



Source : DDT 67

CARTE N°22 : **Aléas inondation par submersion et débordements de nappe dans le cadre du futur PPRI de la Bruche (planche 24 du Porter à connaissance transmis par les services de l'Etat)**



Source : DDT 67

● Bassin de la Souffel

Les communes concernées par ce bassin versant sont :

- Souffelweyersheim,
- Hoenheim,
- Niederhausbergen,
- Mundolsheim,
- Bischheim.

Des problèmes ponctuels d'inondation sont observés dans la partie aval du bassin versant de la Souffel, ce secteur ayant été recalibré et surcreusé. Ces problèmes sont essentiellement des débordements dus à la configuration du terrain (remblais excessifs et ouvrages hydrauliques). Par exemple, entre Lampertheim et Mundolsheim, un remblai en rive gauche (matériaux de curage accumulés) empêche l'expansion des crues dans le lit majeur. Néanmoins, les risques d'inondations exceptionnelles comme celles qui se sont produites en mai 1983 sont toujours considérés comme réels pour la partie aval de la Souffel.

Une étude hydraulique menée par ACTEA et le Conseil Départemental du Bas-Rhin, a été réalisée sur le bassin versant de la Souffel en 2007. Cette étude a notamment permis d'établir des cotes des plus hautes eaux centennales. L'enveloppe de la zone inondable comprend :

- le périmètre de la zone inondable de fréquence centennale,
- les terrains en contrebas, inondables en cas de rupture du bourrelet de berge ou de chemins faisant obstacle aux écoulements.

Les études de la Souffel et du SAGEECE ont mis en évidence la nécessité d'une importante renaturation du cours d'eau et d'amélioration de la qualité de l'eau et de reconquête biologique. La maîtrise des écoulements et des risques d'inondation fera l'objet d'une étude hydraulique complémentaire.

● Bassin Ehn - Andlau - Scheer

Le bassin versant de l'Andlau concerne le Sud de Fegersheim et Lipsheim. Les communes de Geipolsheim, Lipsheim, Fegersheim et Blaesheim sont concernées par le bassin versant de l'Ehn.

Le SAGEECE Ehn - Andlau - Scheer, validé depuis mai 2000, exprime trois priorités : la gestion des inondations et notamment la maîtrise foncière le long des cours d'eau (5 à 10 m en zone rurale, 1 à 2 m en zone urbaine), la préservation de la zone tampon située à l'aval de l'axe Nord-Sud de la Voie Rapide du Piémont des Vosges (VRPV), la poursuite de la lutte contre la pollution, la réhabilitation et la diversification des habitats aquatiques.

Une étude hydraulique, menée par SOGREAH et le Conseil Départemental du Bas-Rhin, a été réalisée sur le bassin versant de l'Ehn, de l'Andlau et de la Scheer en 2007. Cette étude a notamment permis d'établir l'enveloppe de la crue centennale.

Cette étude est en cours d'actualisation dans le cadre de l'élaboration du nouveau PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg, afin de prendre en compte les nouvelles connaissances mais aussi d'intégrer le risque de défaillance des ouvrages faisant obstacle à l'écoulement des eaux.

● Les crues du Rhin

Le bassin versant du Rhin concerne Strasbourg, Eschau et Plobsheim. La canalisation du Rhin et les différentes digues érigées protègent aujourd'hui efficacement les populations de l'agglomération strasbourgeoise des crues du Rhin. Cette protection est quasi-totale puisque les digues sont prévues pour résister à des crues d'une fréquence de retour dépassant le millénaire. En revanche, cette canalisation a aggravé le débit de crue, notamment en aval de Iffezheim situé à 30 km au Nord de Strasbourg et l'objectif des zones de rétention, telles que le polder d'Erstein (en partie sur le ban communal de Plobsheim), est donc de prévenir des risques d'inondations pouvant se produire en aval de Iffezheim.

Ces digues de canalisation, construites pour contenir en permanence les eaux du Rhin, font l'objet d'une surveillance et d'un entretien continus de la part d'EDF et du Service de la navigation.

Une étude a été réalisée en 2010 par le bureau d'études VALITEC et intégrée dans le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg. Cette étude ne porte pas sur la rupture de digues de canalisation du Rhin, dimensionnées pour des événements d'occurence largement supérieure à la crue de référence.

● De nouvelles connaissances sur la vulnérabilité du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg

Dans la lignée de la Directive européenne 2007/60/CE du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, des cartes des surfaces inondables et des risques inondation sont à élaborer sur les Territoires à risque important d'inondation (TRI). Cette nouvelle politique de gestion des risques inondation vient compléter la règlementation portée par les PPRI.

L'Eurométropole de Strasbourg a été identifiée comme (TRI) pour les départements de la Bruche, de l'Ill et du Rhin. Par ailleurs, l'arrêté du 6 novembre 2012 l'identifie comme TRI ayant des conséquences de portée nationale en raison des risques de débordement du Rhin. Le pétrimètre du TRI correspond à 19 communes de l'Eurométropole de Strasbourg : La Wantzenau, Reichstett, Souffelweyersheim, Hoenheim, Bischheim, Oberschaeffolsheim, Wolfisheim, Schiltigheim, Eckbolsheim, Lingolsheim, Holtzheim, Entzheim, Geipolsheim, Fegersheim, Plobsheim, Eschau, Illkirch-Graffenstaden,Ostwald et Strasbourg.

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) est en cours d'élaboration sur le bassin Rhin-Meuse. Il déterminera les objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations et les mesures à mettre en oeuvre, notamment en matière d'aménagement du territoire.

Les TRI font l'objet d'un diagnostic approfondi du risque. Concernant l'Eurométropole de Strasbourg, la cartographie est actuellement en cours de consultation parallèllement à la consultation du PGRI. Cette cartographie localise les aléas inondation correspondant à trois types de crues : crue extrême (millénale), crue moyenne (centennale) et crue fréquente (trentenale). Elle localise également les enjeux sur le territoire c'est-à-dire les populations et emplois en zones inondables et les établissements plus sensibles. Les cartes suivantes sont issues de la consultation en cours sur le PGRI et constituent les cartes «directive inondation» sur le périmètre du TRI de l'Eurométropole de Strasbourg (art. L.566-6 et R.566-6 du code de l'environnement). Ce sont des documents officiels mais provisoires qui peuvent être amenés à évoluer avant leur approbation définitive.

Les éléments nouveaux intégrés dans cette cartographie sont notamment :

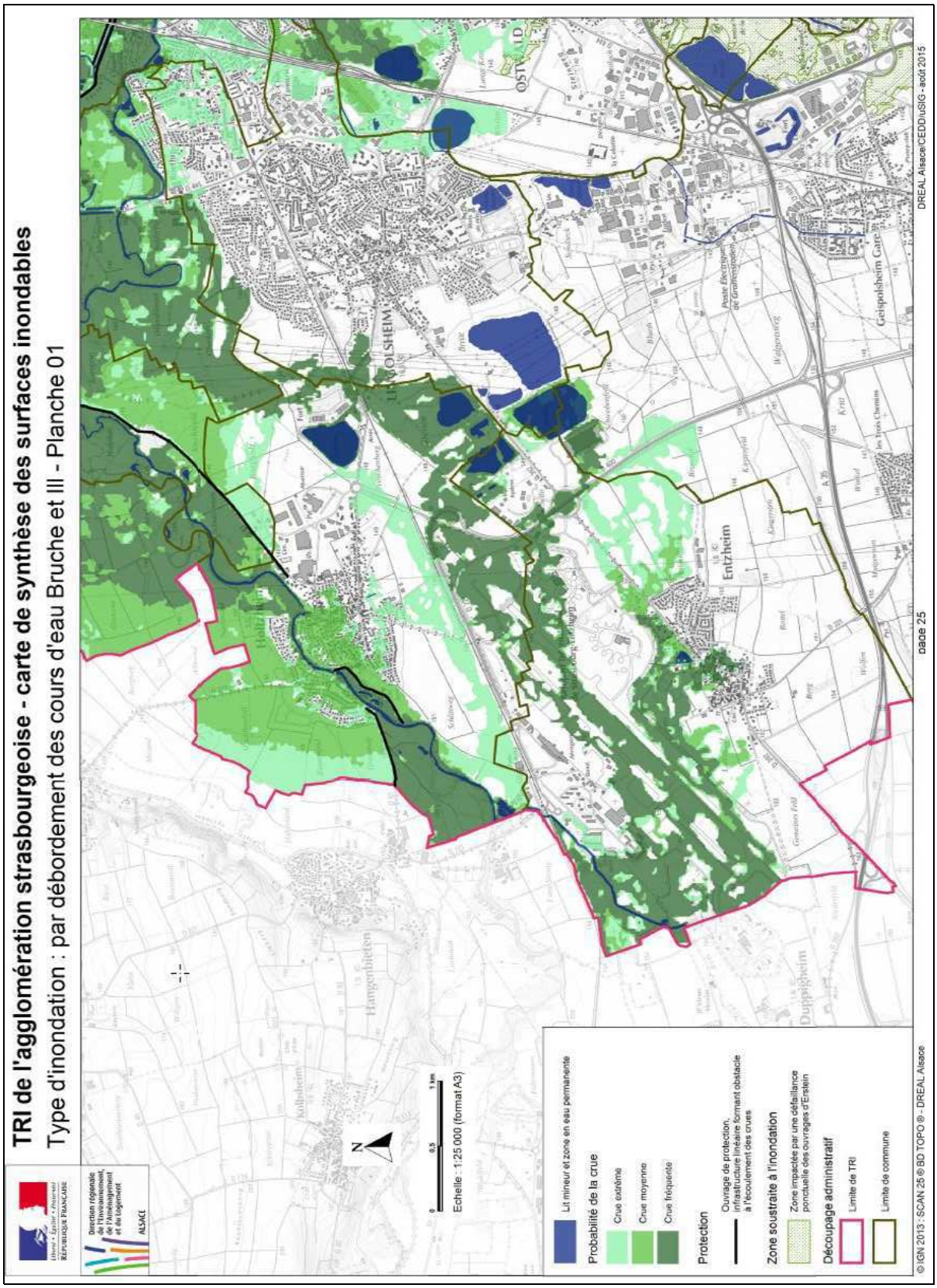
- la représentation des zones impactées en cas de défaillance des ouvrages de rétention d'Erstein : les communes de Plobsheim, Eschau, Fegersheim et Illkirch-Graffenstaden sont concernées en cas de défaillance des ouvrages d'Erstein,
- des zones très urbanisées, notamment à Strasbourg, qui sont vulnérables en cas de crue extrême.

Ces cartes «directive inondation» n'ont pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRI. Elles n'ont pas valeur de servitude d'utilité publique. Cependant, elles apportent des connaissances complémentaires. Le scénario extrême apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise. Concernant l'évènement moyen, il s'agit de l'évènement de référence du PPRI qui donne les mesures d'aménagement du territoire. Enfin, l'évènement fréquent correspond à l'évènement prioritaire pour la réduction de la vulnérabilité, dans le cadre de la SLGRI notamment, car ce type d'évènement cause en moyenne les dommages économiques les plus importants. Les opérations d'aménagement de grande envergure (renouvellement urbain, opérations stratégiques d'intérêt national...) situées dans ces zones doivent faire l'objet d'une attention particulière[1].

Cette cartographie conduira à une nécessaire réduction de la vulnérabilité du territoire. A cette fin, une Stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) doit être mise en place pour réduire les conséquences négatives des inondations, dans un objectif de compétitivité, d'attractivité et d'aménagement durable du TRI. Cette stratégie constituera le volet territorial du PGRI.

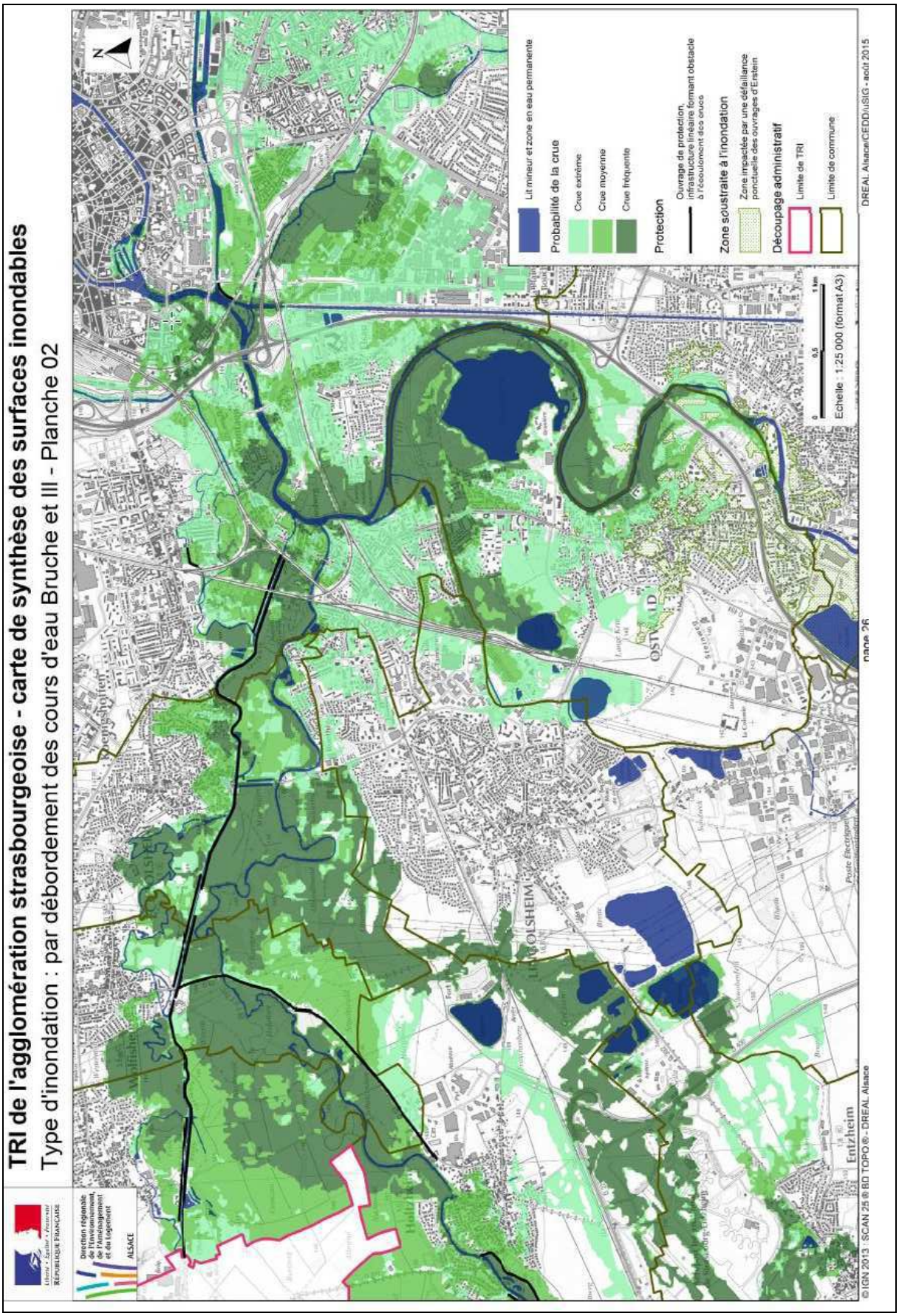
1. Circulaire du 14 août 2013 reltive à l'élaboration des plans de gestion des risques d'inondation et à l'utilisation des cartes de risques pour les territoires à risque important d'inondation.

CARTE N°23 : **Surfaces inondables par débordement de l'Ill et de la Bruche sur le TRI - Secteur Entzheim**



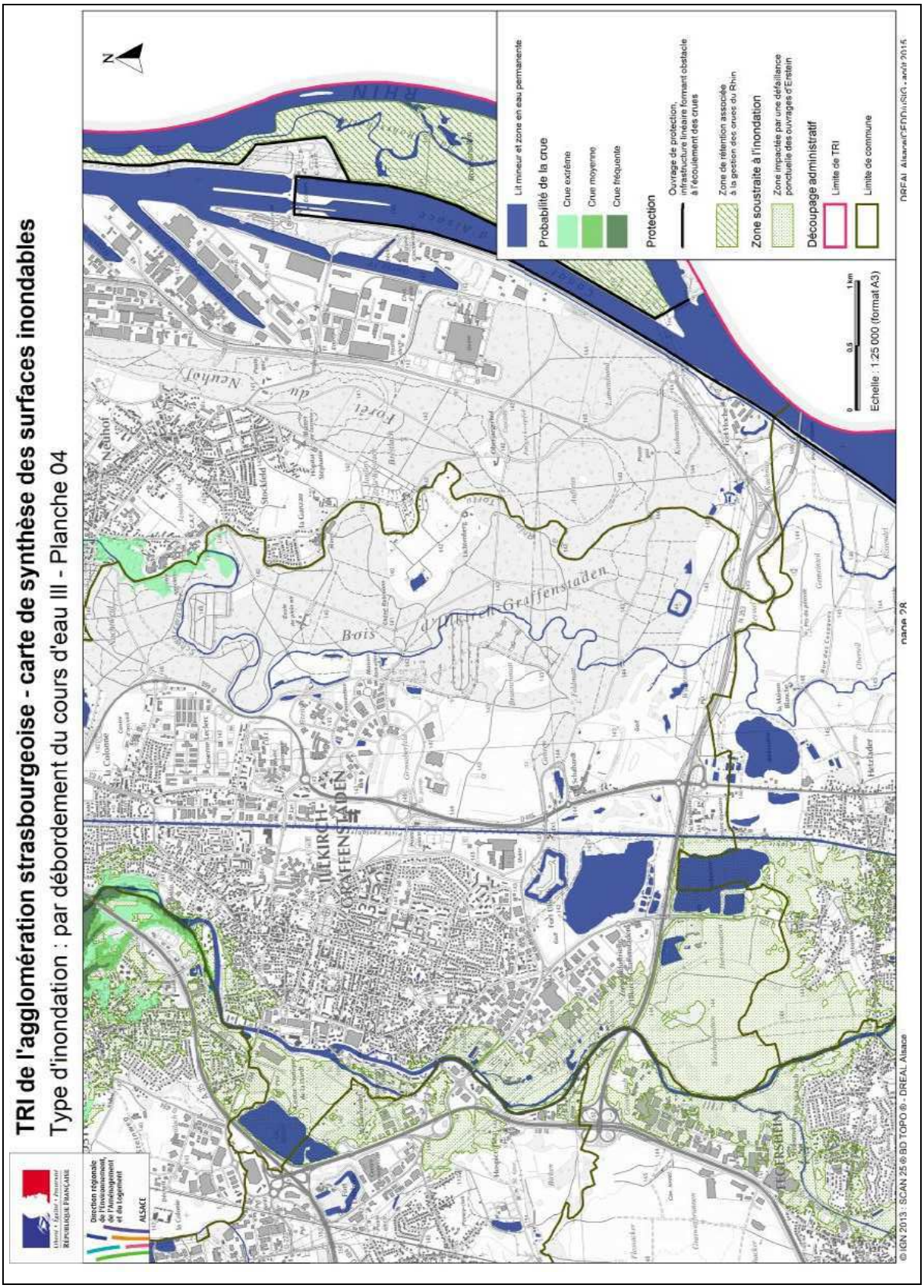
Source : DREAL Alsace, août 2015.

CARTE N°24 : **Surfaces inondables par débordement de la Bruche et Ill sur le TRI - Secteur Ostwald**



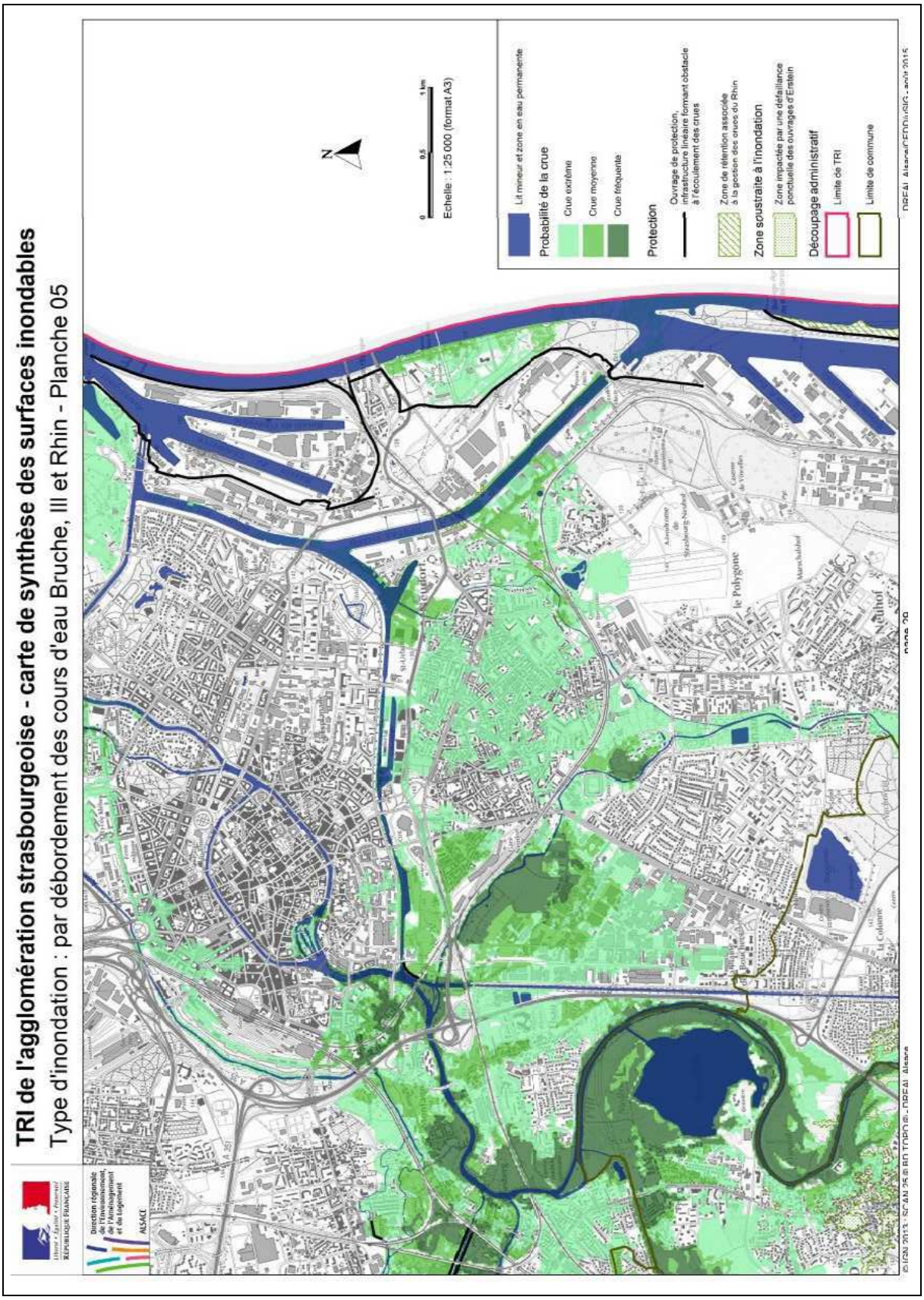
Source : DREAL Alsace, août 2015.

CARTE N°25 : **Surfaces inondables sur le TRI - Secteur Sud**



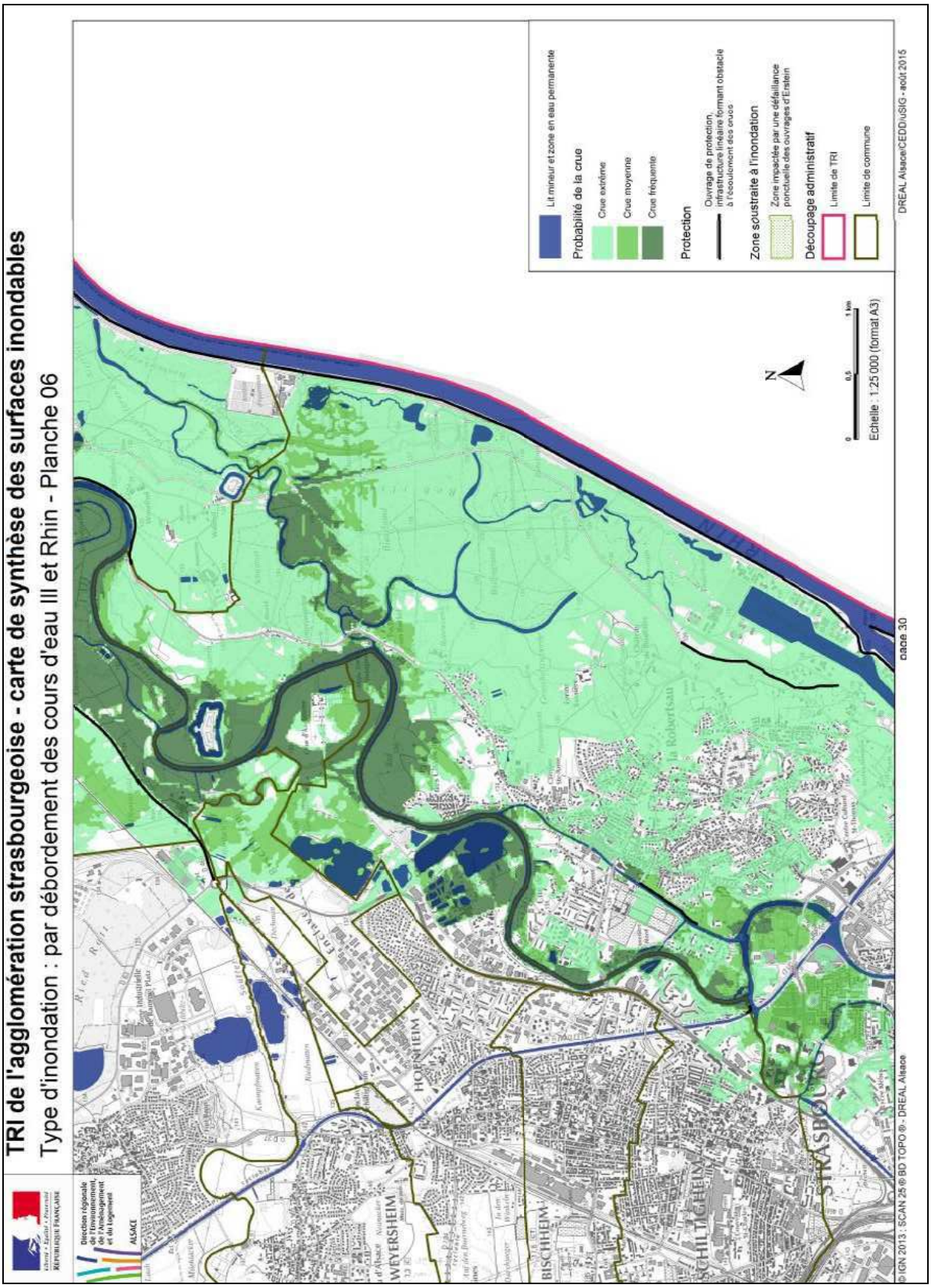
Source : DREAL Alsace, août 2015.

CARTE N°26 : **Surfaces inondables par débordement de l'Ill, de la Bruche et du Rhin sur le TRI - Secteur Strasbourg Sud**



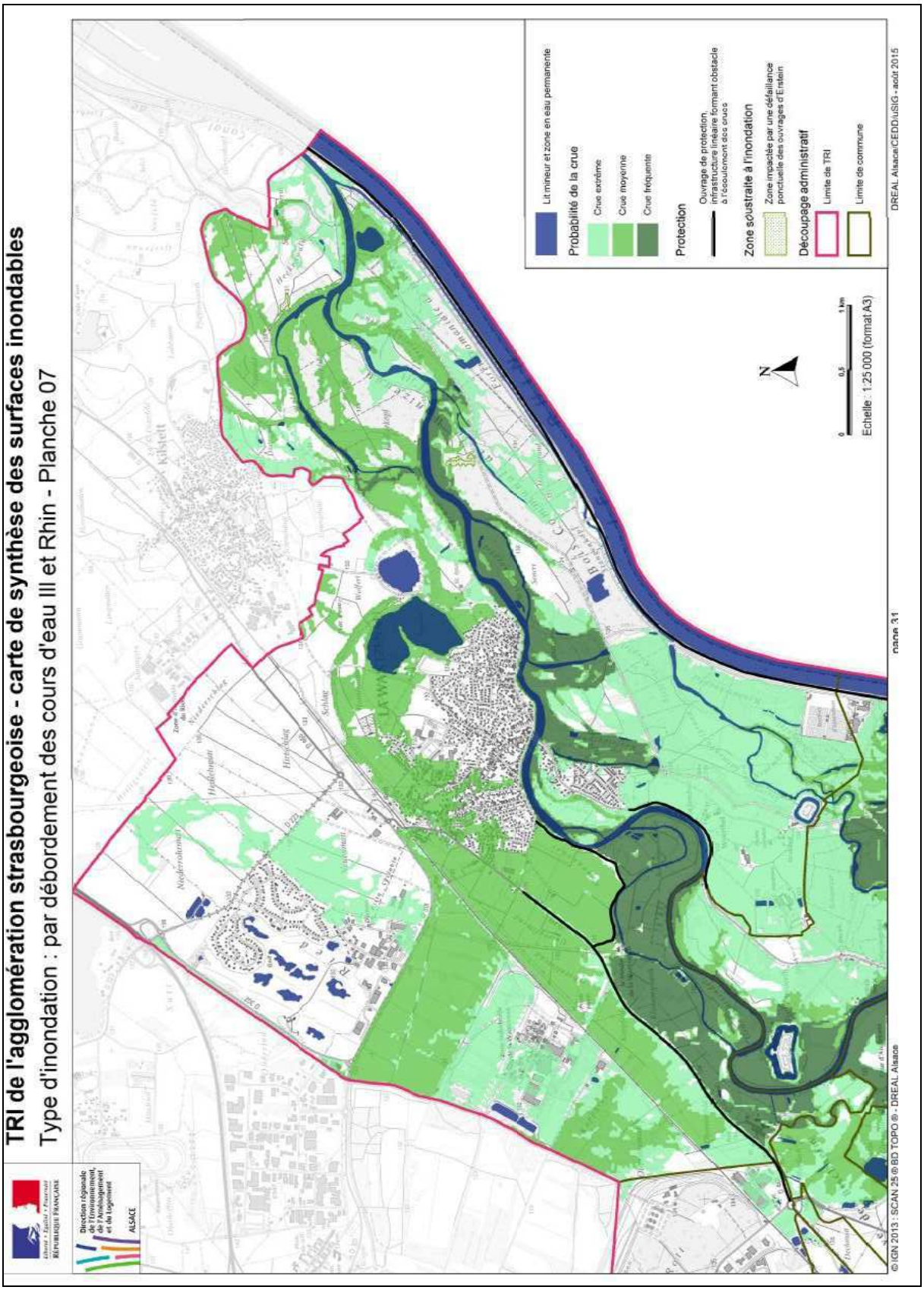
Source : DREAL Alsace, août 2015.

CARTE N°27 : **Surfaces inondables par débordement de l'Ill et du Rhin sur le TRI - Secteur Strasbourg Nord-La Wantzenau**



Source : DREAL Alsace, août 2015.

CARTE N°28 : **Surfaces inondables par débordement de l'Ill et du Rhin sur le TRI - Secteur Nord**



Source : DREAL Alsace, août 2015.

● Risque de rupture de digues

La présence de digues de protection contre les crues génère des risques particuliers. En effet, ces digues, le plus souvent parallèles au lit mineur d'un cours d'eau, sont susceptibles de présenter des dysfonctionnements de deux ordres :

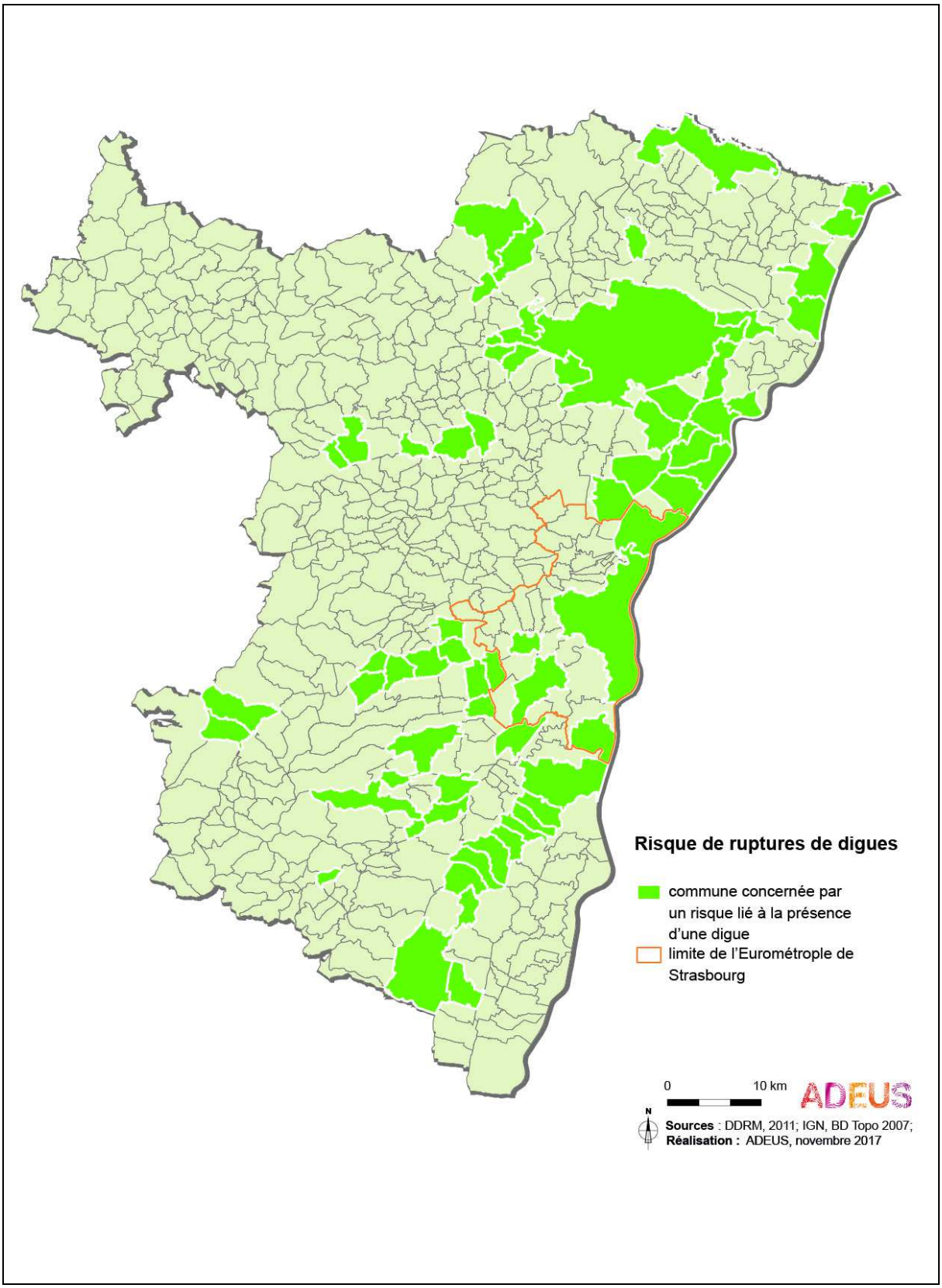
- surverse par dessus la crête de la digue lors d'une crue plus forte que celle pour laquelle l'ouvrage a été dimensionné,
- rupture de la digue en raison d'un défaut d'entretien (présence de végétations arbustives ou terriers de rongeurs notamment), ou d'un défaut de conception ou de mise en oeuvre des matériaux constitutifs de la digue, la rupture pouvant intervenir lors d'une crue plus faible que celle pour laquelle l'ouvrage a été dimensionné.

Dans ces deux cas, les terrains situés à l'arrière de la digue peuvent être inondés avec, dans les cas les plus graves, des hauteurs d'eau importantes et des vitesses d'écoulement transitoirement plus élevées que lors d'une inondation « classique ».

La carte suivante expose les communes concernées par un tel risque sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg.

Les travaux réalisés dans le cadre du PPRI de l'Eurométropole permettent de mettre en lumière les risques liés aux défaillances des ouvrages faisant obstacle à l'écoulement des crues et de tenir compte de ces risques dans l'édiction de ses règles d'aménagement.

CARTE N°29 : **Communes exposées à un risque de rupture de digue**



Source : Préfecture DDRM 2011.

Perpsectives d'évolution du territoire

Les différents bassins versants du territoire sont sujets à des inondations par remontées de nappe et par submersion. Le caractère très urbanisé renforce la vulnérabilité de certains secteurs. Les PPRI prennent en compte les différents types de risques dans leur zonage réglementaire. Les autres bassins ont fait l'objet de modélisation de leur crue centennale qui sont intégrées dans le PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg.

Le classement en TRI complète le dispositif au titre d'une concentration d'enjeux sur le territoire (population, emplois, etc...). Il donnera lieu à l'élaboration d'une SLGI qui aura pour objectif de réduire la vulnérabilité des territoires inclus dans le périmètre du TRI.

Le poids historique de protection structurelle du territoire contre le risque d'inondation est à l'origine d'une forte urbanisation en zones potentiellement inondables. Même si le territoire est bien protégé contre les crues fréquentes, les crues exceptionnelles présentent un risque important en cas de défaillance d'ouvrages de protection existants.

La révision du PPRI de l'Eurométropole de Strasbourg, en intégrant les nouvelles modélisations, a permis d'ajuster les zones réglementées de façon plus précise et de tenir compte dans l'aléa de la problématique de l'effacement de digues.

Enjeux

- Encadrement de l'urbanisation dans les secteurs à risques pour la protection des personnes et des biens.
- Conciliation entre développement urbain et protection des zones d'expansion des crues.
- Préservation des zones de mobilité des cours d'eau.
- Limitation de l'urbanisation en arrière de digue pour prendre en compte le risque de rupture de digues.
- Réduction de la vulnérabilité du territoire face à l'aggravation des phénomènes climatiques extrêmes (orages, inondations, canicules).
- Limitation de l'imperméabilisation pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales.
- Gestion des eaux pluviales à la parcelle et dans les opérations urbaines pour favoriser un retour rapide au cycle de l'eau.

6.2. LES COULÉES D'EAUX BOUEUSES ET LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

L'aléa « coulée d'eaux boueuses » désigne les écoulements chargés de terre en suspension qui ont été détachés par les pluies ou le ruissellement. Le cumul de ces écoulements progresse vers l'aval et provoque des inondations. Plusieurs facteurs déclenchent des coulées d'eaux boueuses, permettant d'apprécier le risque, notamment :

- la sensibilité des sols à la battance, liée à la composition du sol et à sa teneur en limons,
- la pente,
- le sens d'écoulement des eaux de surface, c'est-à-dire, les chemins d'eau et exutoires du bassin versant,
- les éléments paysagers qui peuvent accélérer ou au contraire ralentir ou retenir les eaux de ruissellement,
- la présence de thalwegs concentrant les écoulements en un ou plusieurs chenaux et la période à laquelle apparaîssent les épisodes orageux, décalées ces dernières années au début du printemps, juste après le travail du sol qui est, de ce fait, plus facilement lessivable (d'où l'importance de l'assolement des cultures avec des semis d'hiver).

Les impacts des coulées d'eaux boueuses sont nombreux, notamment :

- risques pour la sécurité des biens et des personnes,
- perte de couche de sol fertile dans les secteurs cultivés,
- dégradation de la qualité des eaux en aval hydraulique.

Le risque potentiel lié aux coulées d'eaux boueuses[1] a été cartographié dans le cadre d'une étude réalisée, en 2007, par l'Association pour la relance agronomique en Alsace (ARAA), pour le compte de la DIREN Alsace et des Conseils généraux du Bas-Rhin et du Haut-Rhin. Ces cartes n'intègrent pas les usages du sol et des cultures.

Pour comprendre le risque encouru par les zones urbaines de recevoir des coulées d'eaux boueuses, l'ARAA a également développé un indicateur simple basé sur la sensibilité à l'érosion à l'intérieur des bassins versants connectés aux zones urbaines, en déterminant notamment les points d'entrée potentiels de coulées dans les centres urbains. Le risque réel est fonction de l'efficacité des transferts des flux d'eau et de sédiments et dépend de la connectivité entre les sources de sédiments (surfaces émettrices) et la zone urbaine (*cf. carte : « Vulnérabilité communale : points d'entrée potentiels des coulées d'eaux boueuses »*).

Une instance de réflexion associe depuis 2008 les services techniques de l'État (DREAL, DDAF 67/68), l'Agence de l'eau, les chambres d'agriculture 67/68, l'ARAA et les départements 67/68 afin de proposer des solutions hiérarchisées et coordonnées de lutte contre les phénomènes de coulées d'eaux boueuses à l'échelle régionale.

Un plan d'action global et concerté de lutte contre les coulées d'eaux boueuses est en cours d'élaboration entre la Chambre d'agriculture du Bas-Rhin et le Département. Ce plan est en 3 volets : mesures préventives (assolements concertés), urbanisme et infrastructures (faire apparaître le risque « coulées de boues » dans les documents d'urbanisme et lors de la réalisation d'opérations), gestion globale des eaux à l'échelle des bassins versants (études, diagnostics du risque et programme d'actions).

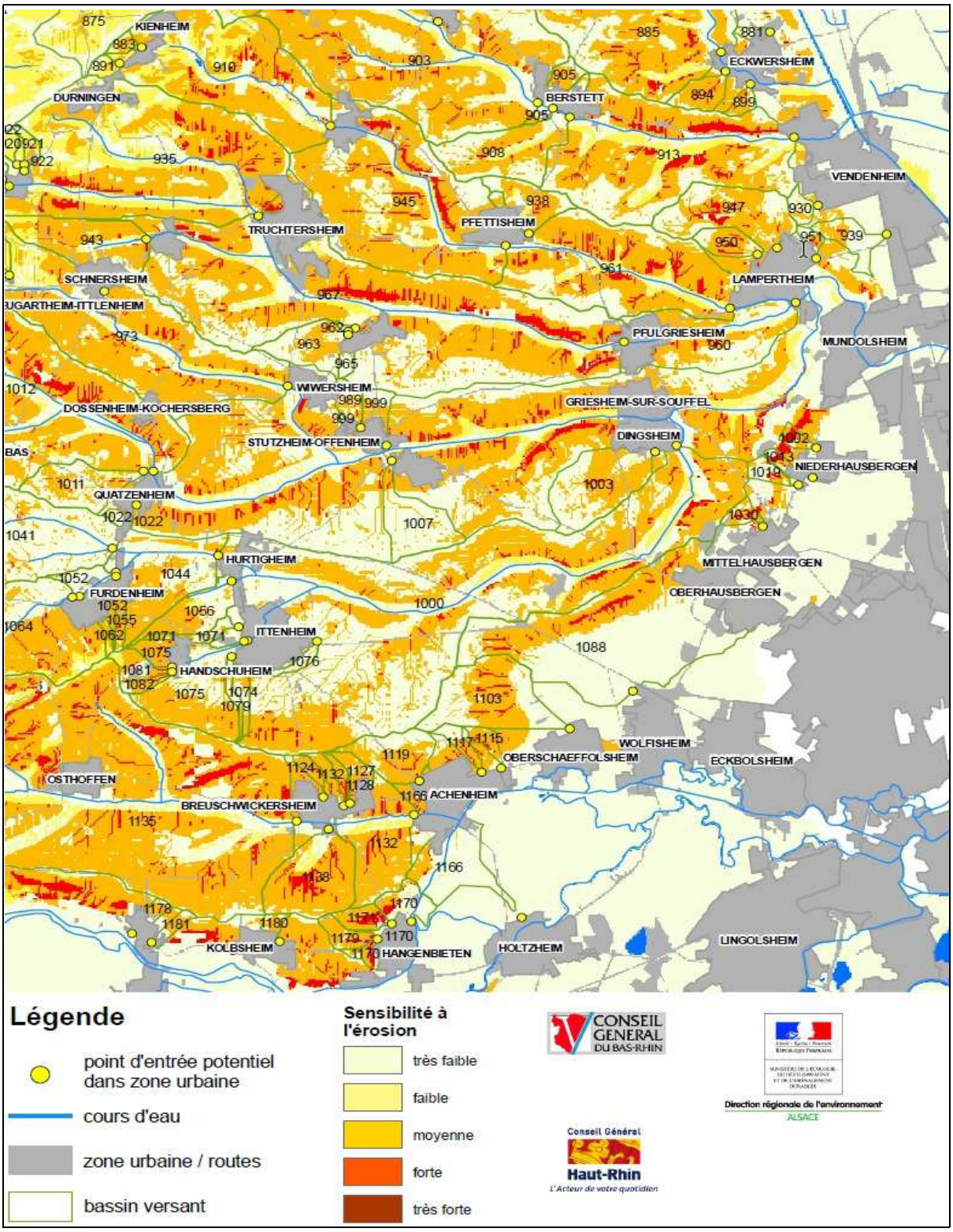
La Chambre d'agriculture et le Conseil Départemental proposent des solutions permettant de limiter les coulées d'eaux boueuses dans le cadre du milieu urbain. Il est recommandé de gérer la circulation des eaux pluviales pour éviter le ruissellement. Les particuliers peuvent protéger leurs maisons par des protections individuelles (sacs de sables et/ou planches). De plus, au niveau communal, il faut veiller à ne pas créer de nouvelles vulnérabilités : il est recommandé de ne pas construire sur les chemins naturels de l'eau. Le SCOTERS prévoit que dans les zones de ruissellement, les aménagements et les constructions ne doivent pas augmenter les risques de glissement de terrain.

1. En tenant compte de paramètres connus tels que la topographie, l'occupation des sols, la battance et l'érodabilité des sols, l'étude s'est attachée à déterminer la sensibilité potentielle des terres à l'érosion.

Pour limiter le risque de coulées d'eaux boueuses, les actions préventives seront principalement des mesures agronomiques et hydrauliques : bandes enherbées, fascines, haies, assollement concerté, techniques culturales.

Afin de protéger l'existant, la mise en place d'ouvrages de protection (bassins de rétention) peut être combinée avec les mesures préventives.

CARTE N°30 : **Vulnérabilité communale : points d'entrée potentiels des coulées d'eaux boueuses**



Source : DREAL Alsace.

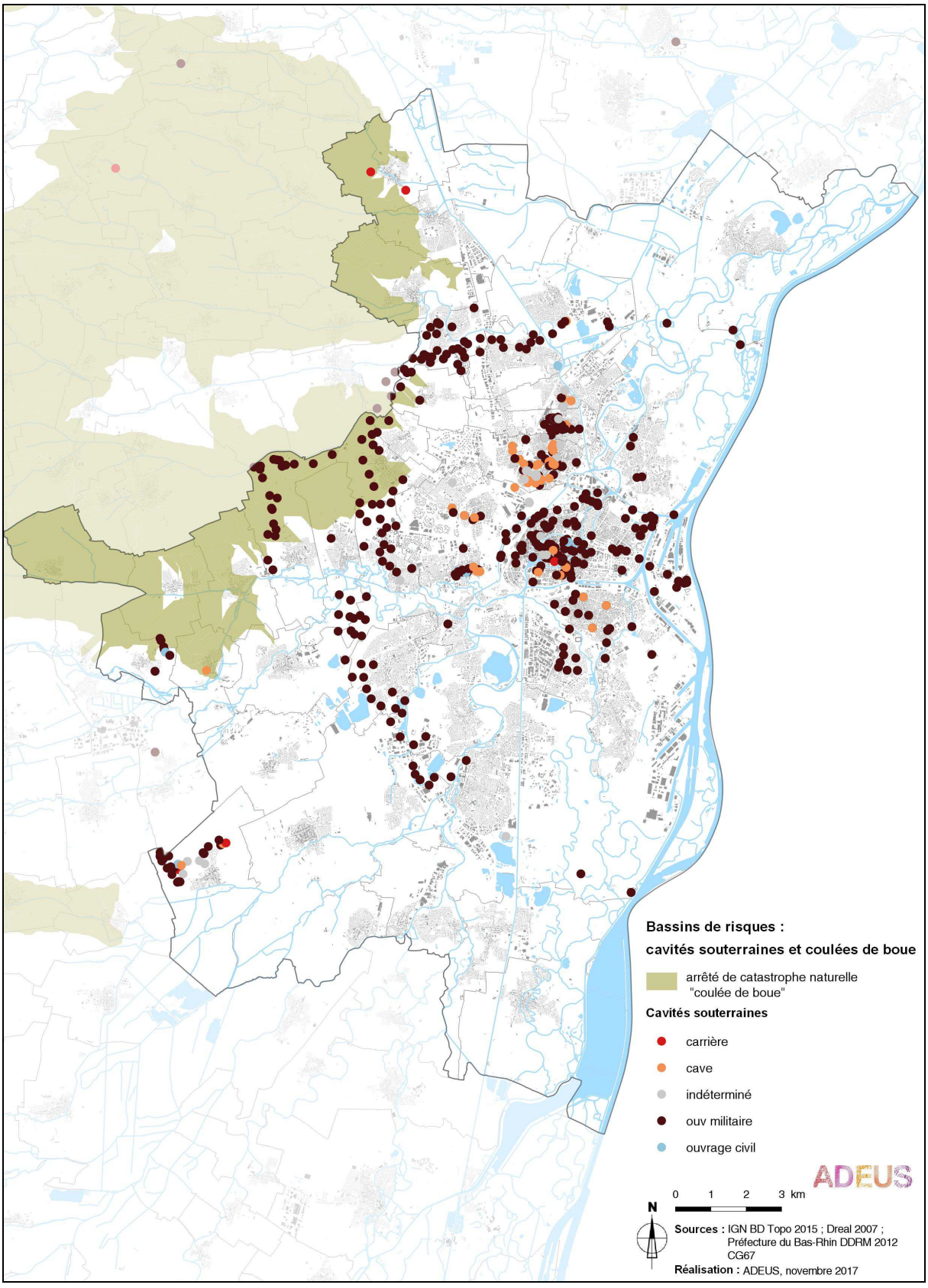
Tout le territoire n'est pas concerné par ce phénomène. Il est principalement localisé au Nord et à l'Ouest, où les conditions de topographie, d'occupation et de qualité des sols sont réunies pour présenter un risque potentiel pour les zones urbanisées. Il correspond à la terrasse du Kochersberg (cf carte « Bassins de risques de coulées d'eaux boueuses et de galeries et cavités souterraines »).

Eckwersheim a été particulièrement touchée en 2008, les communes de Lampertheim, Vendenheim, Niederhausbergen, Mittelhaubergen, Achenheim, Hangenbieten et Kolbsheim sont également concernées. Les communes de Lampertheim et de Vendenheim sont notamment concernées par le Plan végétal environnemental au titre du « zonage départemental érosion » suivi par l'État, pour renforcer la présence de végétaux destinés au maintien des sols.

Douze communes ont connu au moins un événement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuses reconnu par arrêté ministériel comme catastrophe naturelle : Achenheim, Blaesheim, Eckwersheim, Hangenbieten, Kolbsheim, Lampertheim, Mittelhausbergen, Mundolsheim, Niederhausbergen, Oberhausbergen, Oberschaeffolsheim, Vendenheim.

Quant à Breuschwickersheim, la commune n'a jamais été reconnue en état de catastrophe naturelle pour un événement caractéristique d'une coulée d'eaux boueuse mais elle possède un bassin versant directement en amont d'une zone urbaine de la commune, sensible à l'érosion des sols.

CARTE N°31 : **Bassins de risques de coulées d'eaux boueuses et cavités souterraines**



6.3. L'ALÉA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

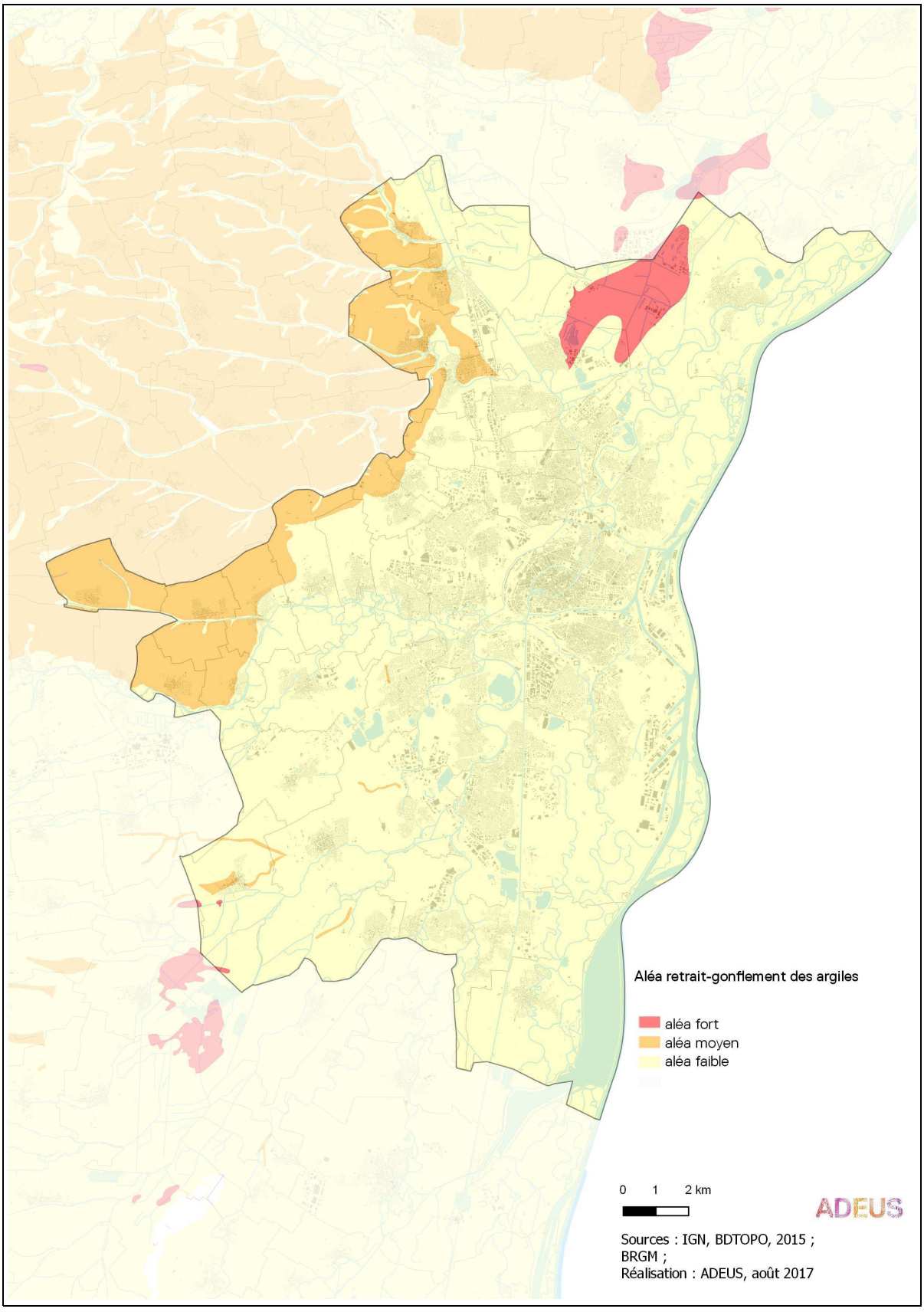
Les mouvements liés aux gonflements et à la rétractation des argiles surviennent lors de sècheresses exceptionnelles. L'évaporation de l'eau affecte les sols et en particulier les argiles qui se déshydratent et se rétractent. À l'inverse, lors de périodes de pluies abondantes, ces argiles vont se gonfler et les terrains augmentent de volume. Ainsi, apparaissent des mouvements différentiels en surface, bien que sans danger immédiat pour la population mais pouvant fissurer le bâti. Cet aléa est lent et progressif, spécifique aux terrains argileux.

Pour délimiter les zones à priori sujettes au phénomène, le Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM) a établi des cartes à l'échelle 1/50 000e (« Cartographie de l'aléa retrait gonflement des sols argileux dans le département du Bas-Rhin » - Rapport final BRGM/RP57373-FR-Juin 2009). Elles hiérarchisent les terrains selon quatre degrés d'aléa : nul, faible, moyen et fort. Les territoires de l'Eurométropole de Strasbourg sont concernés par un niveau d'aléa allant de faible à fort (cf. carte « Gonflement des argiles »). Les communes situées le long de la terrasse de Schiltigheim, comme celles qui sont situées au pied de la colline de Hausbergen et celles situées au Nord sont sujettes à des risques moyens. L'aléa moyen couvre surtout les territoires de Lampertheim, Osthoffen, Breuschwickersheim, Kolbsheim et la moitié de ceux de Hangenbieten, Achenheim et Eckwersheim. La partie Est du territoire de Vendenheim est couverte entièrement par une zone de risque fort qui touche également Reischtett et La Wantzenau (voir carte suivante).

Des solutions existent pour limiter le risque aléa retrait-gonflement des argiles, à savoir notamment :

- les fondations doivent être suffisamment profondes et ancrées de façon homogène,
- les murs de l'habitation peuvent être renforcés,
- les sources d'humidité et les arbres doivent être éloignées des habitations (drain, pompage ou au contraire infiltration localisée d'eaux pluviales ou d'eaux usées).

CARTE N°32 : **Gonflement des argiles**



Perspectives d'évolution du territoire

Le risque de coulées d'eaux boueuses et celui lié aux mouvements des argiles concernent le Nord Ouest de l'agglomération où les conditions de topographie, d'occupation et de qualité des sols sont réunies pour présenter un risque matériel potentiel pour les zones urbanisées. Les secteurs touchés par ces phénomènes sont portés à la connaissance du public.

Enjeux

- Information sur le risque existant.
- Intégration des effets des coulées d'eaux boueuses (végétalisation des espaces agricoles, adaptation des opérations d'urbanisation).

6.4. LES CAVITÉS SOUTERRAINES

Les mouvements de terrain sont des phénomènes naturels d'origines diverses, résultant de la déformation, de la rupture, du déplacement du sol. Leur apparition est conditionnée par les contextes géologiques, hydrogéologiques et topographiques, aggravés par les conditions météorologiques et l'action de l'homme.

Parmi les différents types de mouvement de terrains existants, le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg est concerné par des affaissements, qui peuvent évoluer vers un effondrement (fontis) avec l'apparition d'un vide en surface, pouvant porter atteinte aux biens et aux personnes. Ces mouvements de terrain peuvent notamment se produire à proximité des cavités souterraines existantes, naturelles ou anthropiques.

Ces cavités souterraines sont d'origines très diverses dans le département du Bas-Rhin : anciens travaux miniers, ouvrages militaires, anciennes caves à bière, ouvrages de stockage, d'abri ou de refuge, etc...

Sur le territoire de l'agglomération strasbourgeoise, un bassin de risques importants a été identifié (*cf carte « Bassins de risques de coulées d'eaux boueuses et de galeries et cavités souterraines »*), lié notamment aux anciennes caves et galeries de stockage des brasseries. Il fait l'objet d'un programme spécifique par la métropole en collaboration avec le BRGM depuis 1996. La prévention des risques inclut le recensement des cavités, la réalisation de visites de contrôle pour certaines galeries, l'information des populations exposées, leur prise en compte en cas de construction en surface, l'appui aux services de secours en cas de désordre et la réalisation de certains travaux de réduction du risque.

En décembre 2012, 491 indices de cavités souterraines ont été identifiés sur la métropole (BRGM). Parmi ces 491 indices, on dénombre 61 « réseaux de galeries », 143 « ouvrages militaires », 111 « caves et abris », 61 « indices de cavités » et 115 « divers ou désordres » (notamment des affaissements en surface sans lien certain avec des structures souterraines). Ces cavités concernent les communes de Strasbourg, Schiltigheim, Bischheim, Niederhausbergen, Mundolsheim, Reischstett, Hangenbieten et Kolbsheim.

Dans le secteur Nord-Ouest de l'agglomération, la présence d'un réseau dense de cavités couplé à des particularités du sous-sol (terrasse loessique) représente un risque d'affaissement accru. Ainsi, un bassin de risque a été identifié par recouvrement géologique, composé de dépôts loessiques récents, anciens et indifférenciés, en vue de son inscription dans les documents d'urbanisme.

À ce jour, ce risque potentiel de mouvements de terrain liés aux cavités souterraines ne fait l'objet d'aucune disposition réglementaire particulière, de type plan de prévention des risques. Cependant, certains POS et PLU font une alerte sur ce risque.

Le SCOTERS prévoit que dans les secteurs touchés par les mouvements de terrain, les projets d'aménagement doivent prendre en compte les contraintes liées à la morphologie des terrains sur les coteaux et celles liées au sous-sol.

Perspectives d'évolution du territoire

Une partie du territoire est soumise à des risques liés à la présence de cavités, de particularités du sous-sol qui seront inscrites dans le document d'urbanisme pour être portées à la connaissance du public.

Enjeux

- Information et affichage des risques existants (cavités et galeries souterraines).

6.5. LES SÉISMES

Un séisme est une fracturation brutale des roches en profondeur, provoquant la formation de failles dans le sol et parfois en surface, se traduisant par des vibrations du sol transmises aux bâtiments. La fréquence et la durée des vibrations ont une incidence fondamentale sur les effets en surface. Une centaine de séismes est détectée par an dans la région du Rhin supérieur, dont environ 5 sont ressentis par la population.

Pour l'application des mesures de prévention, tous les bâtiments sont désormais soumis aux articles R. 563-1 à R.563-8 du Code de l'environnement, relatifs à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux quatre catégories de bâtiments de la classe dite « à risque normal », et aux bâtiments de la classe dite « à risque spécial », en fonction de leur situation en zone de sismicité.

Le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante : de 1 (très faible) à 5 (forte). Les communes du département du Bas-Rhin sont réparties entre ces zones par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010[1].

Le territoire de l'agglomération est classé en zone de sismicité 3 (modérée).

Le zonage sismique impose des règles de construction parasismique. La construction parasismique a pour objectif essentiel, pour les bâtiments courants, de protéger leurs occupants contre l'effondrement de la construction. Des actions d'information du public et de formation des professionnels de la construction font aussi partie intégrante de la prévention du risque sismique.

Perspectives d'évolution du territoire

Les séismes ne constituent pas un risque naturel pouvant avoir un effet sur le projet de développement.

Enjeux

- Information sur le risque de sismicité existant.

1. Il remplace le zonage précédent qui classait l'Eurométropole de Strasbourg en catégorie 1b.

7. PRÉVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Rappel des objectifs de protection

Niveau européen

En matière de sûreté nucléaire, la Convention de Vienne du 20 septembre 1994 a trois objectifs principaux : atteindre et maintenir un haut niveau de sûreté nucléaire, établir et maintenir, dans les installations nucléaires, les défenses efficaces contre les risques radiologiques, et prévenir les accidents nucléaires et, le cas échéant, en limiter les conséquences.

La convention ne présente pas de normes de sûreté détaillées mais constitue un engagement à appliquer les principes fondamentaux de sûreté des installations.

La directive 2006/117/Euratom du Conseil du 20 novembre 2006 relative à la surveillance et au contrôle des transferts de déchets radioactifs et de combustible nucléaire usé organise un système d'autorisation préalable à tout mouvement de déchets radioactifs en vue de renforcer la protection contre les dangers résultant des radiations ionisantes.

En matière d'installations dangereuses, la Directive n°96/82 du Conseil du 9 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (Directive « Seveso II ») s'applique aux établissements où des substances dangereuses sont présentes. Elle implique pour les Etats de veiller *« à ce que leur politique d'affectation ou d'utilisation des sols (...) tienne compte de la nécessité, à long terme, de maintenir des distances appropriées entre, d'une part, les établissements couverts par la présente directive et, d'autre part, les zones d'habitation, les immeubles et zones fréquentés par le public, les voies de transport importantes dans la mesure où cela est possible, les zones de loisir et les zones présentant un intérêt naturel particulier ou ayant un caractère particulièrement sensible, et, pour les établissements existants, de la nécessité de mesures techniques complémentaires conformément à l'article 5, afin de ne pas accroître les risques pour les personnes. »* (Article 12 modifié par la Directive n°2003/105/CE du 16 décembre 2003).

Cette directive distingue deux types d'établissements, selon la quantité totale de matières dangereuses sur site :

- les établissements Seveso seuil haut,
- les établissements Seveso seuil bas.

Cette réglementation européenne a été modifiée par la Directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012 du Parlement européen et du Conseil (dite « Seveso III ») concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, qui l'abrogera à partir du 1er juin 2015. Transposées en droit français par la loi n°2013-619 du 16 juillet 2013 portant diverses dispositions d'adaptation au droit de l'Union européenne dans le domaine du développement durable, ces nouvelles dispositions devraient conduire à des modifications substantielles de la nomenclature des installations classées.

Niveau national

La réglementation française en matière de risques technologiques et industriels s'articule autour de différents types de risque : Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), risques technologiques soumis à SEVESO, Transport de matières dangereuses (TMD), sûreté nucléaire, exposition aux ondes électro-magnétiques.

Installations nucléaires :

Une installation mettant en jeu des substances radioactives est réglementée au titre des « Installations nucléaires de base » (INB), et est alors placée sous le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). La loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et ses textes d'application ont rénové en profondeur la réglementation concernant ces INB.

Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) :

La loi n° 76-633 du 19 juillet 1976 sur les ICPE, insérée aux articles L.511-1 et suivants du Code de l'environnement a introduit une réglementation spécifique. Le PLUi peut préciser les zones où certaines ICPE peuvent être implantées et où certaines sont interdites en raison de la protection contre les nuisances et de l'existence de risques.

.../...

SEVESO :

La loi n°2003-699 du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, réalise des avancées dans le domaine encore peu reconnu des risques technologiques. Ce texte prévoit des règles d'urbanisme et la possibilité d'instituer des servitudes d'utilité publique. Elle crée le Plan de prévention des risques technologiques (PPRT) pour les établissements à haut risque.

L'article L515-8 du Code de l'environnement prévoit ainsi que des *« servitudes d'utilité publiques peuvent être instituées concernant l'utilisation du sol ainsi que l'exécution de travaux soumis au permis de construire »* du fait de la présence d'installations classées à risques. Dans ces périmètres, les possibilités d'installation ou d'extension d'activités industrielles sont limitées, de même que les voies de circulation, les lieux de grande concentration humaine, les constructions neuves et les extensions d'habitat existant. Cet article sera modifié à compter du 1er juin 2015 et verra à cette occasion son champ d'application étendu à la limitation d'usages susceptibles de porter atteinte aux intérêts mentionnés l'article L.511-1 du Code de l'environnement.

Les PPRT visent à améliorer la coexistence des sites industriels à haut risque avec leurs riverains. Ces plans définissent un Périmètre d'exposition aux risques (PER) pouvant donner lieu à une limitation et/ou une interdiction de construction. Le PPRT mentionne également les servitudes d'utilité publique instituées autour des installations situées dans le périmètre du plan prévues à l'article L515-8.

À compter du 1er juin 2015, de nouvelles exigences seront applicables aux établissements afin de prévenir et de mieux gérer les accidents majeurs impliquant des produits chimiques dangereux. La directive SEVESO III implique de nouvelles exigences en matière d'information du public et étend le champ d'application à de nouvelles installations.

TMD :

L'arrêté du 29 mai 2009 réglemente le transport de matières dangereuses par route et voie ferrée. Contrairement aux risques fixes, aucune mesure de maîtrise de l'urbanisation n'est prévue pour protéger les espaces vulnérables des risques liés au TMD par route.

Le transport par canalisation fait l'objet de différentes réglementations qui fixent les règles de construction, d'exploitation et de surveillance des ouvrages et qui permettent d'intégrer les zones de passage des canalisations dans les documents d'urbanisme afin de limiter les risques en cas de travaux. L'arrêté du 4 août 2006 (arrêté multifluide) modifié par le décret relatif à la sécurité, l'autorisation et la déclaration d'utilité publique des canalisations de transport de gaz, d'hydrocarbures et de produits chimiques du 5 mai 2012, détermine les règles applicables à la maîtrise de l'urbanisation, notamment en ce qui concerne la constructibilité des établissements recevant du public ou des immeubles de grande hauteur à proximité des canalisations.

Exposition aux ondes électromagnétiques :

Le décret n°2002-775 du 3 mai 2002 transpose la recommandation du Conseil de l'Union européenne du 12 juillet 1999. Il réglemente l'exposition du public aux champs électromagnétiques en fixant des seuils.

La loi n° 2009.967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement prévoit la mise en place d'un dispositif de surveillance et de mesure des ondes électromagnétiques, émises notamment par les antennes relais de téléphonie mobile, permettant notamment à toute personne souhaitant en connaître le niveau dans son logement à proximité d'une antenne relais de le faire mesurer gratuitement par un organisme accrédité.

Les articles 183 et 184 de la loi n° 2010.788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement adoptent certaines mesures phares : le renforcement de la transparence en matière de mesures d'exposition aux radiofréquences, le recensement par l'Agence nationale des fréquences au 31 décembre 2012 au plus tard des points noirs du territoire où le taux d'exposition au radio fréquences dépasse la moyenne nationale.

Risque minier :

Les principaux risques miniers sont surtout liés à l'évolution des cavités souterraines abandonnées et sans entretien du fait de l'arrêt de l'exploitation. Ces cavités présentent des risques potentiels de désordres en surface pouvant affecter la sécurité des personnes et des biens. Des problèmes liés aux remontées de nappes, aux pollutions, aux émanations de gaz et émissions de rayonnement peuvent également se manifester.

.../...

L'article L 101-2 du Code de l'urbanisme prévoit que les documents d'urbanisme déterminent les conditions permettant d'assurer :

- la prévention des risques miniers,
- la prévention des risques technologiques,
- la prévention des pollutions et des nuisances de toute nature.

Niveau local

Le Dossier départemental des risques majeurs du Bas-Rhin actualisé en 2012 informe sur les risques majeurs recensés sur le département. Il énonce que lorsque le risque généré est susceptible de sortir des limites de l'établissement, il peut constituer une menace pour la population qui réside à proximité. Il convient donc de gérer le droit d'occupation du sol autour des établissements à risques. De plus, il recense le risque de TMD par voie navigable, routière et ferrée et le risque de rupture de barrage sur le département.

Le territoire de l'Eurométropole est concerné par plusieurs PPRT adoptés ou en cours d'élaboration :

- arrêté préfectoral du 28 novembre 2013 portant approbation du PPRT Port aux pétroles (Strasbourg),
- arrêté préfectoral du 21 juillet 2014 portant approbation du PPRT Butagaz (Reichstett) ;
- arrêté préfectoral du 21 juillet 2014 portant approbation du PPRT Lanxess (La Wantzenau) ;
- arrêté préfectoral du 31 décembre 2014 portant approbation du PPRT Wagram (Reichstett).

Le SCOTERS vise à prévenir les risques technologiques. À ce titre, l'implantation de nouvelles activités à risques doit veiller à limiter dans toute la mesure du possible l'exposition des populations (localisation à l'écart des zones urbanisées ou à urbaniser et/ou limitation du risque à la source).

L'objectif principal qui découle de ces politiques est de protéger les habitants exposés aux risques technologiques en développant la réduction du risque à la source et en maîtrisant l'urbanisation autour des sites à risques.

Les risques technologiques regroupent les évènements accidentels se produisant :

- sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les riverains, les biens et l'environnement,
- lors du transport de matières dangereuses, par voies routières, ferroviaires, navigables ou souterraines et combinant un effet primaire immédiatement ressenti (incendie, explosion, déversement) et des effets secondaires (propagation de vapeurs toxiques, pollution des sols et/ou des eaux).

Enfin, la téléphonie mobile et l'implantation d'antennes relais suscitent des questionnements sur les effets de l'exposition de la population aux émissions d'ondes électromagnétiques.

7.1. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES LIÉS AUX ÉTABLISSEMENTS

Les établissements considérés comme à risques pour la sécurité civile, pouvant dans certains cas donner lieu à des mesures restrictives, sont de plusieurs types :

- **les établissements SEVESO**. Certaines ICPE génèrent dans leur voisinage des risques particuliers impliquant parfois leur classement « Seveso » et/ou des mesures de restriction d'urbanisation ou des périmètres d'isolement en raison des risques existants en cas d'accident. Ces mesures de restriction et ces périmètres font l'objet de « porter à connaissance » spécifique de l'État et d'un PPRT pour les établissements Seveso « seuil haut ». Les principales localisations sont La Wantzenau, Reichstett et la Meinau, le port aux Pétroles et le Port du Rhin à Strasbourg. Un établissement Seveso allemand (Badische Stahlwerk) présente également des risques en raison de la proximité de ses installations du Port de Strasbourg,
- **les silos et les installations de stockage de céréales.** Les dégagements de poussières inflammables présentent un risque d'explosion en raison de la propriété des céréales à s'auto-échauffer par frottement et de l'accumulation de ces poussières organiques inflammables. Ils sont principalement situés dans le port en lien avec la voie d'eau,
- **les installations de réfrigération à l'ammoniac et leur stockage**, ce gaz utilisé principalement sous forme liquide, présente une toxicité importante pour la santé. Les établissements brassicoles de l'agglomération ont procédé à des travaux de mise en conformité ou ont pu réduire leur volume de stockage,
- **les chaufferies urbaines** peuvent présenter des risques de fuites de gaz à l'extérieur des bâtiments et donc des risques d'explosions dangereuses pour la sécurité des personnes et des biens.

Le tableau suivant recense les établissements générant des zones de danger à prendre en compte dans les autorisations d'urbanisme :

Nom de l'établissement	Activité	ICPE	Commune d'implantation	Commune(s) impactée(s) par le risque
Brasseries CUS	Industries alimentaires		Bischheim	Bischheim
HERTA	Industries alimentaires	Autorisation	Illkirch-Graffenstaden	Illkirch-Graffenstaden
Brasseries CUS	Industries alimentaires	Autorisation	Schiltigheim	Schiltigheim
Ambruster	Silos et installations de stockage de céréales	Autorisation	Strasbourg	Strasbourg
Brasseries CUS	Industries alimentaires		Strasbourg	Strasbourg
Comptoir Agricole de Hochfelden	Silos et installations de stockage de céréales	Autorisation	Strasbourg	Strasbourg
Costimex	Industries alimentaires	Autorisation	Strasbourg	Strasbourg
FALA	Société industrielle de levure		Strasbourg	Strasbourg
Grands Moulins	Industries alimentaires	Autorisation	Strasbourg	Strasbourg
Johnson Controls	Fabrication caoutchouc et plastique	Seveso Seuil Bas	Strasbourg	Strasbourg
Malteries d'Alsace	Agroalimentaire		Strasbourg	Strasbourg
Sete Dalkia	Production et distribution électricité, gaz, air conditionné	Autorisation	Strasbourg	Strasbourg
Sogema	Systèmes oléo-hydrauliques		Strasbourg	Strasbourg
Standard Cargill	Fabrication de boisson	Autorisation	Strasbourg	Strasbourg

Nom de l'établissement	Activité	ICPE	Commune d'implantation	Commune(s) impactée(s) par le risque
Strasbourg Energie Dalkia	Production et distribution électricité, gaz, air conditionné	Autorisation	Strasbourg	Strasbourg
Comptoir Agricole de Hochfelden	Silos et installations de stockage de céréales		Vendenheim	Vendenheim
Lanxess Emulsion Rubber	Industrie chimique	Seveso Seuil Haut	La Wantzenau	La Wantzenau Vendenheim Reichstett Hoerdt
Butagaz	Production, distribution de gaz butane et de propane	Seveso Seuil Haut	Reichstett	Reichstett La Wantzenau Vendenheim Hoenheim
Bolloré Energie	Dépôt pétrolier	Seveso Seuil Haut	Strasbourg	Strasbourg
Prodair	Usine de production d'oxygène	Seveso Seuil Haut	Strasbourg	Strasbourg
Rubis Terminal	Dépôt pétrolier	Seveso Seuil Haut	Strasbourg	Strasbourg
SES D1	Dépôt pétrolier	Seveso Seuil Haut	Strasbourg	Strasbourg
SES D2	Dépôt pétrolier	Seveso Seuil Haut	Strasbourg	Strasbourg
Wagram Terminal	Dépôt pétrolier	Seveso Seuil Haut	Strasbourg	Strasbourg
TREDI	Centre d'incinération de déchets industriels dangereux	Seveso Seuil Haut	Strasbourg	Strasbourg

Source : Porter à connaissance de l'État, février 2012.

La législation française en matière d'ICPE soumet les établissements à déclaration, enregistrement ou autorisation. Les avancées législatives en matière de gestion des risques et des nuisances et les contrôles des ICPE par la DREAL permettent une meilleure appréhension des impacts des établissements industriels sur l'environnement.

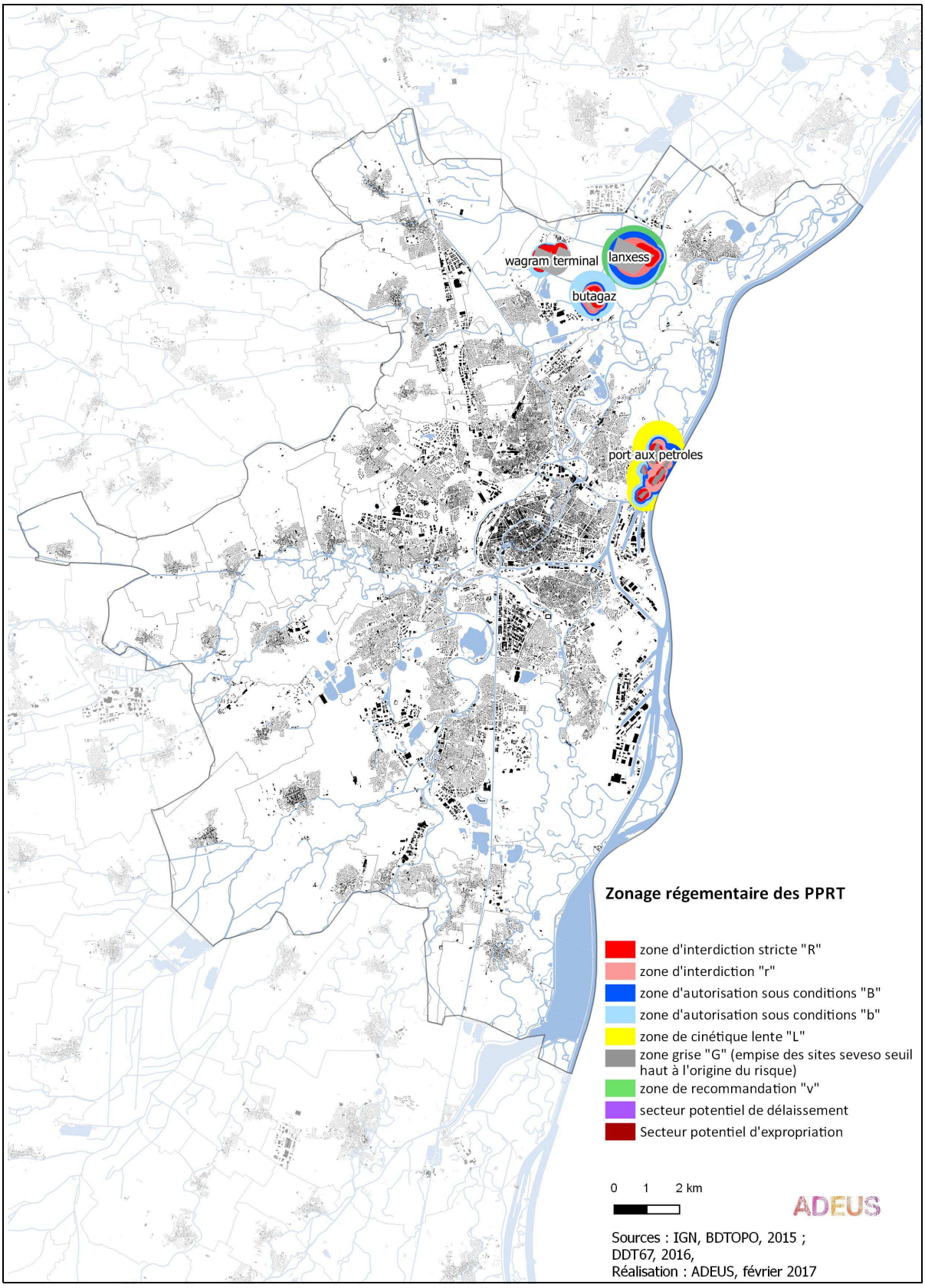
La gestion du risque industriel vis-à-vis de la population est aujourd'hui assurée à travers les dispositions réglementaires qui imposent des contraintes d'urbanisation aux abords des sites à risques.

Ainsi, les PPRT prévoient des mesures foncières sur l'urbanisation existante la plus exposée, des mesures supplémentaires de réduction du risque à la source sur les sites industriels, des travaux de renforcement à mener sur les constructions voisines existantes et des restrcitions sur l'urbanisme futur.

Le PPRT du port aux pétroles adopté par arrêté préfectoral du 28 novembre 2013 concerne la zone industrielle située autour du bassin Auberger qui concerne des dépôts pétroliers (Bollore Energie, SES D1 et SES D2, Rubis Terminal, Wagram Terminal), PRODAIR (Usine de production d'oxygène), et TREDI (centre d'incinération de déchets industriels dangereux). Leur proximité a justifié la réalisation d'un PPRT commun. Dans les zones rouge foncé et rouge clair de la carte suivante, le principe est que toute nouvelle construction est interdite à l'exception de ce qui est strictement indispensable aux installations. Dans les zones bleu foncé et bleu clair, la densification et l'extension de l'urbanisation seront limitées. De plus, des secteurs d'expropriation potentiel et de délaissement potentiel ont été définis en raison de l'existence de risques d'accident à cinétique rapide présentant un très grave danger pour la vie.

La fermeture de la raffinerie courant 2011 au droit de la commune de Reichstett a conduit à l'élaboration de trois nouveaux PPRT distincts concernant la société Butagaz, Lanxess Emulsion Rubber et Wagram Terminal (ex-PRR). Les deux premiers ont été approuvés le 21 juillet 2014. Le PPRT Wagram Terminal a été approuvé le 31 décembre 2014.

CARTE N°33 : **Périmètre des PPRT sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg**



7.2. TRANSPORT DE MATIÈRES DANGEREUSES

Le Secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles (SPPPI) de Strasbourg-Kehl a été mis en place par le Préfet en 1992. Il a pour objectif de communiquer, d'évaluer et de proposer des actions de prévention des risques et des pollutions d'origine industrielle. Le transport de matières dangereuses par voies routières est réglementé sur l'agglomération de Strasbourg par deux arrêtés qui canalisent les flux sur des axes représentant le moins de danger pour la population. La réalisation du premier tronçon du contournement Est entre la rue de Rouen et la rue du Port du Rhin a permis de modifier l'arrêté de 1994 par celui du 10 octobre 1996 et de prévoir le même trajet à l'aller et au retour : contournement Sud - route du Rhin - pont Vauban - route du Petit Rhin - rue du Pont du Rhin - contournement Est - rue de Rouen. Cet arrêté concerne un millier de poids lourds par jour.

Le territoire est également concerné par le transport de matières dangereuses explosives, inflammables ou toxiques par voie ferrée. Le flux s'effectue par les lignes Paris/Strasbourg, Strasbourg/ Colmar, Strasbourg/Kehl et par les embranchements vers le Port du Rhin avec la possibilité de stationnement de trains pendant un certain temps en gare de triage.

Enfin, 23 communes sont traversées par une ou plusieurs canalisations de transport de matières dangereuses (gaz haute pression et hydrocarbures). Ces canalisations peuvent faire l'objet d'accidents présentant des risques pour le voisinage en cas de fuite ou de rupture. Ces accidents ont souvent pour origine des travaux effectués à proximité et le percement par corrosion. L'agglomération est traversée par des canalisations souterraines de gaz, majoritairement situées le long du Rhin, au Nord du quartier Neudorf à Strasbourg et au Nord de l'agglomération (traversant Vendenheim, Reichstett, Souffelweyersheim, Hoenheim, Bischheim et La Wantzenau). Des canalisations d'hydrocarbures traversent le Nord et l'Ouest du territoire. Enfin, des ouvrages souterrains transportant de l'oxygène et des réseaux de chaleur présentent également en cas d'impact lors de travaux un risque de dégagement d'eau surchauffée susceptible de causer de graves brûlures. Afin de protéger la population, des servitudes d'utilité publique d'inconstructibilité sur une faible largeur de part et d'autre des axes des canalisations et des zones de dangers s'appliquant sur des bandes plus larges ont été instituées. Dans les zones de dangers, si des projets sont envisagés, certaines prescriptions sont à respecter :

- informer le transporteur des projets envisagés,
- dans la zone de dangers graves et très graves, proscrire la construction ou l'extension d'immeubles de grande hauteur et d'établissement recevant du public.

7.3. EXPOSITION DES POPULATIONS AUX RAYONNEMENTS ÉLECTROMAGNÉTIQUES ÉMIS PAR LES ANTENNES DE TÉLÉPHONIE MOBILE

La généralisation de la téléphonie mobile a conduit les opérateurs de communication électronique à renforcer l'architecture de leurs réseaux d'antennes relais. L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) a réalisé une expertise dont le rapport du 15 octobre 2009 conclut que *« les données issues de la recherche expérimentale disponibles n'indiquent pas d'effets sanitaires à court terme ni à long terme de l'exposition aux radiofréquences. Les données épidémiologiques n'indiquent pas non plus d'effets à court terme de l'exposition aux radiofréquences »*. Cependant, les antennes relais suscitent des questionnements quant aux effets sur les populations de l'exposition aux émissions d'ondes électromagnétiques et donnent lieu à une réglementation en application du principe de précaution.

Le département du Bas-Rhin est concerné par une forte implantation d'antennes relais du fait de son caractère urbanisé.

Le décret de 2002 énonce des valeurs limites d'exposition du public aux ondes, dont le seuil réglementaire d'exposition minimal est 28V/m.

L'Agence nationale des fréquences (ANFR) a réalisé des mesures de l'exposition aux ondes électromagnétiques en plusieurs points sur le territoire de l'Eurométropole. Ces mesures ont été réalisées entre 2012 et 2014. Les résultats obtenus aux divers points de mesures (communes d'Eckbolsheim, Strasbourg, Ostwald, Illkirch-Graffenstaden, Schiltigheim) montrent des valeurs comprises entre 0,23V/m et 4,9V/m, résultats nettement inférieurs aux valeurs limites définies par le décret de 2002.

La Ville de Strasbourg a signé le 20 décembre 2012 une charte relative aux antennes relais de téléphonie mobile avec les opérateurs de téléphonie mobile et les principaux bailleurs sociaux du territoire. Les opérateurs s'engagent non seulement à respecter les valeurs limites réglementaires mais aussi à s'efforcer de contenir les niveaux de champs électromagnétiques tout en assurant le service de téléphonie mobile sur le territoire. La collectivité s'engage notamment à favoriser l'implantation des antennes relais sur son patrimoine et de mutualiser les emplacements.

Perspectives d'évolution du territoire

Le territoire est concerné par des risques liés à plusieurs types d'installations classées pour la protection de l'environnement présentant des risques pour la population (SEVESO), chaufferies urbaines, silos et installations de réfrigération à l'ammoniac). Ces établissements sont concentrés dans les secteurs industriels du territoire et bénéficient de périmètres de maîtrise de l'urbanisation. Néanmoins, les risques SEVESO concernent le secteur bâti de la Robertsau ainsi que les communes de Reichstett et de La Wantzenau. Les PPRT permettent d'améliorer la connaissance et la prise en compte des risques.

Le territoire est également concerné par des flux de transport de matières dangereuses par voies fluviale, ferrée et routière, notamment en milieu urbain, et par voie de canalisations souterraines.

Enjeux

- maîtrise de l'urbanisation dans les zones exposées aux risques technologiques et industriels,
- conciliation du développement urbain et des nuisances pour ne pas augmenter globalement la vulnérabilité des populations,
- prise en compte des PPRT approuvés et prescrits,
- prise en compte des flux de transport de matières dangereuses par voies fluviale, ferrée et routière notamment en milieu urbain.

8. GESTION DES DÉCHETS

Rappel des objectifs de protection

Au niveau européen

La maîtrise des déchets au sein de l'Europe est un enjeu central de la politique environnementale, dans un contexte inquiétant où la production de déchets est toujours à la hausse et les conditions de traitement non optimales. La directive n°2008/98/CE en date du 19 novembre 2008, relative aux déchets et abrogeant certaines directives antérieures, fixe des objectifs concrets de recyclage d'ici 2020 (50 % pour les déchets ménagers et 70 % pour les déchets de construction et de démolition). Elle prévoit que les États membres doivent établir un ou plusieurs plans de gestion destinés à couvrir l'ensemble du territoire. Des plans de prévention doivent également être élaborés en vue de rompre le lien entre la croissance économique et les incidences environnementales associées à la production de déchets.

Le texte européen introduit une hiérarchisation des différents modes de gestion des déchets : la prévention, puis la réutilisation, le recyclage, la valorisation et l'élimination en dernier ressort, pour tout ce qui ne peut être valorisé.

Cette législation marque un tournant : les déchets ne sont plus considérés comme une charge indésirable mais comme une ressource précieuse, un déchet pouvant devenir matière première secondaire lorsqu'il a fait l'objet d'une valorisation ou d'un recyclage. L'incinération des déchets municipaux est notamment classée comme valorisation sous critères de performance énergétique des installations.

La directive cadre impose, d'ici 2015, la collecte séparée, *a minima*, du papier, du métal, du plastique et du verre. Elle étend cette obligation à l'ensemble des déchets valorisables, pour autant que cela soit réalisable d'un point de vue technique, environnemental et économique.

Au niveau national

La loi n°92-642 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets a pour objectif de réduire la quantité de déchets, d'en augmenter le recyclage et d'en améliorer le traitement.

Dans ce but, depuis juillet 2002, seuls les déchets ultimes, c'est-à-dire les encombrants et les refus de tris non incinérables, les déchets banals non valorisables et quelques apports divers sont désormais enfouis en Centres de stockages des déchets ultimes (CSDU).

À l'occasion des Assises nationales des déchets de septembre 2005, de nouvelles orientations ont été définies en matière de gestion des déchets. Le principe d'une participation active des citoyens à la gestion des déchets a été posé, ainsi qu'un objectif visant à limiter la production des déchets et à développer le recyclage et la valorisation organique. La production de déchets ménagers s'élevait en 2005 à 360 kg par habitant et par an, dont 290 kg incinérés ou mis en décharge. L'objectif fixé est que seuls 250 kg soient mis en décharge ou incinérés en 2010 et qu'en 2015 cette quantité soit ramenée à 200 kg.

La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement fixe des objectifs cohérents avec la directive cadre :

- diminution de 15 % des déchets incinérés ou stockés en 2012,
- réduction de 7 % de la production d'ordures ménagères,
- 35 % des déchets ménagers et assimilés orientés vers le recyclage matière et organique en 2012 et 45 % en 2015,
- 75 % des déchets banals des entreprises orientés vers le recyclage matière et organique en 2012,
- 75 % des emballages ménagers et assimilés orientés vers recyclage matière et organique,
- instauration d'une tarification incitative dans un délai de 5 ans.

Le décret du 11 juillet 2011, texte d'application de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, prévoit des limitations de capacité de stockage et d'incinération et une obligation de tri et de collecte séparée des biodéchets par les gros producteurs.

L'arrêté du 18 août 2014 a approuvé le nouveau plan national de prévention des déchets fixant les objectifs et les mesures en matière de prévention des déchets pour la période 2014-2020. Le plan national est opposable aux décisions d'approbation des plans de prévention et de gestion des déchets dangereux, des déchets non dangereux et des déchets du BTP mais aussi aux futurs programmes locaux de prévention des déchets mais il n'est pas opposable aux documents d'urbanisme.

../...

Il prévoit les objectifs suivants :

- diminution de 7 % de la production de Déchets ménagers et assimilés (DMA) par habitant en 2020 par rapport au niveau de 2010,
- stabilisation des déchets d'activités économiques et du BTP.

Ce plan énonce 13 axes stratégiques, notamment en matière de prévention des déchets mais aussi de réemploi et de réutilisation. Il encourage la réalisation des planifications en matière de déchets aux niveaux régional, départemental et local.

Au niveau local

Les déchets non dangereux (déchets ménagers et industriels banals) relèvent d'outils de planification développés au niveau départemental tandis que la maîtrise des déchets dangereux, nécessitant des filières d'élimination particulières et adaptées à la dangerosité des matériaux, se fait à l'échelle régionale.

Divers plans sont adoptés au niveau local. Ils ne sont pas opposables aux documents d'urbanisme.

Le département du Bas-Rhin s'est doté d'un Plan de prévention et de gestion des déchets non dangereux (PPGDND) en décembre 2013 venant se substituer à l'ancien Plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PEDMA) de 2002. Ce plan vise à atteindre des objectifs chiffrés à l'horizon 2018 et 2024 tels que :

- la prévention-la réduction de la production des déchets (- 9,3 % d'ici 2018) : actions de réduction à la source, tarification incitative, ...
- le recyclage matière et organique (48 % en 2018) : développement des collectes sélectives, collecte des biodéchets auprès des gros producteurs, ...

Le département a adopté également un Schéma départemental d'élimination des boues d'épuration en mai 2008. L'objectif de ce schéma est de *« sécuriser l'élimination des boues, en permettant à chaque collectivité d'accéder à une filière principale d'élimination des boues fiable et pérenne, mais également de disposer d'une filière de secours rapidement mise en œuvre en cas de défaillance de la filière principale ».* Les grands principes sont : donner toute sa place au recyclage agricole de proximité, diversifier les filières d'élimination, adapter et améliorer les filières existantes et maîtriser et mettre en cohérence des moyens.

Le Plan régional d'élimination des déchets dangereux (PREDD) d'Alsace a été adopté en mai 2012. Ce plan d'actions est décliné au travers de plus de 70 mesures dont les objectifs majeurs sont de prévenir la production des déchets dangereux et de promouvoir leur valorisation.

Par ailleurs, le Plan de gestion des déchets du bâtiment et des travaux publics (PGDBTP) du Bas-Rhin a été approuvé le 30 mai 2006.

Ces diverses politiques en matière de déchet impliquent que le territoire doive être pourvu d'établissements de collecte sélective et de valorisation des déchets ménagers afin de réduire la part de déchets destinés à l'incinération et à l'enfouissement.

L'accroissement des exigences en matière de tri implique que des espaces doivent être réservés pour le stockage et la collecte des déchets ménagers.

Le SCOTERS édicte des orientations en faveur du traitement des déchets : dégager dans les documents d'urbanisme les espaces nécessaires à l'implantation des déchetteries, préserver si besoin des emplacements dans les grandes zones d'activités, prévoir dans la conception des immeubles collectifs et des opérations d'aménagement des emplacements collectifs pour le tri et la collecte des déchets ménagers. Il précise que les grandes installations d'intérêt collectif doivent se situer en dehors des zones de contrainte environnementale forte. Il prévoit enfin que le réseau des déchetteries fixes sera complété par l'aménagement de nouveaux sites à Strasbourg et à Schiltigheim.

Le règlement sanitaire départemental et le règlement de collecte des déchets ménagers et assimilés de l'Eurométropole de Strasbourg énoncent des prescriptions techniques pour la mise en place du tri sélectif et le bon déroulement de la collecte des déchets ménagers.

Les objectifs majeurs qui se dégagent de ces politiques sont la diminution de la production des déchets, le développement du recyclage et de la valorisation afin de limiter le recours à l'incinération et à l'enfouissement et organiser le transport des déchets. Ils impliquent pour les documents d'urbanisme de prévoir des espaces pour la collecte et le stockage des déchets ménagers et des espaces pour l'implantation de déchetteries.

Les déchets peuvent constituer des nuisances à travers les atteintes à la qualité de l'environnement et à la santé de la population qu'ils peuvent occasionner :

- pollution des sols et des eaux souterraines par leur mise en décharges,
- pollution de l'air issue de leur transport et de leur incinération,
- nuisances sonores et olfactives des sites de stockage et de traitement si les différents procédés ne sont pas maîtrisés.

Cependant, les déchets valorisés sur des installations optimisées et aux normes environnementales exigeantes constituent un gisement potentiel de matières premières et d'énergie.

Les déchets peuvent être classés en différentes catégories dont les principales sont :

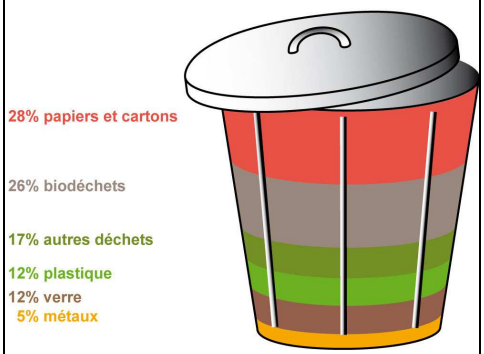
- les déchets ménagers : ensemble des déchets produits dans le cadre de notre vie quotidienne (emballages, restes de repas, électroménagers, vieux meubles, déchets verts, vieux vêtements, etc...),
- les déchets non dangereux des activités économiques (déchets industriels banals) : déchets d'entreprises qui s'apparentent, par leur nature et leur composition, aux déchets ménagers. Ils sont assimilables aux déchets ménagers et peuvent être collectés et éliminés comme les déchets ménagers,
- les déchets dangereux : déchets contenant des éléments toxiques présentant un réel danger pour la santé et l'environnement (solvants, vernis, colles, goudrons,etc.). Ces déchets font l'objet d'une règlementation particulière et doivent suivre des filières de collecte et de traitement spécifiques,
- les déchets inertes : déchets qui, pendant leur stockage ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Le déchet inerte ne se décompose pas, ne brûle pas et ne produit aucune autre réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les autres matières avec lesquelles il entre en contact (pierres, parpaings, briques, carrelages, faïences, bétons ardoises, terres non polluées,...). Le plus gros apport de ce type de déchet provient des chantiers du BTP. Ils ne sont pas dangereux, mais compte tenu de leurs volumes et de leurs quantités, ils seront stockés dans des centres spécialisés.

La collecte et le traitement des déchets ménagers et assimilés relèvent de la compétence de la métropole.

● Gestion des déchets ménagers et assimilés sur le territoire de la métropole

En 2016, chaque habitant de la métropole a produit 467 kg de déchets ménagers et assimilés, alors qu'il en produisait 272 en 1975. La production de déchets par habitant et par an en Alsace, comme au niveau national, a considérablement augmenté ces 40 dernières années. En revanche, le ratio de collecte des recyclables a fortement augmenté depuis 1992 du fait des efforts réalisés en matière de tri des déchets à la source.

Contenu type d'une poubelle (en poids)



Source schéma : ADEUS

• Réduire la production de déchets ménagers et assimilés

Depuis 2010, l'Eurométropole de Strasbourg s'est engagée dans un Programme local de prévention (PLP) de ses déchets, conformément aux objectifs du Grenelle de l'environnement. Signé avec l'ADEME, ce projet sur 5 ans engage la métropole à réduire de 7 % ses déchets ménagers et assimilés produits sur son territoire, soit une réduction de plus de 17 000 tonnes. Les objectifs de réduction des quatre premières années du PLP ont été atteints et dépassés grâce aux nombreuses actions menées par les services de la métropole et leurs partenaires.

Les déchets organiques représentent 30 % du poids de la poubelle soit plus de 100 kg de déchets par habitant et par an, qui peuvent être valorisés localement par le compostage. Le développement du compostage individuel et collectif soutenu par la métropole est une action majeure pour la réduction des déchets pris en charge par la collectivité.

- **Favoriser le tri à la source pour améliorer le taux de recyclage matière**

Dans le cadre de la charte des communautés urbaines engagées pour un développement durable signée en 2007, l'Eurométropole de Strasbourg affirme sa volonté de veiller au recyclage poussé des déchets ménagers qui entrent dans son périmètre d'intervention. Elle a par ailleurs entrepris depuis 2002 des actions en faveur d'une nouvelle gestion globale des déchets dont l'augmentation du taux de recyclage matière avec l'extension du tri sélectif en porte à porte au dépend de l'incinération, la mise en place de nouvelles déchetteries et le développement des filières de recyclage.

La fermeture d'un four à l'usine d'incinération et la mise en place d'une unité de méthanisation contribuent à cet objectif.

La collecte sélective s'organise à l'échelle de l'Eurométropole sur différents niveaux complémentaires : la collecte en porte à porte et la collecte en apport volontaire, selon le territoire et le type d'habitat concerné. Réalisée par des camions-bennes dans les communes de plus de 10 000 habitants de la métropole, la collecte sélective en porte à porte concerne les déchets de papiers et d'emballages recyclables (cartons, bouteilles et flacons en plastique, briques alimentaires).

Cette organisation est complétée par un système de collecte en apport volontaire qui concerne le même flux de déchets sur les communes de moins de 10 000 habitants et un réseau de conteneurs d'apport volontaire spécifiques pour le verre sur l'ensemble du territoire. Ces conteneurs d'apport volontaire sont généralement disposés sur le domaine public.

La métropole propose aux usagers des dispositifs de collecte des objets encombrants favorisant la baisse des tonnages broyés et incinérés au profit de la valorisation matière par un meilleur tri à la source. Un réseau de 7 déchetteries fixes et 21 déchetteries mobiles est ainsi proposé pour les particuliers qui souhaitent évacuer leurs déchets encombrants (*cf. carte « Installations de collecte et de traitement »*).

En 2016, près de 29 % des déchets ménagers et assimilés ont été recyclés grâce au geste de tri sélectif effectué par les habitants.

L'évolution de la collecte sélective et son acceptation par les habitants est un enjeu dans l'organisation de l'espace public mais aussi privé à l'échelle des parcelles. Il s'agit d'affecter des surfaces pour le stockage, le tri et la collecte des déchets, adaptées au type d'habitat, accessibles facilement par les usagers et contribuant à la sécurisation et l'amélioration des conditions de travail des services de collecte. Le règlement de la collecte des déchets précise les modalités techniques à intégrer dans les programmes d'aménagement.

● La valorisation des déchets ménagers et assimilés

La zone industrielle du Rohrschollen à Strasbourg accueille de nombreuses installations de traitement spécialisées et de recyclage des déchets qui constitue un pôle local essentiel à une bonne gestion. Outre l'usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM), il existe une plateforme de traitement des mâchefers (résidus de l'incinération des ordures ménagères laissés en fond de four et constitués dans leur très grande majorité des matériaux incombustibles des déchets), un Centre de valorisation des déchets végétaux (CVDV) et différentes sociétés de tri et de valorisation dédiées aux déchets ménagers et industriels sont implantés sur le secteur.

Les déchets ultimes produits sur le territoire de l'Eurométropole - non recyclables et non incinérables - sont acheminés vers le Centre de stockage des déchets non dangereux (CSDND du Rohrbach) situé à Hochfelden. Le dernier arrêté d'autorisation de ce site date de janvier 2012 et fixe une échéance d'exploitation à décembre 2016.

Conformément à la réglementation, les déchets inertes doivent être envoyés vers des filières d'élimination autorisées. Deux unités gèrent le traitement et la valorisation de ces déchets sur le territoire de la métropole à Oberschaeffolsheim et au Rohrschollen (*voir chapitre 4.4. Gisement du sous-sol*). Le plan départemental de gestion des déchets du BTP du Bas-Rhin de 2005 énonce comme priorité la création de plateformes de tri sur le bassin de vie de Strasbourg du fait de la forte densité de population et du tonnage important de ces déchets.

•La valorisation des ordures ménagères résiduelles et déchets assimilés

Mise en service en 1974 et modernisée en 1995 et 2005 afin de répondre aux exigences réglementaires en matière de protection de l'environnement, l'UIOM de Strasbourg traite les ordures ménagères résiduelles de la métropole et les déchets d'autres Etablissements publics de coopération intercommunale (EPCI) du Bas-Rhin mais également les Déchets industriels banals (DIB) d'entreprises.

D'une capacité totale de traitement de 350 000 tonnes de déchets par an, en 2013, environ 242 000 tonnes de déchets ont été réceptionnés contre 243 000 tonnes en 2012.

La plateforme de maturation et de traitement des mâchefers voisine de l'UIOM intègre les installations de déferraillage et de criblage permettant la valorisation matière des métaux et la valorisation en sous-couche routière des mâchefers.

L'incinération permet la valorisation des déchets sous forme directe de chaleur et d'électricité (*Cf. Chapitre 2.1. La production locale d'énergie renouvelable du présent Diagnostic environnemental*).

•La valorisation des déchets végétaux

Implanté route du Rohrschollen, le CVDV dispose d'une plateforme de 20 000 m^3 dont 14 000 m^2 sont dédiés au stockage des déchets verts broyés et à la réalisation des process.

Afin de pallier la saturation de cette plateforme et de réduire les distances entre les points de collecte ou de production et les sites de traitement, une partie des déchets végétaux générés sur le territoire de la métropole est traitée sur une seconde plateforme située à Oberschaeffolsheim. En 2013, près de 18 600 tonnes ont été traitées sur ces deux sites.

Les déchets d'origine végétale (tonte, taille, élagage) se dégradent naturellement et peuvent être compostés en vue de leur réutilisation sous forme d'engrais. Les déchets végétaux collectés sont ainsi broyés puis stockés sous forme d'andains en vue d'une maturation de six mois. Le produit obtenu est ensuite criblé pour aboutir à une réintégration dans l'écosystème sous forme de compost.

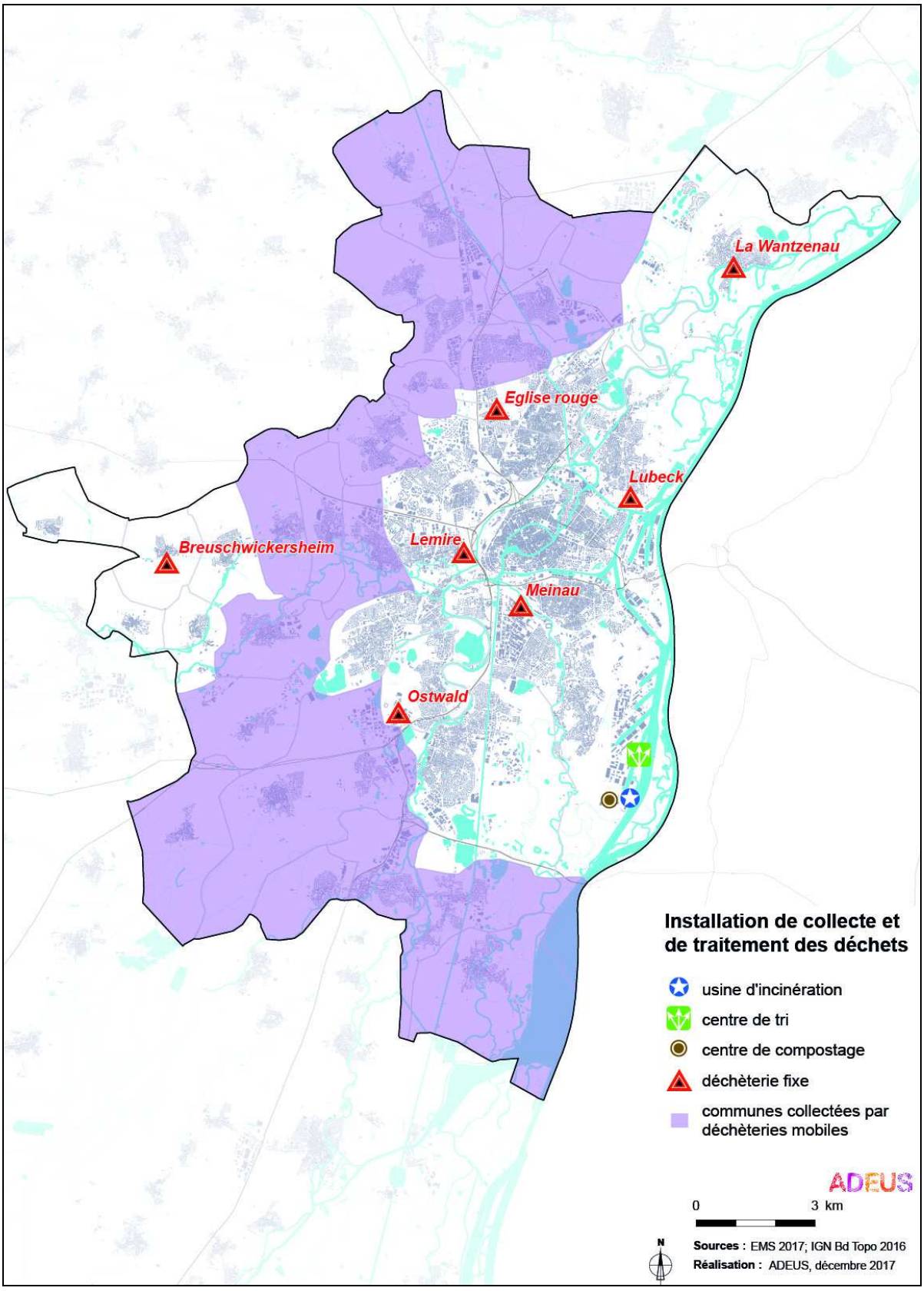
La construction d'une unité de méthanisation est prévue à partir de fin 2014 pour une mise en service fin 2015. Elle permettra de valoriser la part fermentescible des déchets ménagers résiduels en biométhane (*Cf Chapitre 2.1. La production locale d'énergie renouvelable du présent Diagnostic environnemental*).

•La valorisation des boues urbaines

Issues de l'assainissement des eaux usées, les boues urbaines sont définies sur le plan réglementaire comme étant un déchet, assimilé aux déchets ménagers. La responsabilité de leur élimination relève des structures en charge de l'assainissement. L'élimination des boues nécessite un prétraitement puis l'incinération, le compostage/végétalisation, l'épandage agricole ou la mise en décharge. La production de boues augmentant et la filière de valorisation matière (épandage, végétalisation) connaissant des difficultés, la question du devenir de ces boues se pose de plus en plus. A cette fin, un Schéma départemental d'élimination des boues d'épuration a été rédigé par le Conseil Départemental du Bas-Rhin en mai 2008.

Selon le bilan du Service d'assistance technique à l'exploitation des systèmes d'assainissement (SATESA), la production de boues de la station d'épuration de Strasbourg-La Wantzenau reste stable depuis une dizaine d'année avec environ 13 500 tonnes de matières sèches produites. En 2012, les boues de la station ont été incinérées (96,4 %) et valorisées en compostage (3,6 %). La filière de compostage est utilisée uniquement pendant la période d'arrêt technique annuel du four.

CARTE N°34 : **Installation de collecte et de traitement**



Perspectives d'évolution du territoire

Le territoire est bien pourvu en infrastructures de collecte sélective et de valorisation des déchets ménagers et assimilés sous forme matière et énergie, ce qui permet de limiter l'enfouissement, de maîtriser la consommation d'énergie et de matières premières et ainsi de protéger les différentes ressources naturelles.

La création d'un centre de compostage des déchets verts a permis ces dernières années de compléter le dispositif.

Le développement des exigences de tri pour les particuliers nécessite la réservation d'espaces de stockage et de collecte des conteneurs, sur chaque parcelle.

Enjeux

- identification d'espaces d'implantation des déchetteries,
- affectation d'emplacements collectifs de tri et collecte des déchets ménagers dans les opérations d'urbanisation.

9. NUISANCES SONORES

Le bruit est aujourd'hui considéré comme une pollution majeure, car source de gênes et de nuisances portant atteinte à la santé.

Rappel des objectifs de protection

Au niveau européen

La directive européenne n° 2002/49/CE du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement a été transcrite dans le Code de l'urbanisme par l'ordonnance 2004-1199 du 12 novembre 2004, ratifiée par la loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005. Elle impose la réalisation de cartes du bruit et de Plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE) pour les grandes infrastructures de transports routières et ferroviaires, les principaux aéroports, ainsi que les agglomérations de plus de 100 000 habitants. La carte de bruit est un outil de diagnostic du bruit des infrastructures routières et industrielles qui doit servir, dans un second temps, à l'élaboration du PPBE. Les PPBE définissent les mesures prévues par les autorités compétentes pour traiter les situations identifiées. Ces documents ne sont pas opposables juridiquement.

Au niveau national

La loi « bruit » n° 92-1444 du 31 décembre 1992 définit les bases de la politique de l'État dans le domaine de la lutte contre le bruit et de la préservation de la qualité sonore de l'environnement. Conformément au Code de l'environnement (articles L571-1 et suivants), il est nécessaire de tenir compte dans tout aménagement urbain des principales sources de gêne liées aux transports aériens et terrestres, ainsi qu'aux activités de certaines entreprises.

La loi n° 85-696 du 11 juillet 1985 modifiée relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes a institué les Plans d'exposition au bruit (PEB) qui visent à prévenir l'exposition de nouvelles populations au bruit généré par l'activité aéroportuaire. Le décret du 26 avril 2002 implique la réalisation de nouveaux PEB prenant en compte les indices européens de gêne sonore. Le décret n° 2012-1470 du 26 décembre 2012 relatif aux modalités d'élaboration des plans d'exposition au bruit de certains aérodromes a adapté les dispositions pour les aérodromes de petite taille et militaires.

La loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la Solidarité et au renouvellement urbain (dite loi SRU), modifiée par la loi n°2002-3 du 3 janvier 2002 introduit une disposition nouvelle concernant le bruit induit par les aérodromes : à l'intérieur des zones C, les PEB peuvent délimiter des secteurs où, pour permettre le renouvellement urbain des quartiers ou des villages existants, des opérations de réhabilitation et de réaménagement urbain peuvent être autorisées, à condition qu'elles n'entraînent pas d'augmentation de la population soumise aux nuisances sonores.

Le Code de l'urbanisme vise l'utilisation des sols exposés aux nuisances dues aux aéronefs et la gestion spatiale du bruit des aérodromes et aéronefs. L'article L.112-3 du Code de l'urbanisme dispose explicitement que les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec les conditions d'utilisation des sols exposés aux nuisances dues au bruit des aéronefs énoncées dans le code aux articles L.112-3 et suivants. Il est notamment établi que *« Dans les zones définies par le plan d'exposition au bruit, l'extension de l'urbanisation et la création ou l'extension d'équipements publics sont interdites lorsqu'elles conduisent à exposer immédiatement ou à terme de nouvelles populations aux nuisances de bruit »* (article L.112-10 du Code de l'urbanisme).

Doivent être annexés aux PLU, le PEB et les prescriptions d'isolement acoustique édictées, dans les secteurs qui, situés au voisinage des infrastructures de transports terrestres, sont affectés par le bruit et, d'autre part, la référence des arrêtés préfectoraux correspondants.

L'article L.101-2 du Code de l'urbanisme dispose que « Les plans locaux d'urbanisme déterminent les conditions permettant d'assurer la réduction des nuisances sonores, la prévention des pollutions et des nuisances de toute nature ».

Au niveau local

Le département du Bas-Rhin a révisé le classement sonore des infrastructures de transport routier par l'arrêté préfectoral classant les infrastructures routières en fonction du bruit du 19 octobre 2017. De plus, il est accompagné de cartes de bruit des infrastructures routières et ferroviaires du département du Bas-Rhin. Parmi ses orientations, le SCOTERS énonce que des équipements intégrés au paysage doivent accompagner la réalisation ou la requalification d'axes de transports afin de réduire les nuisances sonores.

L'Eurométropole de Strasbourg organise la prévention et la réduction des pollutions sonores en intégrant ces objectifs dans ses politiques de déplacement, de transports en commun, d'aménagement et d'urbanisme. De plus, un PPBE doit être réalisé par l'Eurométropole de Strasbourg.

Le PEB de l'aéroport d'Entzheim-Strasbourg doit être annexé au présent PLU.

Plans, schémas et programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
Plan d'exposition au bruit Entzheim-Strasbourg approuvé par arrêté préfectoral du 7 septembre 2004	Le PEB fixe les conditions d'utilisation et d'occupation des sols exposés aux nuisances sonores des aéronefs : - zones de bruit fort : zones A et B Dans ces zones, toute construction neuve à usage d'habitation et toute action sur le bâti existant tendant à accroître la capacité d'accueil sont, sauf rares exceptions, interdites. - zones de bruit modéré : zone C Sont autorisés les logements, immeubles d'habitation nécessaires à l'activité de l'aérodrome, (hôtels de voyageurs) et ceux liés à l'activité agricole. Les constructions à usage industriel, commercial et agricole sont autorisées si elles ne risquent pas d'entraîner l'implantation de populations permanentes, les équipements publics s'ils sont indispensables aux populations existantes et s'ils ne peuvent pas être localisés ailleurs. Les maisons individuelles non groupées sont autorisées si le secteur est déjà urbanisé et desservi par des équipements publics sous réserve d'un faible accroissement de la capacité d'accueil. - zone de bruit D Cette zone ne donne pas lieu à des restrictions mais étend le périmètre dans lequel l'isolation acoustique de toute nouvelle habitation et l'information des futurs occupants, acquéreurs et locataires sont obligatoires.

L'objectif principal qui se dégage de ses politiques est de prévenir et de réduire les nuisances sonores, notamment celles émanant des infrastructures de transport, dans le but de protéger la santé et le cadre de vie des habitants.

9.1. LE BRUIT DES INFRASTRUCTURES PAR SOURCES

Le territoire est principalement affecté par des nuisances liées aux transports terrestres. Les poids lourds constituent la source sonore la plus gênante (4 à 20 fois plus forte que celle d'un véhicule léger), suivie par les deux roues motorisés, puis les véhicules individuels.

● Les cartes de bruit stratégiques de l'Eurométropole de Strasbourg

En tant qu'agglomération de plus de 250 000 habitants, Strasbourg est concernée par l'obligation de réaliser une cartographie stratégique du bruit.

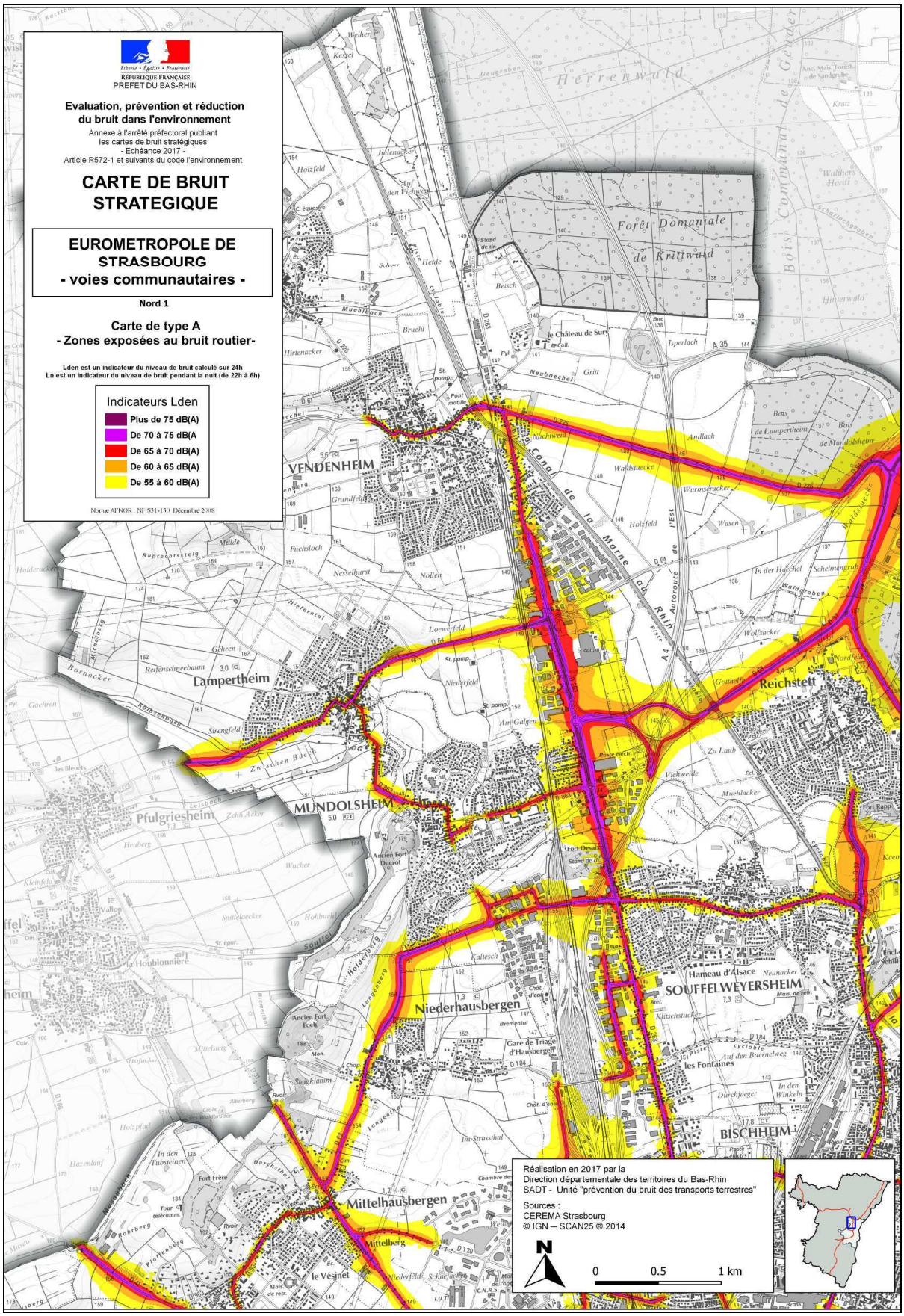
Les cartes de bruit stratégiques n'emportent pas de conséquence réglementaire. Elles permettent d'avoir une estimation du nombre de personnes exposées au bruit et sont un préalable à l'élaboration des PPBE.

Les cartes de bruit stratégiques ont été réalisées à l'échelle de l'agglomération au sens de l'INSEE :

- les cartes de type A relatives aux zones exposées au bruit par source sonore (routier, ferroviaire , aérien et installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation),
- les cartes de type B relatives aux secteurs affectés par le bruit des infrastructures de transports terrestres ; ces cartes sont issues du classement sonore des infrastructures de transports terrestres établi par l'État et approuvé par arrêté préfectoral du 25 juin 1999,
- les cartes de type C qui indiquent, par source sonore, les zones où les valeurs limites réglementaires sont dépassées,
- l'estimation du nombre de personnes, ainsi que le nombre d'établissements d'enseignement ou de santé exposés, par classe de bruit.

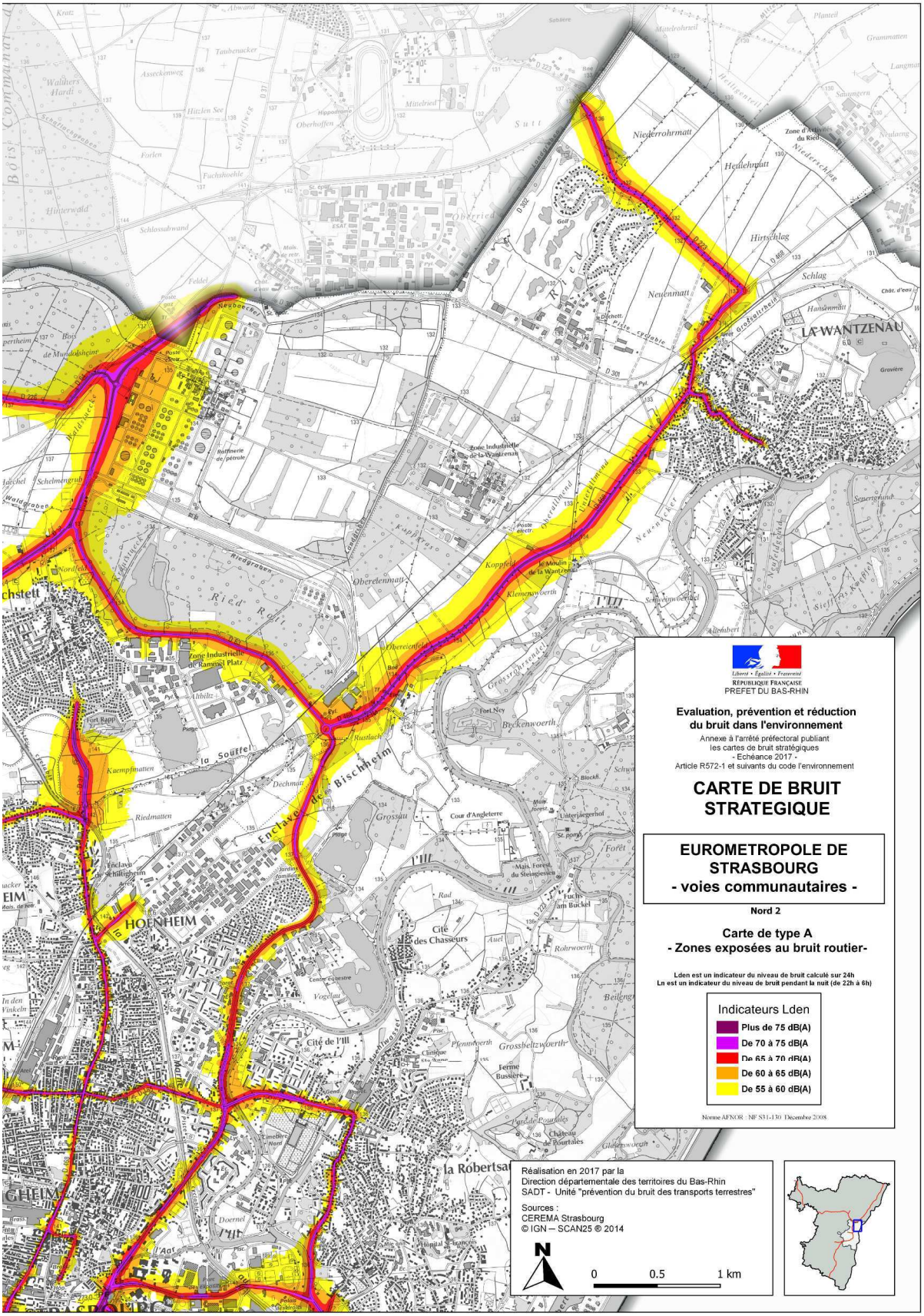
Les cartes de bruit ont ainsi permis de mettre en exergue que 92 % de la population de la métropole est exposée à des niveaux sonores conformes aux valeurs limites. Les zones de dépassement sont contigües des grandes infrastructures autoroutières et le long de la route du Rhin à Strasbourg, quelques unes sont très localisées, au coeur du tissu urbain des centres-ville. Le secteur du port autonome est affecté par des dépassements sur quelques voies de desserte.

CARTE N°35 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les routes**

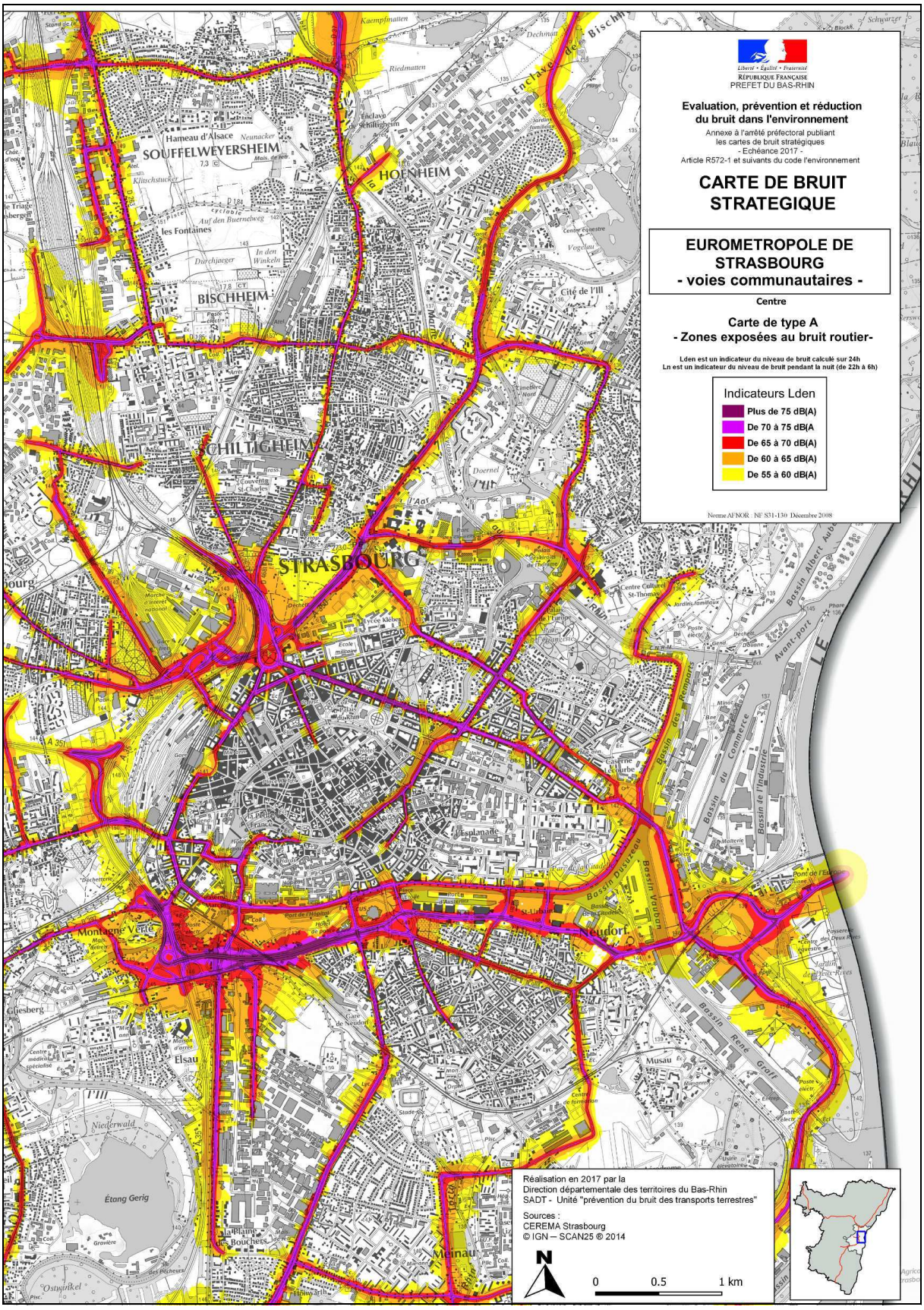


Source : DDT67.

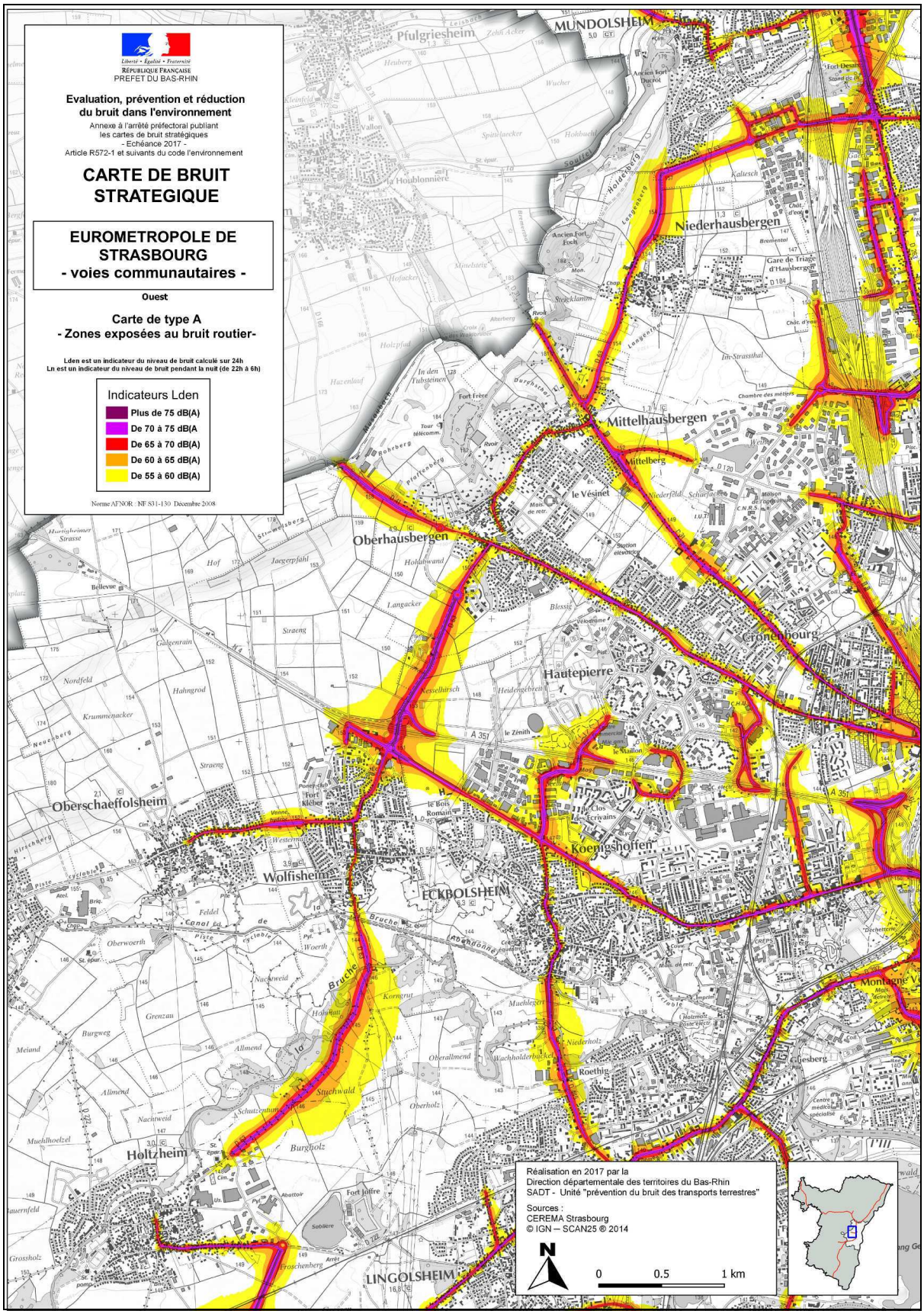
CARTE N°36 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les routes**



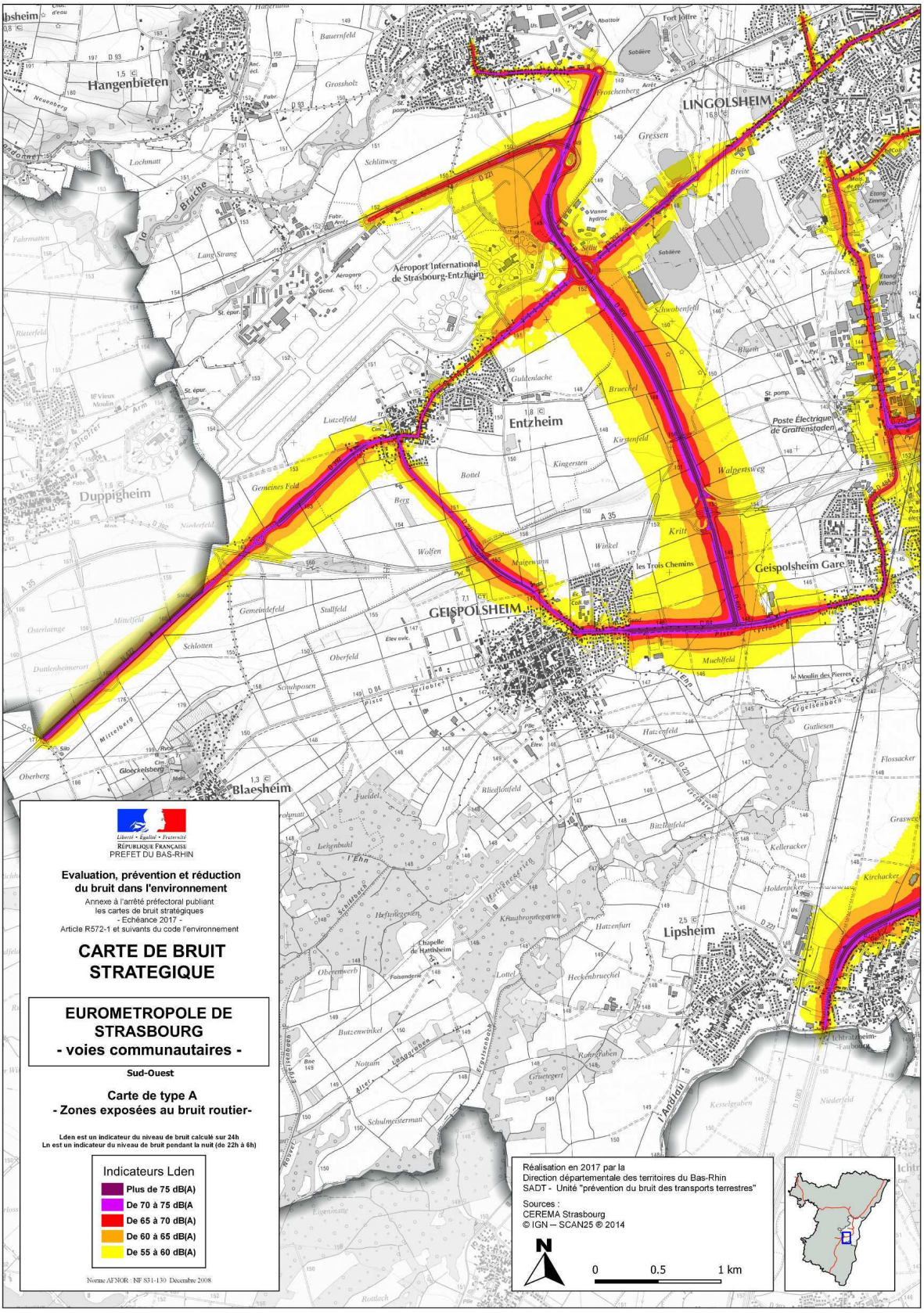
CARTE N°37 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les routes**



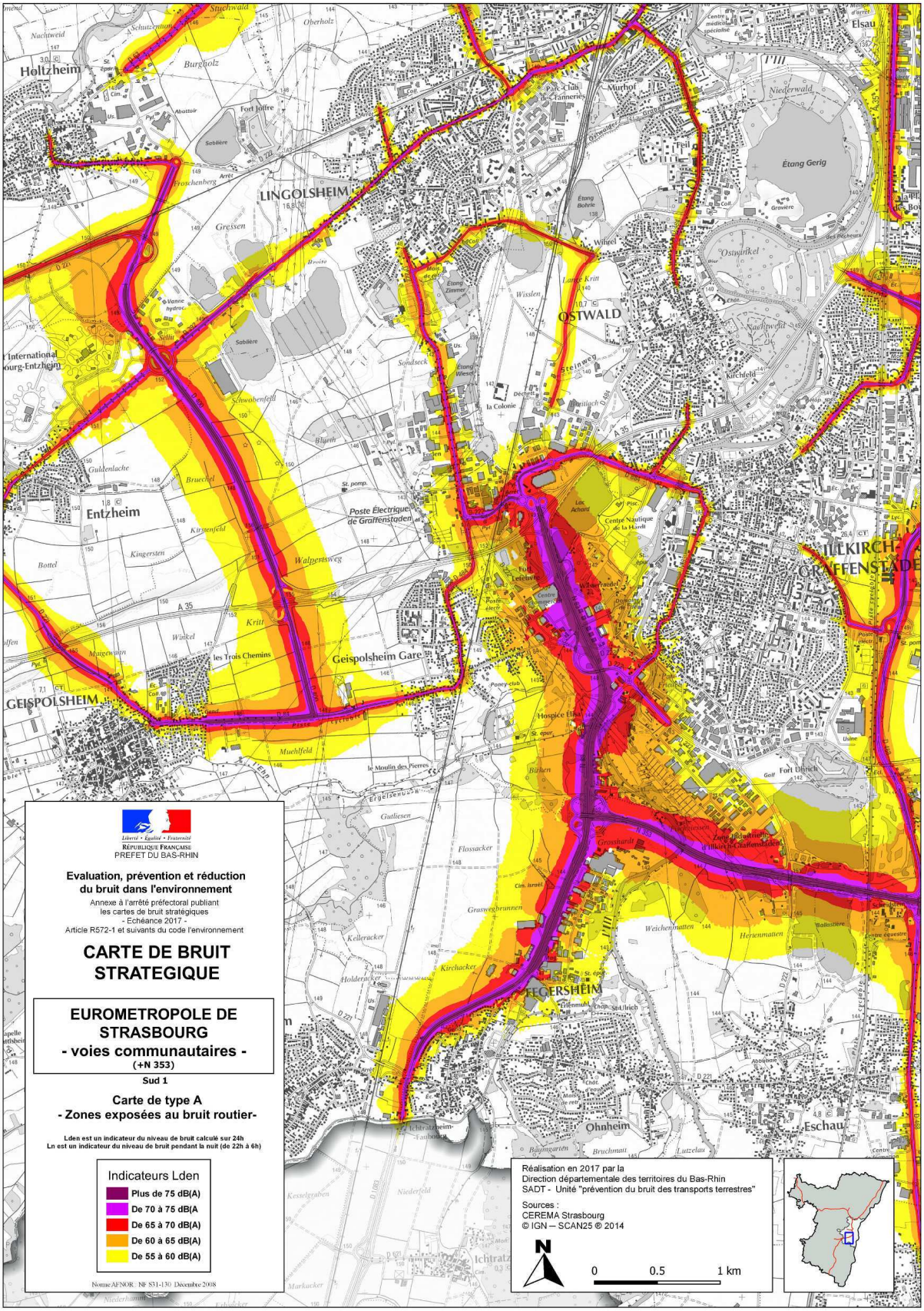
CARTE N°38 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les routes**



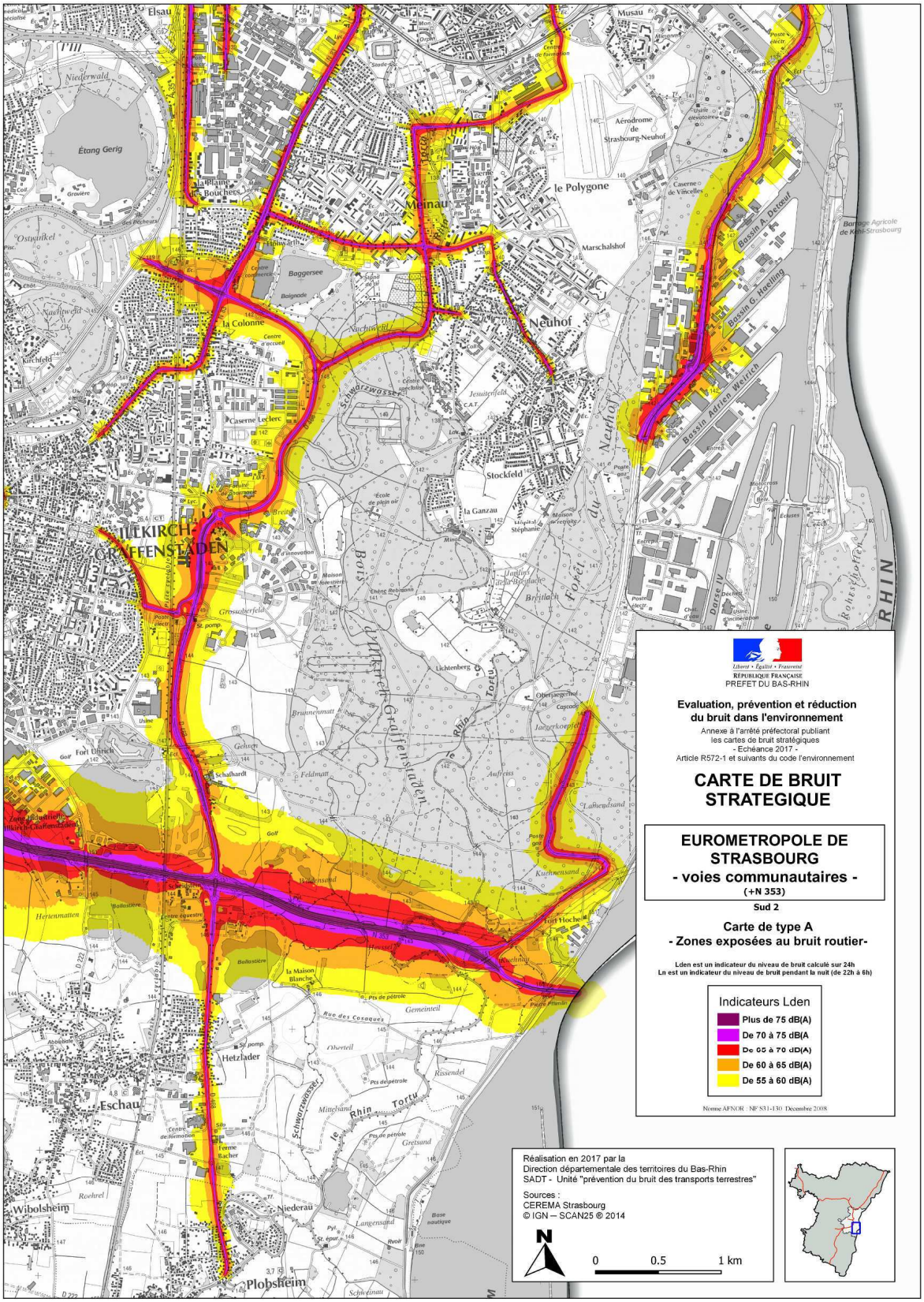
CARTE N°39 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les routes**



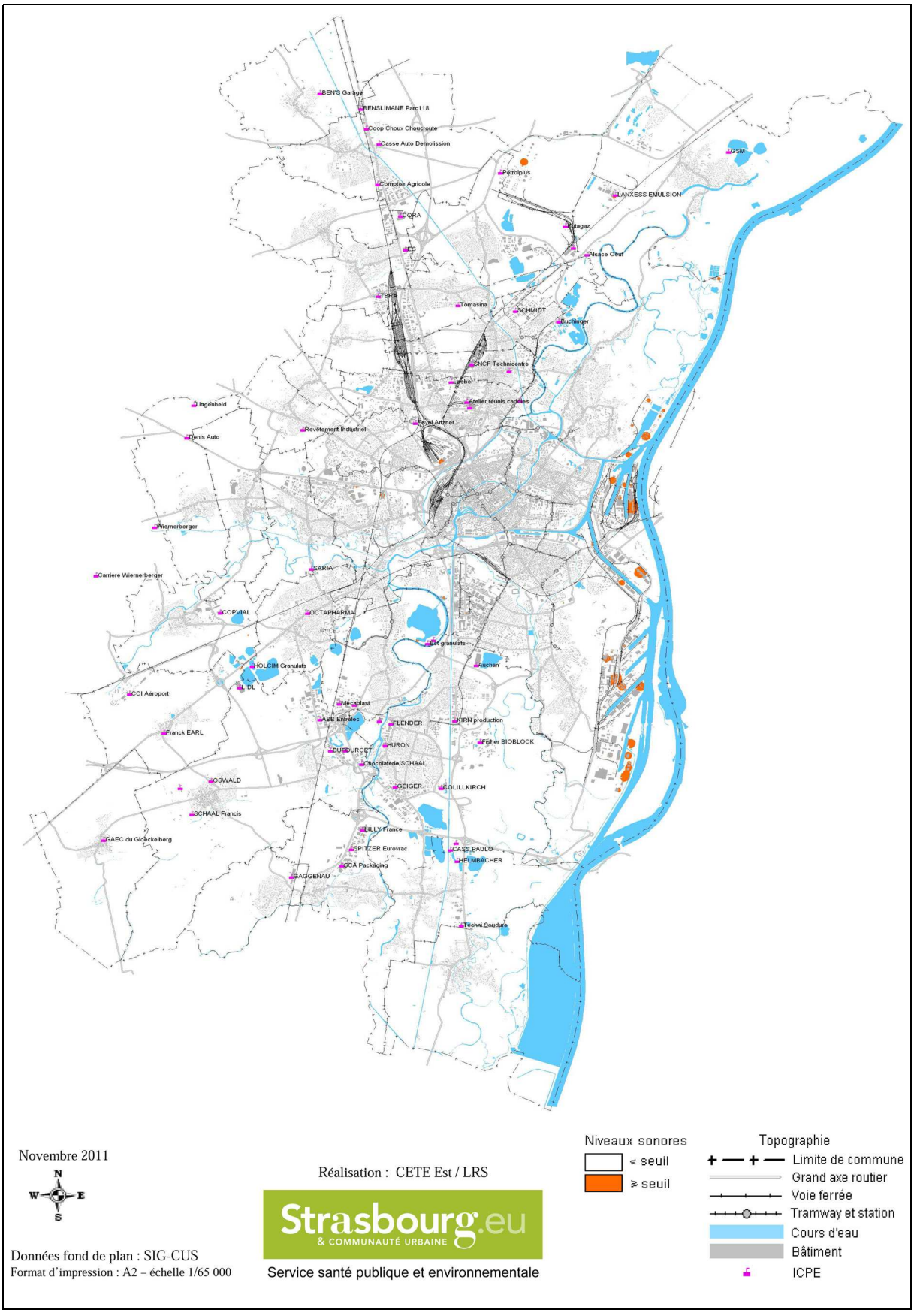
CARTE N°40 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les routes**



CARTE N°41 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les routes**



CARTE N°42 : **État de dépassements des niveaux sonores réglementaires : les installations industrielles**



Source : Eurométropole de Strasbourg.

● Classement sonore des infrastructures terrestres

L'arrêté préfectoral du 25 juin 1999, révisé par arrêté préfectoral du 19 octobre 2017, concerne le classement sonore des infrastructures terrestres du Bas-Rhin suivantes :

- autoroutes concédées et non concédées,
- routes nationales,
- voies ferrées,
- routes départementales
- voies communales
- tram à Strasbourg.

Cet arrêté est reporté dans les annexes au présent PLUi.

Il indique la présence de plusieurs voies considérées comme très nuisantes. Il s'agit notamment des voies autoroutières (A35, A351, A4) et des voies ferrées, des voies principales telle que la RD 1083, et la Route du Rhin à Strasbourg. Concernant les voies ferroviaires, la ligne LGV Est, la ligne n° 115 000 Strasbourg-Saint-Louis et la ligne n° 70 000 Sarrebourg-Strasbourg sont considérées comme les plus nuisantes.

Ces arrêtés prévoient des règles d'isolement acoustique minimum pour les bâtiments à construire dans les secteurs affectés par le bruit. Cela concerne tant les bâtiments d'habitation que les bâtiments d'enseignement et de santé.

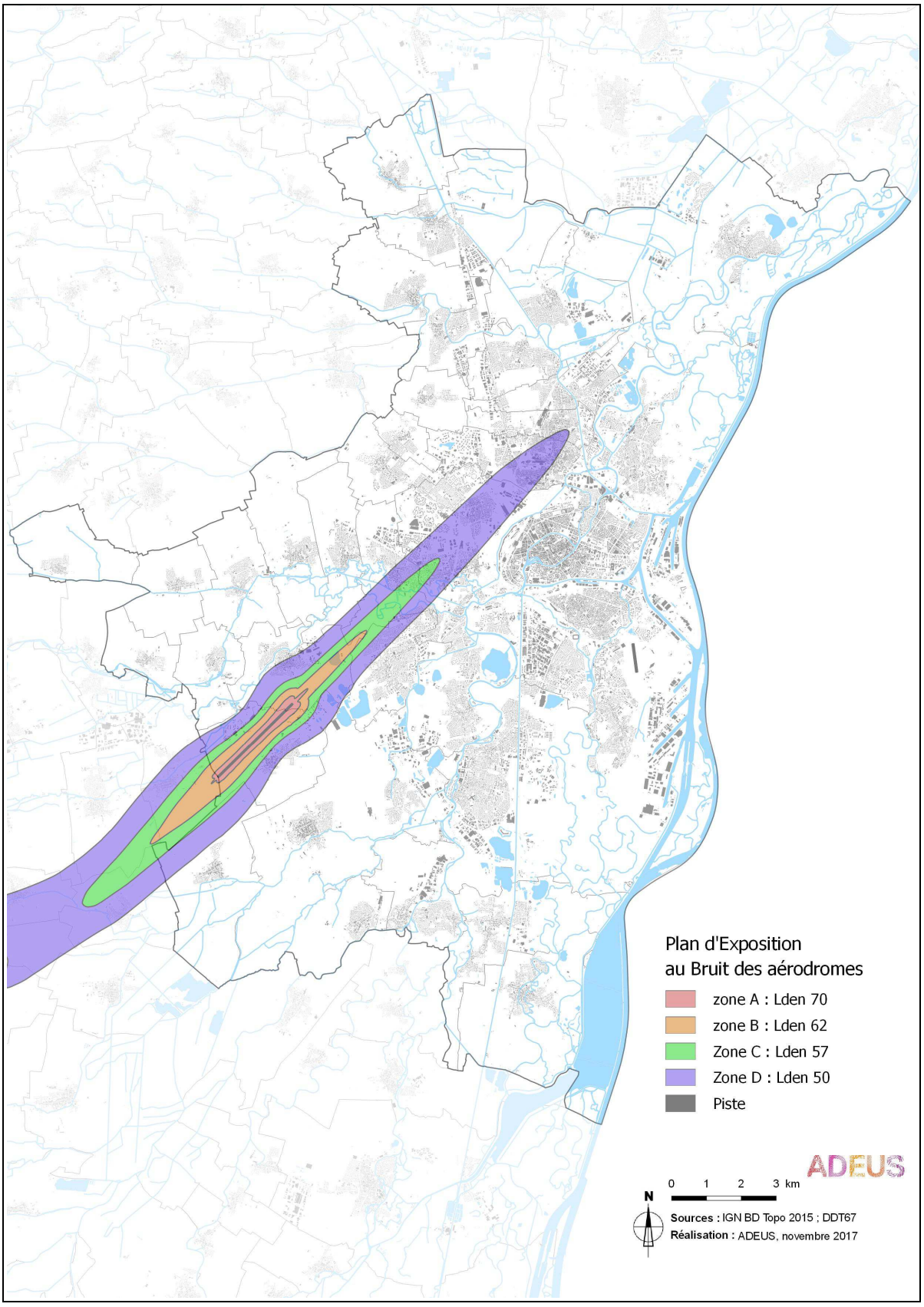
Selon l'estimation de l'exposition de la population et des établissements sensibles aux bruit des infrastructures de transport réalisée par l'Eurométropole, 37 936 personnes sont exposées à un bruit supérieur aux valeurs limites. Ont été recensés seize établissements d'enseignement et six établissements de santé, établissements sensibles au bruit, comme étant exposés à des valeurs supérieures aux valeurs limites.

● Le bruit au voisinage des plateformes aéroportuaires

L'aéroport de Strasbourg-Entzheim, proche de la ville, est une source de gênes sonores pour les populations riveraines. Le PEB de l'aéroport fixe les conditions d'utilisation et d'occupation des sols exposés aux nuisances sonores des aéronefs. Il délimite des zones de bruit fort (A et B) dans lesquelles toute construction neuve à usage d'habitation est interdite, une zone de gêne modérée (C) dans laquelle les droits à construire sont limités et une zone de bruit D ne donnant pas lieu à restrictions mais à des mesures d'information et d'isolation acoustique des nouvelles constructions (*Cf. encadré « Objectifs de protection* »). Par ailleurs, un protocole sur l'exploitation nocturne de l'aéroport a été signé par les partenaires locaux à l'initiative des maires le 2 février 1998.

L'aérodrome du Polygone, non ouvert à l'activité commerciale, enregistre près de 19 500 mouvements annuels. Bien qu'il ne dispose pas d'un Plan de gêne sonore (PGS), il fait l'objet de restrictions interdisant les vols de nuit.

CARTE N°43 : **Plan d'exposition au bruit Strasbourg-Entzheim**



9.2. LES ACTIONS DE RÉDUCTION ET DE PRÉVENTION

● Les facteurs de réduction des nuisances sonores

Certains facteurs vont dans le sens de la réduction des émissions sonores liées au trafic : améliorations techniques des véhicules, limitation de la circulation nocturne des poids lourds, réalisation ou rénovation d'ouvrages anti-bruit. Toutefois, les émissions sonores restent préoccupantes pour certains secteurs bâtis où la résorption de la gêne occasionnée aux riverains se fait lentement du fait de la particularité des lieux (étroitesse des voies, détournement du trafic difficile, spécificité du bruit aérien).

En parallèle, l'augmentation des trafics peut effacer les bénéfices gagnés selon les zones. En outre, l'acceptabilité sociale du bruit diminue et conduit parfois à des situations paradoxales en matière d'aménagement du territoire comme la multiplication des contournements : limitation du bruit et des facteurs d'insécurité, mais atteinte portée au cadre de vie, augmentation du trafic et de la pollution de l'air, etc.

● L'élaboration de Plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE)

La réalisation de PPBE concerne les agglomérations de plus de 100 000 habitants ainsi que les gestionnaires des grandes infrastructures de transports routières et ferroviaires et les principaux aéroports.

La cartographie des zones de bruit critique et des points noirs routiers et ferroviaires doit aboutir à la mise en œuvre de plans d'actions (PPBE) pour l'Eurométropole de Strasbourg. Un point noir du bruit est un bâtiment sensible (habitation, établissements d'enseignement, de santé, d'action sociale) qui vérifie un critère acoustique et un critère d'antériorité de la construction par rapport à l'infrastructure à proximité de laquelle il est situé. Le critère acoustique est défini en application de la réglementation française et de la directive européenne de 2002 relative au bruit, en prenant en compte le bruit de jour et de nuit, en distinguant les infrastructures routières et ferroviaires.

La carte stratégique de bruit permet de mieux connaître et d'appréhender la problématique des nuisances sonores à l'échelle de l'agglomération. Le PPBE de l'Eurométropole devra notamment évaluer la diminution de population exposée au bruit engendrée par la mise en œuvre des actions fixées. Les zones où le bruit dépasse les valeurs limites (ou points noirs) devront faire l'objet de mesures de résorption dans le cadre de ce PPBE et d'un suivi dans le cadre des observatoires départementaux. Outre la diminution de l'exposition au bruit, le PPBE a également pour vocation la préservation de zones de calme.

Dans le département du Bas-Rhin, l'arrêté préfectoral du 28 novembre 2013 a approuvé la liste définitive des infrastructures concernées par la réalisation de ces cartes de bruit. Le PPBE de l'État dans le département du Bas-Rhin concerne les grandes infrastructures de transport de l'État dans le département. Il recense les mesures prévues par les autorités compétentes pour traiter les situations identifiées par les cartes de bruit. L'inventaire précis des populations exposées au bruit, ainsi que des bâtiments sensibles (habitation, enseignement, santé), permet de cibler et de hiérarchiser les actions à mener. De plus, le PPBE identifie les situations de multi-exposition (route/voie ferrée). Elles se situent au Nord de Strasbourg où la gare de triage et de voyageurs et l'autoroute A4 se côtoient.

Dans le cadre du PPBE de l'État, aucune zone calme n'a été recensée le long du réseau étatique dans le département du Bas-Rhin.

Des travaux de résorption des points noirs bruit ont été mis en oeuvre notamment à Schiltigheim, Strasbourg, Illkirch-Graffenstaden et Ostwald, sous forme de murs anti-bruit, d'écrans le long des voies autoroutières.

Les cartes de bruit stratégiques de la métropole serviront ensuite à la réalisation d'un PPBE concernant le territoire de l'agglomération.

Perspectives d'évolution du territoire

La problématique des nuisances sonores est prégnante dans certains secteurs ciblés de la métropole strasbourgeoise en raison de la présence de nombreuses infrastructures de transport, d'un aéroport et d'un aérodrome ainsi que de certaines activités industrielles, sources de gêne sonores.

Si des mesures d'aide à l'isolation acoustique existent autour de la plateforme aéroportuaire d'Entzheim, en revanche aucune mesure n'existe autour de l'aérodrome du Polygone.

La réalisation des cartes stratégiques du bruit permet d'améliorer la connaissance des nuisances sonores sur l'ensemble du territoire communautaire et de protéger la population exposée.

Les cartes de bruit ont ainsi permis de mettre en exergue que 92 % de la population de l'Eurométropole de Strasbourg sont exposés à des niveaux sonores conformes aux valeurs limites notamment en ce qui concerne les bruits routiers. Des dépassements sont observés le long des autoroutes et ponctuellement dans le tissu bâti. Les PPBE proposeront des mesures de réduction et de gestion du bruit et favoriseront les zones de calme existantes.

Enjeux

- Identification des secteurs durablement concernés pour informer sur les niveaux de nuisances.
- Conciliation du développement urbain et des nuisances pour ne pas augmenter globalement la vulnérabilité des populations.
- Préservation des zones calmes existantes et dans les secteurs sensibles de par leur vocation (habitations, espaces verts, établissement de soin, ...).
- Intégration de la lutte contre le bruit dans les nouvelles opérations d'aménagement,
- Prise en compte des PPBE.

III. MILIEUX ET PAYSAGES NATURELS

1. LA BIODIVERSITÉ, LES ÉCOSYSTÈMES, LA PRÉSERVATION ET LA REMISE EN BON ÉTAT DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Rappel des objectifs de protection

Aux niveaux international et européen

Un certain nombre de conventions internationales ont vu le jour dans les années 1970 afin de préserver les milieux naturels et la biodiversité :

- la convention de Ramsar de 1971, relative aux zones humides d'importance internationale,
- la convention de Berne de 1979, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe,
- la convention de Bonn de 1979 relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage.

La convention mondiale sur la diversité biologique, reconnaissant le monde du vivant comme fondement du développement durable, a été adoptée en 1992 à la conférence de Rio. L'urgence de la situation a été rappelée en 2002 au sommet de Johannesburg et en 2012 lors du sommet Rio+20. La conférence à Nagoya en 2010 a été l'occasion d'adopter les objectifs d'Aichi en faveur d'une réduction significative du rythme de perte de biodiversité d'ici 2020. D'ici à 2020, ces objectifs sont notamment :

- intégrer les valeurs de la diversité biologique dans les stratégies et les processus de planification nationaux et locaux,
- réduire de moitié au moins, et si possible, ramener à 0 le rythme d'appauvrissement des tous les habitats naturels, y compris les forêts, et réduire sensiblement la dégradation et la fragmentation des habitats,
- conserver, au moyen de réseaux écologiquement représentatifs et bien reliés d'aires protégées et au moyen d'autres mesures de conservation efficaces, au moins 17 % des zones terrestres et d'eaux intérieures et 10 % des zones marines et côtières, y compris les zones qui sont particulièrement importantes pour la diversité biologique et les services fournis par les écosystèmes,
- éviter l'extinction d'espèces menacées connues et améliorer et maintenir leur état de conservation, en particulier de celles qui tombent le plus en déclin.

Au niveau européen, deux directives majeures constituent le cadre de la politique européenne de protection de la nature : la Directive n°79/409 concernant la conservation des oiseaux sauvages du 2 avril 1979, dite Directive Oiseaux et celle concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages du 21 mai 1992, dite Directive n°92/43 Habitat. Ces deux textes ont conduit à la mise en place du réseau de sites Natura 2000 composés des Zones de protection spéciale (ZPS) et des Zones spéciales de conservation (ZSC). La présence de tels sites implique la réalisation d'une analyse des incidences Natura 2000 lorsque le document de planification est *« susceptible d'affecter de manière significative un site Natura 2000 »* (Article L414-4 Code de l'environnement). Si l'évaluation conclut à une atteinte aux objectifs de conservation du site, des mesures compensatoires doivent être prévues.

.../...

Au niveau national

La loi n°76-629 relative à la protection de la nature du 10 juillet 1976 a introduit le principe selon lequel *« la protection des espaces naturels et des paysages, la préservation des espèces animales et végétales, le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent et la protection des ressources naturelles contre toutes les causes de dégradation qui les menacent sont d'intérêt général»*. Elle précise que les documents d'urbanisme doivent respecter les préoccupations d'environnement. Cette loi a également introduit différents outils :

- la liste d'espèces protégées au niveau national et local qui interdisent toute atteinte aux individus et/ou aux milieux (article L411-1 Code de l'environnement). Le document d'urbanisme doit tenir compte de la présence de ces espèces. Parmi les espèces protégées, certaines ont un caractère prioritaire du fait de la menace qui pèse sur elles et de la responsabilité du territoire. Ainsi, le Hamster commun est protégé au titre de l'arrêté de 2007 mais aussi par deux arrêtés spécifiques :

    - *arrêté du 6 août 2012 relatif aux conditions dans lesquelles sont accordées les dérogations aux mesures de protection du hamster commun (Cricetus cricetus) prescrivant une procédure particulière de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées,*
    - *arrêté du 31 octobre 2012 relatif à la protection de l'habitat du Hamster commun (Cricetus cricetus) prévoyant l'interdiction de « la destruction, l'altération ou la dégradation des surfaces favorables au Hamster commun »*

Nota : ces deux arrêtés ont été annulés sur décision du Conseil d'Etat, en date du 15 avril 2016. Suite à cette annulation, un nouveau dispositif règlementaire de protection du Hamster commun est en cours d'élaboration et doit permettre d'aboutir à un nouvel arrêté.

L'aire de répartition de l'espèce étant cantonnée à l'Alsace, une responsabilité forte pèse sur la région.

- parmi les outils de cette politique de protection des espèces figurent les Plans nationaux d'actions (PNA). Les PNA sont des documents d'orientation non opposables visant à définir les actions nécessaires à la conservation et à la restauration des espèces les plus menacées afin de s'assurer de leur bon état de conservation. Le PNA pour le Hamster commun 2012-2016 prévoit ainsi d'*« aider à la prise en considération de la thématique hamster dans les documents d'urbanisme ».*
- les réserves naturelles qui ne peuvent être ni détruites, ni modifiées dans leur état ou dans leur aspect, sauf autorisation spéciale du ministre chargé de la protection de la nature. Elles créent une servitude d'utilité publique d'appliquant aux PLU.
- les forêts de protection pour des raisons écologiques interdisant tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre le boisement. Elles créent une servitude d'utilité publique d'appliquant aux PLU.
- les Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) qui n'ont pas de portée juridique particulière mais sont des outils de connaissance et indiquent la richesse et la qualité des milieux naturels.

La loi d'orientation forestière n° 2001-602 du 9 juillet 2001 affirme parmi ses objectifs celui de la gestion durable et de la plurifonctionnalité de l'espace forestier. Elle modifie sensiblement le régime du classement par les PLU des espaces boisés, arbres, haies et plantations d'alignement induisant l'interdiction de tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre cette protection.

La loi n° 2000-1028 du 13 décembre 2000 relative à la Solidarité et au renouvellement urbains (dite loi SRU) a introduit le principe de développement durable dans les documents d'urbanisme. Elle a posé les objectifs d'équilibre entre un développement urbain maîtrisé et, notamment, la préservation des espaces naturels, des paysages, la préservation des écosystèmes et une utilisation économe et équilibrée des espaces naturels.

Concernant le milieu aquatique, **la loi du 21 avril 2004** a transposé en droit interne la Directive cadre européenne (DCE) 2000/60 du 22 décembre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Elle a été complétée par la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur L'eau et les milieux aquatiques (LEMA) qui vise à reconquérir la qualité des eaux et à atteindre en 2015 les objectifs de bon état écologique. Elle a modifié les dispositions applicables aux outils de gestion des eaux : les Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) et les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) avec lesquels les documents d'urbanisme entretiennent un rapport de compatibilité. De plus, elle institue la possibilité de mettre en place des servitudes d'utilité publique à proximité des ouvrages hydrauliques, à annexer aux PLU.

La stratégie nationale pour la biodiversité de 2004, réactualisée pour la période 2011-2020 a pour ambition de préserver et de restaurer, de renforcer et de valoriser la biodiversité, en assurant l'usage durable et équitable et de construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés.

.../...

Dans cette voie, **la loi du 3 août 2009** de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement et **la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010** portant engagement national pour l'environnement (ENE) ont débouché sur l'adoption de nombreuses mesures phares en faveur de la biodiversité :

- la Stratégie nationale de création d'aires protégées terrestres métropolitaines (SCAP) et le Plan national d'actions en faveur des zones humides qui posent des objectifs ambitieux de protection des milieux,
- la Trame verte et bleue (TVB), qui vise à identifier ou à restaurer d'ici 2012, un réseau écologique, cohérent et fonctionnel, sur le territoire. Sa cartographie est intégrée dans le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE). La loi ENE introduit les objectifs de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques dans les documents d'urbanisme.

Enfin, la loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'Accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR) a renforcé les objectifs de limitation de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers pour les documents d'urbanisme locaux. Elle introduit explicitement l'obligation de prendre en compte les besoins répertoriés en matière de biodiversité dans le contenu du diagnostic (articles L.141-3 et L151-4 du Code de l'urbanisme).

Ainsi, conformément à l'article L.101-2 du Code de l'urbanisme, qui constitue le socle juridique commun à tous les documents d'urbanisme, les PLU doivent déterminer les conditions permettant d'assurer :

- **la préservation de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts,**
- **la préservation des continuités écologiques,**
- **la remise en bon état des continuités écologiques.**

Au niveau local :

Plans, schémas et programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
Schéma de régional de cohérence écologique Alsace adopté par arrêté préfectoral du 22 décembre 2014	La prise en compte concerne : - les cartes d'orientation, - le chapitre 3 (Identification des réservoirs de biodiversité et des corridors en Alsace), - le chapitre 4 (Enjeux et objectifs pour la préservation et la remise en bon état fonctionnel des continuités écologiques à l'échelle régionale) et - le chapitre 5 (Plan d'actions stratégiques)
SCOTERS	Un territoire qui préserve le cadre de vie et le bon fonctionnement écologique du territoire : - en appuyant son développement sur un réseau d'espaces naturels qui garantisse le fonctionnement écologique du territoire ; entre autre, en assurant la protection des noyaux d'espèces les plus sensibles du territoire et la protection des grands axes à enjeux environnementaux, - en restaurant la trame verte régionale, - en protégeant la ressource en eau par le maintien d'espaces de liberté des rivières et de leurs cortèges végétaux ; en interdisant la construction dans les zones inondables urbanisées ou agglomérées à quelques projets stratégiques, localisés en zones à risques modérés et en assurant la compensation hydraulique de leurs impacts, - en offrant un contrepoids à la densité recherchée dans les communes, le SCOTERS organise de vastes espaces de promenade et de loisirs en réseau pour les habitants.
SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021 approuvé le 30 novembre 2015	principe en matière de préservation des zones humides, hiérarchisées en fonction de leur intérêt biologique
SAGE Ill-Nappe-Rhin du 15 janvier 2005 (en cours de révision, document approuvé par la CELE le 5 septembre 2013)	- maintenir ou restaurer un fonctionnement hydrologique et écologique des cours d'eau et des zones humides les plus proches possibles de l'état naturel, - préserver le fonctionnement hydrologique des milieux riediens, - préserver et gérer les zones humides remarquables et dans la mesure du possible les zones humides ordinaires, - pour tout projet portant atteinte aux espèces, aux habitats et/ou à la fonctionnalité des milieux humides, veiller à 1) éviter le dommage, 2) en réduire l'impact, 3) s'il subsiste des impacts résiduels, compenser le dommage résiduel identifié.
Orientations régionales forestières d'Alsace du 25 août 1999	Protéger les milieux et espaces remarquables.

Plans, schémas et programmes locaux	Objectifs de protection concernant le PLUi
Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats en Alsace de 2005	- prendre en compte les habitats de la faune sauvage dans les documents de planification, - maintenir, rétablir et gérer les continuités écologiques permettant les déplacements de a faune sauvage, - protéger et gérer de façon spécifique la faune sauvage remarquable en renforçant la prise en compte de ses habitats, - adapter les politiques foncières de façon concertée afin de mieux tenir compte des espaces à vocation environnementale, - améliorer la prise en compte de la faune sauvage et de la biodiversité dans la gestion de l'espace agricole et dans les interventions sylvicoles.
Directive régionale d'aménagement et Schéma régional d'aménagement approuvés en 2009	- garantir le maintien de la surface forestière publique dans la plaine d'Alsace, - adapter les essences et la provenance aux stations en tenant compte de leur optimum écologique et en prévoyant leur résilience vis-à-vis des risques climatiques sanitaires, - privilégier les essences autochtones et raisonner la place des essences allochtones selon les enjeux, - préserver et restaurer les habitats prioritaires ou rares et protéger les espèces remarquables, - préserver et valoriser les ressources en eau et les milieux aquatiques.
Schéma régional de gestion sylvicole d'Alsace du 1er juin 2006	Le document d'urbanisme peut être cohérent avec les objectifs de ce document en reconnaissant la multifonctionnalité des espaces forestiers, en préservant les espaces forestiers à travers la trame verte et bleue et en visant le développement des énergies renouvelables.

L'objectif majeur est de préserver la biodiversité et la vitalité des milieux naturels par le maintien de leurs conditions de fonctionnement est l'objectif majeur qui se dégage de ces politiques.

1.1. ÉCOSYSTÈMES ET PROTECTION DES MILIEUX : UNE GRANDE DIVERSITÉ D'HABITATS

La conservation des espèces remarquables et, plus largement, d'une grande diversité d'espèces, est liée à la conservation de leurs habitats. Le territoire est à ce titre largement favorisée par la présence de milieux à fort intérêt dont la description est présentée ci-après.

La biodiversité se compose de trois niveaux d'organisation : la diversité des écosystèmes, la diversité des espèces et la diversité génétique. L'approche du patrimoine biologique s'appuie généralement sur le couple espèces / espaces. Ainsi, la délimitation de sites naturels est indispensable pour la conservation du patrimoine naturel : le facteur majeur pour la protection des espèces est bien le maintien de leurs habitats, qui ont une transcription géographique. Toutefois, une étude de quelques espèces pour lesquelles le territoire a une responsabilité importante apparaît pertinente pour identifier les facteurs clés de pérennisation de ces milieux naturels.

1.1.1. Une situation de carrefour biogéographique

Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg est un secteur de confluences où plusieurs rivières (Ill, Bruche, Souffel, Ehn, Andlau) issues de la plaine, des Vosges ou de collines (régime océanique) convergent vers un fleuve d'origine alpine, le Rhin.

Malgré les nombreux aménagements des rivières (jonction amont entre l'Ill et le Rhin, régularisation puis canalisation du Rhin) et de la réalisation de canaux et du développement du bâti, les héritages de ces hydrosystèmes restent prégnants. Plusieurs cours d'eau ou tronçons de rivières présentent une bonne qualité écologique. De plus, deux massifs forestiers importants liés aux cours d'eau occupent les parties amont et aval du territoire de l'Eurométropole. Des rieds (Bruche, Ill-Zorn) subsistent ici et là.

Ainsi, on peut distinguer plusieurs unités biogéographiques dont les caractéritiques physiques et anthropiques permettent un accueil de la biodiversité (*cf tableau « Unités biogéographiques » et carte « Unités biogéographiques sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg»*).

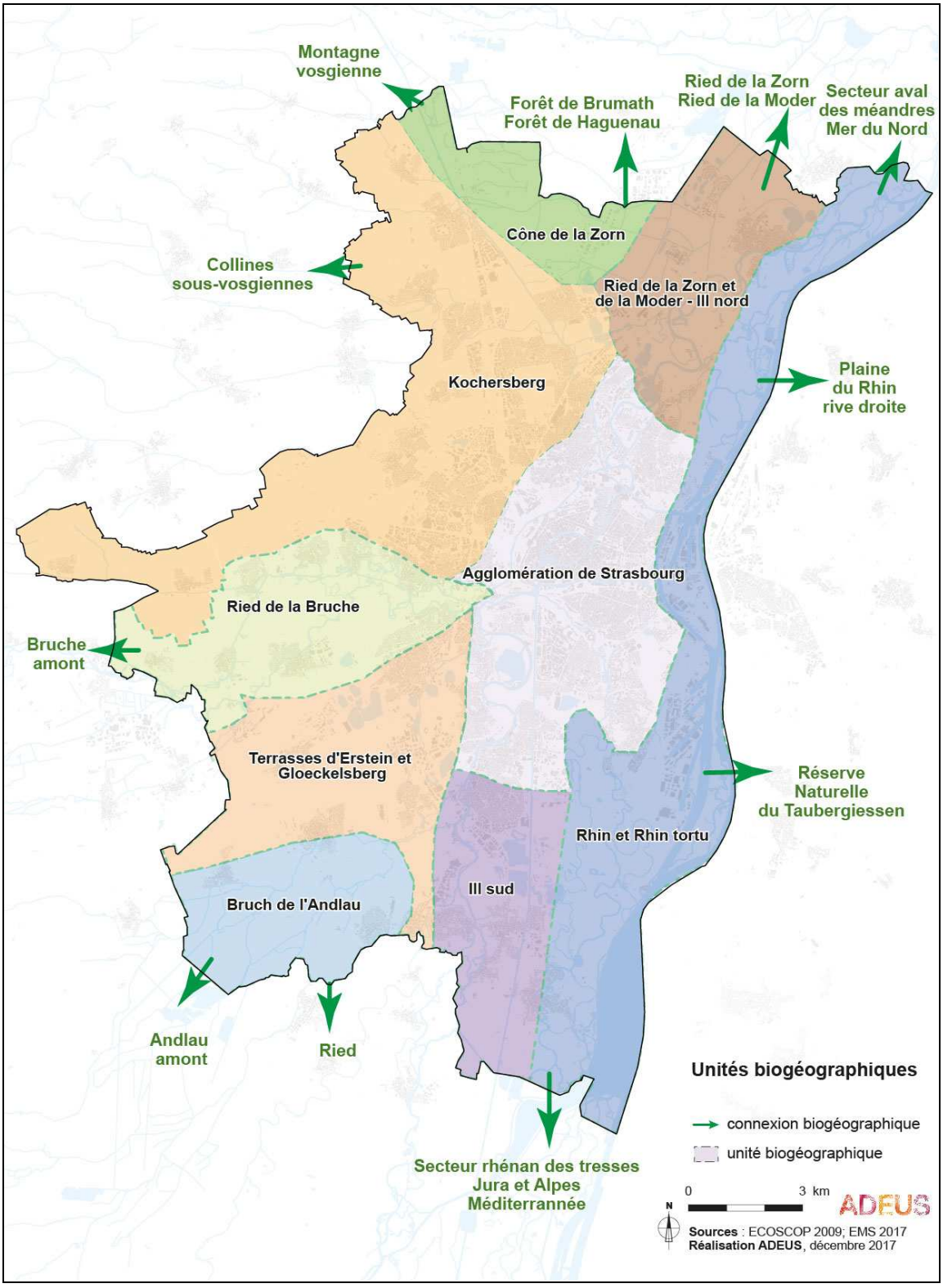
TABLEAU N°8 : **Unités biogéographiques**

Unités naturelles	Caractéristiques physiques, aménagements	Milieux et espèces
Rhin et Rhin tortu	Alluvions gravelo-sableuses carbonatés (à siliceuses), sols assez filtrants. Forte altération de la bordure rhénane due aux aménagements hydrauliques et industriels le long du fleuve (surtout au droit de Strasbourg)	Parties amont et aval en assez bon à bon état écologique. Le Rhin tortu et ses diffluences sont en bon état écologique. Restes de forêts rhénanes remarquables (forêts d'Illkirch-Graffenstaden, polder d'Erstein) et de quelques traceurs alpins.
Ill Sud	Alluvions fines en partie argileuses, localement tourbeuses. Agriculture intensive, urbanisation depuis les villages centre, axes de transports importants (A35, RN83)	Milieux non bâtis essentiellement agricoles. Importance de l'Ill pour les milieux aquatiques.
Bruch de l'Andlau	Cette dépression marécageuse (alluvions récentes limono-argileuses, localement tourbes) suit un axe Sud-Ouest / Nord-Est. Large de 3 à 5 km, elle a été largement drainée et exploitée par l'agriculture industrielle.	Maintien de quelques habitats tourbeux avec leur cortège d'espèces (plantes menacées ou protégées). Forêts assez développées.
Ried de la Bruche	Alluvions caillouteuses à sableuses à dominante siliceuse, sols assez filtrants. Couverture loessique partielle. Canal de la Bruche, agriculture intensive (partie limoneuse).	La Bruche présente de bons faciès d'une rivière dynamique génératrice de milieux aquatiques et semi-aquatiques de qualité. Maintien de plantes remarquables le long de la Bruche.
Terrasses d'Erstein et du Gloeckelsberg	Ces deux unités sont coiffées de Loess. La terrasse d'Erstein de nature sablo-caillouteuses est entaillée par les rivières du Bruch. Le Gloeckelsberg (199 m) est une butte dissymétrique (hors de Griesheim-Gloeckelsberg).	La terrasse d'Erstein est principalement agricole, elle laisse peu de place à la biodiversité. Le versant Sud du Gloeckelsberg est relativement boisé avec des vergers et des bosquets.
Cône de la Zorn	Terrains fluviatules de nature sableuse et limoneuse, déposés par la Zorn. Industrialisation (raffinerie) et urbanisation (Reichstett, Vendenheim).	Zones humides liées aux tracés actuels et anciens des cours d'eau. Espace dominé par des prairies de fauche.
Kochersberg	Plateau (180 à 210 m) couvert d'alluvions anciennes et de limons éoliens (Loess) qui génèrent des sols très fertiles. Terroir agricole où les pratiques sont majoritairement intensives. Cours d'eau souvent altérés.	Habitats naturels « moribonds ». Quelques collines restent favorables à la faune des espèces semi-ouverts (Lerchenberg à Vendenheim).
Ried de la Zorn et de la Moder Ill Nord	Zone de confluence de l'Ill dans le Rhin, influencée par le cône de la Zorn comportant des dépôts de sablo-caillouteux à l'Est (contact Rhin), une terrasse limoneuse où sont installés les villages (La Wantzenau) et une zone déprimée sablo-limoneuse (à l'Ouest). Agriculture en partie intensive.	Secteur diversifié en habitats humides, voire tourbeux, avec de nombreux chenaux de rivières, de prés et de forêts. Forêts remarquables de la Robertsau et de La Wantzenau.
Strasbourg	Alluvions rhénanes (partie Est) et ellanes (partie Ouest), organisées en terrasses. Très forte urbanisation (espaces non bâtis moribonds), voies de transports et artificialisation des cours d'eau (diffluences de l'Ill, rive gauche du Rhin).	Les espaces non bâtis sont moribonds et la qualité des cours d'eau revêt une importance particulière.

La diversité des unités biogéographiques implique la présence de multiples milieux naturels aux caractéristiques écologiques différentes :

- les milieux forestiers, essentiellement représentés dans la bande rhénane,
- les milieux agricoles extensifs,
- les milieux humides.

CARTE N°44 : **Unités biogéographiques sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg**



● Des milieux naturels forestiers de grande taille

Le territoire est implanté dans la « bande rhénane », territoire qui regroupe des milieux exceptionnels. Il correspond à l'ancien champ d'inondation naturel du Rhin et est constitué par :

- les forêts rhénanes, parmi les plus riches et les plus originales des forêts alluviales européennes grâce à la présence d'eau souterraine à faible profondeur et aux inondations. Ces forêts ont gardé une architecture presque originelle avec une flore ligneuse de plus de 50 essences, une abondance de lianes et des sous-bois exubérants,
- les anciens bras du fleuve, désormais alimentés par les eaux de la nappe phréatique, source d'une exceptionnelle diversité de communautés végétales d'intérêt européen (Directive Habitats).

De par leur taille importante, les forêts rhénanes ont ainsi vocation à jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et participent aux espaces naturels d'intérêt européens.

Il existe aussi de nombreux boisements dans l'Eurométropole qui, sans concentrer les enjeux des forêts alluviales, abritent des habitats naturels et une faune et une flore importantes comme la forêt de la ballastière de Reichstett ou la forêt de Niederwald.

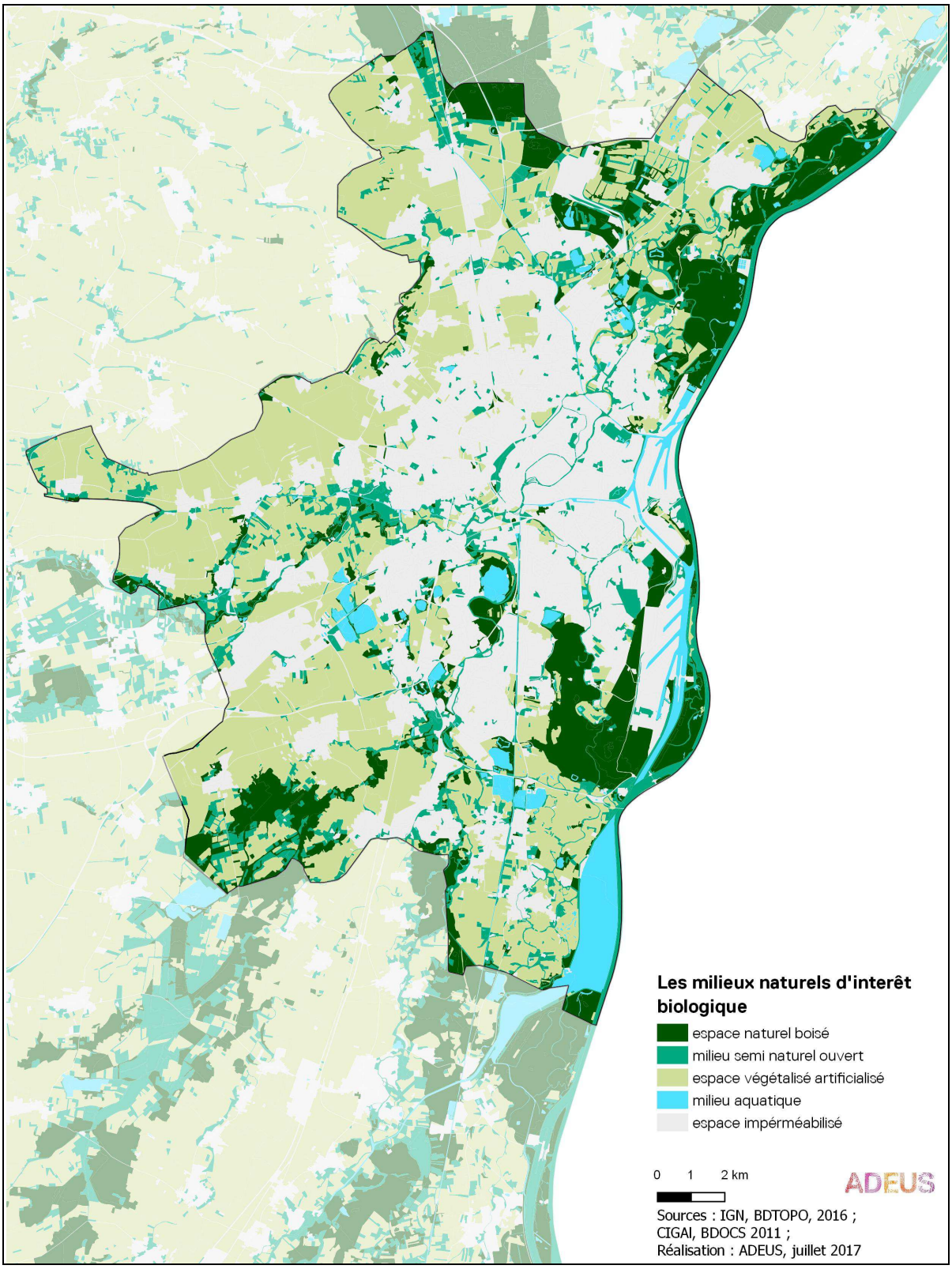
● Des milieux agricoles riches en biodiversité

Si certains espaces agricoles abritent peu de biodiversité, d'autres, au contraire, présentent un véritable intérêt.

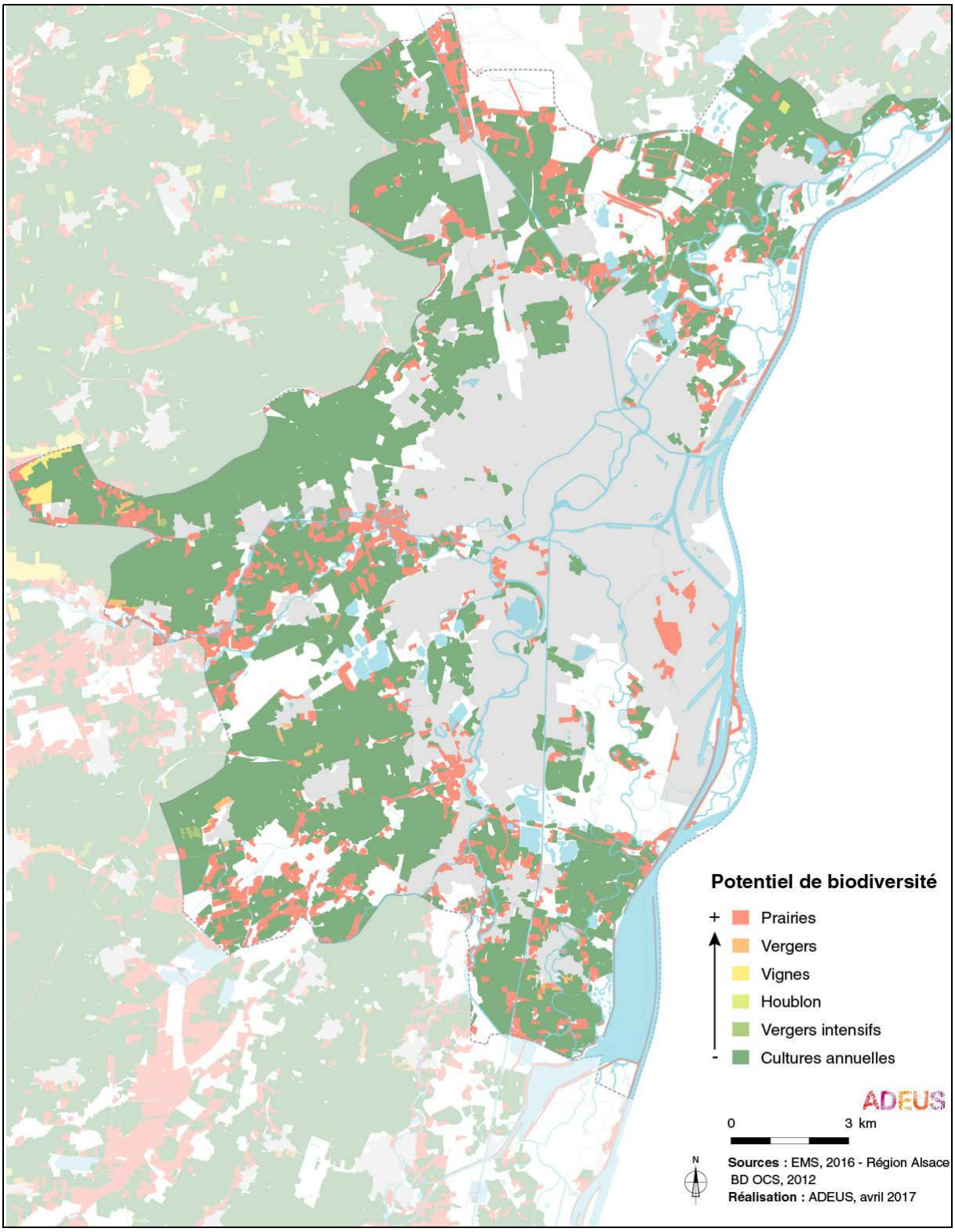
Les marais relictuels, les prairies et certains champs cultivés dans l'Eurométropole de Strasbourg sont ainsi d'une grande richesse biologique et patrimoniale, indispensables pour assurer la diversité des milieux.

En particulier, la vallée de la Bruche et le Bruch de l'Andlau constituent des milieux prairiaux humides qui assurent aussi bien un rôle tampon lors des crues qu'une zone refuge pour de nombreuses espèces.

CARTE N°45 : **Milieux végétalisés de l'Eurométropole de Strasbourg**



CARTE N°46 : **Potentiel de biodiversité des espaces agricoles**



● Les zones humides

Les zones humides ont clairement été identifiées comme des zones naturelles d'intérêt majeur dans le cycle de l'eau. Elles remplissent notamment trois fonctions importantes : filtration des eaux, rétention des eaux en période de crue et lutte contre les effets du réchauffement climatique.

De plus, les zones humides présentent un patrimoine écologique très fort. Elles constituent, en effet, des lieux de vie uniques pour de nombreuses espèces animales et végétales qui y accomplissent tout ou partie de leur cycle de vie.

Le SDAGE Rhin Meuse 2016-2021 indique «T3 - O7.4 - D2 ; la préservation des zones humides remarquables ou ordinaires est considérée comme une priorité au regard de leur caractère d'infrastructures naturelles. A ce titre, des priorités d'intervention seront définies, à la fois pour les zones humides remarquables et les zones humides ordinaires.». De plus, Le SDAGE demande de «T3 - O7.4.4 préserver les zones humides en garantissant leur prise en compte dans les documents de planification ».

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

1° les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2 au présent arrêté. [...]

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

- soit des espèces [caractéristiques des milieux humides] identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 [...] ;

- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2 au présent arrêté.

[en attente d'évolution de la réglementation suite à l'arrêt du conseil d'Etat du 22 février 2017]

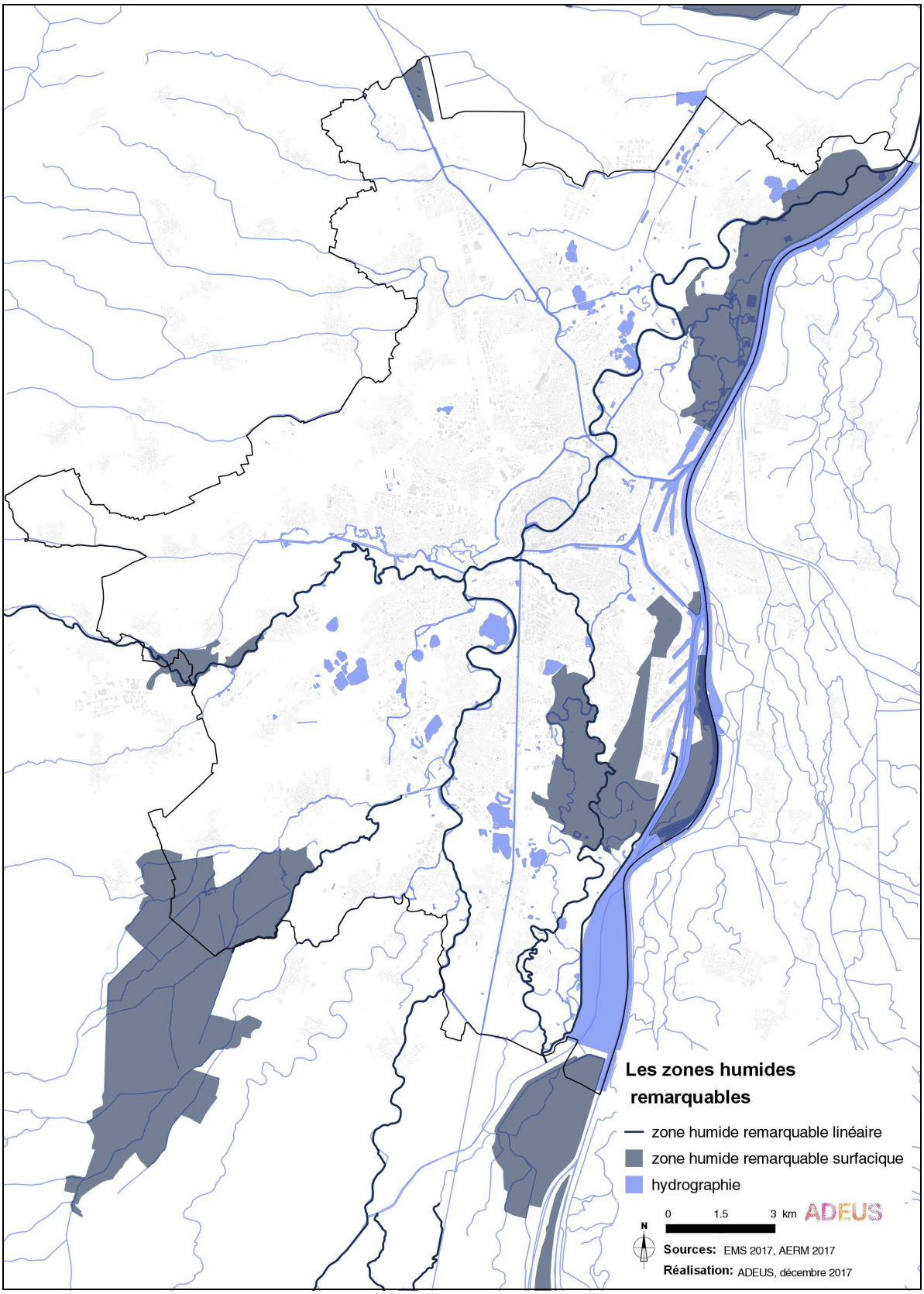
Une définition des zones humides remarquables y est décrite et se base sur la diversité et la rareté des habitats et des espèces, sur l'intérêt biogéographique des espèces et des habitats, sur le degré de naturalité, de conservation et de représentativité du milieu et enfin sur la contiguïté avec des espaces remarquables.

Le SDAGE y indique «T3 - O7.4.5 - D1 Dans les zones humides remarquables, les décisions administratives impactées par le présent SDAGE interdiront toute action entraînant leur dégradation tels que les remblais, excavations, étangs, gravières, drainage, retournement de prairies, recalibrages de cours d'eau*, etc. sauf dans le cas d'aménagements ou de constructions majeurs d'intérêt général, ou si le pétitionnaire démontre que son projet ne dégradera pas les fonctionnalités et la qualité environnementale de la zone humide concernée.» En pratique, ceci conduit à refuser tout projet d'urbanisation d'implantation dans ces zones, sauf exceptions en application des dispositions dudit SDAGE.

Parmi les zones humides présentes en plaine d'Alsace, les zones humides remarquables ont été recensées dans le cadre d'un inventaire réalisé en 1995 sous la maîtrise d'ouvrage du Conseil Départemental. Elles sont constituées d'un ensemble écologiquement cohérent.

Concernant les zones humides ordinaires, «T3 - O7.4.5 - D2 Les décisions administratives devant être compatibles avec le présent SDAGE s'attacheront à préserver la fonctionnalité des zones humides ordinaires, en particulier la fonctionnalité hydrologique, et limiter au maximum les opérations entraînant leur dégradation. Les décisions administratives devant être compatibles avec le présent SDAGE limiteront donc, notamment les remblais, excavations (étangs, gravières, etc.) ainsi que l'intensification et la modification des pratiques (création de fossés, curages et recalibrages de cours d'eau, retournement des prairies, plantation massive, etc.).

CARTE N°47 : **Zones humides remarquables inventoriées par le CD 67**



Dans sa démarche d'amélioration des connaissances sur son territoire, l'Eurométropole a mené un inventaire détaillé des zones humides en 2012. Cette étude ne concerne pas les communes de Hangenbieten, Achenheim, Osthoffen, Kolbsheim et Breuschwickersheim.

Cet inventaire s'appuie sur une réflexion élargie, avec une identification reposant principalement sur le critère habitat et une prise en compte ponctuelle des critères pédologiques, définis par l'arrêté du 24 juin 2008. 1 500 ha ont été prospectés plus intensément afin de délimiter finement les zones humides et de caractériser leur état de conservation. Pour le reste du territoire, le travail de terrain a été couplé à l'analyse de la topographie et des limites des zones inondables, pour aboutir à la délimitation de zones humides avérées, mais dont les limites exactes ne sont pas garanties et nécessitent une prospection complémentaire en cas de projet. Au final, les 87 zones humides identifiées s'étendent sur une surface totale de 6 431 ha, soit 20 % de la superficie du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg. Elles recoupent pour partie les zones humides remarquables identifiées par le CD 67 et sont donc exploitées comme une donnée complémentaire.

Six types de zones humides ont été recensés :

- 22 situées en bord cours d'eau,
- 27 localisées en plaine alluviale, qui correspondent à des zones humides situées au niveaux du lit majeur des cours d'eau,
- 14 concernées par les deux premières catégories,
- 3 situées en fond de vallon de tête de bassin versant,
- 2 situées en bordure de plan d'eau,
- 19 zones humides ponctuelles, qui n'ont pas ou peu de lien avec le réseau hydrographique. Elles peuvent être situées en plaines alluviales mais hors des zones inondables.

Dans le détail, les secteurs en bordure des cours d'eau (Bruche, Souffel, Neubaechel) et la plaine du Rhin et de l'Ill regroupent la majeure partie des zones humides recensées. Les principaux boisements figurant au sein de zones humides sont la forêt de La Wantzenau, de la Robertsau, partiellement celle d'Illkirch-Graffenstaden et les boisements du Bruch de l'Andlau.

Ces quatre grands secteurs de forêts alluviales inondables sont déjà inclus dans des périmètres de zones humides remarquables du CD 67, ainsi que pour certains dans des sites Natura 2000 (ZSC) et des zones Ramsar. Les autres secteurs de boisements humides sont de tailles plus réduites. Ils sont assez peu nombreux et se trouvent uniquement dans quatre secteurs : au niveau de la forêt de Grittwald, de la Raffinerie, à proximité de la Bruche et de l'Ill.

Pour faciliter l'appropriation de ces travaux et l'dentification des enjeux de préservation, ont été définies une hiérarchisation des zones humides. Cette typologie est le support de l'ensemble des travaux du PLU sur les zones humides et vient compléter l'inventaire du CD 67.

Afin de guider l'intégration de cette étude dans le PLUi, il était nécessaire de pouvoir distinguer la nature de la zone humide en considérant les caractéristiques environnementales et l'état de la fonctionnalité.

Il s'agit ici de prendre en compte la nature des habitats identifiés au sein de chaque zone humide et leur état de conservation et la présence de sites d'intérêt remarquables issus de l'inventaire du Conseil Départemental du Bas-Rhin (périmètre Natura 2000, site ZNIEFF,). Cette démarche ne repose donc que sur l'aspect écologique.

Un classement des zones humides est apparu nécessaire et s'est appuyé sur une distinction en fonction des caractéristiques de fonctionnalité écologique. Le choix à été fait de raisonner à l'échelle de la parcelle, afin de minimiser les biais.

Afin de définir le niveau d'enjeu de chaque zone humide,plusieurs cas ont été distingués en considérant les caractéristiques environnementales et l'état de la fonctionnalité :

- **les zones humides patrimoniales à fort enjeu de biodiversité** sont caractérisées par la présence d'habitats humides et alluviaux inclus dans des sites naturels remarquables (ZNIEFF de type 1, Natura 2000, Réserves Naturelle ou Biologique…), ou accueillant une biodiversité hors du commun,
- les zones humides présentant encore un état et un fonctionnement écologique plus ou moins préservé a minima, que l'on peut subdiviser en trois catégories selon l'état de conservation :

  1. **Les zones humides ordinaires fonctionnelles** : accueillent des habitats humides et alluviaux caractéristiques des zones humides mais ne présentant pas une biodiversité hors du commun (et situés en dehors des sites naturels remarquables). Elles reflètent néanmoins une bonne fonctionnalité des sites.

  2. **Les zones humides ordinaires dégradées** : accueillant des habitats humides dégradés, c'est-à-dire, fortement modifiés par les activités humaines (eutrophisation, surpaturâge), ou créés par l'homme (plantations de Peupliers en zones alluviales) ; Ces zones humides ordinaires présentent une végétation humide préservée à minima. Leur équilibre fonctionnel est moins ou moins perturbés.

  3. **Les zones humides ordinaires très dégradées** : sont des zones humides qui ont subit une altération importante de leur équilibre fonctionnel et sont caractérisées par la présence d'habitats (boisement ou prairie) ayant perdu leur qualité humide.
- **les zones humides ordinaires labourées** : la présence majoritaire de terres labourées au sein d'une zone humide avérée ne permet pas d'évaluer leur fonctionnalité écologique. L'absence de végétation ne traduit pas l'ampleur du déséquilibre fonctionnel. Cette catégorie de zones humides est donc distinguée de la précédente.

Chaque zone humide identifiée fait l'objet d'une fiche détaillée sur les caractéristiques, l'étendue et les enjeux de la zone humide.

Cette hiérarchisation définit ainsi :

- 3 234 ha (soit 50,3 %) des zones humides avérées de zones humides patrimoniales,
- 499 ha (soit 7,8 %) de parcelles de zones humides ordinaires fonctionnelles,
- 1 246 ha (soit 19,3 %) de parcelles de zones humides ordinaires dégradées à trés dégradées,
- 1 451 ha (soit 22,6 %) de parcelles de culture, correspondant à des zones humides ordinaires labourées.

Chaque zone humide a fait l'objet d'une méthode d'évaluation reposant sur un système de notes :

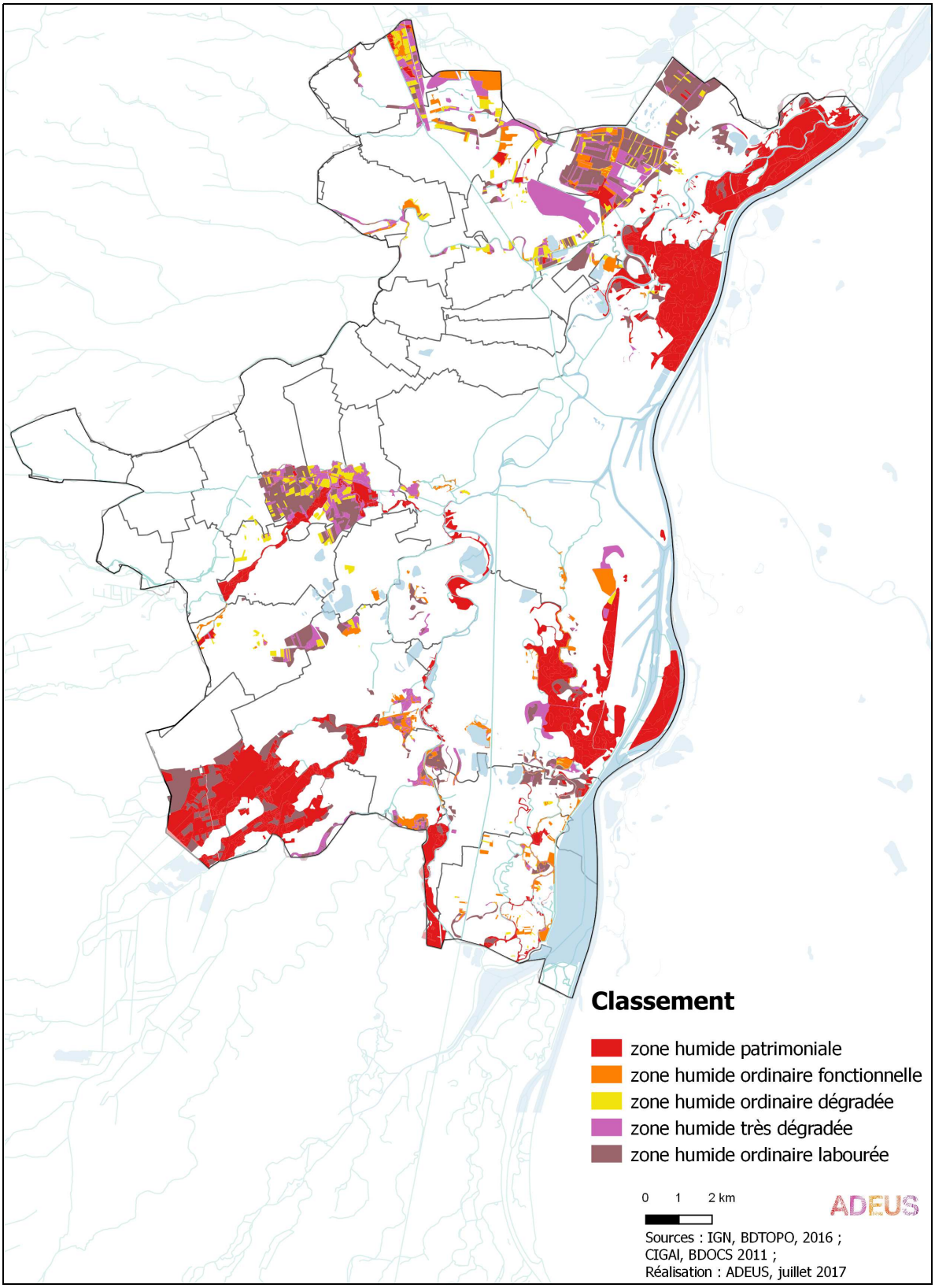
- l'intérêt hydrologique, évalué sur 18 points, dépend de la fonctionnalité hydrologique de la zone humide, de l'existence d'une connexion entre la zone humide étudiée et le réseau hydrographique de la présence d'une nappe à faible profondeur ou encore de la nature du sol,
- l'intérêt écologique de la zone humide, évalué sur 20 points, dépend de différents facteurs comme la présence d'habitats humides patrimoniaux, de la présence d'espèces végétales ou animales patrimoniales, remarquables ou protégées.

La combinaison de ces deux notes donne un niveau d'intérêt global à la zone humide considérée. Le niveau 1 définit les zones humides prioritaires pour la mise en œuvre d'actions de préservation, le niveau 4 rassemble les zones humides de faible intérêt.

		Intérêt hydrologique (nombre de points)			
		15 à 18	**11 à 14**	**6 à 10**	**1 à 5**
Intérêt écologique (nombre de points)	16 à 20	Niveau 1	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
	11 à 15	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 2	Niveau 3
	6 à 10	Niveau 2	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
	1 à 5	Niveau 3	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 4

Source : Atelier des territoires, mars 2013.

CARTE N°48 : **Zones humides recensées dans l'inventaire de l'Eurométropole de Strasbourg de 2012 (données non disponibles pour les communes de Osthoffen, Hangenbieten, Achenheim, Kolbsheim, Breuschwickersheim où le recensement a été réalisé uniquement sur les zones d'extensions)**

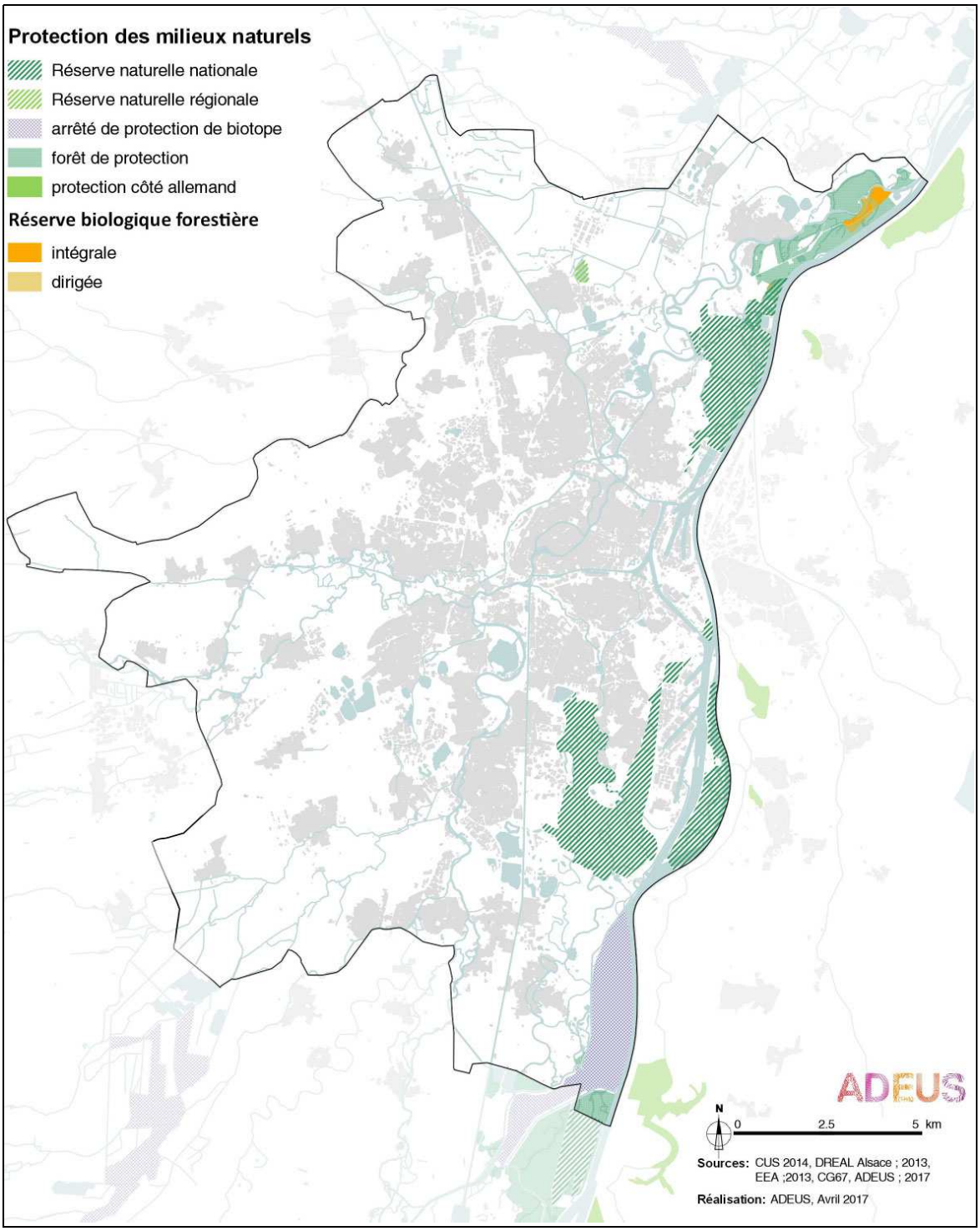


Certaines zones humides sont aujourd'hui menacées par des assèchements, notamment dus à des prélèvements pour les besoins agricoles et des projets de captage d'eau potable qui risquent de faire diminuer le niveau de la nappe.

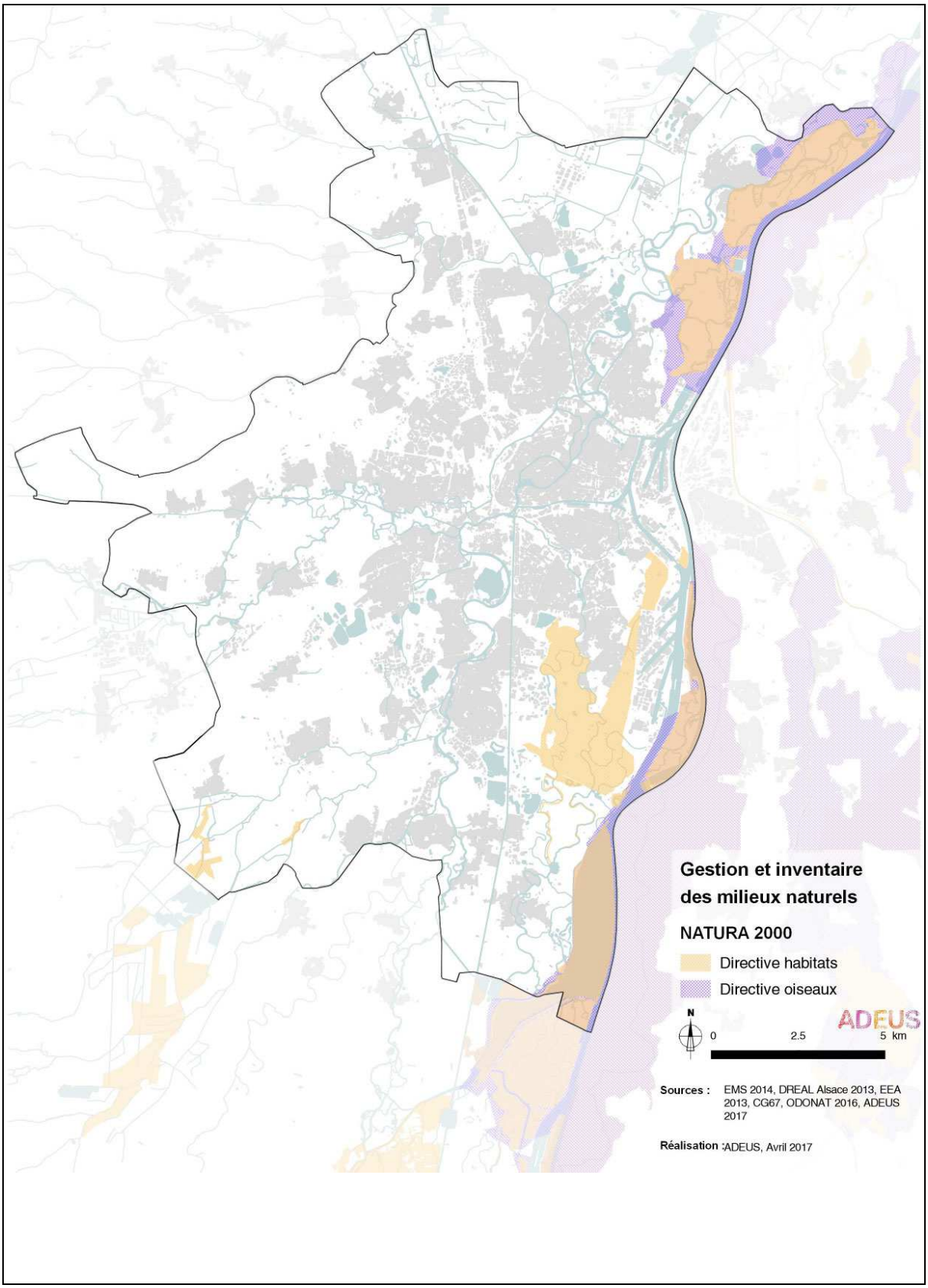
1.1.2. Des milieux naturels exceptionnels déjà protégés

La richesse et la diversité des milieux naturels de l'Eurométropole de Strasbourg sont reconnues par des protections réglementaires et / ou des inventaires. Sur ces espaces variés et complémentaires se développe le cortège d'espèces animales le plus riche d'Alsace et l'un des plus diversifiés en région continentale (*cf. cartes suivantes*).

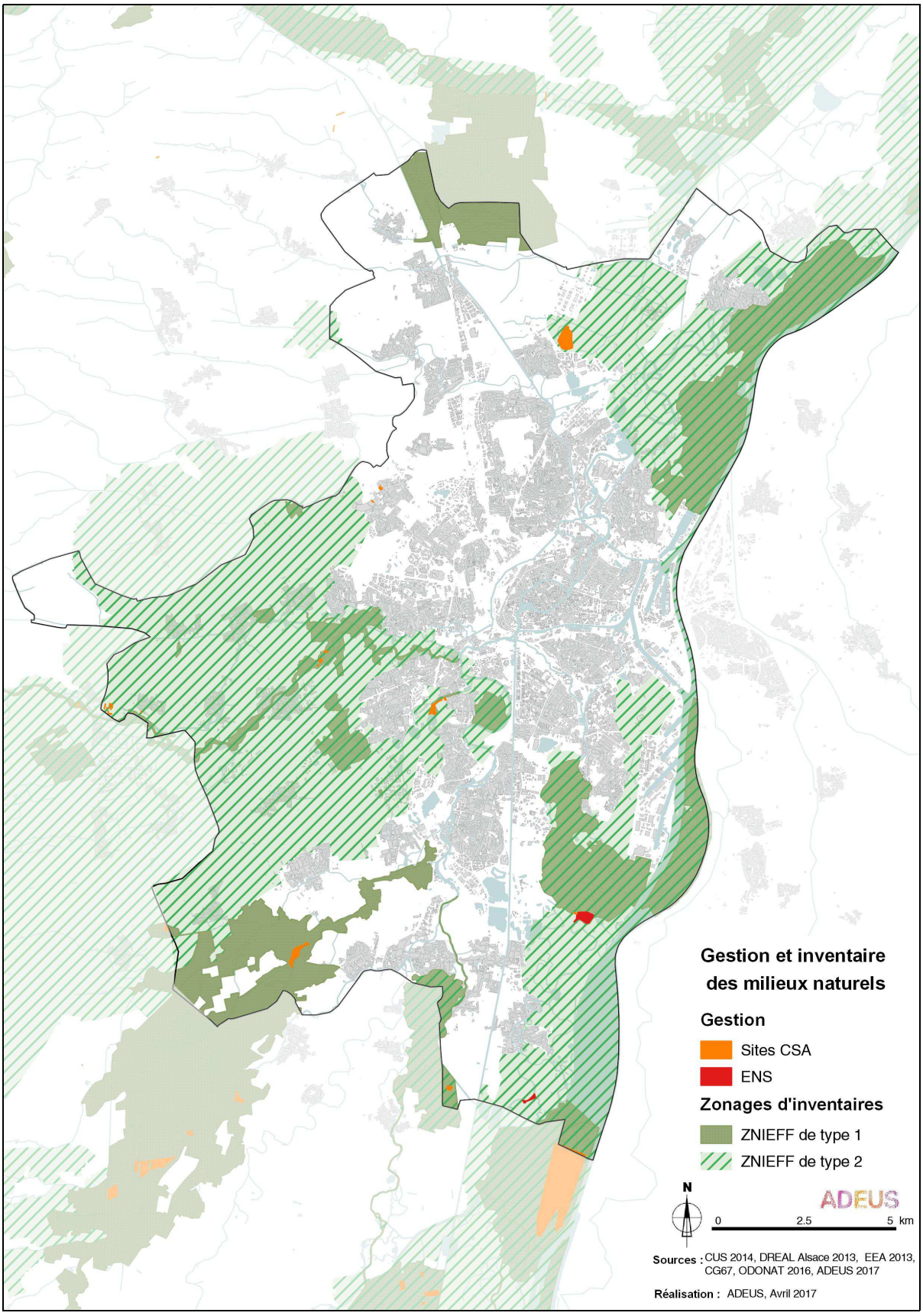
CARTE N°49 : **Patrimoine naturel protégé**



CARTE N°50 : **Patrimoine naturel inscrit dans le réseau européenn Natura 2000**



CARTE N°51 : **Patrimoine naturel inventorié et mis en gestion**



● Zonages réglementaires : une protection stricte des espaces les plus remarquables

- **Réserve naturelle nationale (RNN)**

Les objectifs des réserves sont énumérés par la loi de protection de la nature de 1976. Il s'agit de la préservation d'espèces animales ou végétales et d'habitats en voie de disparition sur tout ou partie du territoire national.

Définie par le décret du 4 mars 1997, la réserve naturelle de l'Île du Rohrschollen est située entre le Rhin canalisé et le Rhin. Elle est constituée d'une forêt alluviale et d'une prairie alluviale. La diversité du régime hydrobiologique permet le développement d'une flore remarquable. La réserve est aussi un site d'hivernage d'importance pour l'avifaune.

Définie par le décret du 10 septembre 2012, la réserve naturelle du massif forestier de Strasbourg-Neuhof / Illkirch-Graffenstaden est constituée d'un fragment de la forêt rhénane. Traversée par le Rhin Tortu, elle constitue un milieu humide abritant une faune et une flore remarquables.

Le projet de réserve nationale de la forêt de la Robertsau est en cours. L'Eurométropole de Strasbourg sera ainsi un cas unique en France en disposant de trois réserves naturelles nationales sur son sol, dans un contexte de forte densité urbaine.

- **Réserve naturelle régionale (RNR)**

Les Réserves naturelles régionales visent à contribuer à la politique nationale de sauvegarde de la faune, de la flore et des habitats en complétant le réseau de réserves nationales. Leur création est à l'initiative du Conseil régional ou à la demande de propriétaires de terres abritant une forte biodiversité. Il permet la mise en place d'une réglementation spécifique des activités agricoles, pastorales et forestières et interdit la destruction ou le changement d'affectation des terrains.

Située sur le site de l'ancienne raffinerie, la ballastière privée de Reichstett est une réserve naturelle régionale de 18 ha préservée pour son intérêt pour l'hivernage de l'avifaune.

- **Arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB)**

Cette protection permet la préservation de biotopes nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie d'espèces protégées. Elle favorise également la protection des milieux contre les activités qui portent atteinte à leur équilibre biologique.

Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, le plan d'eau de Plobsheim fait l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope depuis 1990 afin de concilier les multiples usages (sports d'eau, pêche...) avec la préservation de l'avifaune.

- **Réserve biologique forestière (RBI et RBD)**

Les réserves biologiques s'appliquent au domaine forestier de l'État géré par l'Office national des forêts (ONF) ou à des forêts relevant du régime forestier telles que les forêts de collectivités. Elles concernent des espaces forestiers comportant des milieux ou des espèces remarquables, rares ou vulnérables. L'initiative du classement en réserve biologique appartient à l'ONF ou au propriétaire de la forêt dans le cas d'une Réserve biologique forestière.

La réserve biologique forestière de La Wantzenau, située au Nord de l'Eurométropole de Strasbourg, a pour objectif la protection et la gestion des milieux alluviaux présents avec une faune et une flore remarquables. L'exploitation forestière y est interdite et les autres activités anthropiques strictement réglementées.

- **Forêt de protection**

Peuvent être classées comme forêts de protection les forêts dont la conservation est reconnue nécessaire à la défense contre les érosions et les envahissements des eaux et les bois et forêts, quels que soient leurs propriétaires.

Les forêts de protection ont pour objectif la protection des bois et des forêts, quels que soient leurs propriétaires, situés à la périphérie des grandes agglomérations, ainsi que dans les zones où leur maintien s'impose, soit pour des raisons écologiques, des raisons sociales ou le bien-être de la population.

Sur l'Eurométropole, les forêts de La Wantzenau (Décret du 19 mars 1997), d'Erstein et de Plobsheim (Décret du 13 mai 1996) sont concernées.

● Des espaces de gestion, pour concilier les usages

- **Site Natura 2000**

Le réseau écologique Natura 2000 vise à favoriser le maintien de la biodiversité à l'échelle européenne, à conserver ou à rétablir dans un état favorable à leur maintien à long terme les habitats naturels et les populations des espèces de faune et de flore sauvages qui ont justifié leur délimitation, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles ainsi que des particularités régionales et locales. Les directives européennes Oiseaux et Habitats constituent son fondement juridique. La démarche consiste à délimiter un ensemble de sites abritant des espèces et des habitats naturels d'intérêt communautaire et d'en assurer ensuite la préservation.

•Natura 2000 : ZPS

La Directive Oiseaux aboutit à la création de Zones de protection spéciale (ZPS) dont deux sont présentes sur le territoire :

- vallée du Rhin de Lauterbourg à Strasbourg,
- vallée du Rhin de Strasbourg à Marckolsheim.

Le Rhin présente un attrait particulier pour les oiseaux d'eau. Ainsi, il sert d'étape à l'avifaune dans sa migration vers le Sud et accueille en hiver des milliers d'individus (13 % des populations hivernantes en France). L'importance ornithologique de la vallée du Rhin dépend de la qualité des sites de nidification existants mais aussi de l'accueil réservé aux nombreuses espèces migrant vers le Sud.

•Natura 2000 : ZSC

La Directive Habitat conduit à la création des Zones spéciales de conservation (ZSC) dont un site est présent sur le territoire : secteur alluvial, Rhin Ried Bruch, Bas Rhin.

Le site est délimité pour la préservation des forêts alluviales, mais également la grande diversité de prairies maigres qui abritent une faune diversifiée, dont le Castor d'Europe, un certain nombre de chiroptères, d'amphibiens et divers papillons protégés (Azurés...).

- **Espace naturel sensible (ENS)**

Les ENS portées par la politique du Conseil Départemental ont pour objectif la préservation de la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde d'habitats naturels. Ces sites, ouverts au public, font l'objet d'une gestion de la biodiversité confiée au Conservatoire des sites alsaciens qui construit son intervention sur un diagnostic scientifique continu. Cette gestion se fait en partenariat avec les acteurs locaux, notamment les exploitants agricoles.

Deux sites sont concernés à Plobsheim et à Illkirch-Graffenstaden.

- **Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS)**

Les Réserves de chasse et de faune sauvage ont quatre principaux objectifs : protéger les populations d'oiseaux migrateurs conformément aux engagements internationaux, assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées, favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats et contribuer au développement durable de la chasse au sein des territoires ruraux.

La Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) du Rhin a été créée afin de pérenniser l'intérêt du site en matière d'accueil des oiseaux migrateurs. Les principaux objectifs de la réserve sont la préservation de l'avifaune - particulièrement les oiseaux d'eau en hivernage - et des habitats naturels typiques de la bande rhénane. Elle concerne des terrains situés sur les territoires des communes d'Eschau, de Plobsheim et de Strasbourg.

● Zonages d'inventaires, pour une meilleure connaissance de la biodiversité

La modernisation nationale des ZNIEFF a débuté en 1995 afin de réactualiser les inventaires et d'homogénéiser les méthodes et les critères utilisés pour l'identification des ZNIEFF. L'intérêt patrimonial détermine la définition de la ZNIEFF qui doit reposer sur une liste d'espèces et d'habitats déterminants.

Les données utilisées pour la désignation des ZNIEFF proviennent de bases existantes (ODONAT essentiellement) mais aussi de prospections complémentaires effectuées dans le cadre de la modernisation.

Définitions :

L'inventaire des ZNIEFF est un programme initié par le Ministère chargé de l'environnement en 1982. Cet inventaire vise la connaissance permanente aussi exhaustive que possible des espaces naturels, terrestres et marins, dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème soit sur la présence d'espèces de plantes ou d'animaux rares et menacées.

Deux types de zones sont définis :

- zones de type I : secteurs de superficie en général limitée, caractérisés par leur intérêt biologique remarquable,
- zone de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Sur le territoire de l'Eurométropole, les milieux les plus remarquables ont été délimités en ZNIEFF de type 1. Cela concerne :

- les milieux forestiers (Forêts de la Robertsau, Neuhof-Illkirch-Graffenstaden, Brumath, Erstein, Niederwald),
- le lit majeur et milieux humides associés de l'Ill et de la Bruche,
- les milieux humides du Bruch de l'Andlau,
- les saules têtards à Breuschwickersheim
- les sites de reproduction du Crapaud vert.

En complément, des ZNIEFF de type 2 désignent des ensembles naturels plus vastes comme la vallée du Rhin Tortu ou celle de la Bruche.

1.2. DES ESPÈCES VÉGÉTALES ET ANIMALES REMARQUABLES : UNE RESPONSABILITÉ PARTICULIÈRE DE CONSERVATION

1.2.1. Une grande diversité d'espèces : les listes rouges

Selon les relevés naturalistes centralisés par ODONAT[1] en 2009 et 2012, le territoire de l'Eurométropole possède une biodiversité importante. S'il est difficile d'apporter un inventaire exhaustif des espèces vivantes sur le territoire de l'Eurométropole, les connaissances concernant les espèces protégées et menacées sont en général plus complètes.

Les espèces bénéficiant d'une protection sont inscrites sur des listes définies par des arrêtés. Ces mesures de protection ne concernent que les espèces animales non domestiquées et les espèces végétales non cultivées.

Définitions :

- Espèce protégée : espèce dont une directive européenne ou un arrêté de protection (national, régional ou préfectoral) interdit la destruction des spécimens et parfois des habitats de reproduction, de repos et/ou d'hivernage.
- Espèce patrimoniale : espèce rare et/ou menacée à l'échelle d'un territoire (monde, France ou région), mise en évidence, entre autres, par les listes rouges. Ce statut n'est pas une contrainte légale.
- Espèce remarquable : désignation qui regroupe les deux définitions précédentes.

En complément, des travaux menés par l'Union Internationale pour la conservation de la nature ont permis de définir les listes des espèces les plus menacées en France et dans le monde. Appelées « listes rouges », elles constituent l'inventaire mondial (et français) le plus complet de l'état de conservation global des espèces végétales et animales mais n'ont pas de portée réglementaire.

En Alsace, le Conseil régional et la DREAL ont porté un travail de déclinaison locale pour construire une liste rouge régionale parue en 2014.

Les catégories sont répertoriées ici :

Listes rouges
Monde, France et Alsace
Espèce éteinte (RE)
Espèce menacée de disparition : En danger critique d'extinction (CR)
Espèce menacée de disparition : En danger (EN)
Espèce menacée de disparition : Vulnérable (VU)
Quasi menacée (NT) : taxon proche du seuil des taxons menacés ou qui pourrait être menacé si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises
Préoccupation mineure (LC) : taxon pour lequel le risque de disparition sur le territoire cible (Monde, Franceou Alsace) est faible
Données insuffisantes (DD)

Les tableaux suivants présentent la liste des espèces patrimoniales recensées jusqu'en 2012 et permettent de dresser un aperçu des enjeux du territoire. Ils se basent sur la liste des espèces ayant servis à la réactualisation par la DREAL des Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF).

1. Office des données naturalistes d'Alsace.

- **Les amphibiens et les reptiles**

Près de 25 espèces d'amphibiens et de reptiles sont recensées dans l'Eurométropole. 8 sont considérées comme patrimoniales.

TABLEAU N°9 : **Les amphibiens et les reptiles**

Herpéto-faune	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection		Patrimonialité			
		Statut légal en France	Directive Habitat Faune Flore	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace	Liste rouge France	Liste rouge Monde
Crapaud calamite	2001-2016	2	4		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Crapaud vert	2001-2016	2	4	PRA Crapaud vert	En danger (EN)	En danger	Préoccupation mineure
Grenouille verte de Lessona	2001-2016	2	4		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Lézard des murailles	2001-2016	2	4		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Rainette verte	2001-2016	2	4		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Triton alpestre	2001-2016	3	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Triton crêté	2001-2016	2	2 et 4		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Triton ponctué	2001-2016	3	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sonneur à ventre jaune	2001-2016	2	2 et 4	PRA Sonneur	Quasi menacée (NT)	Vulnérable	Préoccupation mineure

Arrêté du 19 novembre 2007, fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 18/12/2007)
2 = Article 2 : protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos
3 = Article 3 : protection intégrale des individus
Directive Habitats
An. II : espèce d'intérêt communautaire pouvent permettre la désignation d'une zone Natura 2000
An. IV : espèce pour laquelle des mesures de protection doivent être prises par les États (interdiction de destruction, de dérangement et de détérioration des habitats).

Source : ODONAT et UICN.

- **Les mammifères**

Près de 50 espèces de mammifères sont recensées dans l'Eurométropole. Plus de 15 sont considérées comme patrimoniales.

TABLEAU N°10 : **Les mammifères**

Mammifères	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection		Patrimonialité			
		Statut légal en France	Directive Habitat Faune Flore	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace (2014)	Liste rouge France	Liste rouge Monde
Chiroptères							
Grand Murin	2001-2016	2	2 et 4	PNA Chiroptères	Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Murin de Natterer	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Murin de Bechstein	2001-2016	2	2 et 4	PNA Chiroptères	Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Noctule commune	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Quasi menacée (NT)	Quasi menacée	Préoccupation mineure
Noctule de Leisler	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Quasi menacée (NT)	Quasi menacée	Préoccupation mineure
Oreillard gris	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Pipistrelle de Kuhl	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Pipistrelle pygmée	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sérotine bicolore	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Données insuffisantes (DD)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sérotine commune	2001-2016	2	4	PNA Chiroptères	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Autres mammifères							
Blaireau européen	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Chat sauvage	2001-2016	2	4		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Crocidure leucode	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Crossope aquatique	2001-2016	2	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Hamster commun	2001-2016	2 et arretés spécifiques	4	PNA Grand hamster	En danger (EN)	En danger	Préoccupation mineure
Lièvre brun	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Quasi menacée	Préoccupation mineure
Putois d'Europe	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Castor d'Eurasie	2001-2016	2	2 et 4		Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Lapin de garenne	2001-2016				Quadi-menacé	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (J.O. du 10/05/2007)
2 = article 2 : protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos
Directive Habitats
An II : espèce d'intérêt communautaire pouvant permettre la désignation d'une zone Natura 2000
An. IV : espèce pour laquelle des mesures de protection doivent être prises par les États (interdiction de destruction, de dérangement et de détérioration des habitats).

Source : ODONAT ET UICN.

- **Les oiseaux**

Plus de 200 espèces ont été recensées sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg. Plus de 30 sont considérées comme patrimoniales soit en avifaune nicheuse soit en avifaune migratrice.

Particularité de l'avifaune, certaines espèces sont présentes sur le territoire toute l'année alors que certaines sont présentes pendant l'hivernage ou seulement de passage pendant les migrations.

Une quinzaine d'espèces patrimoniales sont nicheuses.

En complément et surtout, le territoire est un axe d'importance nationale pour la migration des oiseaux. A ce titre, certains plans d'eau et gravières accueillent en hiver plusieurs milliers d'oiseaux, englobant plus d'une quarantaine d'espèces. Ces sites garantissent la survie de ces populations et à ce titre, la plupart sont protégés (plan d'eau de Plobsheim, Ballastière de Reichstett...) (cartes 32 et 33).

Par ailleurs, deux espèces sont particulièrement sensibles au dérangement provoqué par les activités humaines. Il s'agit du Courlis cendré et du Faucon pélerin.

TABLEAU N°11 : **Avifaune nicheuse dans l'Eurométropole de Strasbourg**

Avifaune nicheuse dans la métropole	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection		Patrimonalité			
		Statut légal en France	Directive Oiseaux (Annexe I)	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace (2014)	Liste rouge France (espèces nicheuses)	Liste rouge Monde
Bondrée apivore	2001-2016	3	x	/	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Cigogne blanche	2001-2016	3	x	/	Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Cochevis huppé	2001-2016	3		/	En danger (EN)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Courlis cendré	2001-2016	chassable		/	En danger critique d'extinction (CR)	Vulnérable	Quasi menacée
Faucon pélerin	2001-2016	3	x	/	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Fuligule milouin	2001-2016	Chassable		/	En danger critique d'extinction (CR)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Fuligule morillon	2001-2016	Chassable		/	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Goéland leucophée	2001-2016	3		/	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Grand cormoran	2001-2016	3		/	Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Grèbe castagneux	2001-2016	3		/	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Hirondelle de rivage	2001-2016	3		/	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Hypolaïs ictérine	2001-2016	3		/	Vulnérable (VU)	Vulnérable	Préoccupation mineure
Perdrix grise	2001-2016	Chassable		/	En danger (EN)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Petit gravelot	2001-2016	3		/	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Pic cendré	2001-2016	3	x	/	Vulnérable (VU)	Vulnérable	Préoccupation mineure
Râle d'eau	2001-2016	Chassable		/	Vulnérable (VU)	données insuffisantes	Préoccupation mineure
Sterne pierregarin	2001-2016	3	x	/	En danger (EN)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Vanneau huppé	2001-2016	Chassable		/	En danger (EN)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

Source : ODONAT ET UICN.

Légende tableau « Avifaune nicheuse dans la CUS » :

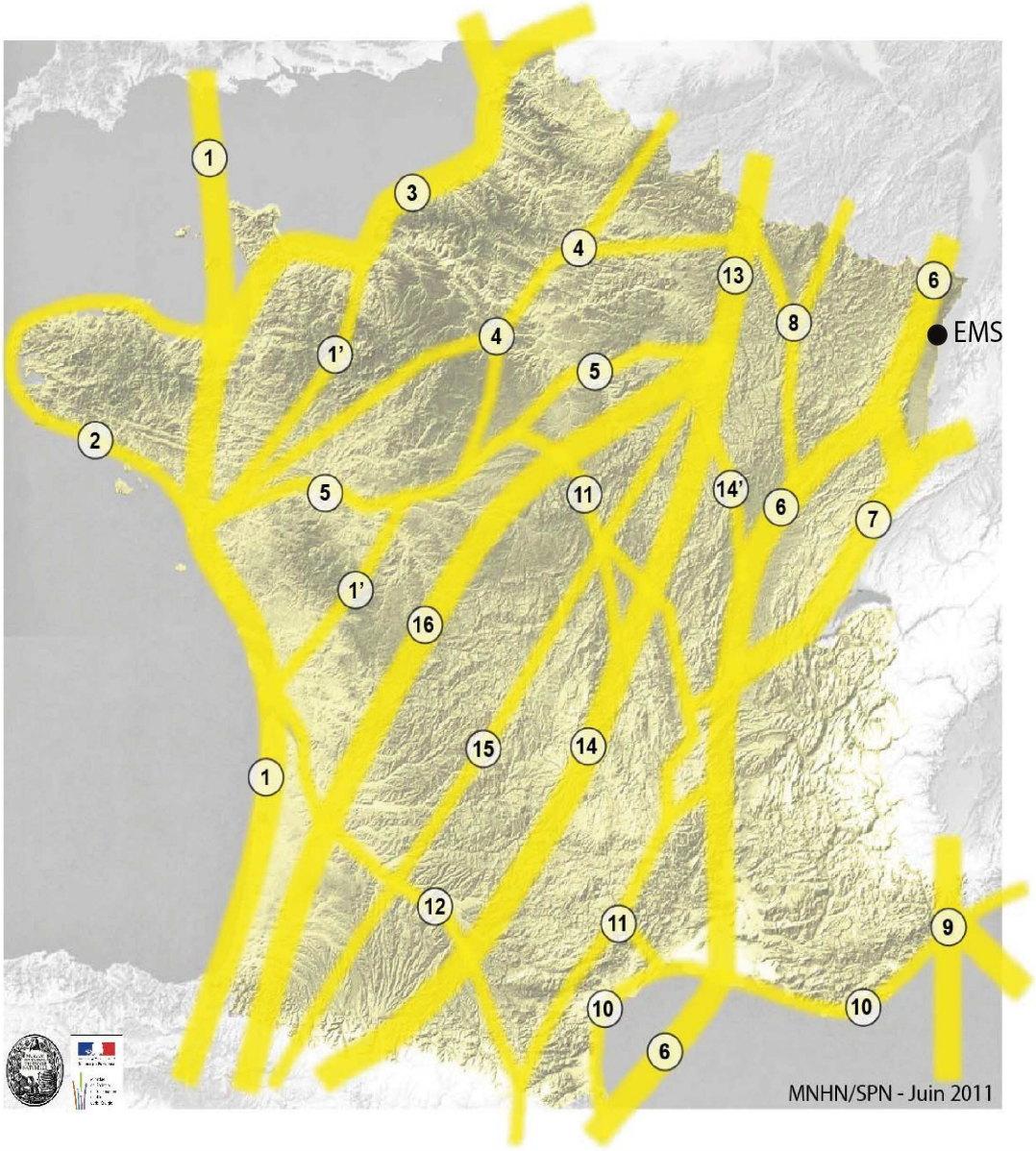
Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

3 = article 3 : protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos

Directive Oiseaux : An I : espèces d'intérêt communautaire pouvant permettre la désignation d'une zone Natura 2000.

CARTE N°52 : **Voies importantes de migration des oiseaux en France métropolitaine**

Figure 5 : Illustration des voies d'importance nationale de migrations de l'avifaune pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue



Probabilité de passage :

Forte

Moyenne

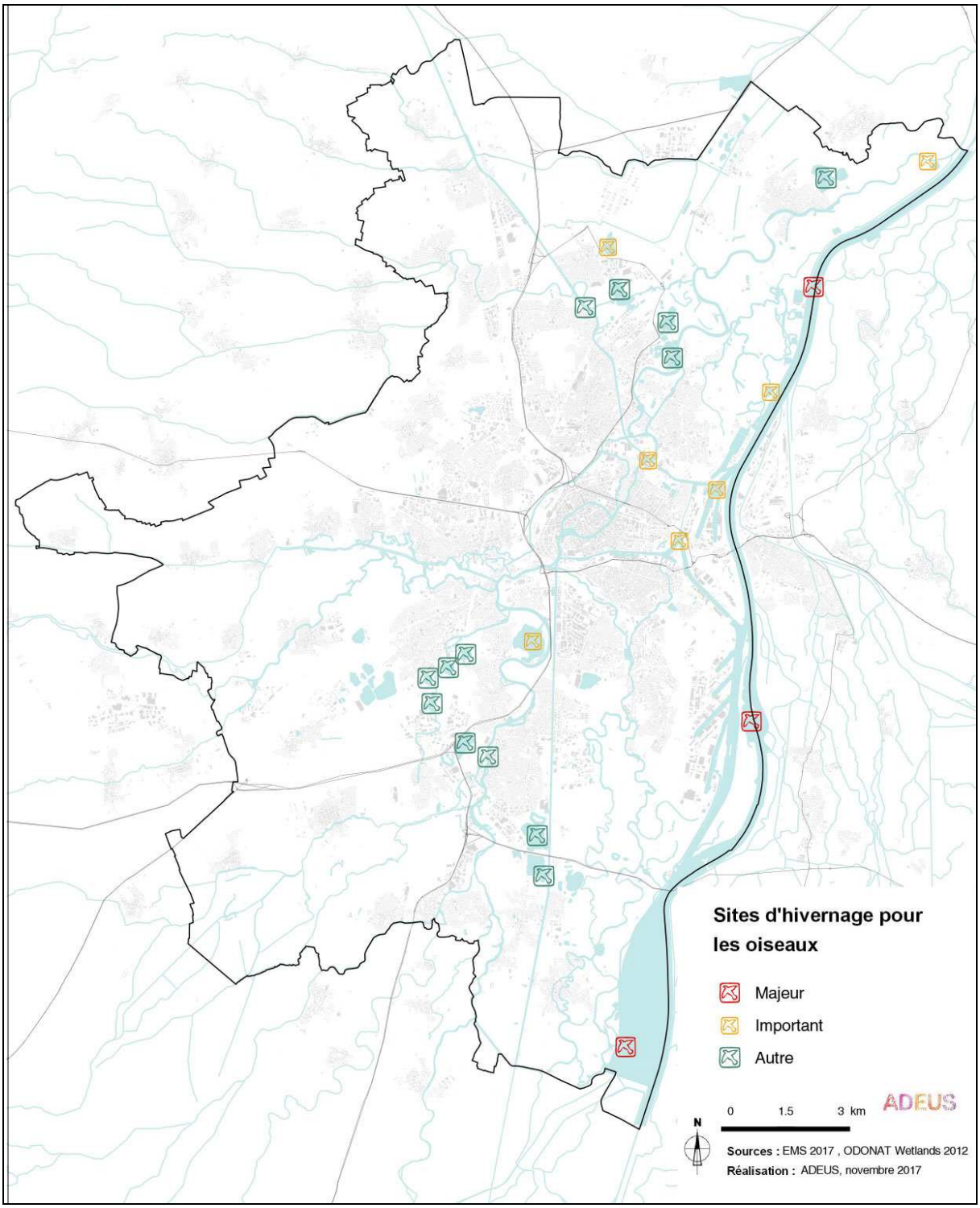
Faible

1. Littoral atlantique, traversée de la Bretagne puis de la Manche jusqu'à l'Angleterre.
2. Littoral breton comme crochet de l'axe majeur 1.
3. Poursuite de l'axe 1 le long du littoral de la Manche puis vers le nord de l'Europe.
4. Axe nord-ouest => nord-est reliant l'embouchure de la Loire à la Belgique.
5. Cours de la Loire jusqu'à Orléans rejoignant ensuite la Seine.
6. Axe reliant la péninsule ibérique et la frontière franco-allemande, par la Méditerranée, le couloir rhodanien et les contreforts du Jura.
7. Décroché de la continuité 6 par le bassin lémanique
8. Voie secondaire à la continuité 6 rejoignant directement le nord.
9. Voie en provenance de Méditerranée et de la Corse.
10. Littoral méditerranéen reliant l'Espagne à l'Italie.
11. Axe depuis les Pyrénées orientales jusqu'à Orléans.
12. Axe Pyrénées orientales - Estuaire de la Gironde.
13. Axe Europe du nord/France.
14. Axe nord-est/sud-ouest passant par le sud du Massif-Central.
15. Axe nord-est/sud-ouest passant par le centre du Massif-Central.
16. Axe nord-est/sud-ouest passant par le nord du Massif-Central.

NB : Cette illustration, compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenue, ne doit pas être interprétée de manière stricte et ne peut justifier la mise en place de mesures règlementaires.

Source : MNHN, 2011.

CARTE N°53 : **Les sites d'hivernage pour les oiseaux dans le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg**



- **Les insectes**

Près de 150 espèces ont été inventoriées dans l'Eurométropole. Plus de 50 sont jugées d'intérêt patrimonial.

TABLEAU N°12 : **Insectes**

Entomofaune	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection		Patrimonialité				
		Statut légal en France	Directive Habitat Faune Flore	Plan d'action pour l'espace	Liste rouge Alsace	Liste rouge des papillons de jour (2012) Liste rouge Odonates(2016)	Liste rouge Europe (2010)	Liste rouge Monde (2011)
Odonates (famille des Libellules)								
Aeschne affine- Aeshna affinis	2001-2016				Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Aeschne isocèle - Aeshna isoceles	2001-2016				Vulnérable	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Agrion de Mercure - *Coenagrion mercuriale*	2001-2016	3	2	PNA Odonates	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Quasi menacée	Quasi menacée
Agrion joli - *Coenagrion pulchellum*	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Caloptéryx vierge - *Calopteryx virgo*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Cordulégastre annelé - *Cordulegaster boltonii*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Cordulie à tâches jaunes - *Somato. flavomaculata*	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Cordulie métallique - *Somatochlora metallica*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Gomphe à forceps - *Onychogomphus forcipatus*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure		Préoccupation mineure
Gomphe à pattes jaunes - *Gomphus flavipes*	2001-2016	2	4	PNA Odonates	Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Gomphe vulgaire - *Gomphus vulgatissimus*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Grande Aeschne - *Aeshna grandis*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Ischnure naine - *Ischnura pumilio*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Leste brun - *Sympecma fusca*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Leste dryade (Leste dryas)	2001-2016				En danger (EN)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Leste fiancé - *Lestes sponsa*	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Quasi menacée	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Leste sauvage - *Lestes barbarus*	2001-2016 1	/	/		Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Leste verdoyant - Leste virens	2001-2016				Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Leucorrhine à gros thorax - Leucorrhinia pectoralis	2001-2016	2	2 et 4		En danger (EN)	Quasi menacée	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Leucorrhine à large queue - Leucorrhinia caudalis	2001-2016	2	4		Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Naïade au corps vert - *Erythromma viridulum*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

Entomofaune	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection		Patrimonialité				
		Statut légal en France	Directive Habitat Faune Flore	Plan d'action pour l'espace	Liste rouge Alsace	Liste rouge des papillons de jour (2012) Liste rouge Odonates(2016)	Liste rouge Europe (2010)	Liste rouge Monde (2011)
Orthétrum à stylets blancs - *Orthetrum albistylum*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Orthétrum bleuissant - *Orthetrum coerulescens*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sympétrum de Fonscolombe - *Sympetrum fonscolombii*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sympétrum déprimé - *Sympetrum depressiusculum*	2001-2016	/	/	PNA Odonates	Vulnérable (VU)	En danger (EN)	Vulnérable	/
Sympétrum du Piémont - *Sympetrum pedemontanum*	2001-2016	/	/		Vulnérable (VU)	Quasi menacée	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sympétrum jaune d'or - *Sympetrum flaveolum*	2001-2016	/	/		données insuffisantes (DD)	Quasi menacée	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sympétrum vulgaire - *Sympetrum vulgatum*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Quasi menacée	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sympétrum noir - *Sympetrum danae*					Vulnérable	Vulnérable		/
Sympétrum méridional- *Sympetrum* meridionale	2001-2016				Quasi menacée	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Lépidoptères (famille des papillons)								
Argus bleu nacré - *Lysandra coridon*	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Argus bleu céleste - *Polyommatus bellargus*	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Azuré de l'ajonc - *Plebejus argus*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Azuré des coronilles - *Plebejus argyrognomon*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Azuré des paluds - *Maculinea nausithous*	2001-2016	2	2 et 4	PNA Maculinea	Vulnérable (VU)	Vulnérable	Quasi menacée	
Azuré de la sanguisorbe - *Maculinea teleius*	2001-2016	2	2 et 4	PNA Maculinea	Vulnérable (VU)	Vulnérable	Vulnérable	
Cuivré des marais - *Lycaena dispar*	2001-2016	2	2 et 4		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Cuivré fuligineux - *Lycaena tityrus*	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Hespérie du Brome - *Carterocephalus palaemon*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Fluoré - Colias alfacariensis	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Grand Mars changeant - *Apatura iris*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Grand Nègre des bois - *Minois dryas*	2001-2016	/	/		Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Morio - *Nymphalis antiopa*	2001-2016	/	/		Vulnérable (VU)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	

Entomofaune	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection		Patrimonialité				
		Statut légal en France	Directive Habitat Faune Flore	Plan d'action pour l'espace	Liste rouge Alsace	Liste rouge des papillons de jour (2012) Liste rouge Odonates(2016)	Liste rouge Europe (2010)	Liste rouge Monde (2011)
Nacré de la ronce - *Brenthis daphne*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Nacré de la sanguisorbe - *Brenthis ino*	2001-2016	/	/		Quasi menacéee (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Petit Mars changeant - *Apatura ilia*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Petit Sylvain - *Limenitis camilla*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Point de Hongrie - Erynnis tages	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Thècle de l'orme - *Satyrium w-album*	2001-2016	/	/		Quasi menacée (NT)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Thècle du bouleau - *Thecla betulae*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Thècle du prunellier - *Satyrium puni*	2001-2016	/	/		Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	
Zygène de la Coronille - Zygaena ephialtes	2001-2016				Quasi menacée (NT)			
Orthoptères (famille des sauterelles)								
Oedipode émeraudine - *Aiolopus thalassinus*	2001-2016	/	/	/	Quasi menacée (NT)			
Caloptène italien - *Calliptamus italicus*	2001-2016	/	/	/	Préoccupation mineure (LC)			
Courtillière commune - *Gryllotalpa gryllatalpa*	2001-2016	/	/	/	Quasi menacée (NT)			
Criquet des Roseaux - *Mecostethus parapleurus*	2001-2016	/	/	/	Quasi menacée (NT)			
Criquet ensanglanté - *Stethophyma grossum*	2001-2016	/	/	/	Quasi menacée (NT)			
Decticelle bicolore - *Metrioptera bicolor*	2001-2016	/	/	/	Préoccupation mineure (LC)			
Decticelle grisâtre - *Platycleis albopunctana*	2001-2016	/	/	/	Préoccupation mineure (LC)			
Oedipode aigue-marine - *Sphingonotus caerulans*	2001-2016	/	/	/	Quasi menacée (NT)			
Oedipode turquoise - *Oedipoda caerulescens*	2001-2016	/	/	/	Quasi menacée (NT)			
Méconème fragile - *Meconema meridionale*	2001-2016	/	/	/	Préoccupation mineure (LC)			

Entomofaune	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection		Patrimonialité				
		Statut légal en France	Directive Habitat Faune Flore	Plan d'action pour l'espace	Liste rouge Alsace	Liste rouge des papillons de jour (2012) Liste rouge Odonates(2016)	Liste rouge Europe (2010)	Liste rouge Monde (2011)
Coléoptères								
Grand capricorne	2001-2016	2	2 et 4	/	/		Quasi menacée	Vulnérable
Lucane cerf-volant	2001-2016	/	2	/	/		Quasi menacée	/
Pique Prune	2001-2016	2	2 et 4		/		Quasi menacée	Quasi menacée

Source : ODONAT et UICN.

Arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection (J.O. du 06/05/2007)
2 = article 2 : protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos
3 = article 3 : protection intégrale des individus
Directive Habitats
An II : espèce d'intérêt communautaire pouvant permettre la désignation d'une zone Natura 2000
An IV : espèce pour laquelle des mesures de protection doivent être prises par les États

- **La flore**

Plusieurs centaines d'espèces ont été inventoriées dans l'Eurométropole. Plus de 100 sont jugées d'intérêt patrimonial.

TABLEAU N°13 : **La flore**

Flore	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection			Patrimonialité		
		Statut légal en Alsace	Statut légal en France	Directive habitats	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace (2014)	Liste rouge Orchidées France (2009)
Aethusa cynapium	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Anacamptis palustris	1980-2011					En danger critique d'extinction (CR)	Vulnérable
Catabrosa aquatica	1980-2011					Vulnérable (V)	
Equisetum x meridionale	1980-2011					Données insuffisantes	
Festuca rupicola	1980-2011					//	
Galium parisiense	1980-2011					En danger (EN)	
Helosciadium nodiflorum	1980-2011					Vulnérable (V)	
Ludwigia palustris	1980-2011	x				En danger (EN)	
Minuartia rubra	1980-2011					En danger (EN)	
Nymphoides peltata	1980-2011					En danger (EN)	
Oenanthe fluviatalis	1980-2011	x				En danger (EN)	
Pseudolysimachion longifolium	1980-2011	x				//	
Pulicaria vulgaris	1980-2011		x			En danger (EN)	
Schoenus nigricans	1980-2011	x				Vulnérable (V)	
Tephroseris helenitis	1980-2011					En danger (EN)	
Vitis vinifera	1980-2011					NA	
Asplenium ceterach	1980-2011					En danger (EN)	
Calamagrostis canescens	1980-2011	x				Quasi menacée (NT)	
Carex davalliana	1980-2011	x				En danger (EN)	
Carex hostiana	1980-2011					Vulnérable (V)	
Colutea arborescens	1980-2011					Vulnérable (V)	
Corrigiola littoralis	1980-2011					En danger (EN)	
Dactylorhiza incarnata	1980-2011	x				En danger (EN)	Vulnérable
Festuca duvalii	1980-2011	x				Quasi menacée (NT)	
Fragaria moschata	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Gentiana pneumonanthe	1980-2011	x				En danger (EN)	
Gentianella germanica	1980-2011	x				Vulnérable (V)	
Ophrys apifera	1980-2011	x				Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure (LC)
Loncomelos pyrenaicus	1980-2011	x				Vulnérable (V)	
Salix repens	1980-2011					En danger critique d'extinction (CR)	

Flore	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection			Patrimonialité		
		Statut légal en Alsace	Statut légal en France	Directive habitats	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace (2014)	Liste rouge Orchidées France (2009)
Sedum annuum	1980-2011					Vulnérable (V)	
Sedum forsterianum	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Sium latifolium	1980-2011					En danger critique d'extinction (CR)	
Staphylea pinnata	1980-2011	x				Vulnérable (V)	
Taraxacum palustre	1980-2011					Données insuffisantes (DD)	
Thalictrum aquilegiifolium	1980-2011	x				En danger (EN)	
Tulipa sylvestris	1980-2011				PNA messicoles	En danger (EN)	
Valeriana officinalis	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Ajuga chamaepitys	1980-2011				PNA messicoles	En danger (EN)	
Anthemis arvensis	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Avenula pratensis	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Bidens cernua	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Blackstonia perfoliata	1980-2011	x				Vulnérable (V)	
Butomus umbellatus	1980-2011	x				Préoccupation mineure (LC)	
Buxus sempervirens	1980-2011					En danger (EN)	
Camelina sativa	1980-2011				PNA messicoles	Non applicables (NA)	
Campanula patula	1980-2011					Vulnérable (V)	
Centaurium pulchellum	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Consolida regalis	1980-2011				PNA messicoles	En danger (EN)	
Descurainia sophia	1980-2011					Vulnérable (V)	
Epipactis palustris	1980-2011	x				Vulnérable (V)	Quasi menacée (NT)
Equisetum ramosissimum	1980-2011					Vulnérable (V)	
Euphorbia palustris	1980-2011	x				Quasi menacée (NT)	
Euphorbia seguieriana	1980-2011	x				Quasi menacée (NT)	
Herniaria hirsuta	1980-2011					Vulnérable (V)	
Hieracium bauhini	1980-2011					Vulnérable (V)	
Hieracium caespitosum	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Hippuris vulgaris	1980-2011			2 et 4		Vulnérable (V)	
Hydrocotyle vulgaris	1980-2011					Vulnérable (V)	
Juncus alpinus	1980-2011	x				Préoccupation mineure (LC)	
Leersia oryzoides	1980-2011	x					

Flore	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection			Patrimonialité		
		Statut légal en Alsace	Statut légal en France	Directive habitats	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace (2014)	Liste rouge Orchidées France (2009)
Linum austriacum	1980-2011					Non applicables (NA)	
Lithospermum arvense	1980-2011				PNA messicoles	Préoccupation mineure (LC)	
Lytrum portula	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Myosurus minimus	1980-2011	x				En danger (EN)	
Oenanthe fistulosa	1980-2011					En danger (EN)	
Ophrys apifera	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure (LC)
Parnassia palustris	1980-2011	x				Quasi menacée (NT)	
Polygala amarella	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Sorbus domestica	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Stachys annua	1980-2011				PNA messicoles	Préoccupation mineure (LC)	
Stachys germanica	1980-2011					Vulnérable (V)	
Dioscorea communis	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Thelypteris palustris	1980-2011	x				Vulnérable (V)	
Trifolium fragiferum	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Valeriana pratensis	1980-2011	x				Non applicables (NA)	
Verbascum phlomoides	1980-2011					Vulnérable (V)	
Verbascum pulverulentum	1980-2011					Vulnérable (V)	
Anacamptis morio	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure (LC)
Anacamptis pyramidalis	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure (LC)
Brassica nigra	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Bromus secalinus	1980-2011	x			PNA messicoles	Préoccupation mineure (LC)	
Carex vulpina	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Cyanus segetum	1980-2011				PNA messicoles	Préoccupation mineure (LC)	
Chaerophyllum bulbosum	1980-2011	x				Préoccupation mineure (LC)	
Cirsium tuberosum	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Cornus mas	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Crepis pulchra	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Cuscuta europaea	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Cynoglossum officinale	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	

Flore	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection			Patrimonialité		
		Statut légal en Alsace	Statut légal en France	Directive habitats	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace (2014)	Liste rouge Orchidées France (2009)
Dianthus superbus	1980-2011		x			En danger (EN)	
Eleocharis uniglumis	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Epilobium dodonaei	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Erucastrum nasturtiifolium	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Eryngium campestre	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Erysimum cheiranthoides	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Euphorbiae exigua	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Gagea villosa	1980-2011		x		PNA messicoles	Quasi menacée (NT)	
Geranium pratense	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Geum rivale	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Juncus subnodulosus	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Melica nutans	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Neotinea ustulata	1980-2011					Vulnérable (V)	Préoccupation mineure (LC)
Oenothera ersteinensis	1980-2011					Non applicables (NA)	
Oenothera issleri	1980-2011					Non applicables (NA)	
Orchis militaris	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	Préoccupation mineure (LC)
Physalis alkekengi	1980-2011					Données insuffisantes (DD)	
Potamogeton friesii	1980-2011					En danger (EN)	
Potentilla supina	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Prunus mahaleb	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Pyrus pyraster	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Ranunculus sceleratus	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Sanguisorba officinalis	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Selinum carvifolia	1980-2011					Quasi menacée (NT)	
Jacobaea paludosa	1980-2011	x				Quasi menacée (NT)	
Stellaria palustris	1980-2011	x				En danger (EN)	
Thalictrum flavum	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	
Ulmus laevis	1980-2011					Quasi menacée (NT)	

Flore	Date d'observation sur l'Eurométropole	Protection			Patrimonialité		
		Statut légal en Alsace	Statut légal en France	Directive habitats	Plan d'action pour l'espèce	Liste rouge Alsace (2014)	Liste rouge Orchidées France (2009)
Utricularia australis	1980-2011	x				Quasi menacée (NT)	
Veronica agrestis	1980-2011					Vulnérable (V)	
Viola lutea	1980-2011					Préoccupation mineure (LC)	

Source : ODONAT et UICN.

Arrêté ministériel du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire (J.O. 13/05/1982)
x = protection intégrale des individus
Arrêté ministériel du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale (J.O. 09/09/1993)
x = protection intégrale des individus
Directives Habitats
An II : espèce d'intérêt communautaire pouvant permettre la désignation d'une zone Natura 2000
An IV : espèce pour laquelle des mesures de protection doivent être prises par les États

- **Synthèse**

La diversité des milieux naturels de l'Eurométropole de Strasbourg est propice aux cycles de vie de très nombreuses espèces de faune et de flore, protégées ou non, patrimoniales ou non.

Certaines sont menacées de disparition sur le territoire et méritent une attention particulière pour assurer leur sauvegarde.

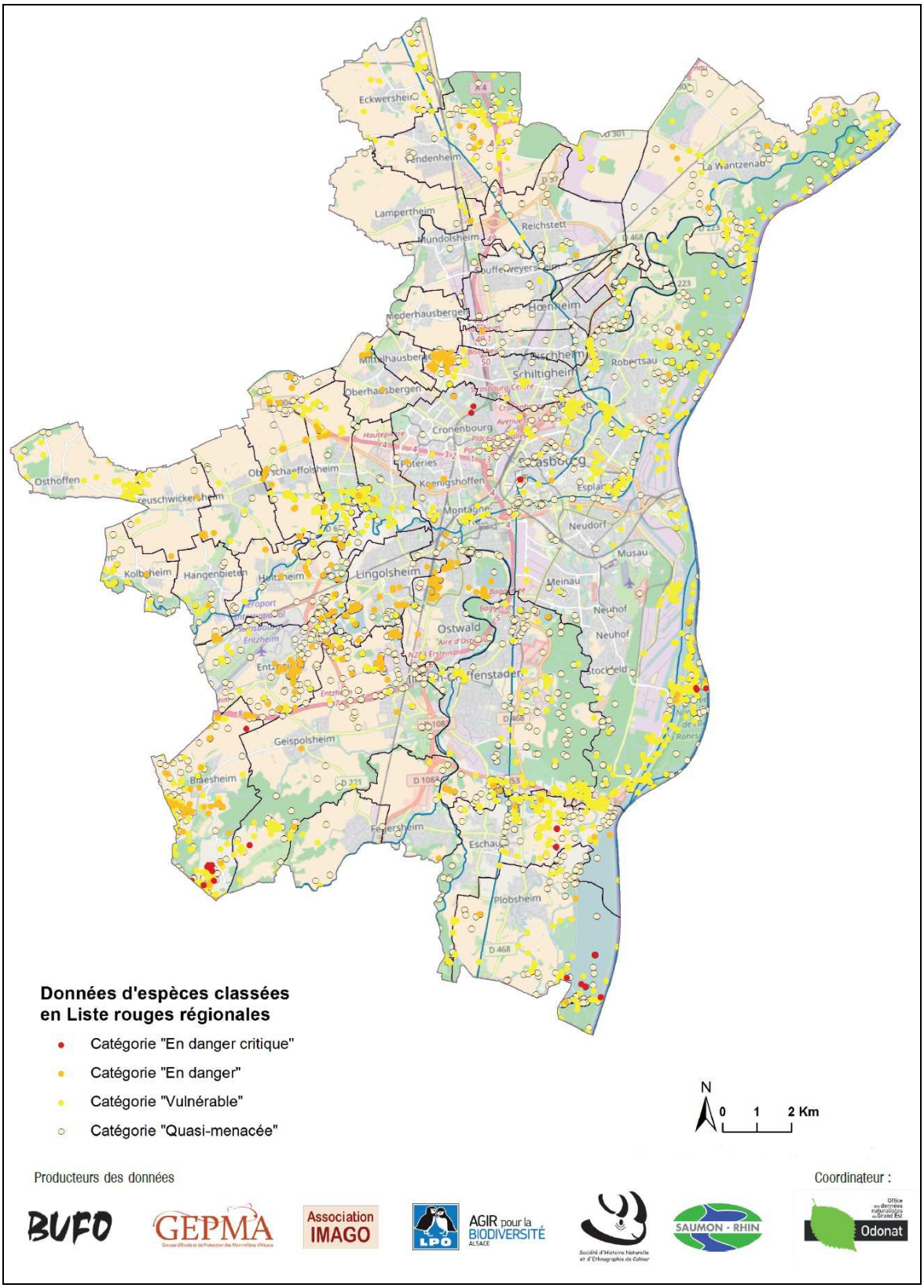
Une cartographie bilan peut être dressée à partir des cotations ZNIEFF reflétant ainsi le niveau d'enjeu pour la faune et la flore (*cf. cartes suivantes*).

Les cotations ZNIEFF sont des notations qui, à chaque espèce patrimoniale, attribue une valeur reflétant la menace d'extinction de l'espèce et la responsabilité de la Région Alsace pour sa préservation. Aussi, la somme de ces notes permet de mettre en évidence :

- soit des zones abritant de nombreuses espèces,
- soit des zones abritant une ou quelques espèces très menacées.

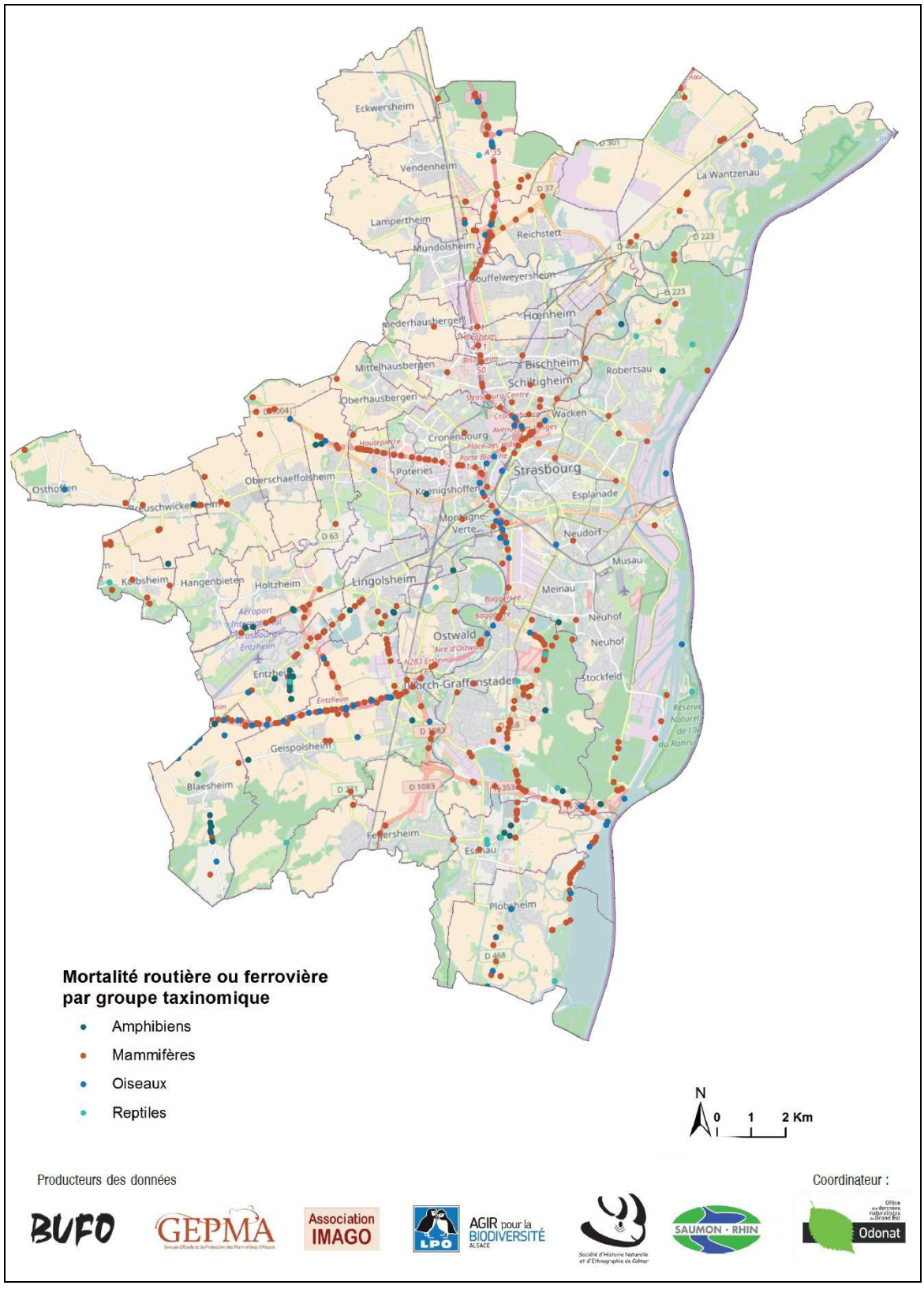
Les cartes ci-après servent de bases de travail et ne peuvent à aucun moment être considérées comme exhaustives. En effet, par endroit, le niveau d'enjeu déterminé est proportionnel au nombre de prospections effectuées par les naturalistes.

CARTE N°54 : **Présence d'une flore et d'une faune patrimoniales dans l'Eurométropole**



Source : ODONAT, 2016

CARTE N°55 : **Observation de la mortalité de la faune**



Source : ODONAT, 2016

1.2.2. Des espèces aux enjeux particuliers

Au regard de la rareté et de la sensibilité des espèces, il est possible de distinguer des espèces prioritaires correspondant à la fraction des espèces protégées la plus menacée et pour lesquelles le territoire a une responsabilité particulière de conservation.

Ainsi, trois espèces prioritaires sont présentes sur le territoire de l'Eurométropole. Il s'agit du Hamster commun, du Crapaud vert et du Courlis cendré.

Le Courlis cendré, en voie de disparition en Alsace, est une espèce caractéristique des Rieds. Elle est ponctuellement aperçue dans le Bruch de l'Andlau et sur le Plan d'eau de Plobsheim mais son aire de répartition principale se situe au Sud de l'Eurométropole. Elle ne fait donc pas l'objet d'une analyse spécifique d'autant plus que le Bruch de l'Andlau et le Plan d'eau de Plobsheim ne représentent pas des secteurs à enjeu en matière d'aménagement du territoire.

Par contre, l'Eurométropole a une responsabilité de conservation particulière pour le Hamster commun et le Crapaud vert, dont les aires de répartition se situent de manière significative sur le territoire de la collectivité.

● Le Hamster commun *(Cricetus Cricetus)*, une espèce emblématique

Le Hamster commun est présent en France uniquement en plaine d'Alsace. Espèce fortement menacée, sa population a fortement chuté au cours des trente dernières années. Si en 2001, plus de 1 100 terriers étaient dénombrés, il n'en restait plus que 436 en 2014. Dans le Bas-Rhin, un noyau important de population s'étend actuellement sur quelques communes situées au Sud-Ouest de Strasbourg : Blaesheim, Entzheim, et Geispolsheim, avec des densités de populations encore très faibles.

Le Hamster commun est identifié par l'article 12 § 1 de la directive européenne 92/43/CE « Habitats ». A ce titre, la France a une responsabilité pour la survie de cette espèce. En 2011, la Cour européenne de justice a rendu un arrêt condamnant la France pour manquement aux obligations résultant de la directive précitée, pour ne pas avoir pris les dispositions nécessaires à la protection stricte du Hamster. Cet arrêt impose la prise de mesures d'exécution dans les plus brefs délais, afin d'éviter que la Commission n'engage une procédure de manquement sur manquement qui aboutirait à des sanctions financières. À ce titre, l'Eurométropole a une « responsabilité » dans la conservation de cette espèce protégée.

Les données actualisées (habitat, localisation des terriers...) peuvent être trouvées en ligne sur le site de la DREAL Alsace via la cartographie interactive CARMEN Alsace.

Les espaces agricoles nécessaires à l'espèce constituent aujourd'hui un habitat de faible qualité pour l'espèce. Les raisons principales en sont :

- la baisse de cultures favorables au profit du maïs, entraînant une raréfaction de l'alimentation disponible,
- l'augmentation de la taille des parcelles entraînant une vulnérabilité accrue des hamsters face à un paysage banalisé,
- l'utilisation de variétés de plus en plus précoces qui n'offrent plus le couvert végétal lors de la période de déplacement de l'espèce,
- l'utilisation d'engrais et de pesticides entraînant une contamination de l'alimentation,
- les labours trop profonds entraînant une sur-mortalité.

Par ailleurs, ces espaces sont soumis à de fortes pressions d'urbanisation qui induisent la régression de l'espèce :

- la destruction des habitats : l'accroissement de la surface occupée par le « bâti » (zones commerciales, lotissements...) et les nouvelles infrastructures routières restreignent l'habitat du Hamster commun,
- la fragmentation des habitats : la densification du réseau routier entraîne une isolation des populations les unes des autres et multiplie en outre les obstacles pour les individus en déplacement,

- la multiplication des obstacles à la circulation de l'espèce : le Hamster commun est une victime régulière de la circulation routière. Ce facteur de mortalité non naturelle est d'autant plus important que les effectifs actuels sont faibles.

Les épisodes climatiques (été pluvieux, grande sécheresse...) peuvent aussi avoir des conséquences sur la viabilité de l'espèce.

L'espèce et ses aires de reproduction et de repos sont ainsi protégées par l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Un arrêté spécifique renforce la préservation du Hamster commun :

- Arrêté du 9 décembre 2016 relatif aux mesures de protection de l'habitat du Hamster commun (Cricetus cricetus).

Il y est indiqué que sont interdites la destruction, l'altération ou la dégradation des surfaces qui ne sont pas occupées par des forêts, des vergers, des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés situés :

- au sein du territoire défini en annexe I, appelé zone de protection statique,
- au sein du territoire défini en annexe II, appelé zone d'accompagnement, lorsque la surface concernée est située dans un rayon de 300 mètres autour d'un terrier identifié au cours des deux dernières années, et n'est pas séparée du terrier connu par des forêts, des vergers, des vignobles, des zones humides ou des espaces bâtis ou artificialisés sur une largeur de plus de 150 mètres, ou par un obstacle infranchissable.

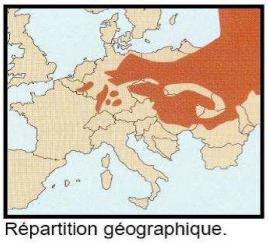
Concernant les projets d'aménagements se localisant au sein de ces espaces, l'arrêté précise que la dérogation « fixe des mesures de compensation, dont le niveau est évalué au regard de l'impact résiduel du projet. Les prescriptions relatives à ces mesures précisent :

- leur localisation (carte au 1/25 000) ;
- leur durée ;
- la date de leur mise en œuvre effective ;

Les objectifs de résultats et les délais dans lesquels ils doivent être atteints en matière de maintien de la présence de l'espèce.

Les mesures de compensation comprennent des mesures d'amélioration de l'habitat de l'espèce portant sur une surface permettant une équivalence écologique avec la surface détruite, altérée ou dégradée. Les mesures de compensation proposées par le pétitionnaire sont principalement évaluées sur la base de l'effet prévisible du projet sur l'état de conservation de la population de hamsters, en tenant compte, le cas échéant, des actions déjà entreprises par le pétitionnaire ou des garanties de préservation de l'habitat de l'espèce inscrites dans les documents d'urbanisme couvrant les territoires à proximité du projet. Les mesures de compensation doivent garantir le maintien du potentiel de développement de l'espèce ou augmenter significativement la population de façon pérenne.»

Hamster commun.
(photo V. MUNIER)



Répartition géographique.

Habitat du Hamster commun.

Terrier (photo : G. BAUMGART)

Systématique

Mammifère de l'ordre des Rongeurs Vrais. Famille des Muridés.

Morphologie et aspect

Longueur du corps : environ 25 cm, queue 6 cm. Poids : situé entre 220 et 460 grammes. Les mâles sont plus gros que les femelles. Il a le pelage roux sur le dessus et noir sur la face centrale et est adapté à la vie fouisseuse. Durée de vie : 4 ans.

Répartition géographique

C'est un animal originaire des steppes de l'Europe centrale et de l'Est. Son expansion vers l'ouest à été favorisée par le déboisement et l'extension des terres cultivées. Il est uniquement présent en Alsace sur le territoire français, le massif des Vosges correspondant à la limite occidentale de son aire de répartition.

Habitat

Son habitat est fortement lié à des contraintes climatiques, édaphiques et agraires. Le Grand Hamster privilégie les milieux ouverts à faible altitude sur sols profonds et meubles (optimum sur lœss) et non inondables (non irrigués), permettant la construction d'un terrier. Des parcelles peu étendues, une diversité de culture et leur rotation ainsi que la présence de friches, jachères et bordures de chemins sont favorables à son implantation. Il affectionne particulièrement les champs de céréales, luzerne (très attractive pour l'espèce), trèfle, betteraves,... Il fuit les sols humides et sablonneux.

Territoire – Domaine vital

Il est souvent considéré que le territoire du Grand Hamster se limite aux quelques mètres carrés environnants son terrier, mais des études ont démontré une structure sociale polygame : le territoire apparaît alors plus vaste, incluant plusieurs terriers de femelles. Le rayon d'action de l'espèce est d'environ 500m. Les individus de même souche se reconnaissent et forment une tribu lâche : les terriers peuvent être à 10m et le rayon d'action assez grand.

Phénologie

Animal crépusculaire et nocturne, il est plutôt solitaire. Le mâle et la femelle vivent ensemble seulement pendant la période d'accouplement : d'avril à août. Très sensible à la photopériode, il creuse un terrier pour l'hiver à 1 ou 2 m de profondeur et entre dans une période d'hibernation d'octobre à février/mars.

Prédateurs

- Oiseaux : buse variable, chouette hulotte, chouette effraie corneilles, cigognes…
- Mammifères : Renards, belettes et putois. Chiens et chats aux abords des villages…

Statut de protection

L'espèce est aujourd'hui menacée en Europe suite à la disparition de son habitat (non protégé) et au fractionnement des milieux.
Le Grand Hamster est :
- Inscrit à la Convention de Berne (1979),
- Fait l'objet de protection au titre de la Directive Habitats (92/43/CEE)
- Protégé en France par l'arrêté du 23 avril 2007.

Le Grand Hamster figure également sur diverses listes rouges dans les pays européens (France, Belgique, Hollande, Allemagne) et sur la Liste Rouge Alsacienne.

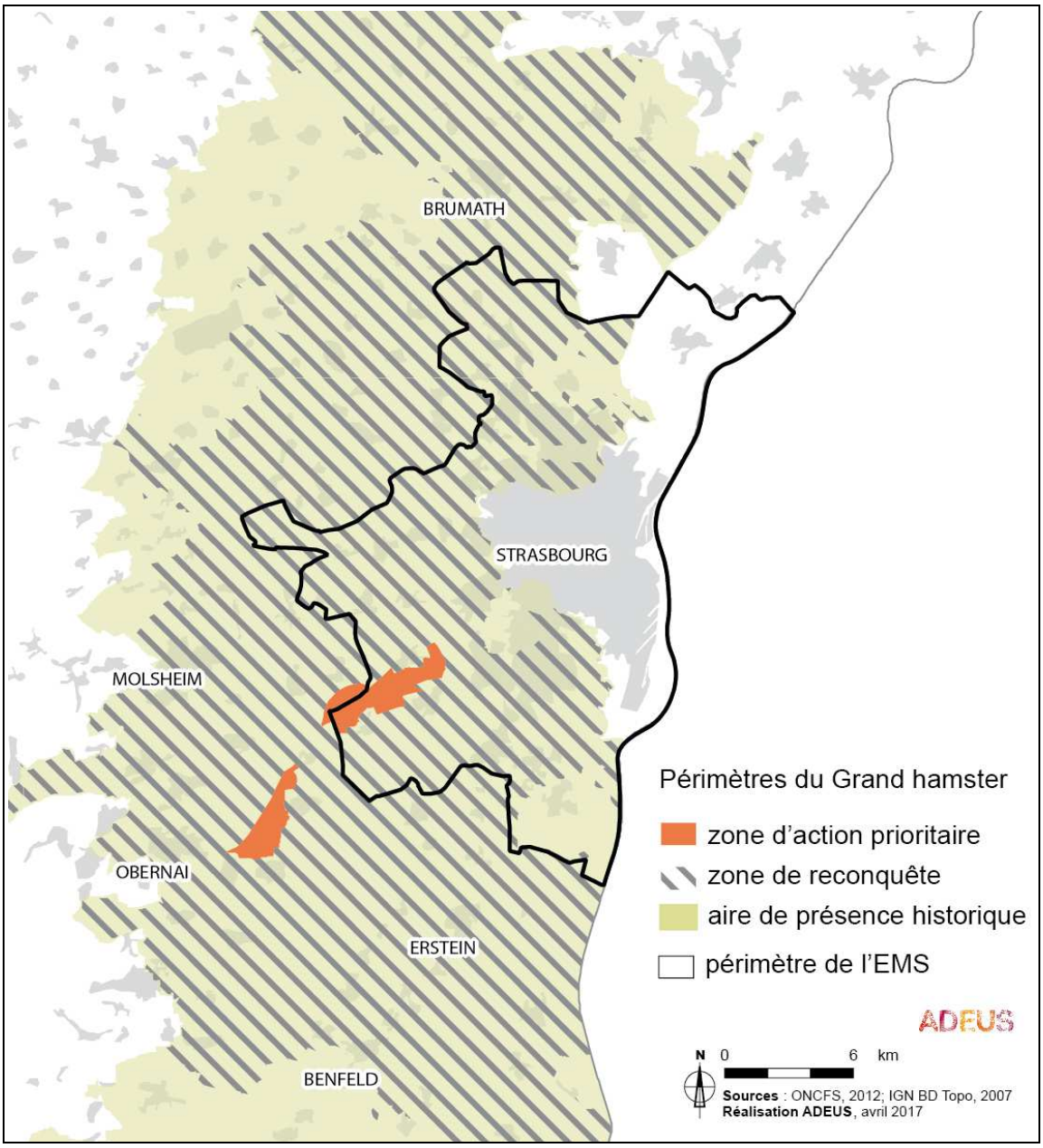
Source : ECOSCOP 2009.

TABLEAU N°14 : **Territoire concerné par les périmètres d'étude du Hamster commun**

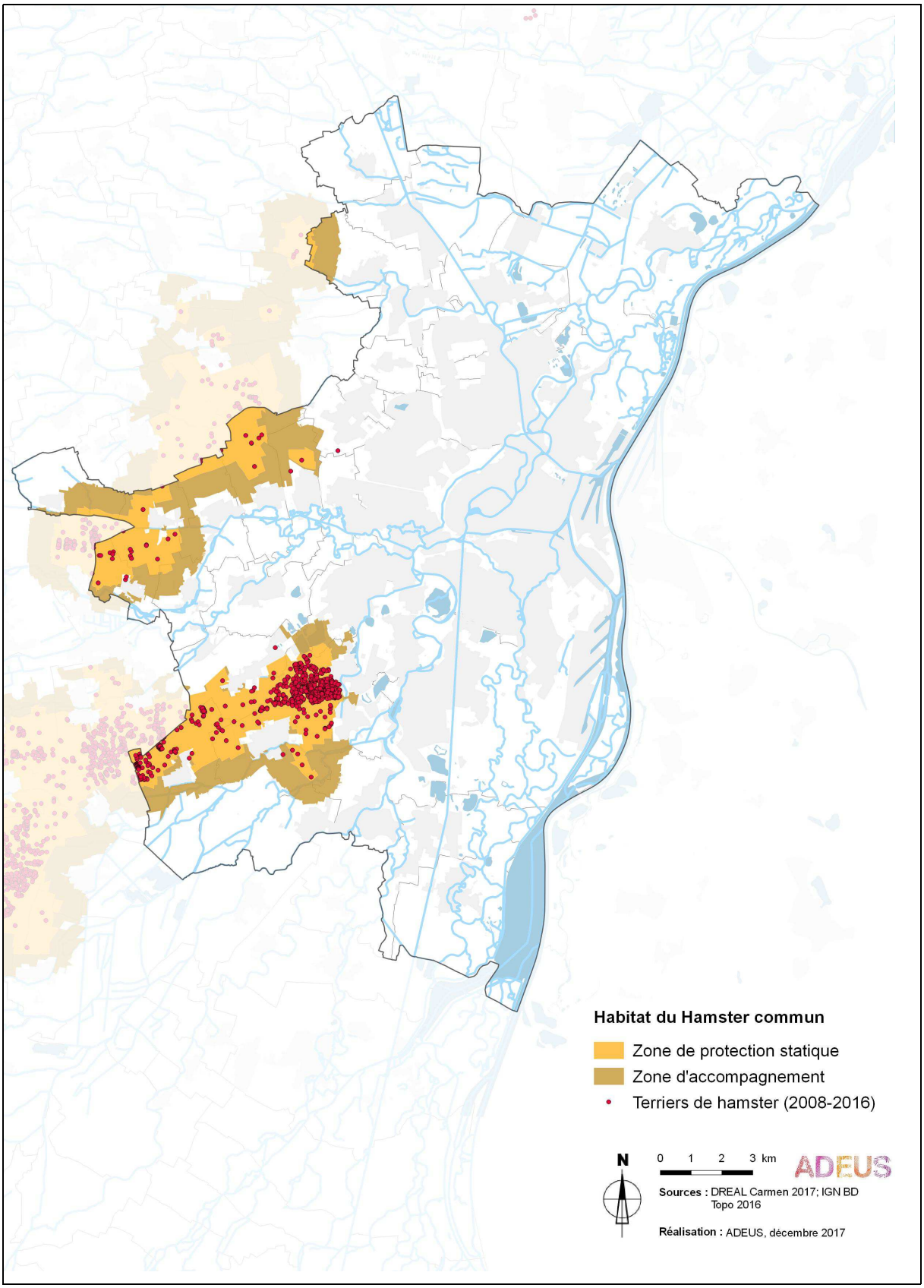
Périmètres d'étude du Hamster commun	Réglementation : **Zone de protection statique définie par l'arrêté du 9 décembre 2016 (Annexe 1)**	Réglementation : **Zone d'accompagnement définie par l'arrêté du 9 décembre 2016 (Annexe 2)**	**Information: Zone de reconquête**	**Information: Aire historique**
Description	Ce territoire, protégé par l'arrêté ministériel du 9 décembre 2016 (annexe 1), est défini à partir de la présence de terriers de Hamster commun (Cricetus cricetus) sur la période 2008 – 2016. Il correspond aux aires de repos et sites de reproduction du Hamster commun, utilisables au cours des cycles successifs de reproduction. Ce territoire accueille la majorité de la population de Hamster connue en 2016. Les actions portées par le Plan National d'Action se déroulent en priorité sur ce territoire.	Ce territoire, protégé par l'arrêté ministériel du 9 décembre 2016 (annexe 2), est défini comme une zone périphérique à la Zone de Protection Statique, de 750 m de largeur moyenne. Ce territoire correspondant aux aires de repos et sites de reproduction potentiels du Hamster commun situés dans la zone de dispersion de l'espèce.	L'aire de reconquête vise à protéger l'espèce et à rendre la restauration possible à court ou moyen terme. Il se fonde sur des critères de biologie et de présence effective du hamster à partir de 2000. Ce périmètre recouvre tout l'espace vital des populatíons de hamster connues dans un passé récent.	L'aire historique concerne 301 communes alsaciennes qui abritent des sols favorables à l'espèce définis par une carte des sols établie spécifiquement par l'ARAA.
Communes concernées	Achenheim Blaesheim Breuschwickersheim Geispolsheim Hangebieten Kolbsheim Entzheim Obershaeffolsheim Osthoffen Wolfisheim Lampertheim Lingolsheim	Achenheim Blaesheim Breuschwickersheim Geispolsheim Hangebieten Kolbsheim Lipsheim Fegersheim Entzheim Lingolsheim Obershaeffolsheim Osthoffen Wolfisheim Oberhausbergen Lampertheim	Achenheim, Breuschwickersheim, Eschau, Hangebieten, Kolbsheim, Illkirch-Graffenstaden, Fegersheim, Lipsheim, Geispolsheim, Blaesheim, Entzheim, Holtzheim, Lingolsheim, Eckbolsheim, Wolfisheim, Obershaeffolsheim, Oberhausbergen, Osthoffen, Mittelhausbergen, Niederhausbergen, Schiltigheim, Hoenheim, Souffelweyersheim, Mundolsheim, Lampertheim, Vendenheim, Eckwersheim.	Toutes exceptées Strasbourg et La Wantzenau

Source : ADEUS, 2019.

CARTE N°56 : **Répartition du milieu particulier du Hamster commun**



CARTE N°57 : **Réglementation et comptage du Hamster commun en 2008-2016**



Le Hamster commun fait aussi l'objet d'un Plan national d'actions qui propose des axes de travail pour assurer la préservation de l'espèce :

- des campagnes d'information et de prévention des dommages aux cultures auprès des exploitants agricoles,
- la reconstitution d'habitats favorables grâce aux conventions agricoles,
- le suivi des populations,
- la réalisation d'un plan de communication à destination du grand public (objets à l'effigie de l'animal, reportages dans la presse et médias...),
- la mise en place d'élevages à but de réintroduction.

● Le Crapaud vert

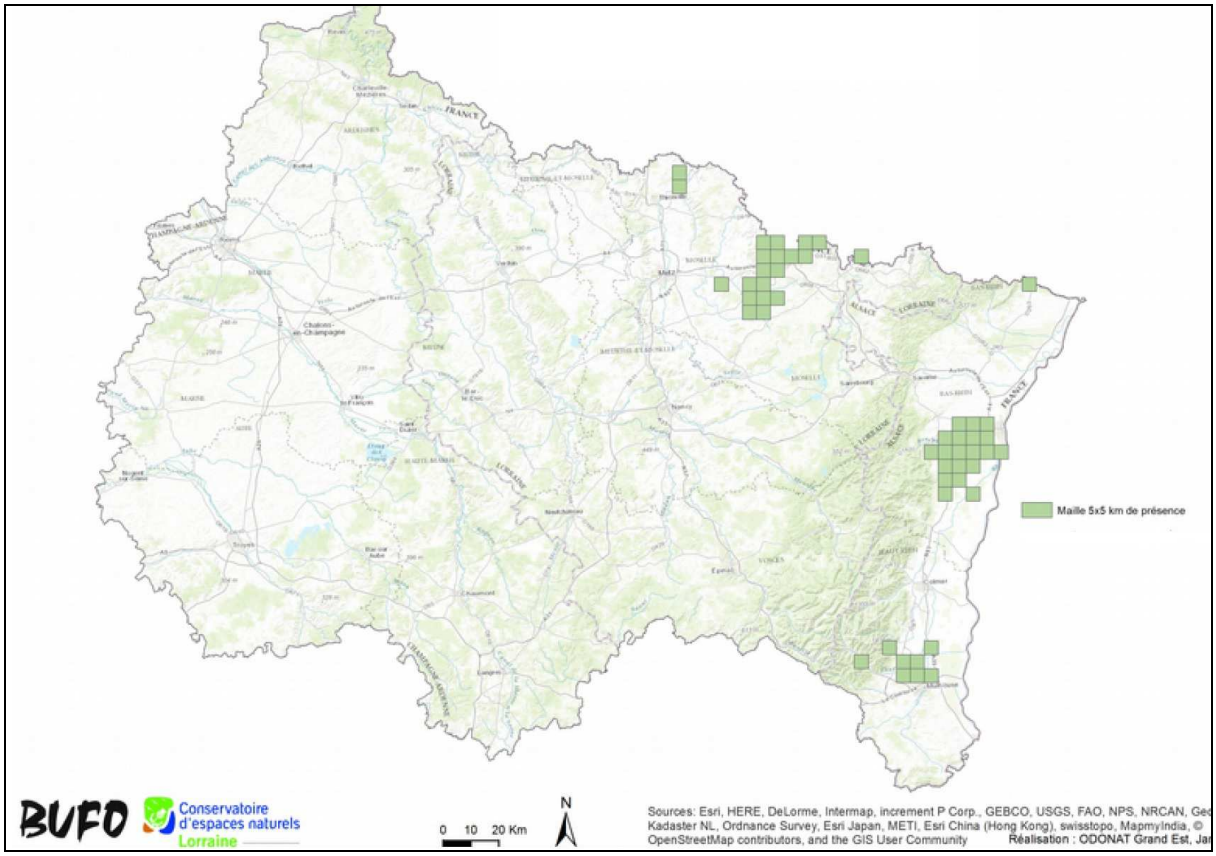
Le Crapaud vert est un amphibien à vaste distribution qui atteint en Alsace et en Moselle sa limite occidentale d'aire de répartition sur le continent eurasiatique. En France, il est présent en Corse, en Alsace et en Lorraine. Dans la région, le Crapaud vert a accusé ces dernières décennies une forte régression tant spatiale que numérique de sa population.

La cause la plus importante du déclin du Crapaud vert dans le Nord-Est semble être la raréfaction des habitats aquatiques de reproduction. L'intensification des milieux agricoles est également un facteur prééminent dans la régression générale des populations.

Aujourd'hui, le Crapaud vert est présent en Alsace dans deux noyaux principaux, dont un correspondant à la périphérie de Strasbourg dans le Bas-Rhin. L'espèce et ses sites de reproduction et de repos sont protégés par l'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

À ce titre, l'Eurométropole a une « responsabilité » dans la conservation de cette espèce remarquable

CARTE N°58 : **Présence du Crapaud vert en Région Grand Est entre 2000 et 2015**



Source : ODONAT, 2017).

Les sites de reproduction du Crapaud vert en Alsace se répartissent en cinq grandes catégories :

- les carrières (gravières et / ou sablières, glaisières) pour la plupart en cours d'exploitation (Ostwald / Lingolsheim) ,
- les bassins de collecte des eaux de ruissellement (ou « déversoirs d'orage ») situés en bordure d'autoroutes ou de voies rapides,
- les mares d'agrément situées, sauf exception, chez des particuliers en milieu urbain,
- les fossés ou les terrains inondés temporairement (labours, prairies de fauche) en zone agricole,
- les flaques ou les mares temporaires localisées dans le périmètre de zones industrielles (carreaux de mines dans le Haut-Rhin).

Une caractéristique commune à tous les sites est l'absence de dynamique hydraulique. Ce sont des étendues d'eau stagnante. Les plans d'eau de surface inférieure à 50 m² représentent environ 1/3 des sites décrits, soit une proportion identique à celle correspondant aux sites les plus vastes dont la surface excède 500 m². Les mares avec des rives en pente douce et peu ou pas végétalisées sont toutefois privilégiées. L'utilisation d'habitats aquatiques peu profonds et souvent temporaires et la fréquentation d'habitats plus profonds mais nouvellement créés témoignent à la fois de l'opportunisme de l'espèce (à relier à une aptitude à la dispersion élevée) et d'un net comportement d'évitement des poissons.

Dans l'Eurométropole, les sites de reproduction sont situés autour de la gravière d'Ostwald (étang Gerig) et des gravières de Lingolsheim et d'Entzheim / Holtzheim (étang du Bohrie, dépressions humides, …).

Les possibilités d'échanges entre ces sites semblent fonctionner mais la fragmentation du réseau est indéniable (urbain, infrastructures de transport…). Les cours d'eau, comme l'Ostwaldergraben, la Bruche ou l'Ill permettent potentiellement des liaisons avec des sites d'accueil plus éloignés en périphérie strasbourgeoise. Le Crapaud vert a des exigences écologiques particulières, toutefois, les nécessités de conservation des échanges le concernant sont profitables à un grand nombre d'espéces animales et végétales (cf carte « *Fonctionnalité écologique pour le Crapaud vert* »).

Dans la plaine alsacienne où des destructions importantes de zones humides ont eu lieu, le site d'Ostwald, hébergeant une population importante de crapauds verts est à considérer comme d'importance régionale. Ce secteur pourrait être relié par des corridors écologiques au ried alsacien, répertorié comme « d'importance nationale » et bénéficiant de labels internationaux (Ramsar).

CARTE N°59 : **Fonctionnalité écologique pour le Crapaud vert**

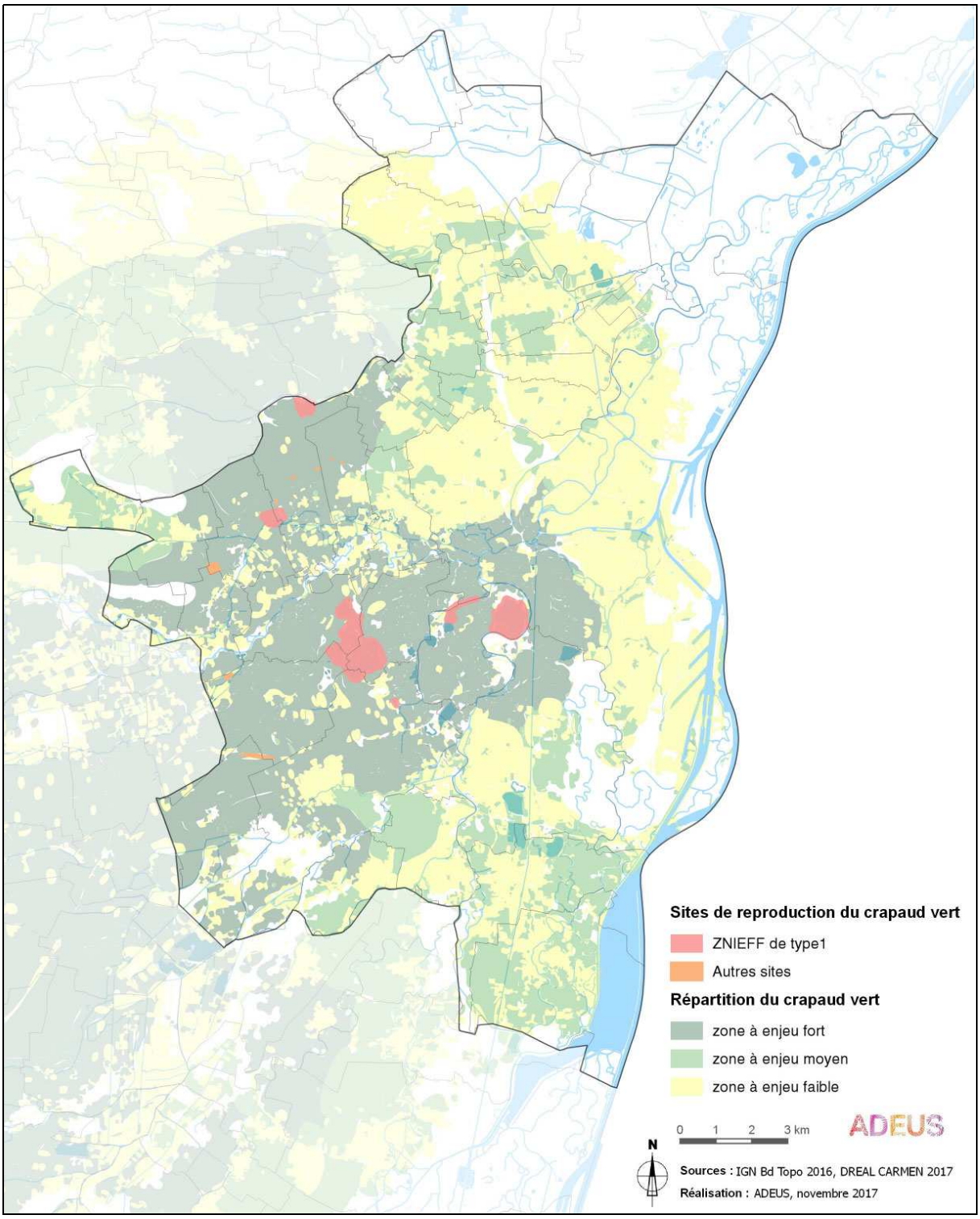


TABLEAU N°15 : **Principaux facteurs de régression du Crapaud vert**

Dégradation / Destruction des habitats	
Sites d'hivernage et d'estive	
- Banalisation du paysage (disparition des connectivités), - Intensification de l'agriculture (diminution des ressources alimentaires, intoxication des animaux par les pesticides), - Fragmentation des habitats par le réseau routier (isolement démographique et génétique des métapopulations).	
Sites de reproduction	
Carrières	- Dragage (disparition des mares temporaires), - Reconversion défavorable (comblement, conversion en étangs de pêche ou en terrain de cross...), - Fermeture des milieux après abandon du site.
Zones industrielles	- Reconversion défavorable, - Drainage (pour traitement des eaux salées de ruissellement dans le bassin potassique).
Milieu agricole	- Drainage ou comblement des zones humides, - Curage des fossés, - Pollution des eaux par les produits phytosanitaires et les engrais.
Déversoirs d'orage	- Pollution (hydrocarbures, métaux lourds), - Apparition de poissons.
Milieu urbain	- Introduction de poissons dans les mares d'agrément, - Disparition des espaces non construits (friches). - «Pièges» urbains en nombre croissant (bouches d'égout, grillage..)
Destruction de l'espèce	
- prélèvement illégaux par des aquariophiles, - noyade dans les égouts (population urbaine), - mortalité par écrasement sur les routes ou les chemins d'exploitation (carrières), - exportation des animaux avec les produits d'exploitation.	

Source : SANE et DIDIER in Ciconia, 2003.

1.3. CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES : UN FONCTIONNEMENT EN RÉSEAU SOUTENU PAR LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DENSE

Le réseau écologique peut être décrit comme l'ensemble des milieux de vie des espèces (appelés réservoirs de biodiversité) et des continuités écologiques permettant le déplacement de ces espèces. Le fonctionnement écologique est l'expression de la qualité de ce réseau. Il permet la conservation des espèces dans leur diversité et dans la taille des populations.

Principes d'un réseau écologique

Les éléments constitutifs de la trame verte et bleue permettent d'esquisser un « réseau écologique », composé de tâches d'habitats (ou réservoirs de biodiversité), de corridors (linéaires ou ponctuels) parfois limités par des obstacles.

Les réservoirs de biodiversité :

Espaces naturels de haute valeur en matière de biodiversité au sein desquels est assuré le cycle de vie (reproduction, alimentation et refuge) d'espèces particulières. Il s'agit de secteurs dont la taille et l'état de conservation sont satisfaisants pour abriter durablement des populations animales et végétales. À grande échelle, ils se calquent généralement sur les périmètres inventoriés dont l'intérêt biologique est reconnu (zonages d'inventaires et de protection du patrimoine naturel).

.../...

Les corridors écologiques :

Liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou entre différents habitats d'une espèce, permettant sa circulation, sa dispersion et sa migration. Ils peuvent être constitués d'éléments linéaires ou ponctuels entre les réservoirs de biodiversité et dans une matrice perméable. Leur qualité et leur densité déterminent le potentiel de flux biologique (connectivité) entre les réservoirs. On distingue les corridors terrestres et les corridors aquatiques.

Les continuités écologiques :

Il s'agit des éléments du maillage d'un réseau écologique. Cette expression correspond à l'ensemble des réservoirs de biodiversité, des corridors écologiques et des cours d'eau d'intérêt.

Les obstacles aux déplacements :

= coupure d'un corridor par un élément barrière.

La typologie des obstacles est vaste et souvent dépendante de l'espèce ou du groupe d'espèces considéré. L'obstacle peut être physique (mur, clôture, falaise, seuil mal conçu dans une rivière…), climatique (versant humide, lisière forestière,…), chimique (bitume chaud, pollution aquatique, traitement phytosanitaire, autres pollutions…), lumineux, etc.

Avec le fractionnement de l'espace, il se produit des cloisonnements de populations, d'où la formation de zones refuges pour la faune et la flore de plus en plus éloignées les unes des autres.

Cette approche se décline à différentes échelles, depuis les grandes migrations de l'avifaune à travers l'Europe jusqu'à la circulation d'un papillon le long d'un fossé humide.

On peut y distinguer les milieux aquatiques (zones humides, cours d'eau et plans d'eau), appelées trames bleues, et les milieux arborées et de milieux ouverts (boisement, prairie, pelouse sèche...), appelées trames vertes.

Les matrices urbaine et agricole représentent quant à elles une certaine uniformité d'occupation des sols peu à moyennement perméables au déplacement des espèces en fonction de la présence d'éléments relais (petits bosquets, haies...) ou d'éléments infranchissables (sols imperméabilisés, infrastructures routières...).

Région avant-gardiste, l'Alsace avait lancé de 2003 à 2007 une réflexion sur « la trame verte régionale », identifiant les éléments du réseau écologique régional et les enjeux généraux en matière de préservation de la biodiversité. Suite au Grenelle de l'environnement en 2009, la réalisation de Schémas régionaux de cohérence écologique a été lancée. Ceux-ci évaluent et cartographient à l'échelle de chaque région française, la trame verte et bleue, afin de créer, à terme, un réseau écologique national.

1.3.1. Un travail d'ensemble à l'échelon régional

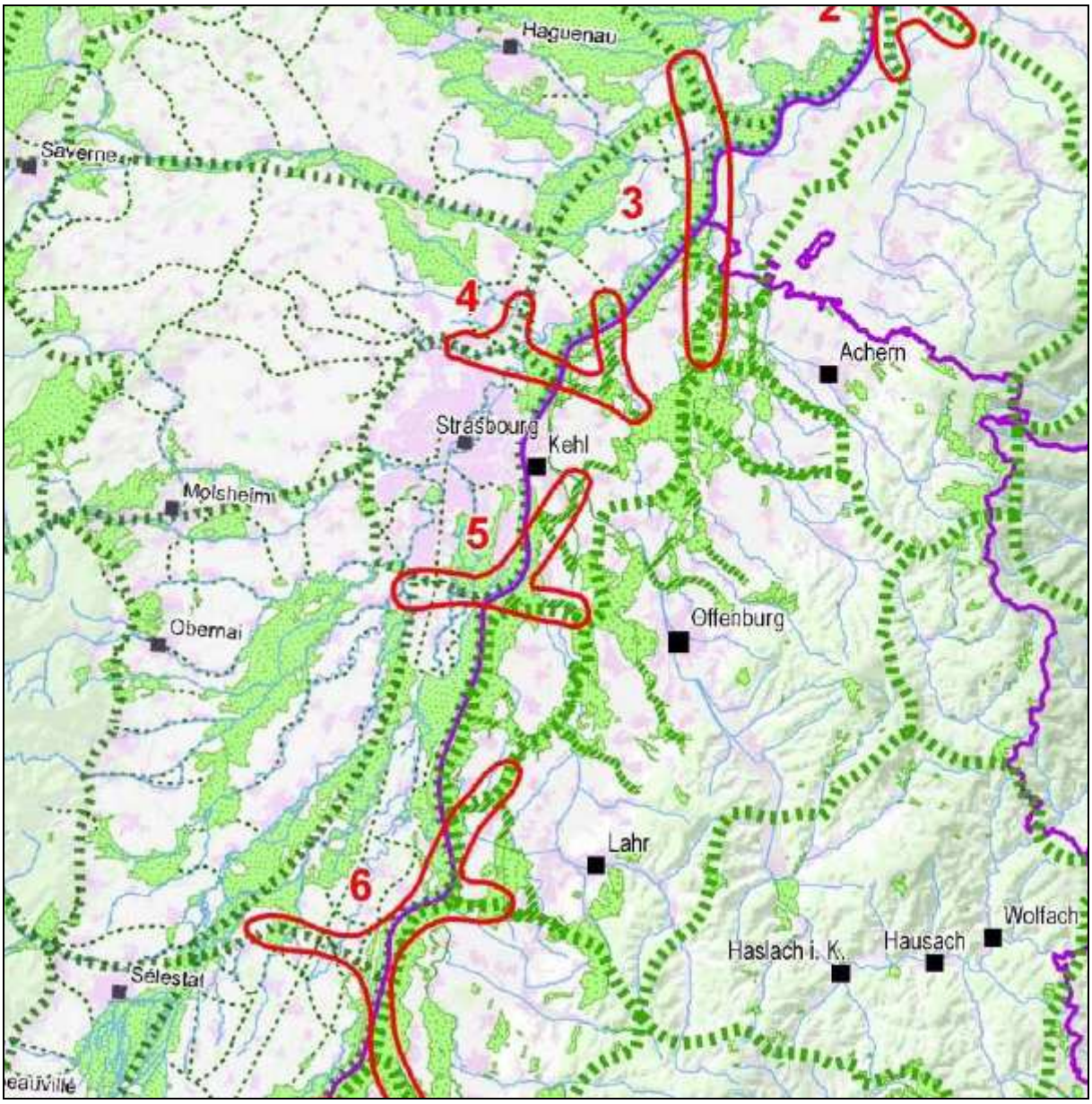
● La trame verte régionale, une volonté régionale

Le diagnostic de trame verte régionale réalisé en 2003 et complété en 2007 a permis d'identifier :

- de grands ensembles naturels protégés, intitulés « noyaux centraux », dont la taille et l'état de conservation sont satisfaisants pour abriter durablement une biodiversité. Ces espaces se concentrent essentiellement le long du Rhin, de la Zorn, de l'Andlau, de l'Ill,
- des milieux naturels existants plus épars et plus ou moins bien conservés et qui correspondent à une trame verte hors noyaux centraux. Ils se dessinent notamment en périphérie des grands ensembles longeant la Zorn et dans le secteur Sud, le Ried de l'Ill,
- des corridors à restaurer ou à créer pour assurer un fonctionnement écologique de l'ensemble du maillage de trame verte. Ils sont constitués d'éléments du réseau hydrographique et de la topographie (Bruche, Souffel, canaux, coteaux de Hausbergen, etc...).

Ainsi à l'échelle de la trame verte régionale, la position du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, à la confluence des cours d'eau, lui confère un rôle de carrefour écologique majeur et un rôle transfrontalier important. Cependant, les infrastructures de transport et le bâti ont introduit des discontinuités dans ce linéaire de berges et de boisements humides qui limitent parfois son efficacité, même pour la petite faune. Un certain nombre de cloisonnement de ce fonctionnement écologique a été identifié pour lesquels des mesures seraient nécessaires.

CARTE N°60 : **La métropole au coeur des continuités écologiques transfrontalières**



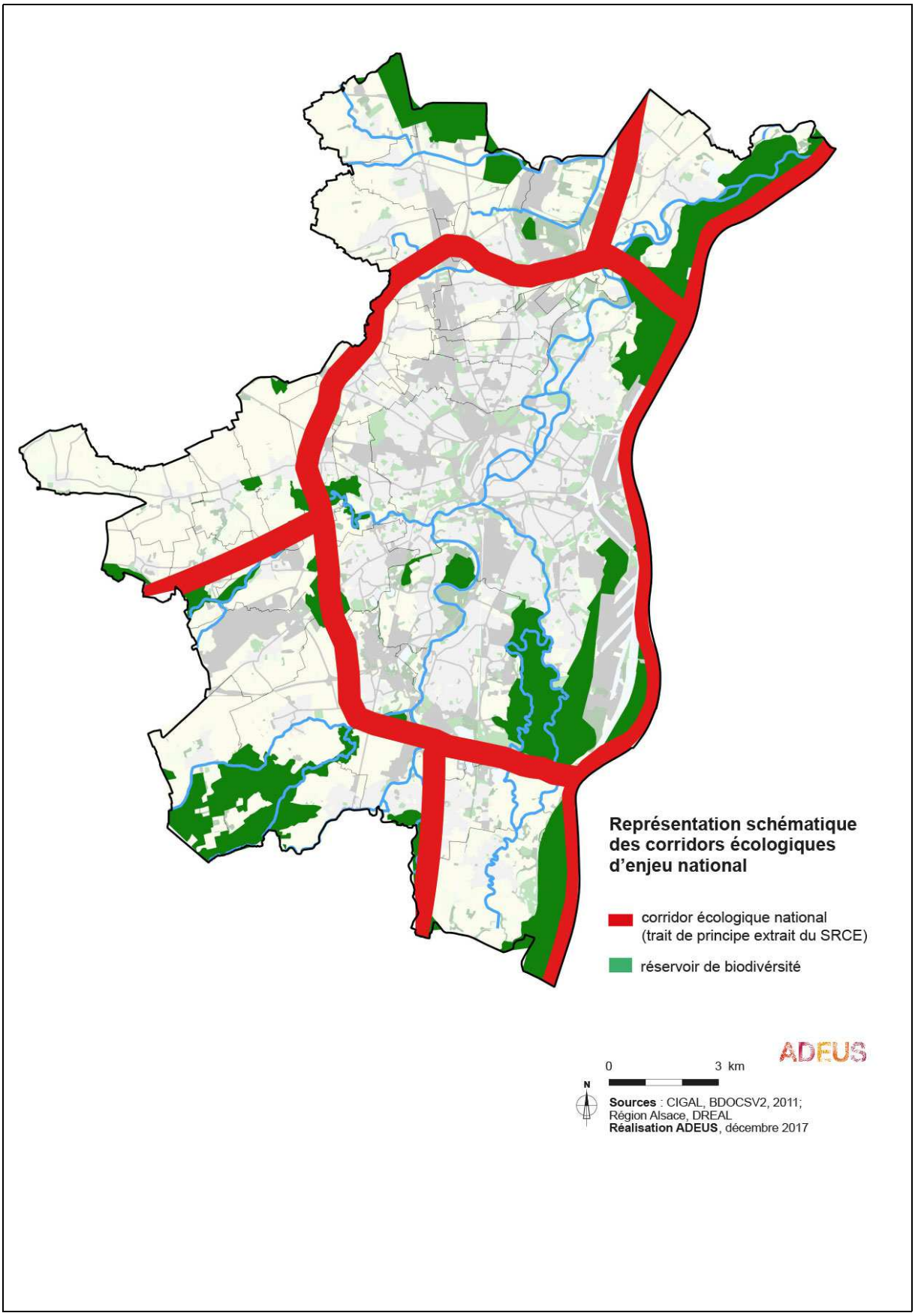
Source : SRCE 2012.

● Le Schéma régional de cohérence écologique

La mise en place de la trame verte et bleue a été identifiée comme une mesure prioritaire au titre des lois Engagement National pour l'Environnement (L 2009-967 du 3 août 2009 et L 2010-788 du 12 juillet 2010).

Des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques ont été écrites et posent les premiers éléments de diagnostic. Ensuite, à l'échelle régionale, un document-cadre intitulé Schéma régional de cohérence écologique (SRCE), adopté par arrêté préfectoral du 22 décembre 2014, prend en compte et décline les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état fonctionnel des continuités écologiques et, concernant les cours d'eau, les éléments pertinents des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Une visualisation schématique sur le territoire est représentée ci-dessous sous forme de trait de principe.

CARTE N°61 : **Représentation schématique des corridors écologiques d'enjeu national**



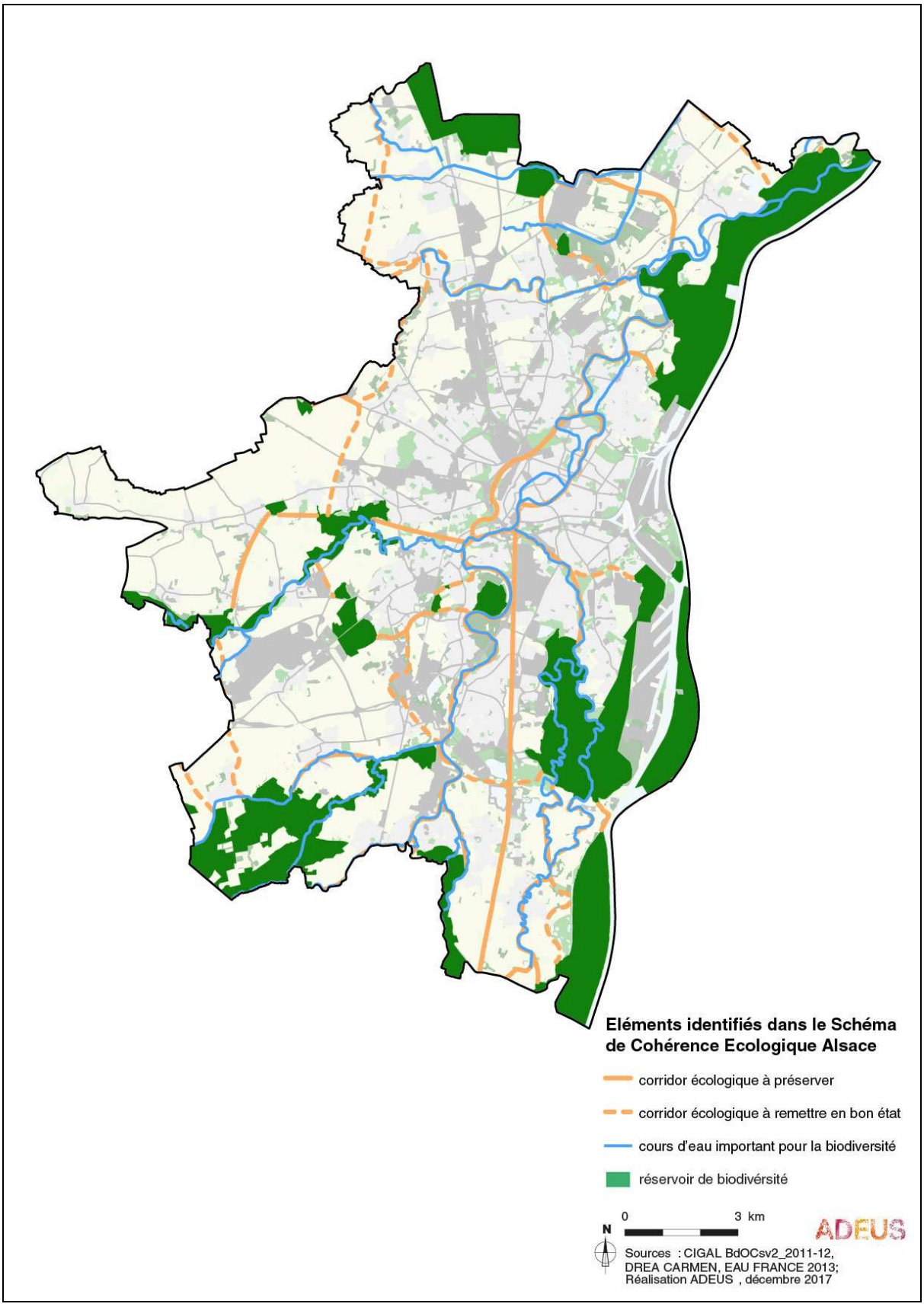
Les lois ENE, complétées par un décret pris en Conseil d'État, ont instauré que le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) devait être élaboré, mis à jour et suivi conjointement par la Région et l'État en association avec un comité régional «trame verte et bleue» créé dans chaque région.

Le SRCE constitue le volet régional de la trame verte et bleue. Il répond aux objectifs suivants :

- identifier les composantes de la trame verte et bleue,
- identifier les enjeux régionaux et définir les priorités régionales d'action à travers un plan d'action stratégique,
- proposer les outils adaptés à sa mise en oeuvre afin de maintenir, restaurer ou remettre en bon état fonctionnel les continuités écologiques.

Il est un «document cadre» qui identifie les enjeux et définit les orientations et leur spatialisation à l'échelle régionale, laissant aux acteurs locaux, dans le respect de leurs compétences et des procédures propres aux outils mobilisés, le soin de les décliner et de les traduire à l'échelle locale. En cela, le SRCE contribue à la cohérence supra tout en présentant un caractère indicatif qu'il est nécessaire de préciser et d'adapter à l'échelle locale.

CARTE N°62 : **Extrait du Schéma régional de cohérence écologique sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, au 100 000ème**



1.3.2. Une déclinaison dans le SCOTERS

En 2006, le SCOTERS a traduit les attentes de la trame verte régionale à une échelle intercommunale. Il a identifié des corridors écologiques régionaux et des continuités écologiques majeures en milieu urbain à restaurer le long du Rhin, du Canal du Rhône au Rhin, de l'Ill Nord, de la Bruche, du Rhin Tortu, du Fossé des remparts et du Muhlwasser, etc. (*cf. carte « Les espaces et les sites naturels : DOG du SCOTERS »*).

Le document précise *« Au sein des corridors écologiques, des continuités doivent être assurées en les préservant de toute urbanisation »*, dans les conditions suivantes :

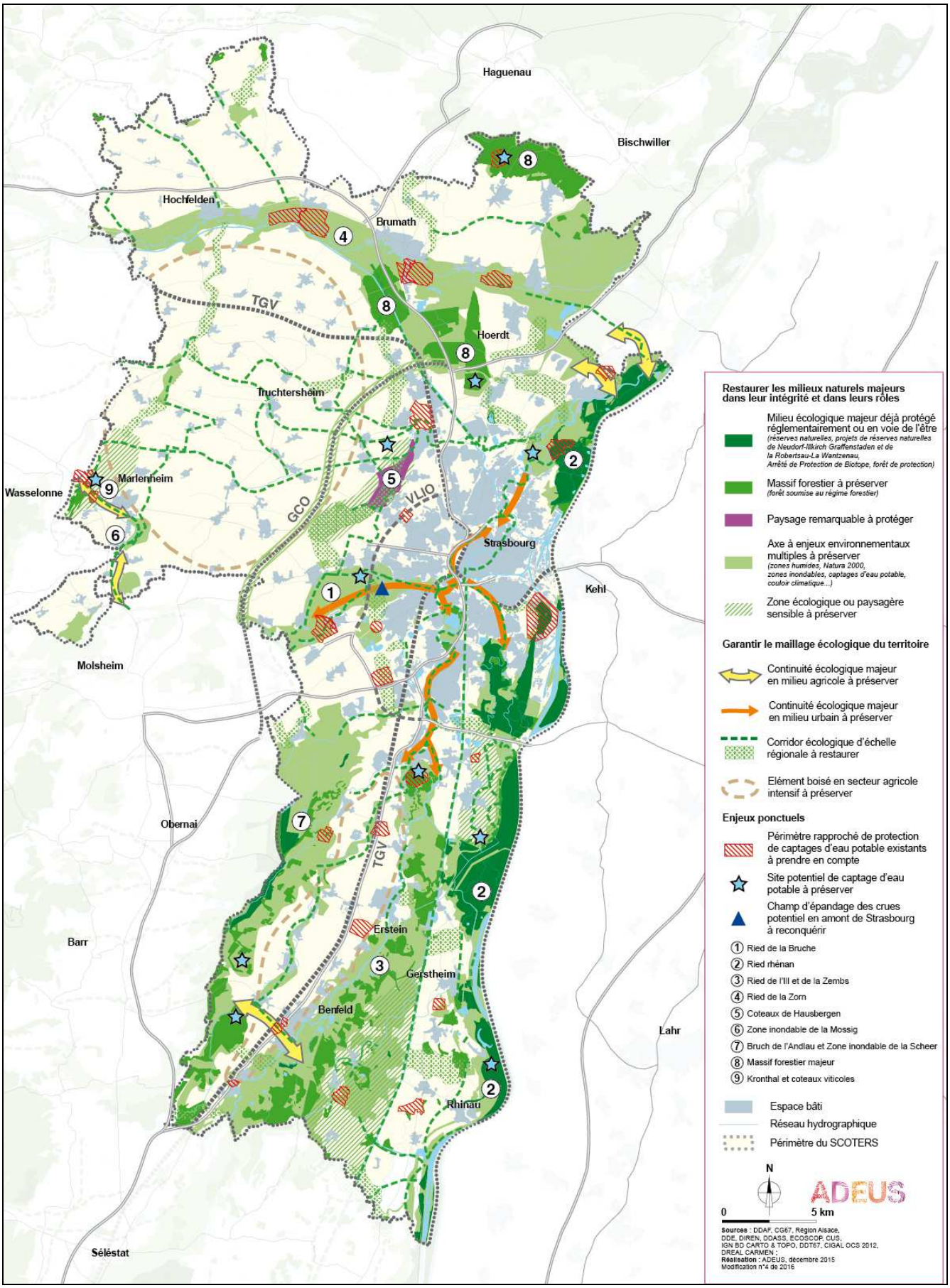
- en milieu agricole, ces continuités naturelles et ces liaisons vertes doivent avoir un minimum d'environ 30 mètres de largeur, hors largeur de cours d'eau. Cette largeur peut être réduite ponctuellement lors de la traversée d'infrastructures,
- en milieu urbain, elles doivent avoir une largeur minimum d'environ 15 mètres hors largeur de cours d'eau. Cette largeur peut être réduite exceptionnellement jusqu'à 5 mètres sur une courte distance et à condition que la végétation soit très dense.

Cette orientation ne s'applique pas aux milieux très urbanisés comme, par exemple, le centre ville de Strasbourg, en raison de la situation particulière des berges en quai.

Le SCOTERS vise également l'amélioration de certaines connexions naturelles dans la bande rhénane. Il s'agit notamment des points suivants :

- augmenter la zone de contact entre la forêt de la Robertsau et l'Ile du Rohrschollen via le Jardin des Deux Rives, afin de restaurer la continuité écologique le long du Rhin,
- améliorer la continuité entre la station de pompage du Polygone et le massif boisé au Sud du Jardin des Deux Rives.

CARTE N°63 : **Les espaces, sites naturels et corridors écologiques dans le DOO du SCOTERS**



1.3.3. Une déclinaison de ces travaux à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg : des continuités écologiques très diversifiées

Les continuités écologiques de l'Eurométropole de Strasbourg s'appuient sur l'ensemble des éléments du paysage qui ont une importance pour la biodiversité. Elles se déclinent à toutes les échelles du territoire, de la forêt rhénane aux squares et aux jardinières de fenêtre qui constituent autant de relais et pas japonais, en passant par les mares et les bosquets.

Aussi, dans le cadre des travaux du PLUi, la déclinaison s'est attardée sur l'identification des continuités écologiques à l'échelle métropolitaine. Dans ce cadre, une analyse plus fine a permis de déterminer les éléments existants et ceux non fonctionnels, l'ensemble étant constitutif du réseau écologique du territoire.

Les continuités écologiques reprennent l'ensemble des inventaires et des zones protégées au titre des espaces naturels mais pas uniquement. Elles sont en effet plus vastes dans leur définition, touchant des espaces dont l'état écologique est parfois qualifié de « nature ordinaire ». Aussi, elles répondent à deux principes :

- un principe de qualité écologique qui permet de préserver des zones riches en biodiversité, les réservoirs de biodiversité,
- un principe de fonctionnement écologique qui repose sur le maillage et sur le maintien ou la restauration de corridors, autorisant le déplacement de la faune et de la flore.

● Une analyse permettant de définir la fonctionnalité écologique du territoire

Une déclinaison des travaux menés à une échelle supra (Trame verte régionale, projet de SRCE et SCOTERS) et des compléments d'analyse spécifiques à l'Eurométropole ont été nécessaires pour définir et hiérarchiser les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques.

Pour permettre de prendre en compte le cycle de vie des espèces, il a été considéré, outre les périmètres d'inventaire et de protection et les éléments de connaissance de la faune développés dans les parties précédentes, une analyse permettant de simuler le déplacement des espèces terrestres. Celle-ci s'appuie sur une connaissance la plus fine possible de l'occupation du sol et sur l'établissement d'un niveau d'affinité des espèces pour les différents types d'occupation du sol.

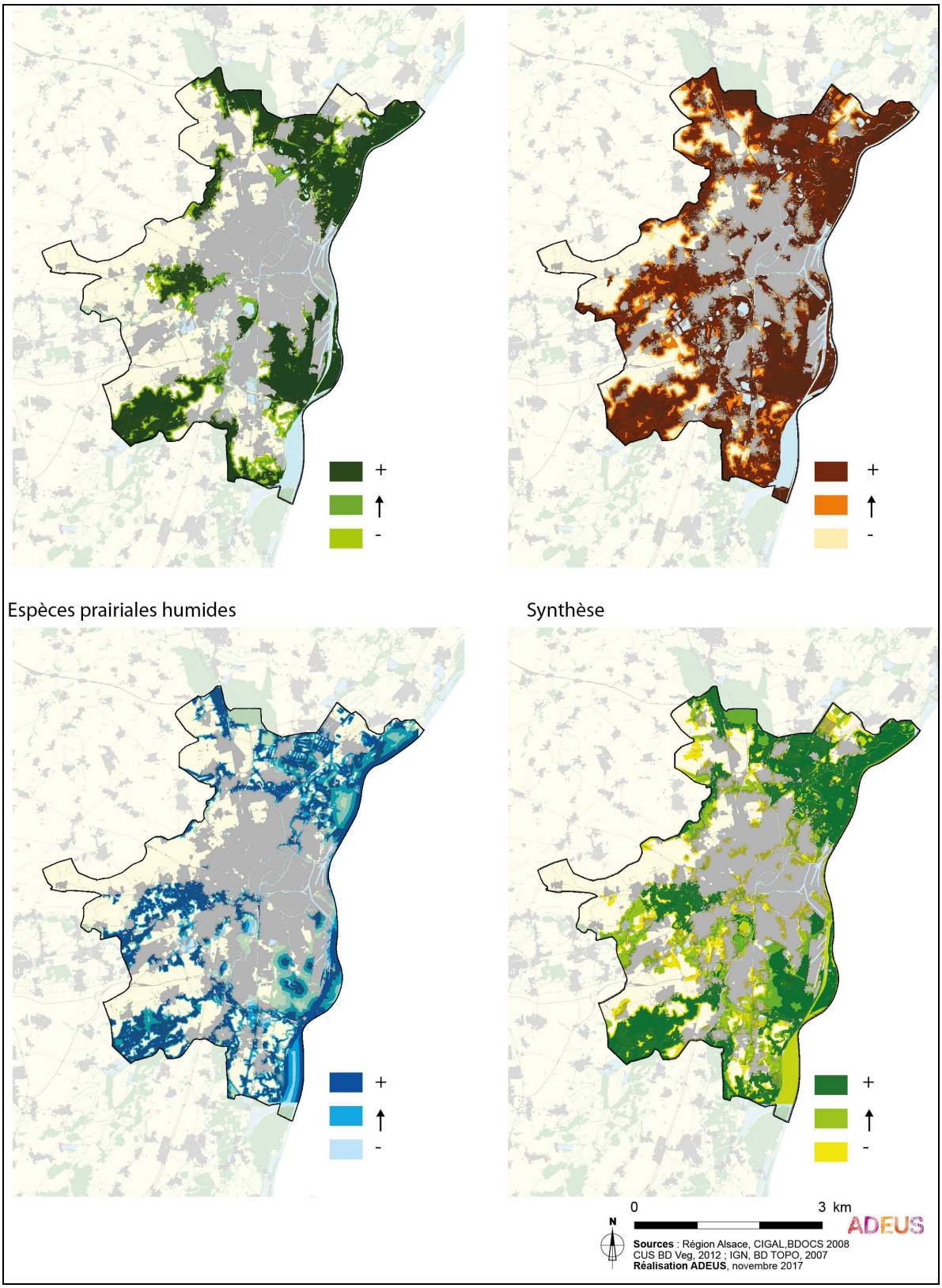
Les éléments constitutifs du réseau écologique de l'Eurométropole de Strasbourg ont été identifiés, à partir d'un croisement d'informations issues des zonages d'inventaires et de protection du patrimoine naturel (Réserves naturelles, Zones Humides Remarquables du département, sites Natura 2000, ZNIEFF…), de la trame verte régionale, du projet de SRCE, du SCOTERS. Une modélisation par Système d'information géographique a permis d'établir la dispersion de ces espèces sur le territoire et des compléments d'analyse par photo-interprétation et « dires d'expert » (nature, structure, surface, patrimonialité, ensemble fonctionnel, …) ont été réalisés.

Un module d'ArcGis permet ensuite d'établir la dispersion de ces espèces sur le territoire.

Ce travail mené à titre expérimental a permis d'aider à la localisation et à la caractérisation des continuités écologiques. Les cartes ci-après servent de bases de travail et ne peuvent à aucun moment être considérées comme exhaustives.

Nota : devant la difficulté à traiter des continuités écologiques pour la flore, il a été admis que l'analyse d'étude pour la faune permettait de prendre en compte la majorité des habitats remarquables et ordinaires du territoire ainsi que les stations de plantes remarquables connues.

CARTE N°64 : **Faculté de déplacement des espèces terrestres en fonction de l'occupation du sol**



● Caractéristiques des continuités écologiques

Les continuités écologiques de l'Eurométropole de Strasbourg sont constituées par :

- **Les réservoirs de biodiversité :**

Siège d'une biodiversité importante et remarquable, les réservoirs de biodiversité sont des entités de surface conséquente, d'un seul tenant, dont l'intégrité et la sensibilité sont importantes.

Chacun des réservoirs de biodiversité possède un fonctionnement écologique propre et abrite une biodiversité particulière.

•des entités forestières

Elles sont essentiellement représentées par les massifs boisés les plus importants de l'Eurométropole de Strasbourg et correspondant aux forêts rhénanes : forêt d'Illkirch, bois de la Wantzenau / forêt de la Roberstau. Des structures boisées de plus petites tailles interviennent plus localement et sont des boisements-relais entre les forêts rhénanes et les Vosges comme le Sud de la forêt de Brumath, la ballastière de Reichsett ou encore la forêt de Blaesheim - Geispolsheim dans le Bruch de l'Andlau.

•des entités prairiales

Elles sont plus rares et correspondent généralement à des milieux humides (Bruch de l'Andlau, Ried de la Bruche, complexe prairial autours du Landgraben) ou à des espaces anthropisés gérés de manière relativement extensive (Aérodrôme du Polygone). Ils sont relayés dans le milieu urbain par les espaces verts (parcs urbains, jardins privés, jardins familiaux…).

•des entités particulières pour des espèces remarquables

Le Grand hamster et le Crapaud vert sont les deux espèces pour lesquelles l'Eurométropole de Strasbourg possède une responsabilité particulière. À ce titre, les habitats de ces espèces ont été délimités et forment des réservoirs spécifiques qui permettent à ces deux espèces d'assurer leur cycle de vie.

Pour le Grand hamster, des zones de protection stricte sont identifiées par l'arrêté du 30 octobre 2012 et sont réservées pour permettre la survie de l'espèce. De part la particularité des habitats du Grand hamster, ces espaces n'ont pas vocation à être maillés avec les autres milieux naturels de l'Eurométropole de Strasbourg.

Pour le Crapaud vert, l'étang du Gerig, le Bohrie et les carrières de Lingolsheim représentent des zones de reproduction assurant un rôle de réservoir. Les connexions entre ces trois milieux sont indispensables pour permettre le brassage des populations de l'espèce. Une attention particulière est donc portée sur sa zone de dispersion.

•L'existence et la nécessaire création d'une zone de tampon entre ville et nature

La limite entre l'urbanisation et le réservoir de biodiversité est parfois floue. Celle-ci ménage souvent un espace de transition, élément nécessaire au maintien de l'intégrité du réservoir et à sa transparence pour les milieux environnants. Ces zones jouent un rôle d'espaces tampon entre des milieux riches en espèces (forêts, rieds…) et des zones plus « stériles » (labours, milieu urbain). Elle offre ainsi de précieuses interfaces qui permettent les déplacements longitudinaux et forme des refuges pour de nombreuses espèces.

- **Les corridors écologiques**

Sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, l'ensemble des fleuves, des cours d'eau, des fossés, des canaux, constitue un tissu hydrographique, support des déplacements de nombreuses espèces, globalement orienté dans un axe longitudinal Nord-Sud. À ce maillage structurant déjà existant, des connexions terrestres existent ou sont nécessaires pour permettre au réseau écologique d'être fonctionnel.

•les corridors prairiaux et boisés s'appuyant sur les vallées alluviales

L'Eurométropole de Strasbourg se situe sur un territoire stratégique : en bordure du Rhin, avec la présence de cours d'eau d'importance régionale et de nombreux points de confluence (carrefours majeurs du réseau écologique lié à l'eau). La Bruche constitue, avec la Souffel, un des rares axes transversaux du Bas-Rhin permettant des liaisons Est-Ouest (liaisons supra-Eurométropole avec les Vosges), jusqu'au centre de l'agglomération strasbourgeoise.

Les grands cours d'eau du territoire (Rhin, Ill, Bruche, Rhin tortu, Souffel) sont plutôt de bons éléments de corridors linéaires. La ripisylve est le plus souvent peu large mais continue, associée à des bandes enherbées et en lien avec d'autres milieux de qualité (prairies). Ils contournent généralement les villages (Bruche) et rencontrent ainsi relativement peu d'obstacles interrompant leur cours ou leur végétation rivulaire.

La prise en compte des zones inondables dans les documents d'urbanisme permet de préserver les lits majeurs de ces cours d'eau, de consolider les flux d'espèces liées aux cours d'eau et d'assurer une solidarité amont-aval (inondations). Les milieux naturels soumis à des inondations périodiques accueillent souvent une faune et une flore particulière notamment où les conditions d'exploitation agricoles ou forestières sont extensives.

•les corridors à dominante aquatique

Le cycle de l'eau est un support essentiel pour les flux biologiques. Un lit majeur fonctionnel représente le meilleur modèle d'échanges biogéographiques tant pour les espèces aquatiques que pour les espèces associées aux zones humides (Castor, Azurés...).

La qualité du réseau hydrographique est dépendante de plusieurs facteurs : présence ou non de ripisylve, dynamique du cours d'eau (eaux plutôt stagnantes ou plutôt courantes, phénomènes d'inondations / exondations), qualité des berges et des milieux associés, qualité biochimique, etc...

Par conséquent, l'ensemble du réseau hydrographique représente un intérêt certain pour la circulation des poissons mais aussi pour la faune terrestre lorsqu'une ripisylve ou une bande enherbée existe le long du cours d'eau. Certaines parties de cours d'eau assurent aujourd'hui pleinement leur rôle de corridor alors même que d'autres ne sont pas en bon état.

Par ailleurs, la collectivité porte des travaux de renaturation et de requalification des berges qui ont contribué largement à améliorer la qualité écologique de certains cours d'eau comme le reméandrage de la Souffel.

•les corridors à dominante terrestre

Certaines liaisons entre réservoirs de biodiversité ont été identifiées en dehors du réseau hydrographique. Elles sont indispensables notamment pour permettre à la faune le contournement de la métropole strasbourgeoise. Le maillage de corridors terrestres dans l'Eurométropole de Strasbourg n'est pas « fonctionnel » en l'état et mérite d'être davantage structuré pour permettre les flux d'espèces.

Ces corridors s'appuient, par endroit, sur des éléments-relais de taille modeste comme les haies, des alignements arborés (...) mais ces connexions méritent un véritable travail de renforcement. Il est important de noter que, plus localement, d'autres éléments du paysage peuvent servir de corridors écologiques :

- les rares haies ou arbres isolés sont souvent localisés au croisement de chemins, dans des pâtures, sur les coteaux (collines d'Oberhausbergen, Eckwersheim, Lampertheim, Blaesheim) plus rarement en plein champ. Il s'agit souvent d'arbres adultes d'assez forte valeur écologique, pour l'avifaune et les chiroptères. Les rôles traditionnels de la haie (paysage, brise vent, interception des eaux de ruissellement,…) se trouvent ainsi confortés par l'écologie du paysage,
- les prés-vergers sont assez rares dans l'Eurométropole. Ils se situent en périphérie du territoire (Blaesheim, Eckwersheim, Eschau, Lampertheim…) et, comme les haies et les prés, sur les coteaux cités plus haut, ils abritent une faune particulière et assurent des fonctions indispensables dans un contexte d'agriculture intensive,
- les alignements d'arbres se développent le long de cours d'eau, canaux et voies de transport. Ils structurent les déplacements, constituent des zones de chasse pour les insectivores (oiseaux, chiroptères).

- **La matrice : espaces moins fonctionnels pour la biodiversité**

La matrice des milieux terrestres agricoles de l'Eurométropole de Strasbourg est représentée, surtout dans la partie Nord et Ouest (Kochersberg, Cône de la Zorn), par un paysage d'openfield où les formations linéaires boisées sont plutôt rares. La qualité de la matrice agricole est réduite en raison de nombreux labours sur de grandes parcelles sans structure arborée, dont la perméabilité aux échanges biologiques est faible, variant selon la saison et le mode de culture.

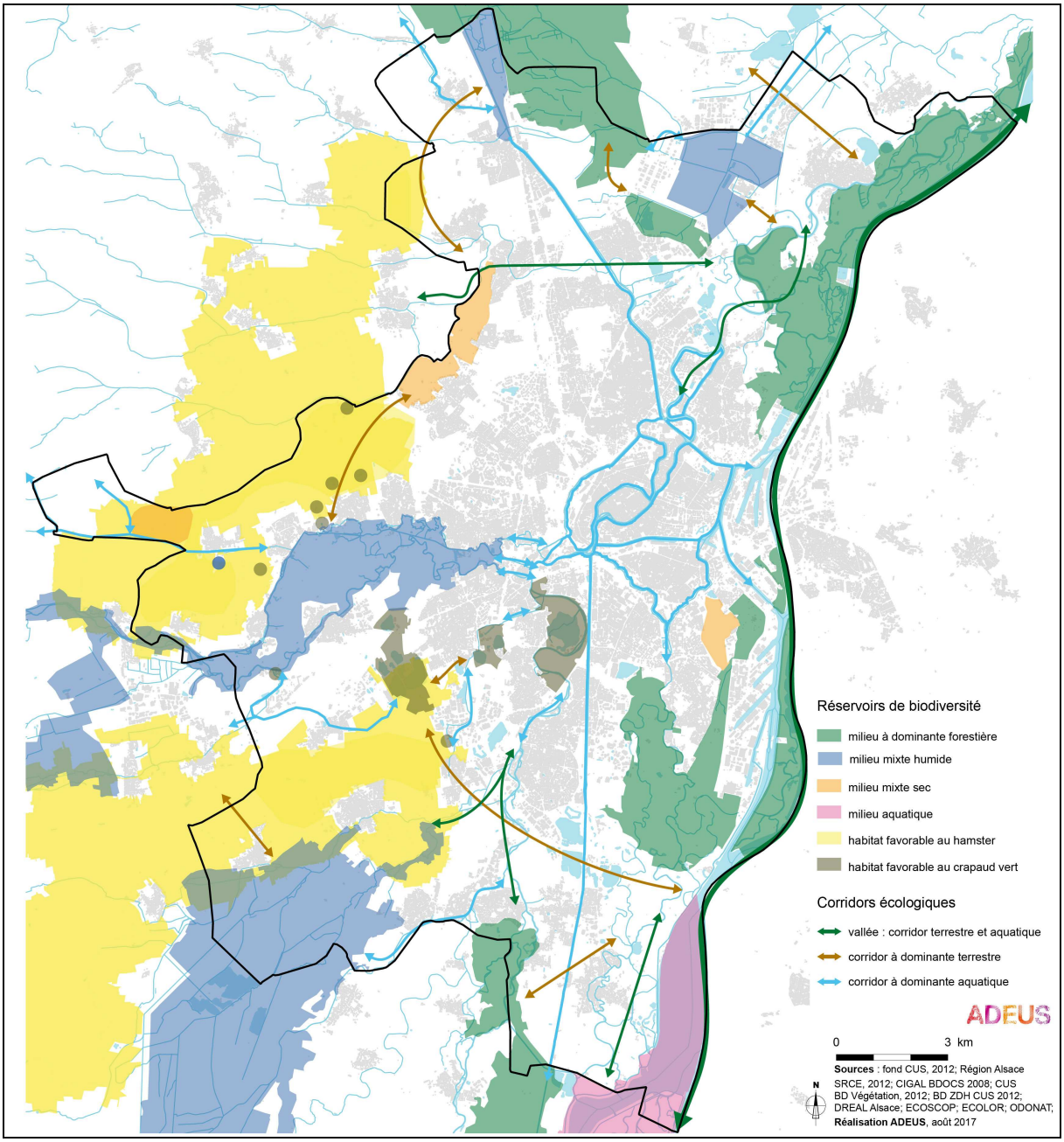
La matrice urbaine, qui occupe la majeure partie du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg, est plus ou moins perméable à la faune. Les zones industrielles et les centres anciens de bourg sont généralement les moins perméables (fort taux de minéralisation, clôtures infranchissables, pollution chimique et lumineuse…). Les secteurs périphériques sont souvent plus aptes à favoriser les déplacements d'espèces (quartiers résidentiels avec jardins arborés, abords des cours d'eau encore assez perméables, bosquets intra urbains, etc...). Par ailleurs, la richesse écologique de la nature ordinaire en ville fait l'objet d'attention de la collectivité et est confortée par la mise en gestion différenciée des espaces publics de la collectivité. En effet, après des actions en faveur de la faune en milieu urbain (place d'Austerlitz, parc de la Citadelle...), un plan de gestion différenciée des parcs publics et une politique « zéro pesticide » sont en cours d'application.

TABLEAU N° 16 : **Éléments définis dans le cadre de l'identification des continuités écologiques de l'Eurométopole de Strasbourg**

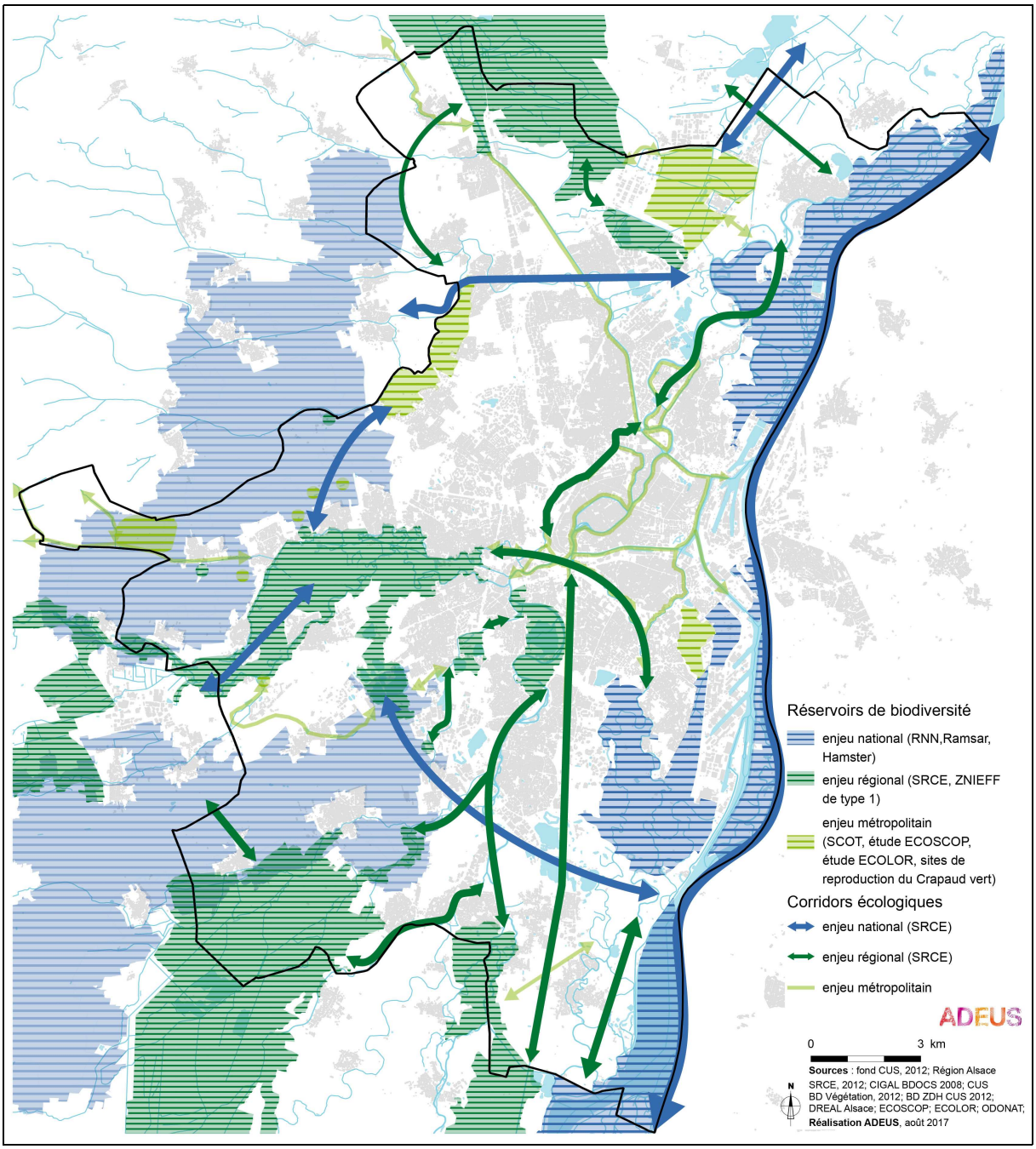
Réservoirs de biodiversité	Dans l'Eurométropole de Strasbourg, les réservoirs de biodiversité peuvent être distingués comme suit : - les milieux majoritairement forestiers, - les milieux prairiaux humides, - les pelouses sèches, - les milieux aquatiques, - les sites de reproduction du Crapaud vert, - l'habitat du Grand hamster.
Zone de tampon	En fonction de ses caractéristiques écologiques, chaque réservoir de biodiversité nécessite des espaces d'accompagnement qui permettent la transition entre le réservoir et le milieu agricole ou urbain. Cette zone tampon est étudiée au cas par cas pour chaque site et se présente parfois sous la forme d'une lisière forestière, d'ensembles prairiaux ou du milieu urbain fortement végétalisé.
Corridors	Dans l'Eurométropole de Strasbourg, les éléments de corridors peuvent être distingués comme suit en fonction de leur nature : - corridors prairiaux et boisés, liés aux vallées alluviales (Bruche, Rhin tortu, Souffel et Ill), - corridors à dominante aquatique : cours d'eau, canaux, fossés, ... - corridors à dominante terrestre : haie, prairie, bosquet, ripisylves, lisières forestières, ...
Matrice	Dans l'Eurométropole de Strasbourg, deux grands types de matrices peuvent être distinguées : la matrice urbaine et la matrice agricole. A noter que, si à l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg certains espaces peuvent paraître uniformes et peu perméables pour la faune, il existe, à l'intérieur de ces matrices, des éléments naturels sources de biodiversité qui ne peuvent être distingués dans une analyse communautaire (arbre isolé, petit fossé, micro-verger...).
Cloisonnement, Barrière	Il s'agit des zones impropres à la vie ou défavorables à la circulation et / ou à la reproduction des espèces. Les barrières constituent des obstacles au déplacement des espèces. Elles peuvent être physiques (cours d'eau), anthropiques (autoroute, milieu urbain), climatiques (versants) ... et relativent à chaque espèce en fonction de ses capacités de déplacements et de sa sensibilité. Dans l'Eurométropole de Strasbourg, on retrouve : les autoroutes A 4 et A 35, l'agglomération strasbourgeoise, le canal du Rhône au Rhin, le canal de la Marne au Rhin, certains obstacles sur les cours d'eau. A venir : la LGV Est, le Grand Contournement Ouest, la VLIO, la rocade Sud.

- **Synthèse**

CARTE N°65 : **Caractéristiques des continuités écologiques de l'Eurométropole de Strasbourg**



CARTE N°66 : **Hiérarchisation des continuités écologiques de l'Eurométropole de Strasbourg**



● Principaux enjeux et dysfonctionnements de la Trame verte et bleue sur le territoire

Aujourd'hui, le fonctionnement écologique du territoire est marqué par les vallées alluviales (Rhin, Bruche, Ill, Souffel). Celles-ci sont le support des déplacements de nombreuses espèces autour de l'Eurométropole strasbourgeoise, assurant des connexions entre les réservoirs de biodiversité.

En revanche, seules des espèces ubiquistes sont aujourd'hui capables de traverser le milieu urbain (Renard, Fouine, Hérisson, Ecureuil, Ragondin, Pipistrelle commune, Chouette effraie, Faucon pèlerin, nombreux passereaux et anatidés, quelques batraciens, les papillons des jardins, ...). Les corridors qui permettent la traversée du tissu urbain sont assez rares et souvent discontinus ou de mauvaise qualité. Ce sont presque tous des cours d'eau (Ill, Bruche, canaux du Rhône-au-Rhin et de la Marne-au-Rhin).

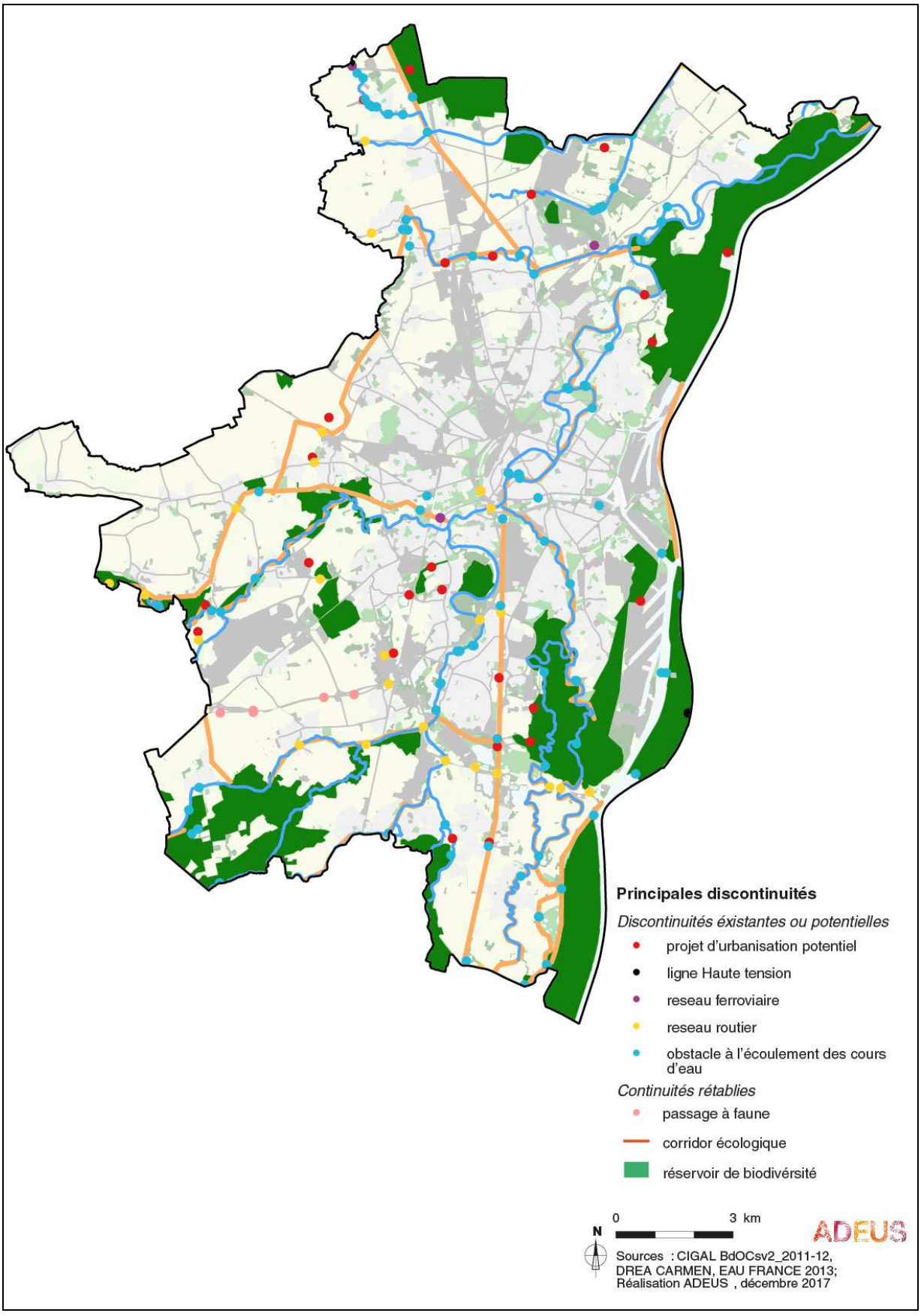
À l'échelle de l'Eurométropole de Strasbourg, un certain nombre d'obstacles aux déplacements des espèces a été identifié. Il s'agit surtout des espaces peu favorables (espace urbain continu notamment) et des infrastructures de transport (*cf. carte « Principales discontinuités identifiées sur l'Eurométropole de Strasbourg dans le SRCE Alsace »*).

Ponctuellement, peuvent être recensés :

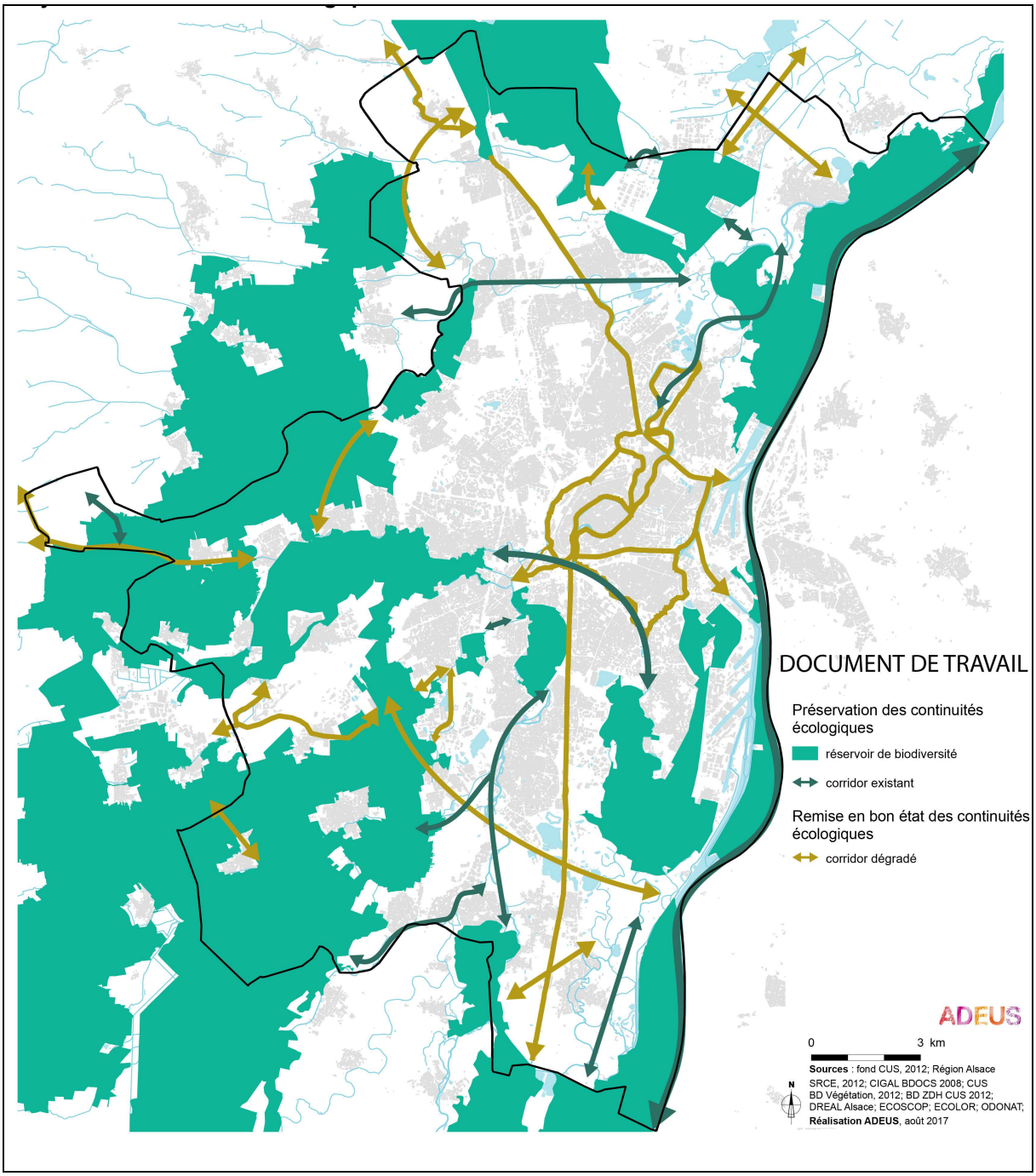
- l'A 35 au Sud et l'A 4 au Nord : ouvrages importants, supportant un trafic intense, qui empêchent quasiment toutes communications transversales, en l'absence de passage à faune,
- dans un futur proche, la VLIO et la rocade Sud créeront un nouvel obstacle pour les connexions Est-Ouest, parallèlement à la seconde ceinture verte d'agglomération,
- l'ensemble du réseau routier constitue un réseau fragmentant mais à différents niveaux selon le trafic, la largeur des voies, les tronçons clôturés, etc. (voir étude Alsace Nature, 2008),
- le réseau ferré et sa forte densité en certains points du territoire sont également fragmentant,
- le canal du Rhône au Rhin au Sud et le canal de la Marne au Rhin au Nord limitent quasiment tous les échanges transversaux à l'axe de la vallée du Rhin pour la faune terrestre,
- les aménagements réalisés sur le cours d'eau (cours d'eau enterrés, seuils, canalisation, urbanisation du lit majeur, etc...) sont défavorables au déplacement vers l'amont des poissons migrateurs et du Castor d'Europe,
- l'agglomération strasbourgeoise représente également un obstacle pour de nombreuses espèces terrestres (mais pas systématiquement une barrière : ils peuvent contourner la ville/ l'agglomération par l'Ouest ou pour certains par le Rhin…),
- les zones industrielles sont généralement des espaces urbains très minéralisés avec une gestion intensive des espaces verts. Le Port autonome marque une transition brutale quasi imperméable entre la forêt rhénane du Neuhof-Illkirch et le Rhin,
- l'espace agricole intensif qui augmente les distances à parcourir par les espèces entre deux réservoirs de biodiversité ou espaces relais,
- la pollution lumineuse, le trafic, la pollution, l'imperméabilisation de l'espace, les clôtures infranchissables des propriétés, les réseaux de lignes électrifiées ... sont autant d'éléments propres au milieu urbain qui limitent l'accueil et les flux d'espèces.

Cette analyse permet de distinguer les continuités écologiques qui sont aujourd'hui fonctionnelles de celles qui devront être remises en bon état (*cf. carte « État des continuités écologiques dans l'Eurométropole de Strasbourg »*).

CARTE N°67 : **Principales discontinuités identifiées sur le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg dans le SRCE Alsace**



CARTE N°68 : **État des continuités écologiques dans l'Eurométropole de Strasbourg**



Perspectives d'évolution au fil de l'eau

Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg se situe à la confluence de nombreux cours d'eau, ce qui lui confère un patrimoine naturel exceptionnel et une responsabilité forte dans la préservation du fonctionnement écologique global de l'agglomération. La majeure partie de ce patrimoine est déjà protégée par les zonages réglementaires et par l'objectif de préservation de leur unité fonctionnelle par le SCOTERS. Toutefois, les zones humides ne font pas toujours l'objet d'une protection particulière, ce qui fragilise leur conservation à long terme.

Par endroit, le fonctionnement écologique du territoire nécessite d'être amélioré par la restauration de certains corridors le long des cours d'eau et par une augmentation des espaces de nature en ville qui sont parfois ténus. À l'Ouest de l'agglomération, les corridors écologiques s'appuient sur des bosquets et des haies résiduels ne leur permettant pas d'assurer leur pérennité sur le long terme.

La poursuite du développement de l'agglomération est susceptible de générer des conflits en frange de certaines zones urbaines (secteurs périphériques des zones Natura 2000, réserves naturelles, lisières forestières...).

De plus, le territoire abrite de nombreuses espèces remarquables, dont certaines ont une écologie particulière qui ne s'appuie pas sur les milieux naturels préservés (Crapaud vert, Hamster commun notamment).

En complément du document d'urbanisme, la politique TVB, les projets de restauration et de renaturation des cours d'eau, et les démarches de nature en ville portées par l'Eurométropole de Strasbourg, permettent une amélioration du fonctionnement écologique du territoire.

Enjeux

- préservation des milieux écologiques majeurs (zones humides remarquables, réserve naturelle, APPB, ZSC, ZPS),
- préservation et amélioration du fonctionnement global des zones humides,
- préservation des milieux associés aux espèces remarquables (Hamster commun, Crapaud vert…),
- conciliation entre développement urbain et valorisation pour les loisirs et préservation des milieux naturels,
- identification, maintien et remise en bon état des continuités écologiques :
    - pérennisation des réservoirs de biodiversité,
    - préservation et/ou remise en bon état de corridors terrestres (haies, alignement arboré, arbres isolés…) notamment à l'Ouest de l'agglomération et dans le tissu urbain de Strasbourg,
    - préservation et/ou remise en bon état de corridors aquatiques et humides (cours d'eau et berges, zones humides, zones de mobilité…) notamment le vallée du Rhin, le bassin de l'Ill, la vallée de la Bruche et la vallée de la Souffel.
- intégration de la biodiversité dans les futurs aménagements et opérations d'urbanisation,
- maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant le renforcement de la nature ordinaire dans l'espace urbain,
- aménagement d'espaces de transition ville-nature nécessaires à la qualité des milieux naturels (secteurs périphériques zones Natura 2000, lisières forestières, berges des cours d'eau…).

2. DES ESPACES VERTS ET DE NATURE ORDINAIRE : DES ESPACES DE RESPIRATION POUR LA POPULATION

Si les espaces végétalisés urbains et péri-urbains participent au fonctionnement écologique de la plaine rhénane et jouent un rôle paysager majeur, ils sont également des éléments primordiaux du cadre de vie des habitants en tant qu'espaces de respiration au coeur ou à proximité immédiate de l'urbanisation.

Rappel des objectifs de protection

La loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement et la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement se fixent comme objectif de *« restaurer et valoriser la nature en ville »*.

Un plan « Nature en ville » a été adopté le 9 novembre 2010 dans cet objectif-là. Ce plan énonce des engagements articulés autour d'axes prioritaires, notamment :

- Axe1 : Ancrer la ville dans son milieu naturel et sa géographie

L'un des engagements est d'*« intégrer la nature et ses fonctionnalités dans les documents de planification urbaine »*. Les documents de planification et d'urbanisme doivent fournir le cadre réglementaire pour concrétiser une ville dense, conçue selon les principes bioclimatiques et une ville maillée (par les continuités écologiques instaurées).

Au niveau du PLU : son règlement et ses orientations d'aménagements peuvent autoriser voire imposer des dispositions favorables à la nature en ville. Il faut enrichir le document et adopter les mesures réglementaires nécessaires (par exemple pour encourager les toitures paysagères, les jardins partagés ou restreindre la constructibilité à proximité d'un cours d'eau).

Au niveau de l'aménagement : Dans le cadre des procédures publiques d'aménagement urbain, les collectivités peuvent favoriser la présence de nature en ville à travers les cahiers des charges de cession de terrain. De nombreuses collectivités ont innové dans l'utilisation originale de leurs documents d'urbanisme en faveur de la nature.

- Axe 2 : Préserver et développer les espaces de nature en quantité et en qualité

L'engagement n°7 *« Développer les espaces de nature de proximité »* a pour objet d'assurer une répartition équilibrée des espaces verts ouverts au public et de soutenir la création de jardins de proximité (jardins publics, jardins partagés, d'insertion, familiaux) et de valoriser les espaces délaissés (comme les friches urbaines).

L'engagement n° 11 *« Resserrer les liens entre la ville et le milieu rural »* poursuit l'objectif de soutenir l'installation d'agriculteurs en milieu urbain.

Le Plan vert de l'Eurométropole de Strasbourg, élaboré en mars 1996, identifie comme enjeux :

- le rééquilibrage de la répartition des espaces verts, leur qualité et leur diversité, facteurs d'égalité urbaine entre les habitants et de liberté de chacun,
- la préservation du patrimoine végétal et la valorisation de l'existant, qui participent à l'attachement des habitants à leurs lieux de vie et contribuent à forger une identité collective.

L'article L.101-2 du Code de l'urbanisme dispose que les documents d'urbanisme doivent assurer *« la préservation des espaces verts »*. L'objectif est d'améliorer la qualité du cadre de vie des habitants par une offre diversifiée en espaces de respiration ; il participe également à l'adaptation du territoire aux changements climatiques.

L'agglomération a une image globalement très verte avec une diversité exceptionnelle de formes végétales : espaces compacts des forêts, espaces ouverts cultivés, lieux très composés comme les jardins et les parcs de la ville du XIX^{e} siècle, lieux champêtres sur les abords de cours d'eau ou espaces domestiqués des jardins familiaux et privés. Tous ces éléments de végétal jouent le rôle indispensable de relai écologique au sein de l'espace fortement minéralisé. Ces milieux et micro-milieux sont les refuges de nombreuses espèces d'insectes, d'oiseaux et de petits mammifères. Mais la présence de cette nature ordinaire participe aussi au bien-être de la population. Les bénéfices du végétal en ville sont de natures diverses : bénéfices sociaux, psychologiques, physiologiques, environnementaux ...

Chacun de ces aspects a un impact non négligeable sur la santé humaine des citoyens. Parmi eux, le volet social de la relation entre végétal et ville a une grande importance.

2.1. LA RECHERCHE D'UNE NATURE QUOTIDIENNE

À côté des milieux exceptionnels liés au Rhin, le territoire dispose de nombreux autres types d'espaces végétalisés, plus ou moins naturels : gravières, espaces attenant aux cours d'eau, parcs, jardins familiaux, jardins privés, espaces agricoles périurbains et lisières forestières.

À ces espaces de végétation marquée s'ajoutent également la végétation linéaire (haies, ripisylve) et la végétation discontinue des bosquets, des arbres isolés, des parterres et des terrasses végétalisées (*cf. cartes suivantes « Type de couverture végétale dans l'Eurométropole : parties Nord, centre et Sud »*).

La demande de nature et de diversité des formes végétales à proximité du milieu urbain est croissante de la part des citadins. Les enquêtes réalisées dans le cadre du Plan vert avaient mis en évidence des attentes en matière d'espaces plus naturels, plus vastes, mettant en valeur la présence de l'eau. Le succès des forêts urbaines en est témoin, succès qui a conduit à arrêter l'exploitation forestière et la chasse et qui pose aujourd'hui des problèmes de sur-fréquentation et de conflits d'usage dans les espaces ouverts à la promenade. Il en est de même pour les promenades sur berges. Les cours d'eau et les canaux eux-mêmes sont supports d'activités nautiques variées (canoë, aviron, bateau...).

Toutefois, ces espaces verts urbains souffrent parfois de leur petite taille ou de leur isolement. Le Plan vert de la CUS a mis en évidence une répartition des espaces verts étroitement liée au développement radio-concentrique de l'urbanisation.

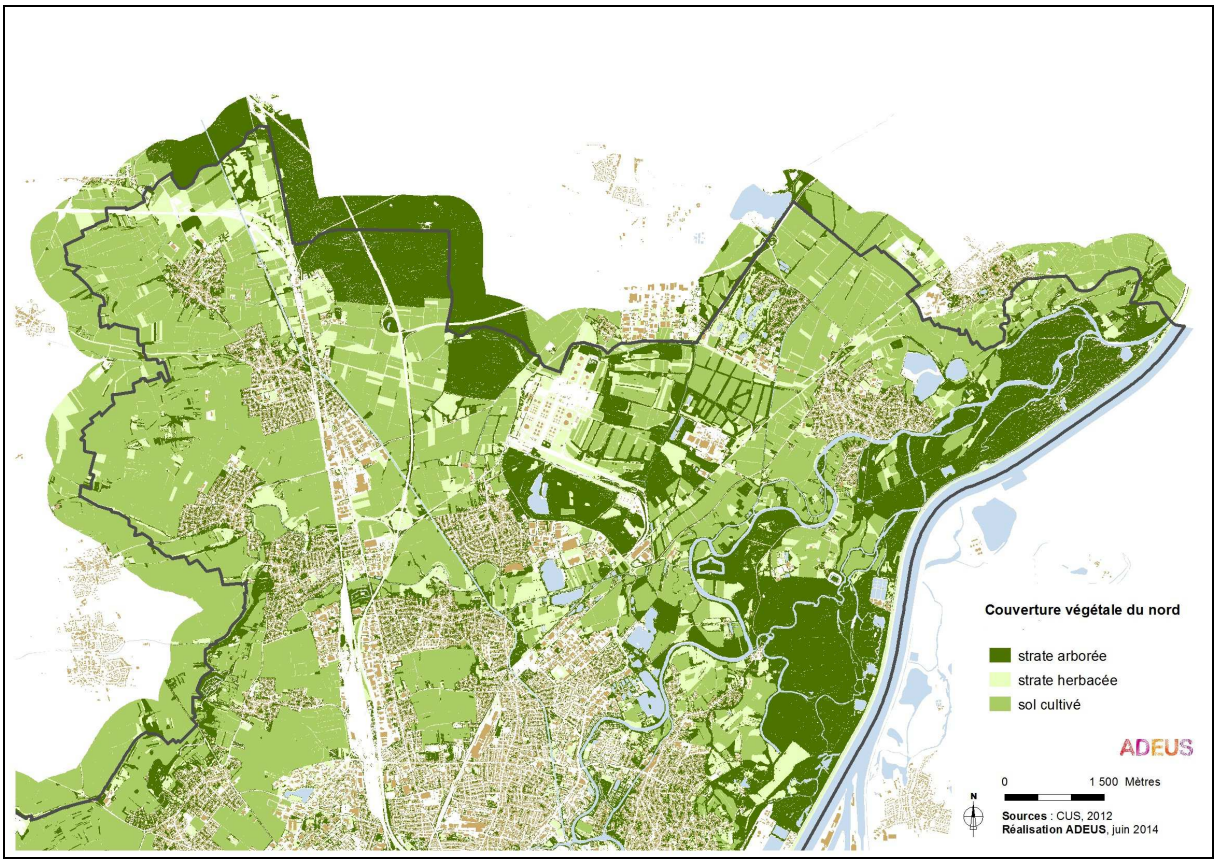
L'indice de végétation par quartier, calculé dans le cadre du Plan vert en tenant compte à la fois du végétal public et privé, illustre bien la disparité de la présence du végétal répartie sur le territoire. Si les secteurs de La Wantzenau, du Neuhof et du Port du Rhin bénéficient d'une végétalisation de leur surface de plus de 70 % en lien avec la présence des forêts, les quartiers du centre-ville et de Schiltigheim sont beaucoup moins pourvus en végétal. Le plus faible indice de végétalisation, soit 6 %, se retrouve au niveau de l'ellipse insulaire et de la Krutenau.

Un département spécialement dédié aux arbres existe au sein du service Espaces verts de l'Eurométropole de Strasbourg. Ce sont en effet environ 77 000 arbres publics qui ont été répertoriés sur l'Eurométropole : 37 000 arbres d'accompagnement de voies, 26 000 dans les parcs et espaces verts publics et 14 000 arbres d'accompagnement, d'équipements et d'immeubles publics. De chacun d'eux sont connus la localisation précise, l'essence et l'âge approximatif, ainsi qu'un diagnostic sur les éventuelles maladies ou fragilités constatées.

À Strasbourg, un inventaire des arbres remarquables de la ville a été effectué. Selon des critères historiques, écologiques, physiologiques, ... Il identifie une centaine d'arbres isolés ou regroupés, tels le platane de 250 ans place du Marché-aux-poissons ou l'alignement de platanes de l'Orangerie, dont la valeur patrimoniale nécessiterait une préservation.

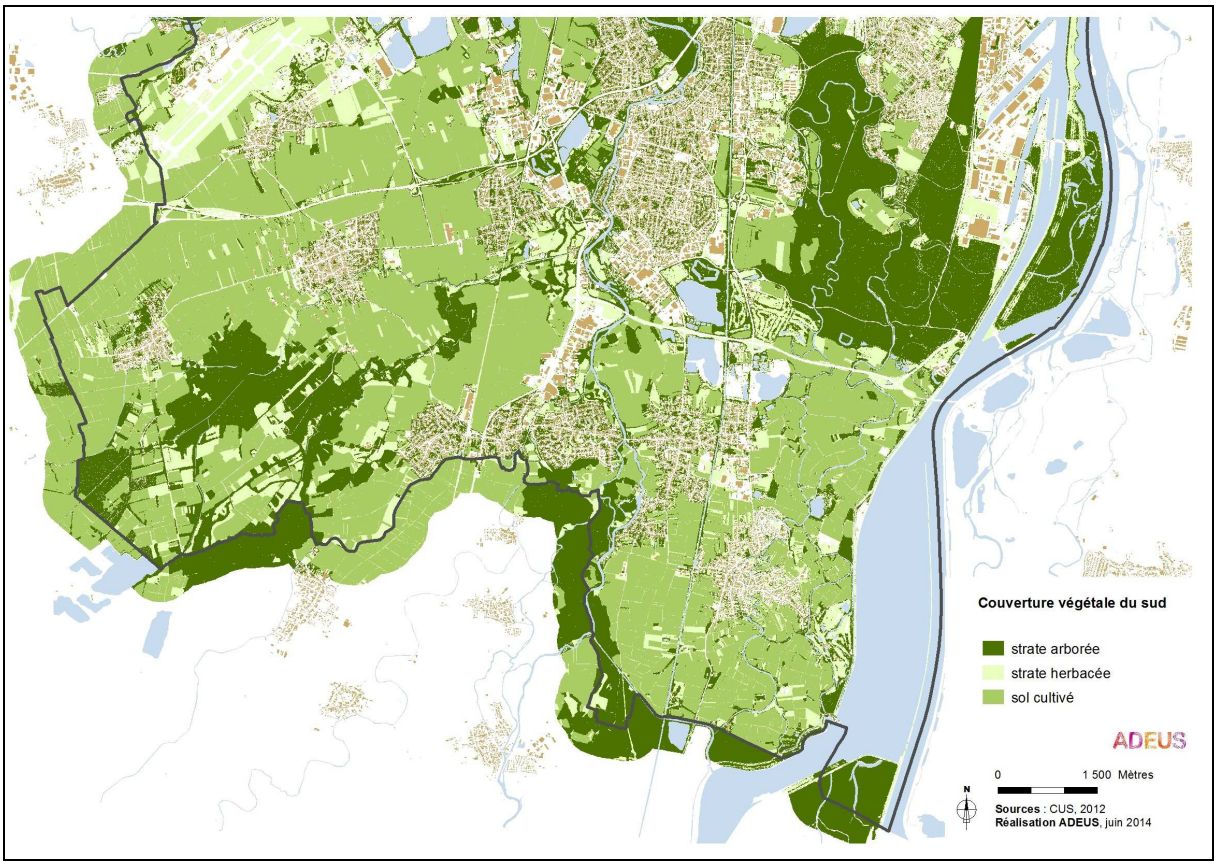
Ce patrimoine végétal est aujourd'hui en partie préservée à travers le Plan de sauvegarde et de mise en valeur du centre ville de Strasbourg (PSMV), la protection des monuments historiques et des sites inscrits, ainsi que par les Espaces boisés classés (EBC), les Espaces plantés à conserver (EPC), les jardins de devant (...) inscrits dans les POS et PLU en vigueur dans les communes.

CARTE N°69 : **Type de couverture végétale dans l'Eurométropole : partie Nord**



CARTE N°70 : **Type de couverture végétale dans l'Eurométropole : partie Centre**

CARTE N°71 : **Type de couverture végétale dans l'Eurométropole : partie Sud**



2.1.1. De nombreux espaces verts publics urbains et péri-urbains

● Une offre très importante de grands espaces adaptée à la fréquentation de week-end

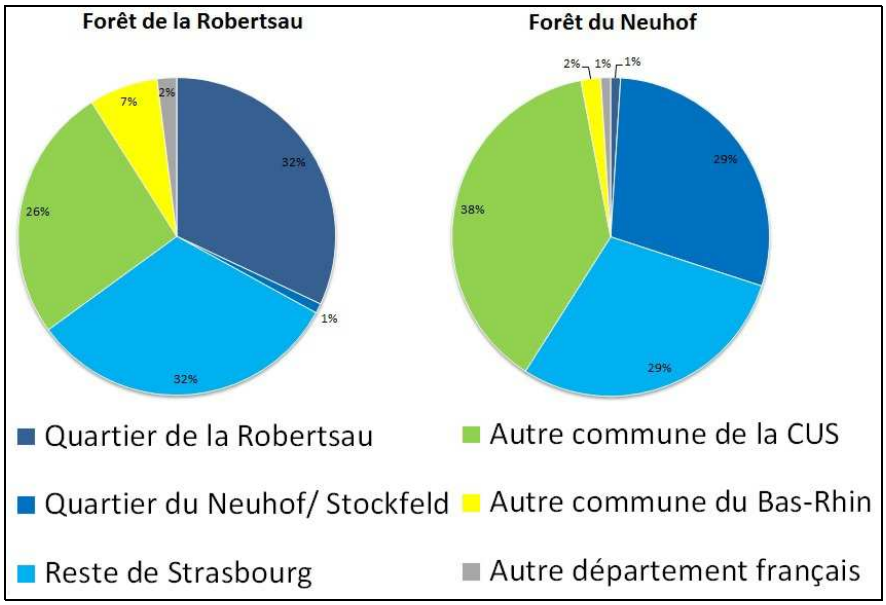
Les forêts périurbaines de l'agglomération (forêt de la Robertsau, forêt du Neuhof, forêt de Plobsheim...) sont de véritables monuments naturels. Ces espaces de respiration sont fréquentés de manière assidue par les urbains et contribuent aussi à la qualité de vie de l'ensemble de l'agglomération. Elles sont partiellement aménagées de sentiers pédestres balisés sur plus de 30 km, de 14 km de pistes cyclables, de 21 km de pistes équestres et de parcours sportifs. Les pêcheurs ont accès aux nombreux anciens bras du Rhin qui traversent ces espaces ainsi qu'à une gravière aménagée dans la forêt de la Robertsau. Ainsi, outre leur vocation biologique de zone de protection, ces forêts ont une vocation sanitaire, récréative et sociale, voire culturelle et scientifique depuis l'aménagement de sentiers botaniques et de découverte de la nature.

Une étude a été menée sur la fréquentation spécifique des forêts de la Robertsau, du Neuhof et du Rochrshollen (Etude de fréquentation touristique des Forêts périurbaines de Strasbourg, 2011). Le nombre de visiteurs est estimé à près de 600 000 par an dont 70 % pour la forêt de la Robertsau.

Plus de 90 % des personnes interrogées vivent dans l'Eurométropole ce qui en fait des destinations de proximité hautement plébiscitées. L'enquête de satisfaction révèle d'ailleurs une bonne perception des forêts concernant le plaisir de s'y promener, leur caractère accueillant et leur entretien.

Notons que les modes d'accès aux forêts sont variés avec une part de 47 % pour la voiture, de 28 % pour les vélos et de 26 % pour les piétons avec un temps de trajet de 15 minutes en moyenne.

GRAPHIQUE N°20 : **Provenance des visiteurs des forêts rhénanes, une fréquentation de proximité**



Source : CUS, Étude de fréquentation touristique des forêts périurbaines de Strasbourg, 2011.

Par ailleurs, peuvent être rencensés les grands parcs urbains (de plus de 10 hectares) : l'Orangerie, le Pourtalès, la Bergerie, la Citadelle, les Contades et le Jardin des Deux Rives.

Également lieu de loisirs de plein air, les plans d'eau accueillent une fréquentation importante notamment en été comme le plan d'eau du Baggersee ou la ballastière de Bischheim.

Enfin, certains itinéraires cyclables à haute valeur patrimoniale et paysagère accueillent un public important. Il s'agit de l'itinéraire de la piste des forts et de celui du canal de la Bruche.

Une simulation de déplacement a été réalisée pour visualiser les secteurs de la CUS pouvant bénéficier d'un espace vert de loisir. Ces espaces répondant à une fréquentation de proximité mais aussi de fin de semaine, il a été défini un temp de déplacement de 10 minutes maximum à partir des voiries et voies piétonnes. Cela correspond plus ou moins à une distance de 500 m à pied ou de 1 km en vélo, roller, ... (*cf. carte « Accessibilité aux espaces verts de proximité »*). Il est observé une carence dans les communes de seconde couronne et dans certains quartiers centraux (Neudorf, Schiltigheim Ouest...) où les habitants n'ont pas d'accès à ces grands espaces autrement qu'en voiture ou transport en commun.

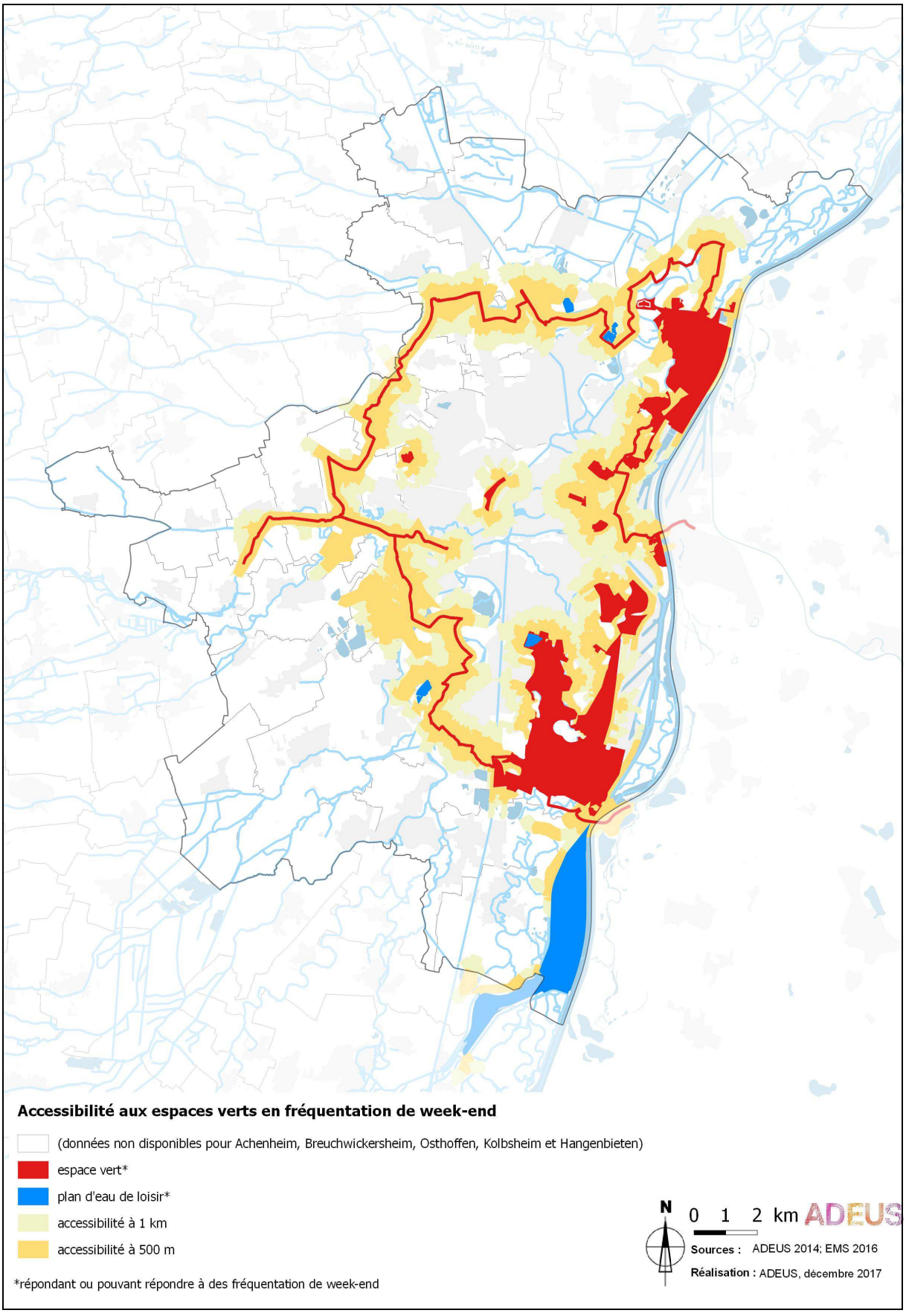
● Une offre existante pour la fréquentation quotidienne

En complément des grands parcs et forêts de l'agglomération, une multitude d'espaces de proximité permettent de répondre au besoin de loisirs et de plein air des habitants. Ceux-ci répondent à des besoins du quotidien. Répartis inégalement au gré des opportunités, les espaces verts traditionnels souffrent parfois de standardisation et ne sont pas toujours accessibles, ni perceptibles.

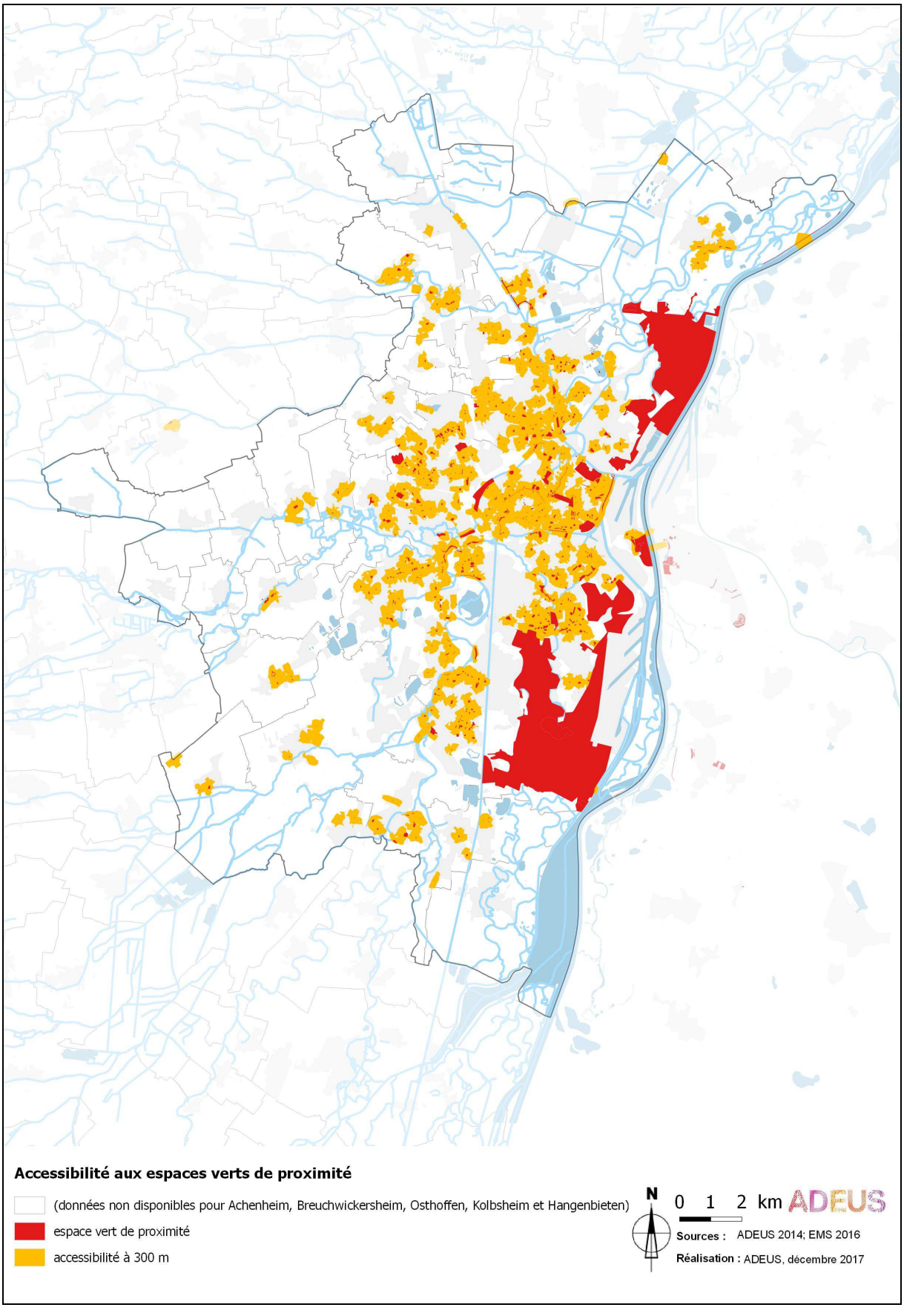
Une simulation de déplacement a été réalisée pour visualiser les secteurs de l'Eurométropole pouvant bénéficier d'un espace vert de proximité. Ces espaces verts (caractérisés par la présence d'au moins un arbre, un banc et un jeu pour enfant) répondant à un besoin de proximité à la sortie des habitations ou des équipements (écoles, crèches...), il a été défini un temp de marche de 5 minutes maximum à partir des voiries et des voies piétonnes. Cela correspond plus ou moins à une distance de 300 m à parcourir à pied et qui représente un maximum envisageable pour des classes populations plutôt agées ou accompagnées de jeunes enfants (*cf. carte « Accessibilité aux espaces verts : synthèse »*).

Les secteurs en rouge correspondent ainsi aux endroits d'où un espace vert est facilement accessible. Si l'offre est plutôt bien répartie sur l'ensemble du territoire, on constate des carences sur certains quartiers de Strasbourg (Centre, Neudorf) et dans certaines communes de seconde couronne.

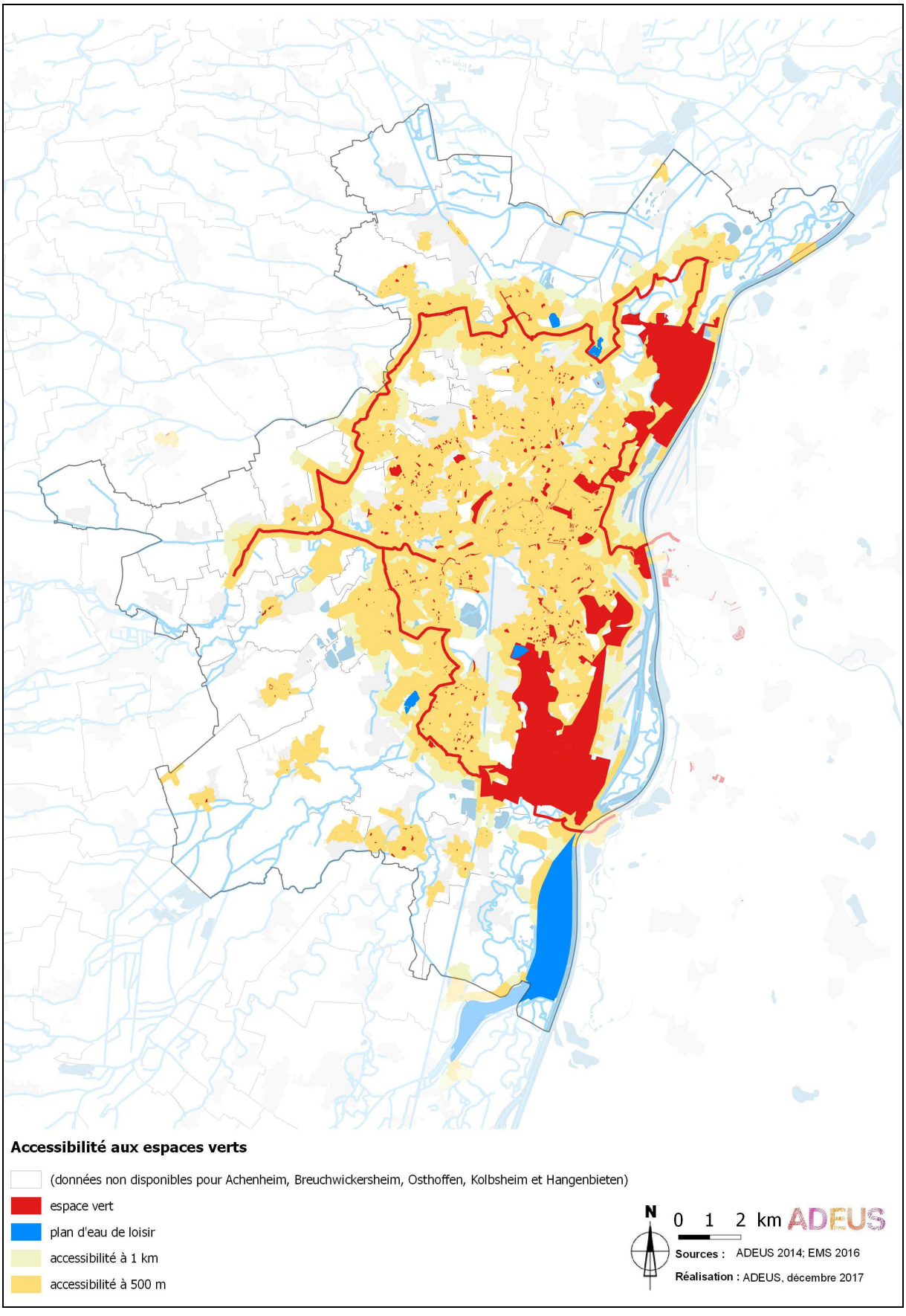
CARTE N°72 : **Accessibilité aux grands espaces de loisirs**



CARTE N°73 : **Accessibilité aux espaces verts de proximité**



CARTE N°74 : **Accessibilité aux espaces verts : synthèse**



● Une offre en espaces verts globalement satisfaisante

En synthèse, les communes de l'Eurométropole bénéficient d'un ratio variant de 7 à 12 m² d'espaces verts publics par habitant, peu élevé par rapport à d'autres villes françaises telles que Metz (29 m² par habitant) mais auxquels s'adjoignent 44 m² par habitant de forêts urbaines.

Ce grand nombre d'espaces verts permet à une grande majorité de la population, d'avoir une accessibilité à ce type d'espace à proximité immédiate de leur logement ou de leur lieu de travail.

Néanmoins, certaines communes, notamment en seconde couronne, présentent des carences en espaces verts.

Par ailleurs et en complément, 33 km linéaires de promenades aménagées sur les berges des cours d'eau et canaux complètent cette offre et permettent de découvrir le réseau hydrographique. De plus, les espaces agricoles en périphérie ou dans le tissu urbain (potagers urbains notamment) peuvent aussi répondre à la demande d'espaces verts des habitants. Néanmoins elle est plus difficillement quantifiable.

2.1.2. Le végétal privé

Les espaces privés eux-mêmes s'accompagnent souvent d'une présence végétale, donnée à voir depuis l'espace public comme les jardins de devant ou plus intimes à partager entre résidents comme les parterres en coeur d'îlots ou privatifs comme les jardins d'agrément des maisons individuelles. De même que les espaces verts publics, ces espaces de respiration participent au confort des habitants par l'ombre, l'humidité et les microcirculations de l'air qu'ils génèrent en période de fortes chaleurs. Présents essentiellement dans les faubourgs, les coeurs d'îlot verts jouent ainsi un rôle dans l'optique d'adaptation du territoire aux changements climatiques.

Le patrimoine arboré joue un rôle important du point de vue du fonctionnement écologique du territoire (éléments relais refuges pour les animaux) mais également du point de vue du cadre de vie :

- il participe à la valorisation du bâti et des espaces publics, à la lisibilité du réseau hydrographique, ainsi qu'à l'intégration paysagère des infrastructures routières,
- il permet une amélioration de la qualité de l'air par fixation des poussières,
- il améliore le confort des habitants (ombre, humidité, microcirculations de l'air) face aux phénomènes de canicule.

2.1.3. Des projets émergents sur la nature en ville

- **Le PNU Bruche-Ill à Strasbourg**

Le concept de Parc naturel urbain (PNU) mis en oeuvre à Strasbourg correspond à un projet de territoire de type Parc naturel régional (PNR) mais en milieu urbain. Ainsi, il n'est pas seulement question d'espaces verts ou naturels à valoriser d'un côté et de quartiers urbanisés de l'autre mais bien d'une nouvelle alliance entre la nature, la ville et les citoyens, expérimentée sur un territoire spécifique.

Ce premier parc naturel urbain relie à l'Ouest la plaine inondable de la Bruche, ouvrant le paysage vers les Vosges, à la ceinture verte de Strasbourg marquée par plusieurs vestiges des dernières fortifications : la Porte de guerre « Kriegstor », le Parc des Glacis, le Parc du Heyritz, le secteur de la Kaltau.

De nombreux cours d'eau et canaux sont présents sur le territoire : La Bruche, le canal de la Bruche et son Muhlbach, l'Ill et le Canal du Rhône au Rhin. De ce fait, tout le secteur du PNU est sensible aux inondations. Seule la terrasse de Koenigshoffen, à une altitude d'environ 10 mètres au dessus des rivières, se trouve à l'abri des eaux.

Son périmètre de projet se situe entre la route des Romains, la route de Schirmeck et la rue de l'Unterelsau près desquels vivent 35 000 habitants et s'étend sur plus de 300 hectares.

Il s'agit d'un territoire de projets construit sur un mode participatif de la population et des acteurs locaux.

Trois axes d'actions ont été définis en 2011 :

- Axe 1 : Patrimoine d'hier et de demain, naturel, architectural et urbain.

  •Préservation, restauration des milieux naturels et valorisation du paysage et du cadre de vie,

  •Hiérarchisation des niveaux de constructibilité & valorisation des sites.

- Axe 2 : Éco citoyenneté.

  •Éducation, formation et sensibilisation à l'environnement et au développement durable,

- Axe 3 : Initiatives socio-économiques.

- **Le PNU de Strasbourg Nord**

Depuis mi-2015, une démarche d'extension du PNU est engagée avec l'association PNU et les personnes intéressées sur les quartiers du Conseil des XV, de la Robertsau et du Wacken. Jusqu'en 2016, les personnes intéressées ont rassemblé les éléments de diagnostic sur les dynamiques de ces quartiers (Evolution urbaine, Patrimoine, Eau, Nature, Agriculture et jardins) pour mieux dégager leurs enjeux.

En 2017, la démarche va permettre de structurer un Livre Blanc pour le territoire, qui sera présenté aux élus. Il sera ensuite transformé en programme d'actions puis en Charte du PNU.

Perspectives d'évolution au fil de l'eau

L'image d'agglomération verte donnée par l'Eurométropole est inhérente à la présence des monumentales forêts périurbaines et du réseau hydrographique dense qui offrent des kilomètres de promenades.

Le territoire répond également à la demande socio-économique des habitants à travers les jardins familiaux et la présence d'une activité agricole périurbaine. Toutefois, ces espaces sont directement soumis à la pression de l'urbanisation.

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain couplé à celui du réchauffement climatique rend le rôle d'espace de respiration joué par les espaces verts publics et privés prépondérant à échéance 2030.

L'augmentation de la population va impliquer une pression plus forte sur les espaces verts existants. La place des espaces naturels comme espaces de loisirs, à côté des espaces verts traditionnels, tend à prendre de l'ampleur. Les vastes zones naturelles liées au champ d'inondation des cours d'eau ou à la ceinture verte constituent un potentiel unique de réponse à la demande d'espaces verts des citadins.

En l'absence de création de nouveaux espaces de proximité, les carences mises en évidence ne pourront que se renforcer, de même que les conflits d'usage entre protection des forêts périurbaines rhénanes et leur fréquentation par les citadins. Toutefois, les projets de restauration et de renaturation des cours d'eau permettront d'offrir des possibilités de promenades bucoliques, alternatives aux espaces verts traditionnels comme sur les abords de la Souffel.

Le développement du maraîchage de proximité (jardins familiaux, agriculture périurbaine) sera dépendant du foncier disponible.

Si des dispositions techniques particulières sont déjà prises par rapport aux arbres d'alignement à travers le règlement de voirie de l'Eurométropole, la mise en place prochaine des plans de gestion, Code de l'arbre et Charte de l'arbre urbain devrait permettre une gestion plus durable et la préservation de l'ensemble du patrimoine arboré strasbourgeois.

Enjeux

- Préservation du patrimoine végétal, notamment des arbres remarquables.
- Valorisation des espaces verts existants ainsi que des berges des cours d'eau et des canaux pour améliorer le cadre de vie.
- Maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant le renforcement de la nature ordinaire dans l'espace urbain, notamment dans les quartiers en carence d'espaces verts.
- Intégration dans les projets de développement des espaces verts de proximité et de convivialité.
- Création et amélioration de l'accessibilité et de la perception des espaces verts de proximité.
- Conciliation entre, développement urbain et valorisation pour les loisirs et, préservation des milieux naturels.
- Création de jardins familiaux et restructuration des jardins existants lors des opérations de rénovation urbaine.

3. LA PROTECTION DES SITES ET DES PAYSAGES

Cette partie s'articule avec la partie «Paysages urbains» présente dans le diagnostic.

Rappel des objectifs de protection

Aux niveaux européen et national

La Convention de Paris de 1972 concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel institue une protection internationale de certains monuments, ensembles et sites appartenant au patrimoine mondial de l'humanité.

La convention européenne du paysage signée le 20 octobre 2000 à Florence par les États membres du Conseil de l'Europe comporte un large volet d'information-sensibilisation-formation du public, des élus et des associations à la valeur des paysages et de consultation de la population sur la détermination des objectifs de qualité paysagère.

Cette convention a pour objet de promouvoir la protection, la gestion et l'aménagement des paysages et d'organiser la coopération européenne dans ce domaine.

Au niveau national

Cette convention européenne, entrée en vigueur en France le 1er juillet 2006, vient renforcer la politique issue de la loi n° 93-24 du 8 janvier 1993 relative à la protection et la mise en valeur des paysages. Trois orientations sont mises en œuvre pour atteindre l'objectif de préserver durablement la diversité des paysages français : développer la connaissance sur le paysage, renforcer la cohérence des politiques publiques, soutenir la compétence de tous ceux qui agissent sur le paysage.

La loi n° 2010-788 portant engagement national pour l'environnement du 12 juillet 2010 a introduit l'objectif de mise en valeur des entrées de ville pour les documents d'urbanisme. De plus, elle permet la mise en place des Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP) qui remplace les Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP). Il s'agit d'une aire mise en place sur un ou des territoires présentant un intérêt culturel, architectural, urbain, paysager, historique ou archéologique. Elle a pour objet de promouvoir la mise en valeur du bâti et des espaces dans le respect du développement durable. Elle institue une servitude d'utilité publique s'imposant aux PLU. Enfin, le dispositif de création des trames vertes et bleues issues de la loi de 2012 a également un objectif paysager, l'article L.371-1 du Code de l'environnement disposant que « les trames contribuent à (…) améliorer la qualité et la diversité des paysages ».

La loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové (ALUR) a également renforcé la prise en compte des enjeux paysagers dans les documents d'urbanisme. Cette dernière prévoit que le paysage entre dans les politiques dont les objectifs seront fixés par le PADD du PLU.

Désormais l'article L101-2 du Code de l'urbanisme qui fixe les objectifs pour tous les documents d'urbanisme dispose que ces derniers doivent assurer :

- la protection des sites, des milieux et paysages naturels,
- la qualité urbaine, architecturale et paysagère, notamment des entrées de ville.

Au niveau local :

La trame verte régionale est une des politiques mises en place par la Région Alsace pour une bonne gestion du paysage à travers la conservation-gestion-reconstitution d'un réseau écologique en plaine d'Alsace. Un programme pluriannuel permet le financement d'actions locales.

La Région a par ailleurs lancé la réalisation d'un atlas des paysages identifiant les entités paysagères de l'Alsace et les enjeux associés.

Le département du Bas-Rhin participe au financement de divers travaux d'aménagement destinés à la protection de l'environnement et du paysage tels que la constitution ou l'amélioration de la couverture végétale le long des cours d'eau. Le département a également élaboré un référentiel paysager du Bas-Rhin, étude qui a pour objectif d'identifier les composantes du paysage du département et de définir les enjeux.

Le SCOTERS encadre les extensions urbaines et énonce un certain nombre d'orientations en faveur du paysage : protéger les paysages remarquables (coteaux de Hausbergen), garantir la qualité paysagère et bâtie des entrées de ville, préserver les lignes de crête, garantir la lisibilité du réseau hydrographique, maintenir ou constituer une ceinture paysagère d'agglomération, …

L'objectif majeur qui se dégage de ces politiques est le maintien de la qualité paysagère du territoire, et notamment des entrées de ville.

Le référentiel paysager du Bas-Rhin

Le référentiel paysager du Bas-Rhin réalisé par l'ADEUS est une étude qui a pour objectif d'identifier les composantes du paysage du département et de définir les enjeux de paysage afin d'alimenter les politiques d'aménagement du territoire conduites par l'État, la Région, le Département ou les Communautés de communes dans leurs prérogatives respectives. Il fait suite à la démarche « Hommes et Territoires » du Conseil Départemental du Bas-Rhin, engagée en 2004.

Le paysage est une notion difficile à appréhender dont la définition retenue ici est celle donnée par la Convention européenne du paysage du Conseil de l'Europe selon laquelle le paysage est *« une partie du territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et / ou humains et de leurs interrelations ».*

La protection et la gestion du paysage sont complexes car, par définition, le paysage est en constante transformation et sa qualité dépend d'une multitude d'acteurs parmi lesquels les collectivités publiques ont un rôle majeur. À l'heure du Grenelle de l'environnement, le paysage joue un rôle tout particulier pour réinterroger la problématique urbaine.

Le référentiel paysager se veut un outil pédagogique pour construire un regard partagé sur la qualité du territoire. Il est un outil d'aide à la décision et à la planification pour l'ensemble des partenaires, des élus, des représentants de l'État, de la Région, du Département, du CAUE, ... En l'état, ce document n'a aucune portée réglementaire.

La démarche utilisée

Le référentiel paysager du Bas-Rhin se compose de 14 entités de paysage qui font chacune l'objet d'une étude spécifique. L'Eurométropole de Strasbourg fait l'objet d'une entité compte-tenu de sa spécificité, de sa complexité et des enjeux qu'elle représente. Elle est l'entité la plus urbaine du département, regroupant 45 % de sa population.

Sur la base de ces entités, la démarche du Référentiel paysager consiste à :

- analyser les composantes géographiques, historiques et visuelles du paysage,
- identifier les tendances d'évolution et analyser leur impact sur le paysage,
- identifier les grands enjeux de paysage et les classer selon trois catégories : protection, gestion et aménagement.

3.1. LE SOCLE NATUREL, SIÈGE DES PAYSAGES NATURELS DU TERRITOIRE

Le socle naturel constitue le fondement d'un territoire, l'essence de son identité, son caractère sensible. Ce sont le sol, le relief, l'hydrographie, le végétal qui en sont les éléments principaux.

3.1.1. Les lignes de force du grand paysage

Le territoire de l'Eurométropole de Strasbourg se situe dans le couloir du fossé rhénan, délimité par le Piémont des Vosges et le Piémont de la Forêt Noire. C'est ce relief perceptible qui donne la ligne d'horizon et la dimension au territoire dans lequel s'insère l'Eurométropole.
L'ensemble du Fossé rhénan s'organise autour du Rhin selon un axe Nord-Sud et c'est sur le Rhin, à la frontière avec l'Allemagne, que se situe le territoire.

L'Eurométropole est un site de confluence avec des vallées qui convergent vers le Rhin.
À l'échelle du fossé rhénan, d'un piémont à l'autre, des vallées convergent au niveau de l'Eurométropole dessinant un réseau structuré en étoile.

Une grande diversité de paysages s'en dégage :

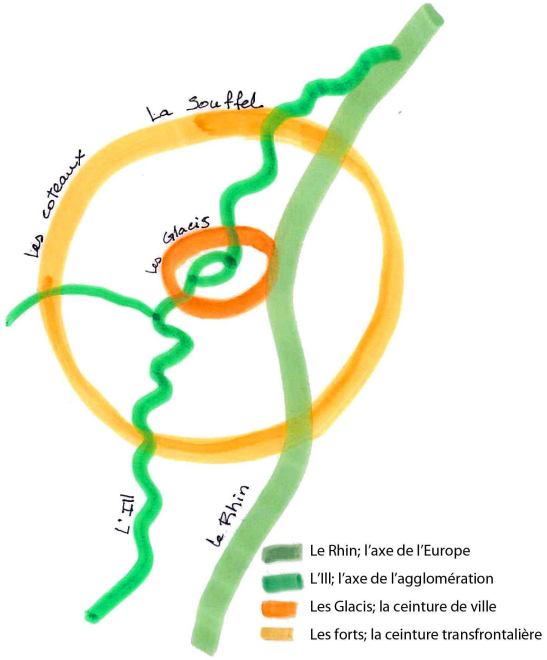
- plaine alluviale de la Bande rhénane (Ill et Rhin),
- vallée agricole de la Bruche,
- delta de la Zorn, encore largement occupé par la forêt (Brumath, Herrenwald, Grittwald, Geudertheim),
- terrasse de Schiltigheim / côteaux de Hausbergen,
- prairies humides et boisements du Bruch de l'Andlau.

Cette diversité de paysages confère au territoire des identités spécifiques propres à caractériser l'espace bâti. Par ailleurs, ces paysages organisés en réseau via les vallées principalement articulent l'Eurométropole à l'ensemble du fossé rhénan.

La structure du paysage de l'Eurométropole peut se lire à travers quatre axes, deux qui incarnent les principales lignes géographiques du territoire qui sont aussi celles de la région et deux qui s'appuient sur des constructions historiques :

- le Rhin, colonne vertébrale de l'identité rhénane ;
- l'Ill constitue l'épine dorsale de l'Eurométropole ;
- les Glacis, anciens remparts, représentent une ceinture de ville ;
- la ceinture des forts, de part et d'autre du Rhin, représente le lien transfrontalier. Elle rassemble la vallée de la Souffel, les côteaux de Hausbergen, les forêts rhénanes.

LA STRUCTURE PAYSAGÈRE DE L'EUROMETROPOLE



Source : ADEUS - Référentiel paysager de la CUS, 2011

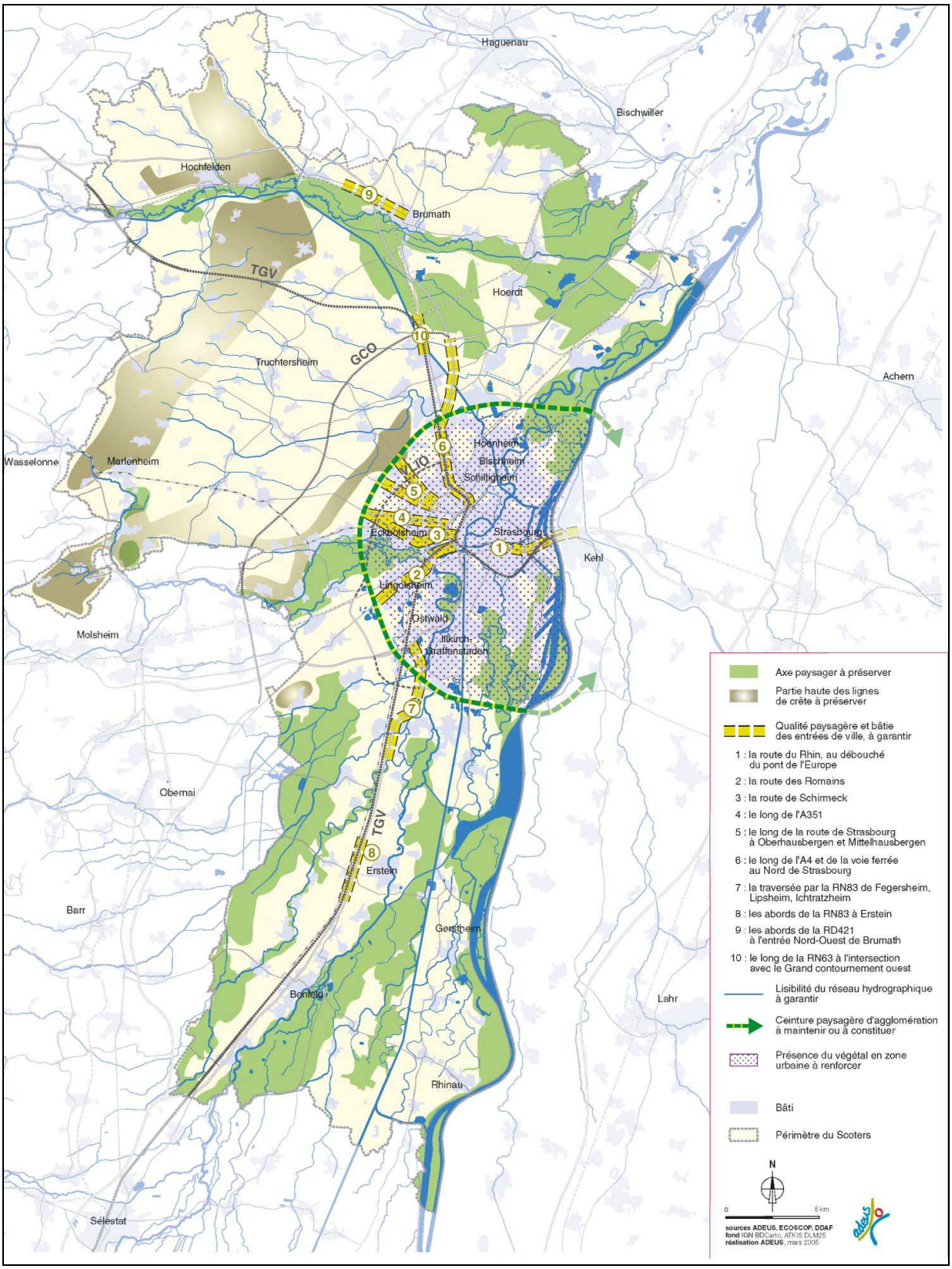
3.1.2. Une identification des paysages naturels dans le SCOTERS

Le SCOTERS a construit son projet de territoire en s'appuyant fortement sur les caractéristiques des paysages naturels. Il affirme la nécessité de préserver et de rendre lisible la structure paysagère du territoire. Dans le DOG, ont été identifiés quatre objectifs en matière de paysage :

- garantir la qualité paysagère et bâtie des entrées de ville (*cf. Diagnostic du territoire*),
- préserver les axes paysagers ;
  Les axes à enjeux environnementaux multiples constituent également des axes paysagers. Le schéma de principe des corridors écologiques pour lequel les prescriptions sont définies à l'orientation 11.2.a, permet de garantir les qualités paysagères du territoire. L'orientation 11.2.a qui limite la constructibilité aux abords des lisières des forêts permet également de garantir leur lisibilité.
- préserver les lignes de crêtes ;
  En partie supérieure des coteaux, en deçà de la ligne de crêtes, les documents d'urbanisme doivent définir les limites au dessus desquelles l'implantation de constructions et d'installations sera réglementée, voire interdite. Cette orientation ne s'applique pas aux noyaux historiques existants.
  Pour les constructions situées sur les pentes des coteaux, des règles de hauteur doivent être édictées afin d'assurer leur intégration dans le paysage. Ces règles veilleront notamment à éviter que des constructions nuisent à la qualité du paysage en dépassant visuellement, vu de la plaine, la ligne de crêtes.
- garantir la lisibilité du réseau hydrographique.

Le Projet d'aménagement et de développement durable (PADD) prévoit de préserver les cours d'eau en tant que repères dans le paysage. Les documents d'urbanisme doivent prendre en compte cet objectif et veiller à la perception paysagère du réseau hydrographique. À ce titre, une continuité végétale doit être maintenue le long des rives. Les nouvelles constructions en bordure de cours d'eau ou de fossés doivent respecter une marge de recul adaptée. Les documents d'urbanisme doivent veiller à ménager des accès du public aux cours d'eau.

CARTE N°75 : **Les lignes de force du paysage inscrites dans le DOG du SCOTERS**



3.1.3. Les grandes caractéristiques naturelles du territoire

● Un territoire fondé sur l'eau

L'ossature territoriale de l'Eurométropole est structurée par le Rhin et ses affluents. Le Rhin inscrit le territoire métropolitain à l'échelle du Rhin Supérieur ; il est une fenêtre vers la Mer du Nord.

L'Eurométropole de Strasbourg est dominée par une omniprésence de l'eau, tant en surface, qu'en sous-sol avec un réseau hydrographique dense et complexe (300 km de cours d'eau), une nappe phréatique parmi les plus importantes d'Europe et une quarantaine de gravières.

Plusieurs bassins de rivières se rencontrent, au niveau de l'Eurométropole, non seulement l'Ill, affluent principal du Rhin mais aussi la Bruche, la Zorn, la Souffel, ainsi que l'Ehn, l'Andlau et la Scheer formant le Bruch de l'Andlau. Cette structuration rayonnante de l'eau infuse la presque totalité des quartiers et des communes de l'Eurométropole leur conférant à la fois un lien commun et des identités spécifiques propres à caractériser l'espace bâti.

Une grande diversité de paysages se dégagent selon les formes de l'eau (sinueuses en méandre, rectiligne des canaux, vaste des plans d'eau des gravières…), le type de berges (naturel, urbanisé, endigué, promené), le type de végétal (ripisylves, alignement d'arbres).

UNE GRANDE DIVERSITÉ DES PAYSAGES DE L'EAU

Source : ADEUS

Source : ADEUS

Source : ADEUS

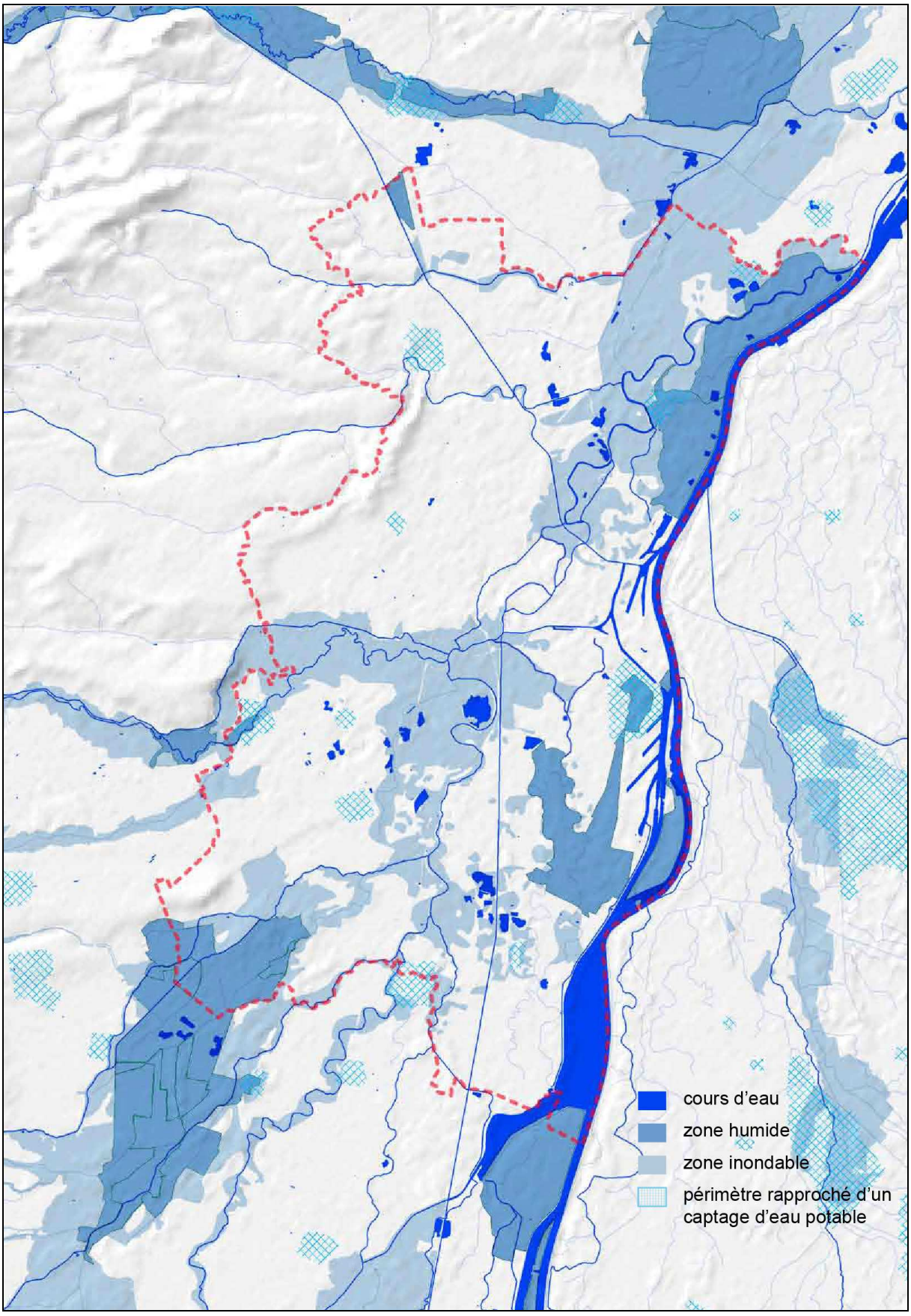
Source : ADEUS

Source : ADEUS

Source : ADEUS

Source : ADEUS

CARTE N°76 : **Un territoire fondé sur l'eau, extrait du référentiel paysager de la CUS**



Source : ADEUS - Référentiel paysager de la CUS, 2011.

● Une armature végétale indissociable de la présence de l'eau

La forte présence de l'eau est à l'origine d'une importante armature végétale, préservée en grande partie par le caractère inondable des sols. Forêts humides, rieds, champs inondables, ripisylves témoignent de ce lien à l'eau caractéristique de ce territoire de plaine rhénane alluviale. Les forêts rhénanes en sont le point d'orgue, remarquables par leur richesse écologique reconnue au niveau international, par leur importance (2 000 ha) au sein de l'agglomération strasbourgeoise. Elles font de la bande rhénane un axe naturel structurant à l'échelle du Rhin Supérieur.

L'armature végétale, malgré son importance, n'en est pas moins fragmentée et hétérogène. Riche écologiquement et dense aux abords du Rhin, ténue et morcelée par ailleurs, elle forme un patchwork d'espaces variés juxtaposés sans cohérence d'ensemble. Cette armature naturelle est d'autant plus fragilisée que sa situation en cœur de métropole croise, outre les enjeux environnementaux, des enjeux économiques et sociaux.

● De nombreux espaces agricoles, souvent mal articulé avec les espaces urbains

L'agriculture représente encore la principale matrice des espaces ouverts du territoire de l'Eurométropole avec 33 % de sa superficie. L'espace agricole présente un terroir fertile à fort potentiel agro-alimentaire. Pour autant, au cours des décennies précédentes, il a souvent été une valeur d'ajustement de l'urbanisation.

L'extension de l'urbanisation jusque dans l'espace rural a bouleversé les rapports spatiaux traditionnels de la ville et de la campagne. L'agriculture n'est plus péri-urbaine mais entre dans les espaces urbains pour devenir urbaine. Imbriqués l'un dans l'autre, ils fondent ensemble un nouveau paysage urbain ; les espaces agricoles qui enveloppent les bourgs de la deuxième couronne, leur confèrent une image entre ruralité et péri-urbanité.
Au sein de la métropole, de grandes enclaves agricoles subsistent, cernées par l'extension des communes (entre Souffelweyersheim et Bischheim, entre Ostwald et Lingolsheim).

Cette modification des rapports spatiaux n'a toutefois pas encore engagée cette relation qui permettrait de construire un nouveau paysage urbain intégrant l'agriculture comme une composante à part entière de son territoire. Espaces bâtis et espaces agricoles se côtoient sans dialoguer, les lisières urbaines ne développent aucune transition, il y a absence de porosité. Autrefois, les vergers qui jouaient ce rôle d'interface entre villages et espace agricole ont disparu au profit d'habitats individuels. L'occupation des sols se traduit par une agriculture aujourd'hui dominé par la culture du maïs, créant des paysages agricoles monotones et banalisés avec la disparition des structures paysagères (haies, bosquets, arbres isolés,…) et un bâti agricole peu intégré qui impacte fortement les paysages ouverts de l'Eurométropole en plaine rhénane.

ESPACES AGRICOLES ET URBAINS SONT IMBRIQUÉS FORMANT UN NOUVEAU PAYSAGE URBAIN

Les jardins familiaux constituent une forme d'agriculture à échelle familiale, développant un lien tangible à la terre, précieux dans nos sociétés, tant pour des raisons économiques que pour répondre à une demande de plus de nature en ville. Espaces à la fois privés et publics, individuels et collectifs, leur intérêt réside dans leur rôle d'animation dans l'espace public, de gestion de l'espace, d'interface entre espaces bâtis et non bâtis.

DES JARDINS FAMILIAUX TRÈS PRÉSENTS DANS L'EUROMÉTROPOLE DE STRASBOURG

3.1.4. Un relief à la marge

Située au cœur de la plaine alluviale du Rhin, l'Eurométropole est un territoire plat cadré par les vues sur les piémonts de la Forêt Noire et des Vosges qui définissent les limites géographiques du fossé rhénan. De Eckwersheim jusqu'à Blaesheim, le relief se fait sentir sur toute la périphérie Ouest, marquant sa limite géographique mais aussi physique puisqu'elle « tient » encore l'agglomération. Une limite qui est marquée par un certain nombre de sommets au relief trés atténué variant de 212 m à 179 m (Gloeckelsberg, Hirschberg, Stimmelsberg, Pfaffenberg, Alterberg, Rohrberg, Holderberg, Langenberg, Gaensberg, Neuenberg).

Les parties les plus perceptibles de cette ligne de relief sont l'ensemble boisé des coteaux de Hausbergen regroupant les trois forts (Ducrot à Mundolsheim, Foch à Mittelhausbergen et Frère à Oberhausbergen) et le point haut du Gloeckelsberg, à Blaesheim, dont le sommet est doté d'une tour.

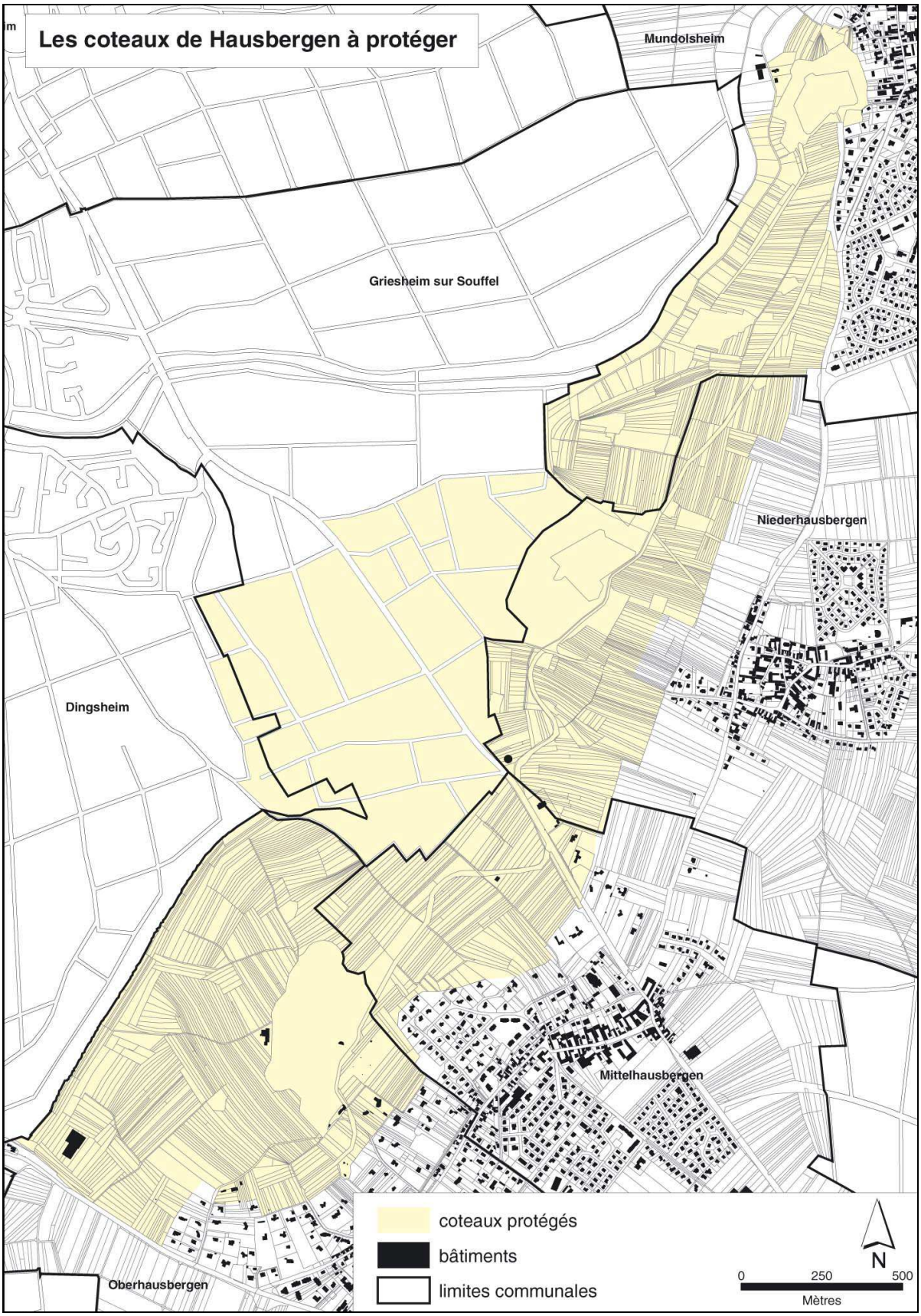
Les coteaux de Hausbergen, dernier balcon du plateau du Kochersberg, constituent un repère net du rempart entre l'agglomération strasbourgeoise et les terres fertiles du Kochersberg. La partie Sud des coteaux, qui se situe de part et d'autre de la côte de Bellevue, est peu perceptible notamment par sa faible végétalisation. Elle fait néanmoins partie intégrante de cette structure paysagère et fait le lien avec la vallée de la Bruche.

La valeur de ces coteaux tient notamment au panorama qu'ils offrent sur la silhouette urbaine de l'agglomération strasbourgeoise avec la Forêt Noire en arrière plan.

Le SCOTERS protège ces coteaux via une identification à la parcelle du secteur à préserver. Il est noté que *« Les coteaux de Hausbergen constituent un paysage remarquable et un belvédère sur l'agglomération de Strasbourg. Ils doivent être protégés de toute urbanisation à l'exception des bâtiments existants dévolus à une activité publique. Sont concernées, les communes de Mundolsheim, Niederhausbergen, Oberhausbergen, Mittelhausbergen, Dingsheim, Griesheim sur Souffel.»*

Les coteaux de Hausbergen, point de vue unique sur l'agglomération strasbourgeoise

CARTE N°77 : **Une inscription des coteaux de Hausbergen dans le SCOTERS**



Source : SCOTERS.

3.2. LES ENTITÉS DE PAYSAGE DE L'EUROMÉTROPOLE DE STRASBOURG

La structure du paysage s'articule autour de l'hydrographie, des milieux naturels et des espaces agricoles.

CARTE N°78 : **Hydrographie, massifs forestiers, espaces agricoles, fondement du socle naturel, extrait du référentiel paysager de la CUS de 2012**

Source : ADEUS - Référentiel paysager de la CUS, 2011.

Ces différentes caractéristiques permettent d'identifier des unités aux ambiances différentes. Ainsi, cinq entités paysagères se dégagent sur le territoire, dégageant des identités différentes : la plaine alluviale Ill-Rhin, la vallée de la Bruche, la terrasse de Schiltigheim / coteau de Hausbergen, le Bruch de l'Andlau, le Delta de la Zorn. Toutes ces entités, hormis la terrasse de Schiltigheim, sont fortement liées à l'eau.

3.2.1. La plaine alluviale Ill / Rhin

Les communes concernées par cette entité paysagère sont Strasbourg, La Wantzenau, Hoenheim, Bischheim, Schiltigheim, Ostwald, Illkirch Graffenstaden, Eschau, Plobsheim.

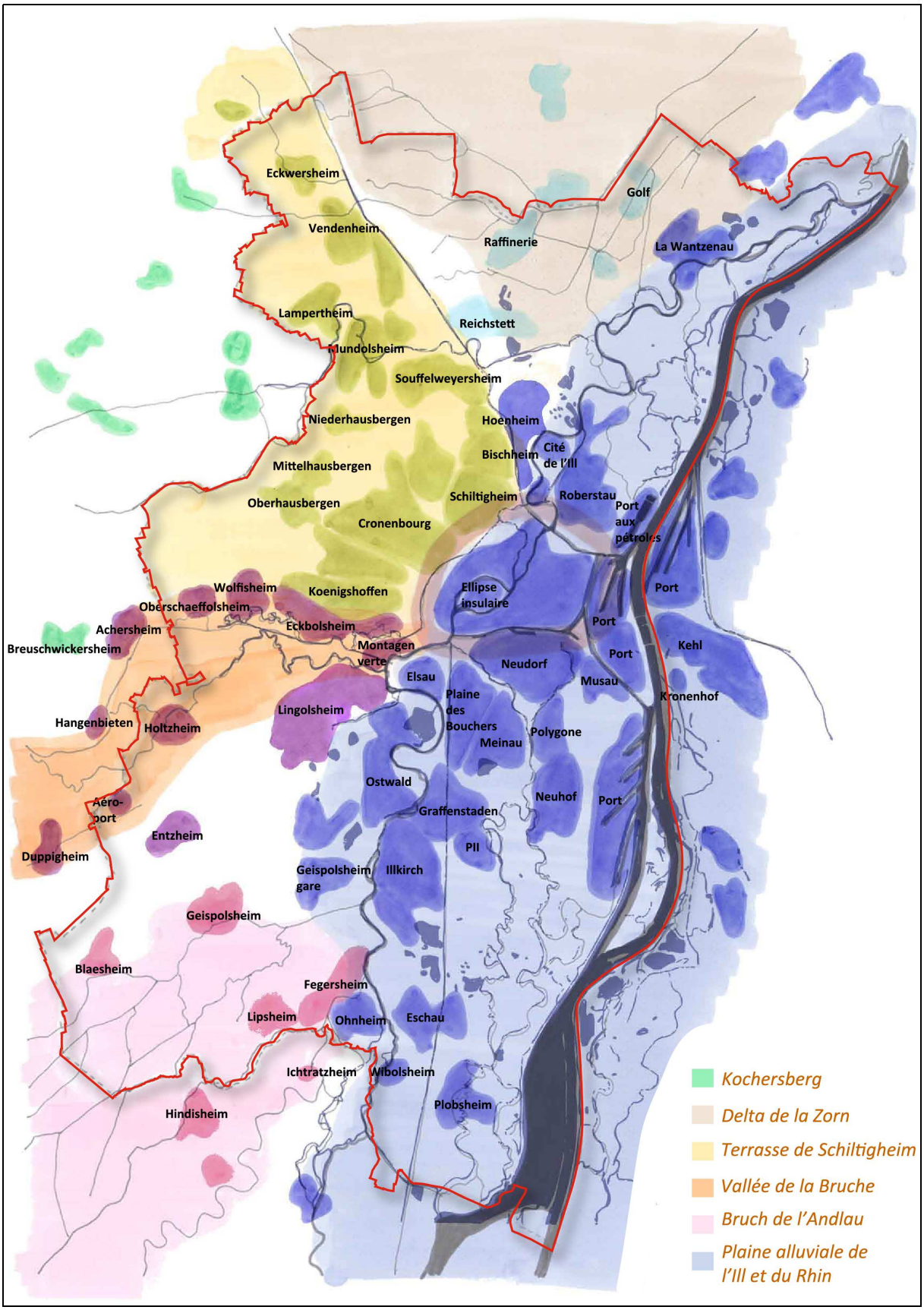
L'Ill et le Rhin, principaux cours d'eau de l'Eurométropole, traversent l'ensemble du territoire du Nord au Sud. Ils forment un paysage relativement lié, même s'ils présentent des caractéristiques différentes.

On y distingue trois séquences principales. Dans la séquence Nord, paysage de l'Ill et du Rhin forment un ensemble relativement cohérent autour de la forêt rhénane. La séquence centrale marquée par le port et le centre de Strasbourg est trés urbaine. Ill et Rhin sont reliés par les canaux de la ceinture des Glacis. Au niveau de l'Ill, cette séquence correspond à l'image la plus représentative de Strasbourg et de toute l'Eurométropole, avec le secteur du patrimoine sauvegardé de l'UNESCO. Au niveau du Rhin, les ports marquent une rupture dans la continuité des forêts rhénanes. Dans la séquence Sud, Rhin et Ill sont tous deux imbriqués au milieu urbain. L'Ill est morcelée par l'autoroute qui la traverse trois fois sans jamais la donner à voir. Plus au Sud, les espaces agricoles rassemblent de nouveau l'Ill et le Rhin dans un paysage plus naturel.

Dans cette entité, la forêt rhénane constitue une particularité exceptionnelle du paysage aujourd'hui reconnu et classé label international. Sa valeur tient aussi à la rareté de la présence d'un tel massif au sein d'une agglomération. Elle constitue le principal réservoir végétal de l'Eurométropole (2 000 ha) qui confère, par son ampleur et sa consistance, une densité au paysage du Rhin, accentuant la limite Est du territoire. En cela, elle contraste avec les paysages plus ouverts des vallées.

Ce paysage riche rencontre pourtant rarement la ville : le Rhin se laisse peu approcher, tenu à l'écart par un port qui s'étend sur 12 km de linéaire et l'Ill, alors qu'il façonne pourtant l'identité strasbourgeoise et alsacienne n'est que trop partiellement accessible et valorisé. Ces espaces naturels constituent un atout fondamental pour qualifier l'urbain et valoriser l'identité de l'Eurométropole.

CARTE N°79 : **Les entités paysagères, extrait du référentiel paysager de la CUS de 2012**



Source : ADEUS - Référentiel paysager de la CUS, 2011.

L'ILL, UNE RIVIÈRE AU COEUR DU

LE RHIN RESTE À DISTANCE DE LA VILLE

3.2.2. La vallée de la Bruche

Les communes concernées par cette entité paysagère sont Strasbourg, Eckbolsheim, Wolfisheim, Oberschaeffolsheim, Achenheim, Kolbsheim, Hangenbieten, Holtzheim, Entzheim, Lingolsheim.

La vallée de la Bruche est une entité traversant l'Eurométropole et le département d'Est en Ouest. Elle se caractérise, dans l'Eurométropole, par son caractère inondable, lié aux eaux tumultueuses de la Bruche qui des Vosges se jettent dans l'Ill. Le paysage de la vallée de la Bruche est sans doute l'ensemble le plus cohérent. La situation de ce site agricole et naturel, quasi exempt de toute urbanisation, où rivière et canal cheminent, parfois à distance parfois à proximité immédiate, dessinant un paysage cloisonné par les cordons végétaux des deux cours d'eau, en fait un espace «d'entre deux», en marge de la ville. Les bourgs positionnés à sa périphérie Nord et Sud sont reliés par des voies plantées qui s'intégrent parfaitement dans la vallée. En revanche, à son embouchure avec l'Ill, cette cohérence se perd avec les nombreuses infrastructures, dont les voies ferrées en remblais qui traversent la vallée, ainsi que l'urbanisation qui fragmente le site.

La mise en oeuvre d'un Parc naturel urbain au cœur des quartiers de Koenigshoffen, de la Montagne Verte et de l'Elsau depuis 2010 et plus récemment à Eckbolsheim vise à valoriser ces espaces naturels et agricoles au coeur même de quartiers denses.

L'orientation Est-Ouest de la vallée de la Bruche développe des liens visuels vers les piémonts de la Forêt noire et des vosges.

Le canal de la Bruche, avec son ancien chemin de halage aménagé en piste cyclable, est trés fréquenté par les promeneurs. Cette piste cyclable de la Bruche, en ralliant celle de la Kinsig, en Allemagne, via le centre-ville, permet un parcours transversal Est-Ouest entre le piémont des Vosges et celui de la Forêt Noire.

CHAMPS INONDES DE LA VALLEE DE LA BRUCHE

3.2.3. La terrasse de Schiltigheim / les coteaux de Hausbergen

Les communes concernées par cette entité paysagère sont Strasbourg, Eckbolsheim, Wolfisheim, Oberschaeffolsheim, Achenheim, Breuschwickersheim, Hoenheim, Bischheim, Schiltigheim, Oberhausbergen, Mittelhausbergen, Niederhausbergen, Souffelweyersheim, Mundolsheim, Lampertheim, Vendenheim, Eckwersheim.

LA TERRASSE DE SCHILTIGHEIM

La terrasse de Schiltigheim constitue la seule entité de l'Eurométropole qui ne s'appuie pas sur l'eau. Située dans le prolongement du plateau du Kochersberg, son identité est en lien avec ce territoire agricole même si les coteaux de Hausbergen y marquent clairement la transition. Peu contraint par les risques d'inondations, c'est aujourd'hui un secteur particulièrement dense en population et en activités et en même temps moins pourvu en grands espaces de respiration et de loisirs. L'absence de l'eau pour structurer cette entité est lisible dans l'organisation des quartiers de Strasbourg et communes de coteaux qui se développent sans lien paysager commun. D'autant que la terrasse de Schiltigheim est parcouru par de nombreuses grandes infrastructures de la métropole (A35, A351, A350), voies ferrées Strasbourg - Paris et Strasbourg - Lauterbourg, projets VLIO, GCO, ...).

Les coteaux qui matérialisent clairement la limite de l'Eurométropole constituent un élément de paysage important pour structurer et pour qualifier cette entité.

3.2.4. Le Bruch de l'Andlau

Les communes concernées par cette entité paysagère sont Blaesheim, Geispolsheim, Fegersheim, Lipsheim.

Le Bruch de l'Andlau est une vaste dépression humide composée de vastes prairies inondables entourées de haies et de rangées d'arbres alternant avec des champs et son paysage forme un ensemble relativement cohérent.

Ses limites sont clairement identifiées par les réseaux de cours d'eau bordés de ripisylves, sur lesquelles les bourgs de Blaesheim, Geispolsheim et Lipsheim sont implantés.

LA BRUCHE, UN SITE DE PROMENADE

Par ses limites végétalisées et son caractére naturel quasiment exempt d'urbanisation, il offre une ambiance paisible en marge de l'urbanisation.

La transformation des prairies en cultures, le plus souvent de maïs, dénature toutefois ce paysage humide.

Cette entité relie le territoire de l'Eurométropole au Piémont viticole alsacien via ses nombreuses rivières (Ehn, Andlau, Rosenmeer, Darsbach, Kirneck).

UN PAYSAGE DE PRAIRIE

Situé à la marge de l'Eurométropole et déconnecté de l'Ill par les infrastructures existantes, sans compter celle à venir, ce secteur reste méconnu.

3.2.5. Le delta de la Zorn

Les communes concernées par cette entité paysagère sont Reichstett et La Wantzenau.

Le delta de la Zorn forme une entité triangulaire entre la vallée de la Zorn, le canal de la Marne au Rhin, la Souffel et la plaine alluviale Ill-Rhin. Cette entité est peu perceptible notamment due à ses paysages de ried dont la valeur est moins reconnue, à la fragmentation de ses entités naturelles par de nombreaux réseaux d'infrastructures et la présence d'emprises industrielles lourdes.

3.3. LE RAPPORT ENTRE ESPACES URBAINS ET PAYSAGES NATURELS

Les espaces urbains ont tissé leur identité d'une combinaison d'éléments culturels et naturels (*pour les éléments culturels, cf. diagnostic partie « Paysages urbains »*). Outre le patrimoine urbain de Strasbourg classé à l'UNESCO, c'est l'ensemble des espaces urbains, dans leur organisation en lien avec le socle naturel, qui permet la construction d'une identité et d'une qualité paysagère du territoire.

3.3.1. À l'origine, une ville archipel et des bourgs à distance des milieux naturels

L'agglomération actuelle s'est construite à l'intersection des routes romaines et de l'Ill, tirant alors parti de la confluence entre l'une des anciennes ramifications du Rhin et de l'Ill pour des avantages défensifs, commerciaux et de circulation. Contrairement au schéma classique de développement concentrique de la plupart des villes françaises, l'armature urbaine de l'agglomération strasbourgeoise s'est construite selon la forme d'une étoile pour tenir compte à la fois des contraintes d'un réseau hydrographique dense, complexe et navigable et des lois restreignant les constructions sur les terrains militaires stratégiques. La lecture de la forme urbaine de Strasbourg prend alors la forme d'une ville archipel où les îlots bâtis sont séparés par les couloirs continus que forment le réseau hydrographique et les canaux. Ce sont ces espaces non bâtis, ces « vides » créés par la présence de l'eau, qui distinguent les quartiers entre eux et la ville centre des faubourgs. Ces intervalles naturels jouent un rôle capital dans l'identité de ces morceaux de ville.

Hors Strasbourg, l'ensemble des bourgs, hormis la terrasse de Schiltigheim, s'est construit en lien direct avec l'eau. S'appuyant sur les nombreux cours d'eau utilisés comme voie de navigation, il est-néanmoins installé en retrait des marais et prairies humides, secteurs inondables. De même, une distance certaine était respectée par rapport au Rhin et à l'ensemble des forêts alluviales.

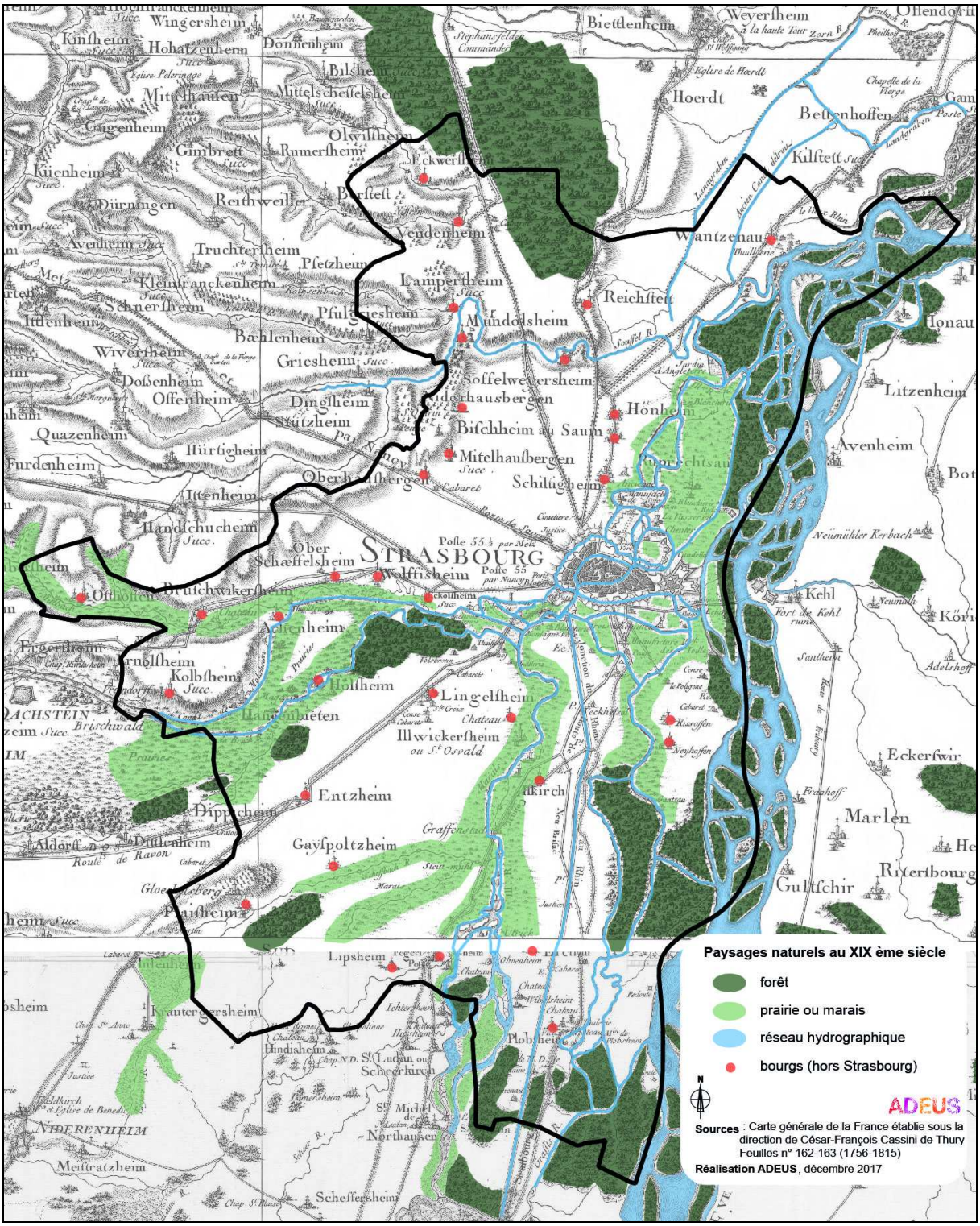
3.3.2. Un rapport entre l'eau et l'urbain ambivalent

- Un territoire frontière, sur le Rhin

Le Rhin forme l'axe central du fossé rhénan. Il est source d'imaginaire puissant ; par son histoire, sa vocation, sa dimension, il évoque les destinations lointaines, ouvre une fenêtre sur de grands horizons et, au-delà sur la mer. La raison d'être de Strasbourg et de son agglomération tient depuis toujours à la présence du Rhin : depuis la formation des bourgs le long des cours d'eau et à distance du Rhin et des prairies humides jugées insalubres jusqu'à l'organisation économique contemporaine construite autour du port du Rhin. Aujourd'hui, ces éléments qui composent les rives du Rhin sont contrastés dans les formes et les ambiances : les paysages naturels des forêts rhénanes, primaires, trés denses et homogènes se confrontent aux paysages industriels animés des ports.

La représentation du Rhin est aussi contrastée. D'une part, il est peu présent ; sa forte inondabilité (avant son endiguement), sa nature longtemps dénigrée, son histoire transfrontalière, ses activités portuaires et industrielles, ont contribué à rendre ses paysages confidentiels et méconnus. Cependant ces dernières années, l'aménagement du Jardin des Deux Rives, symbolisé par la passerelle Mimram, et les projets de l'axe Heyritz-Kehl ont amorcé un retournement du territoire vers le Rhin.

CARTE N°80 : **Positionnement des espaces urbains en articulation avec les espaces naturels**



● De l'eau... partout

Fondée sur l'eau, l'Eurométropole incarne le rapport à l'eau tellement fortement qu'elle est parfois comparée à une sorte de Venise de l'Est. Pourtant, la force de ce rapport est variable et semble être émoussée dans les quartiers qui se sont développés dans la fin du XX^{e} siècle.

LE MUSÉE D'ART MODERNE ET CONTEMPORAIN DE STRASBOURG

Source : ADEUS

L'eau se manifeste sous trois visages : voie de communication, alliée protectrice lorsqu'elle doublait les remparts, et menace permanente encore perceptible dans les ouvrages de protection des crues. Cette alliance de l'eau et de la ville a généré des formes urbaines particulières qui constituent aujourd'hui l'identité des communes.

On constate une grande diversité des formes, des pratiques, des relations ville / eau selon les fonctions.

Tous les fondements historiques et les fonctions physiques de l'agglomération témoignent de la présence de l'eau, que ce soit les pieux de chêne supportant la masse de grès de la cathédrale de Strasbourg, les références étymologiques à l'eau (Eschau, Illkirch-Graffenstaden, rue de la Carpe Haute, quai des Bateliers, cité des Marais, cité de l'Elsau, rue de la Tanche,…), le tracé de très nombreuses voiries ou encore les cuvelages des ouvrages d'art d'aujourd'hui.

Mais le rapport entre la ville et l'eau est plus affirmé au centre de l'agglomération de Strasbourg que dans sa périphérie. Les quais de la Grande Île mettent en scène les principaux éléments du patrimoine bâti et confèrent une représentation mentale évidente. Les lieux les plus chargés de valeur symbolique sont situés au contact de l'eau (Cathédrale / Palais des Rohan, Petite France, ancienne Boucherie, Ponts couverts, Eglise St-Paul, Palais des Droits de l'Homme, Parlement Européen, …), les lieux de confluence sont soulignés, les abords de l'eau peuvent être parcourus, des animations sur l'eau sont développées.

UN RAPPORT VILLE - EAU SOUVENT PLUS AFFIRMÉ AU CENTRE DE LA CUS QU'EN PÉRIPHÉRIE

Source : ADEUS

À l'extérieur du centre urbain, les nombreux cours d'eau ne participent pas vraiment (à part quelques exceptions telles que l'Ill à La Wantzenau) à définir l'identité des lieux traversés et n'arrivent pas à incarner un support de développement urbain. Les rivières ont un cours très végétal sans contact avec l'urbain, les canaux apportent un lien pour les déplacements loisirs mais ne parviennent pas à structurer l'identité des quartiers ou des communes traversés.

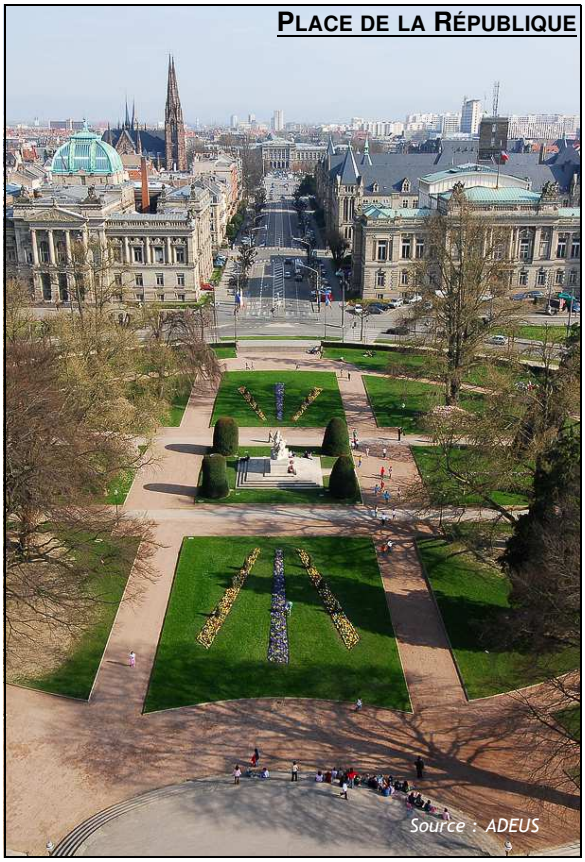
Néanmoins, certaines opérations amorcent cette mise en relation entre eau et espaces bâtis comme en témoignent les Rives du Bohrie à Ostwald ou la Vill'A au bord de l'Ill à Illkirch.

La ceinture des Glacis, avec ses canaux, dessine une deuxième couronne qui résonne avec l'ellipse insulaire malgré une plus faible lisibilité, l'hétérogénéité des bras d'eau qui la compose et une section manquante à sa continuité.

3.3.3. Un rapport complexe entre urbain et végétal

● Le territoire de l'Eurométropole, modèle d'agglomération « verte »

L'agglomération strasbourgeoise hérite aujourd'hui d'un important patrimoine résidentiel de fin de XIX^{e} / début XX^{e} siècle qui témoigne d'une certaine forme d'urbanisme végétal. Il recouvre la Neustadt, extension du centre de Strasbourg, les différentes cités jardins et les villages.



PLACE DE LA RÉPUBLIQUE

- **La Neustadt**

La Neustadt se distingue par une forte densité, mise en scène par l'omniprésence du végétal et par une intégration forte de la géographie et de la ville existante. En s'appuyant sur les parcs préexistants mis en réseau comme le jardin de l'Orangerie, le parc des Contades, le jardin Botanique, la place de la République, le concept a permis la réalisation d'une véritable ville jardin organisée avec différentes typologies de voies plantées, qui met en scène des lieux exceptionnels et qui organise des vues pour donner des perspectives vers les monuments et les ensembles plantés.

Cet équilibre rare entre bâti et végétal est représentatif des modèles d'urbanisme allemand du XIX^{e} siècle et fait de la Neustadt l'objet d'une extension à l'étude du classement UNESCO.

- **Les cités jardins**

On trouve dans l'agglomération strasbourgeoise différents types de cités jardins : le quartier du Stockfeld au Neuhof, la cité Ungemach au Wacken, la cité des Chasseurs à la Robertsau, la cité ouvrière à Illkirch, la cité Siegfried à Neudorf.

À la différence de la Neustadt dont l'échelle d'intervention a permis une insertion de qualité au sein de la ville existante et future, ce patrimoine d'urbanisme végétal de qualité fait écho aux problématiques des actuels éco-quartiers. Malgré les bonnes intentions originelles, les cités jardins comme les écoquartiers se heurtent aux mêmes difficultés liées aux dimensions réduites du quartier, trop limitées pour agir sur la ville globalement.

- **Les villages**

Autre type d'urbanisme végétal, l'héritage architectural de nombreux villages en lien avec le passé agricole de la région. Outre le motif architectural de la célèbre maison alsacienne encore présente dans la majeure partie des bourgs, l'originalité et la pertinence de l'implantation par rapport aux voies et aux champs témoigne d'une relation forte avec le paysage et d'une densité urbaine soucieuse de la préservation des ressources.

● Une proximité espaces urbains - espaces naturels, pas toujours visible

- **les zones urbaines**

Les cours d'eau qui traversent et structurent l'Eurométropole s'accompagnent de paysages naturels de qualité, formés par les forêts rhénanes, prairies humides ou inondables, qui l'irriguent jusqu'en son centre. L'importance de cette trame végétale et sa proximité aux espaces urbains participe grandement à la qualité du cadre de vie des usagers de l'Eurométropole. Pour autant, cette nature si forte qui traduit le rapport de l'agglomération à la plaine rhénane et son inscription dans un paysage de grande échelle, est paradoxalement peu présente dans la construction des opérations urbaines de ces dernières années.

Par ailleurs, les communes périphériques qui, par leur attractivité, ont vu s'instaurer une gangue d'habitat pavillonnaires en périphérie de leurs noyaux villageois, ont perdu leur ceinture de vergers qui établissait le lien avec les espaces agricoles, banalisant leur identité.

- **les infrastructures routières**

Si les premières infrastructures ont été pendant longtemps l'hydrographie (l'Ill et le Rhin), l'essor de la mobilité automobile depuis l'après-guerre a provoqué un changement de fond dans les modes de vie et une véritable rupture d'échelle dans le fait urbain. Un réseau d'autoroutes urbaines a été mis en place pour structurer la métropole mais il a été pensé dans une logique d'étanchéïté de l'infrastructure par rapport aux territoires traversés. S'affranchissant des contraintes géographiques et topographiques pourtant très fine dans un territoire de plaine, le réseau autoroutier ne permet plus de comprendre la nature des territoires traversés, tant urbains que naturels : l'autoroute A 35, par exemple, traverse deux fois l'Ill dans Strasbourg sans rien en laisser percevoir.

Conçu pour ne pas avoir d'interfaces directes avec l'urbanisation, le réseau autoroutier montre très peu de l'agglomération strasbourgeoise et presque rien de ses pôles métropolitains universitaires et économiques.

Des secteurs périphériques prestigieux pourtant récemment développés (le Zénith Strasbourg Europe et son architecture signal, ...) ne parviennent pas à s'inscrire dans une armature urbaine forte. Leur visibilité depuis les grands réseaux est très limitée et leur interaction avec les tissus urbains proches est faible (l'Espace européen de l'entreprise, le parc d'Innovation et le campus d'Illkirch...). Par contre l'image économique de l'agglomération se traduit par un développement de zones d'activités de faible qualité urbaine très visibles par leur connexion aux grandes infrastructures alors que les parcs d'entreprises à haute valeur ajoutée sont implantés de façon confidentielle.

Le long des infrastructures routières principales, un nouveau modèle urbain s'est formé, composé de zones monofonctionnelles : zones d'activités, zones commerciales, zones pavillonnaires concourant à une banalisation du territoire.

- **Les lisières urbaines**

Les dynamiques présentées ont entrainé la création de différents fragments urbains sans lien entre eux et une augmentation du linéaires de lisières entre espace bâti et espace non bâti (agricole, naturel).

Dans ce rapport «ville-nature» à recomposer pour que les espaces naturels et agricoles soient intégrés en tant que composante intrinsèque du territoire, les lisières urbaines sont des sites stratégiques pour faire évoluer la relation à l'espace et transformer les pratiques d'urbanisme afin d'aller vers un terrtoire durable.

DES LISIÈRES URBAINES QUI NE CRÉENT PAS DE VALORISATION MUTUELLE ENTRE ESPACES NATURELS ET BÂTIS

DES LISIÈRES URBAINES CONSTRUITES EN RELATION AVE LE SOCLE NATUREL

3.3.4. Les ceintures, un lieu de contact entre espaces urbains et paysages naturels, spécificité du territoire de l'Eurométropole de Strasbourg

Le paysage de l'Eurométropole est marqué par trois ceintures historiques, éléments repères forts de sa lisibilité et de son identité.

● La ceinture médiévale

Localisée à Strasbourg, la ceinture médiévale est perceptible à travers la présence des rares vestiges (porte de l'Hôpital, morceau des remparts à la Krutenau...) et par les espaces publics situés sur l'emplacement des anciennes portes. Le canal du faux rempart et les quais végétalisés qui l'accompagnent forment une limite qui conforte cette ceinture. La présence de l'eau qui s'accompagne de végétation et de promenades plantées ajoute à la qualité d'un centre-ville trés minéral.

● La ceinture verte

La réalité de la ceinture verte n'est plus celle d'un territoire continu et végétal. Ancien glacis militaire, ce territoire est aujourd'hui occupé et morcelé par la construction d'équipements et d'infrastructures routières et ferroviaires. À ces coupures physiques s'ajoute un morcellement fonctionnel de l'espace : la ceinture verte est ainsi constituée d'une juxtaposition de terrains agricoles, de cimetières, d'équipements sportifs, ...

En fait, ce territoire recouvre deux réalités qui ne se superposent pas complétement : l'une est juridique et réglementaire (anciens terrains régis par les lois de 1922 et 1927), l'autre est physique et paysagère (un territoire peu dense et à dominante végétale).

Cette ceinture est située à l'articulation des entités paysagères présentées dans le titre 3.2. : la vallée de la Bruche, la terrasse de Schiltigheim, l'Ill et le Rhin. Elle constitue un enjeu tout à fait particulier de mise en relation et de lisibilité de l'organisation du territoire et ce, en position centrale de l'agglomération.

On distingue cinq séquences principales dans la ceinture verte : les Fronts de Neudorf, les franges Sud de la Robertsau, les abords du Rhin Tortu, les abords du Ziegelwasser et la ceinture Ouest.

- **Les Fronts de Neudorf**

Cette partie de ceinture entre le Heyritz et le bassin Vauban se caractérise par un ensemble d'équipements publics (collège Pasteur, Police municipale, centre administratif de la CUS, parc du Heyritz, Cité de la musique et de la danse, médiathèque Malraux, centre commercial Rive Étoile, EPAD Danube, le Vaisseau, maison internationale de l'étudiant, ...) liés par les promenades aménagés au bord de l'eau.

- **Les franges Sud de la Robertsau**

Cette partie de ceinture, au Nord, entre le rond-point Schutzenberger et la rue de Rouen est constituée principalement d'ensembles construits, de jardins familiaux, de grands équipements sportifs et de loisirs et de propriétés privées entourées de parc au Sud du quartier de la Robertsau. Le canal de la Marne au Rhin organise le lien entre les différents espaces.

- **Les abords du Rhin Tortu**

Cette partie de la ceinture relie l'île Weiler et le Ziegelwasser en longeant le Rhin Tortu et la voie ferrée vers Kehl. On y trouve encore un espace agricole, quelques jardins familiaux et quelques belles propriétés avec leur parc.

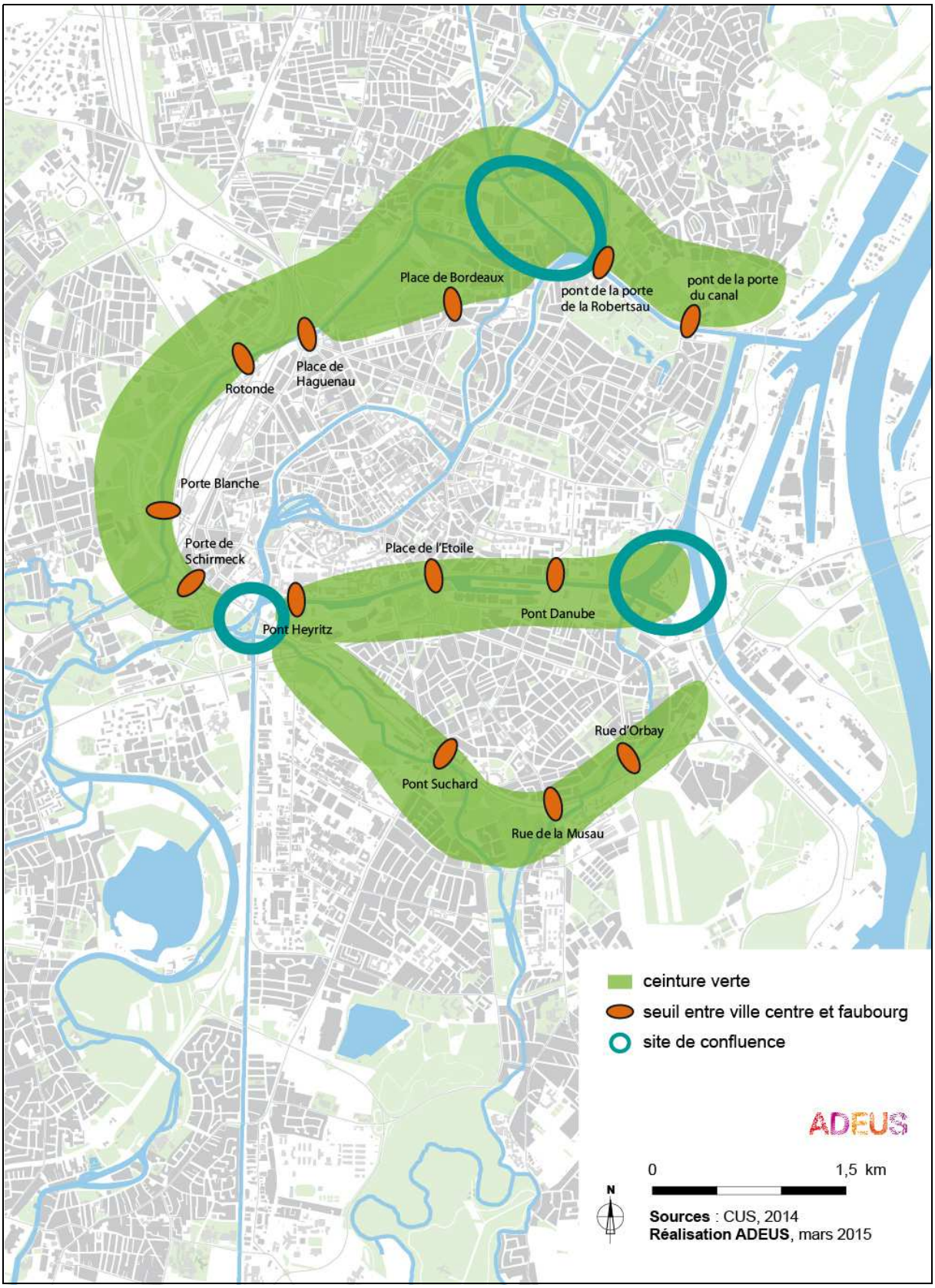
- **Les abords du Ziegelwasser**

Au Sud-Est, cette partie de la ceinture s'appuie sur la voie ferrée en talus vers Kehl et sur le cours d'eau du Ziegelwasser qui se prolonge à l'intérieur du quartier du Neudorf. Trois franchissements de la voie ferrée permettent une bonne relation entre le Sud de Neudorf et un territoire peu construit mais également faiblement arboré.

- **La ceinture Ouest**

Cette partie de ceinture, entre le rond-point Schutzenberger et l'île Weiler est marquée par la présence de rocades (A 35 et A 350) et le parc des Glacis qui se dessine autour du canal des Remparts. Celui-ci très enclavé entre l'autoroute et les fortifications est trés confidentiel et peu lisible. Place de Haguenau, porte Blanche, porte de Schirmeck, Rotonde, marquent le passage entre le centre de Strasbourg et ses quartiers périphériques.

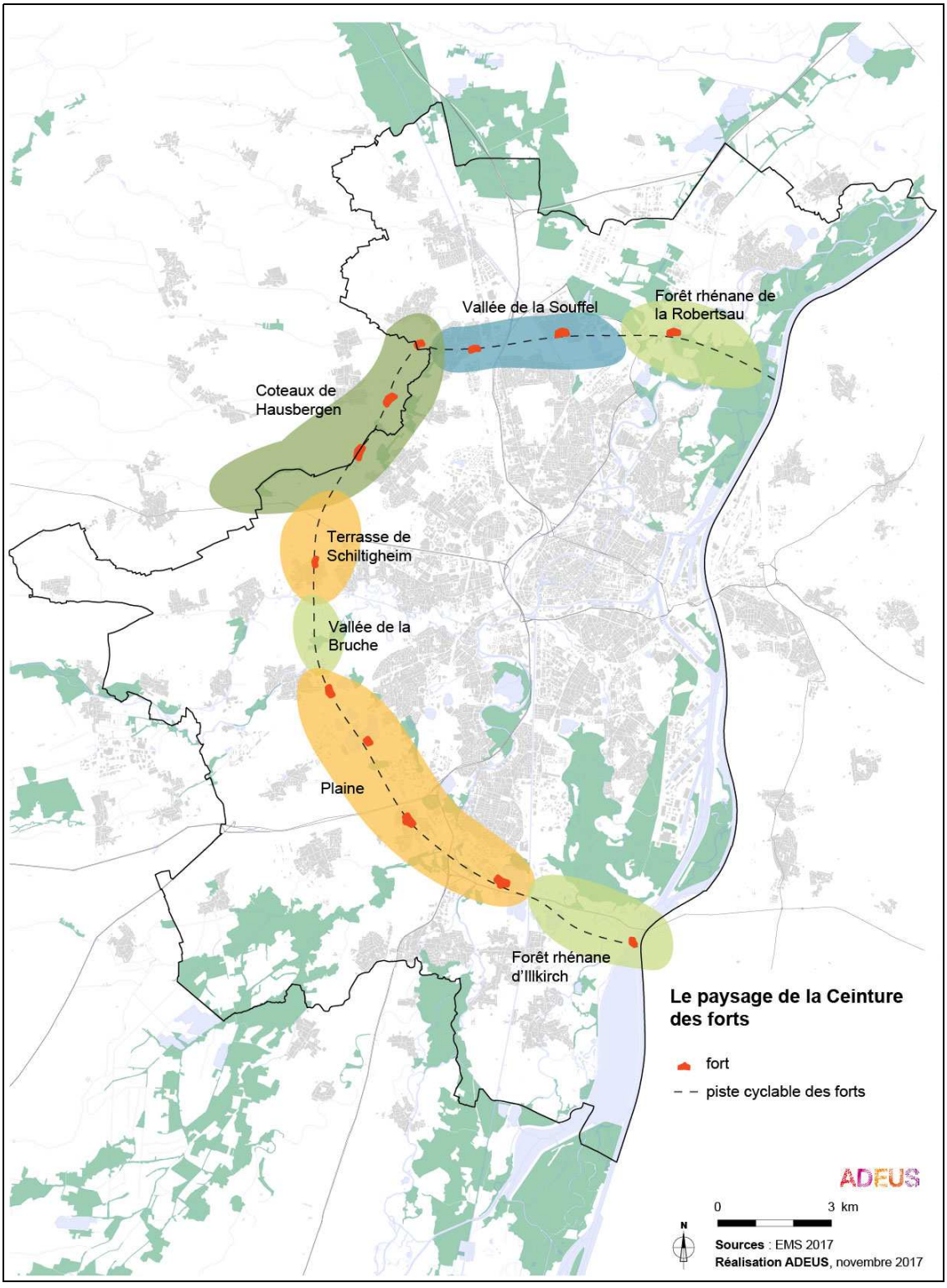
CARTE N°81 : **La ceinture verte**



● La ceinture des forts

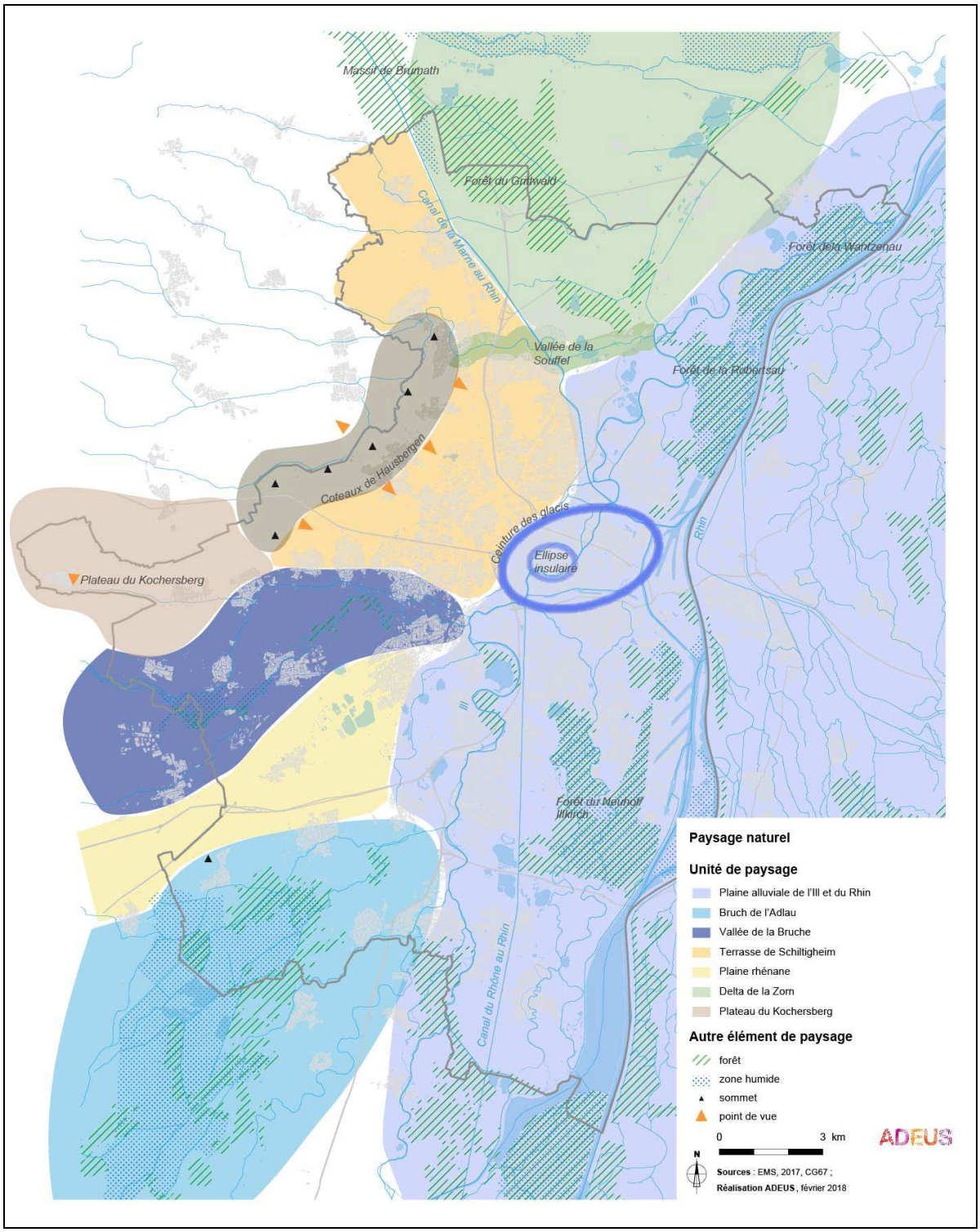
La ceinture des forts de la fin du XIX siècle dessine les contours actuels de la partie agglomérée de l'Eurométropole. Constituée de douze forts (plus trois sur la rive droite du Rhin), cette ceinture discontinue et formelle mesure près de 33 km. Elle se caractérise par des entités paysagères différentes telles que les coteaux de Hausbergen (entre Mundolsheim et Oberhausbergen), les abords de la Souffel (entre la forêt de la Robertsau et Mundolsheim) et la route des forts (entre Wolfisheim et Lingolsheim).

CARTE N°82 : **La ceinture des forts traversant des entités paysagères variées**



3.4. SYNTHÈSE

CARTE N°83 : **Éléments majeurs du paysage naturel du territoire**



Perspectives d'évolution au fil de l'eau

Le territoire bénéficie d'une identité paysagère forte incarnée par le Rhin, l'Ill et ses affluents, ses rieds, ses forêts, ses champs, par les ceintures vertes et les forts. Elle représente les principaux atouts de l'Eurométropole et un enjeu de poids pour développer une métropole attractive.

Pour autant, ces paysages sont de qualité hétérogène. Ils recèlent des sites de très grande qualité mais leur mise en valeur est très inégale. La mise en réseau des sites naturels est discontinue et partielle. L'intégration de ces sites à la vie urbaine est très ponctuelle car ils ne contruisent pas une armature paysagère qui valorise l'urbanisation.

Enjeux

- Conciliation entre développement urbain, loisirs et préservation des paysages naturels.
- Structuration du territoire et des projets urbains en particulier à partir des éléments participant de l'identité des grandes entités paysagères (réseau hydrographique notamment le Rhin, l'Ill et la Bruche, coteaux et belvédère, façade rhénane, etc.).
- Affirmation du paysage de la ceinture verte dans son rôle d'articulation entre centre et faubourgs et de vitrine des projets métropolitains phares.
- Affirmation du paysage de la ceinture des forts, notamment par la protection des coteaux d'Hausbergen contre toute urbanisation nouvelle.
- Aménagement des lisières urbaines nécessaires à la construction de la représentation de l'espace urbain par rapport au socle naturel.
- Maintien et développement de parcours piétons et cycles et d'espaces publics s'appuyant sur la structure paysagère du territoire (piste des forts, …).
- Maîtrise du mitage et insertion paysagère des bâtiments dans les espaces agricoles.

IV. SYNTHÈSE DES ENJEUX

Théma-tiques	Objectif de protection	Faiblesses du territoire	Forces du territoire	Enjeux
1. Contexte physique et fonctionnement climatique				
Géographie, géologie, hydrographie		- Nappe affleurante induisant des risques de pollution et d'inondation - Sous-sol loessique à risque d'effondrement dans le secteur Ouest	- Topographie plane avec légers coteaux - Ressources souterraines en eau et graviers exceptionnelles - Réseau hydrographique structurant des tâches bâties	- Structuration du territoire en prenant en compte le réseau des cours d'eau
Fonctionne-ment clima-tique et adaptation aux changements climatiques	Lutter contre le changement climatique et s'adapter à ses conséquences	- Hausse de 1,2 degré de la température moyenne annuelle d'ici 2055 - Étés rallongés, plus secs avec une augmentation des jours de fortes chaleurs - Vulnérabilité potentielle face à l'aggravation des phénomènes d'inondation et de canicule - Phénomène d'îlot de chaleur urbain créant des situations d'inconfort concomitantes des pics de pollution - Faible ventilation dans les secteurs très minéralisés	- Climat urbain ayant pour traits caractéristiques des températures plus élevées, une humidité réduite, moins de jours de brouillard et des vitesses de vents plus faibles - Ventilation et corridor climatique grâce aux grandes vallées des cours d'eau comme la Bruche, l'Ill, relayés au plan local par les petits espaces végétalisés qui entretiennent la micro-circulation de l'air	- Maintien du couvert végétal pour la régulation des températures en milieu urbain - Maintien d'un maximum de sols perméables pour éviter l'assèchement de l'air et améliorer l'infiltration des eaux pluviales
2. Réduction des émissions de gaz à effet de serre des secteurs transport routier et résidentiel				
Emissions de gaz à effet de serre	Réduire les émissions de gaz à effet de serre	- Caractère très urbanisé du territoire qui entraîne de fortes émissions de GES, notamment par les transports routiers. - Évolution des émissions sur la métropole à la baisse mais sans atteindre les objectifs du facteur 4 - Émissions des secteurs du transport routier et résidentiel (surtout le chauffage des logements) et du secteur de la production d'énergie, majoritaires et dont l'évolution ne s'infléchit pas à la baisse	- PCET fixant des objectifs quantitatifs de diminution des émissions - Présence de nombreux espaces végétalisés (pièges à CO_2, bois-énergie ou biomasse)	- Recherche de l'efficacité énergétique et rationalisation des déplacements, forts émetteurs de GES - Réduction de la vulnérabilité du territoire face à l'aggravation des phénomènes climatiques extrêmes (orages, inondations, canicules) - Maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant la micro-circulation de l'air dans le milieu urbain
Maîtrise de l'énergie	Maîtriser les consommations énergétiques et favoriser la production d'énergie à partir des énergies renouvelables.	- Secteur très urbanisé à forts besoins énergétiques - Deux tiers du parc de logement construit avant 1975	- PCET fixant des objectifs de diminution de la consommation d'énergie et de production d'ENR - Potentiel de production locale d'énergie et d'économies d'énergies - Potentiel d'énergies renouvelables (géothermie, solaire, biogaz, cogénération) - Développement des réseaux de chaleur urbains en cours - Le potentiel de rénovation dans la métropole est de près de 21 000 logements	- Diminution de la consommation d'énergie en agissant sur la forme urbaine - Diminution de la consommation d'énergie dans les domaines du transport en développant les transports en commun, les supports de modes actifs - Amélioration de l'efficacité énergétique du bati - Recours possibles aux énergies renouvelables et raccord des zones d'extension aux réseaux de chaleur existants

Théma-tiques	Objectif de protection	Faiblesses du territoire	Forces du territoire	Enjeux
3. Préservation de la qualité de l'air et de l'eau				
Préservation de la qualité de l'air	Améliorer la qualité de l'air par la maîtrise des déplacements routiers, des pollutions industrielles, limiter l'exposition des populations aux risques pour la santé.	- Une situation géographique dans le fossé rhénan provoquant des stagnations de polluants et des vents faibles les dispersant difficilement - Des problèmes d'exposition de la population le long des principaux axes routiers de la métropole (A35, A4, A350, A351, A352, D1004 et D1083) et dans le centre de Strasbourg, notamment pour les oxydes d'azote et les particules. À l'horizon 2020, des problèmes résiduels de pollution de proximité très localisés le long des axes routiers les plus chargés. - Résorption lente de la pollution photochimique (ozone) due à l'action du rayonnement solaire sur certains gaz primaires (NO_2 notamment). - À Strasbourg, lors des épisodes caniculaires de l'été 2003, l'ozone a joué un rôle majeur dans la mortalité - Population touchée en zone de vigilance du PPA en 2015, 16 000 personnes pour les dépassements de la valeur limite annuelle en NO_2. 6 000 personnes pour les dépassements de la valeur limite journalière en PM10	- Qualité de l'air en amélioration depuis 20 ans - Des réductions prévisibles des émissions à l'horizon 2020 - L'amélioration technique du parc des véhicules, des installations de combustion, les nouvelles réglementations thermiques d'isolation des bâtiments et le durcissement des normes d'émissions fixées par les directives européennes, accompagnées de politiques locales volontaristes - Une zone de vigilance identifiée sur l'A35 le centre-ville et la route du Rhin dans le PPA révisé en 2014.	- Diminution de la pollution de l'air en développant les transports en commun, les supports de modes actifs - Maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant la micro-circulation de l'air dans le milieu urbain - Programmation des opérations urbaines au regard de l'exposition des populations aux pollutions de l'air
Préservation de la qualité de l'eau	Rétablir un bon état des eaux souterraines et superficielles afin d'assurer la santé, la sécurité publique, l'alimentation en eau potable et de restaurer les écosystèmes aquatiques.	- Vulnérabilité aux pollutions diffuses ou accidentelles en amont de l'agglomération - Mauvaise qualité physique liée au caractère très urbanisé et à la minéralisation des berges des cours d'eau - Qualité chimique et écologique des cours d'eau qui peine à s'améliorer - Réseau d'assainissement non dimensionné pour faire face aux forts orages plus fréquents en raison du changement climatique	- Des ressources souterraines en quantité et en qualité suffisantes pour assurer l'alimentation en eau potable du territoire - La pérennisation à long terme engagée grâce à la protection des captages d'eau potable, la diversification des ressources et l'interconnexion des réseaux d'alimentation en cours - Station d'épuration aux normes	- Préservation de la nappe phréatique via notamment la protection des points de captages d'eau potable - Atteinte du bon état physique, chimique et écologique des cours d'eau - Amélioration de la qualité physique des cours d'eau liée au caractère urbanisé et à la minéralisation des berges - Diversification des sources d'approvisionnement pour tenir compte de la densification de l'urbanisation autour du captage du Polygone - Gestion des eaux pluviales à la parcelle et dans les opérations urbaines pour éviter la surcharge du réseau d'assainissement - Réduction de la vulnérabilité du territoire face à l'aggravation des phénomènes climatiques extrêmes (orages, inondations, canicules)
4. Préservation de la qualité du sol et du sous-sol				
Ressource sol	Assurer le développement urbain maîtrisé, l'utilisation économe des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et la gestion économe des sols	- Une forte consommation foncière observée les dernières années, impliquant une pression sur les espaces agricoles et naturels	- Potentiel de densification du tissu existant et de remplissage des dents creuses. - Des secteurs de sols de grande qualité agronomique - Une offre de jardins familiaux importante	- Pérennisation des terres fertiles pour l'agriculture, notamment en seconde couronne - Maîtrise de la consommation foncière en favorisant la densification, le renouvellement urbain, en maîtrisant le mitage des espaces non bâtis - Maintien et renforcement de l'offre des jardins familiaux.

Théma-tiques	Objectif de protection	Faiblesses du territoire	Forces du territoire	Enjeux
Pollution des sols	Maîtriser l'impact des sols pollués sur l'environnement et la santé publique et reconvertir les friches industrielles en adaptant l'occupation des sols au risque.	- Vulnérabilité de la nappe phréatique affleurante - Environ 40 sites et sols pollués ou potentiellement pollués appelant les actions des pouvoirs publics dont la moitié déjà traités - Problématique des anciennes décharges et friches industrielles restant à traiter afin de préserver la nappe phréatique et de garantir la préservation de tous les usages (eau potable, industrielle, arrosage, géothermie)	- Inventaire des sites et sols pollués porté par la collectivité - Nombreuses friches industrielles, véritable potentiel foncier pour les futures opérations d'urbanisme	- Information et affichage des risques existants, notamment la localisation des sols pollués - Adaptation de l'occupation des sols autorisée selon le niveau de risque et de pollution - Priorisation de la reconversion des sites pollués pour limiter les friches et permettre la densification
Gisements du sous-sol	Gérer et valoriser les gisements du sous-sol sans porter atteinte à la nappe phréatique.	- Besoins importants	- Potentiel de recyclage des gravats	- Mise en place des conditions pour permettre une exploitation économe des ressources du sous-sol (recyclage)
4. Prévention des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature				
Prévention des risques naturels	Protéger les personnes et les biens des risques naturels (inondations, risque sismique, risque d'effondrement liés au sous-sol et cavités souterraines) par une gestion globale et raisonnée de l'espace.	- Nombreux secteurs d'exposition aux risques d'inondation (submersion et remontée de nappe) et d'effondrement (terrasse loessique) - Communes du Nord de l'Eurométropole concernées par un risque de coulées d'eaux boueuses - Forte imperméabilisation de certains secteurs accroissant les risques d'inondation et de coulées d'eaux boueuses - Une augmentation des phénomènes extrêmes (orages, sécheresse...) du fait du dérèglement cimatique accroissant la vulnérabilité du territoire	- Un PPRI et des modélisations hydrauliques en cours de réalisation sur le territoire de l'Eurométropole pour actualiser les connaissances sur le risque inondation - Classement en TRI de certaines communes de l'Eurométropole devant donner lieu à la réalisation d'une stratégie locale pour réduire la vulnérabilité du territoire - Prise en compte du risque d'effondrement des cavités souterraines dans le document d'urbanisme - Présence d'ouvrages de protection contre les inondations - Schéma directeur d'assainissement pour favoriser la gestion alternative des eaux pluviales	- Encadrement de l'urbanisation dans les secteurs à risques pour la protection des personnes et des biens - Conciliation entre développement urbain et protection des zones d'expansion des crues - Préservation des zones de mobilité des cours d'eau - Limitation de l'urbanisation en arrière de digue pour prendre en compte le risque lié à une défaillance des ouvrages de protection - Réduction de la vulnérabilité du territoire face à l'aggravation des phénomènes climatiques extrêmes (orages, inondations, canicules) - Limitation de l'imperméabilisation pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales - Gestion des eaux pluviales à la parcelle et dans les opérations urbaines pour favoriser un retour rapide au cycle de l'eau - Intégration des effets des coulées d'eaux boueuses (végétalisation des espaces agricoles, adaptation des opérations d'urbanisation) - Information et affichage des risques existants (cavités et galeries souterraines, …)
Prévention des risques technologiques	Protéger les habitants exposés aux risques technologiques en développant la réduction du risque à la source et en maîtrisant l'urbanisation autour des sites à risques.	- Secteur bâti de la Robertsau à Strasbourg et secteurs de La Wantzenau et de Reischtett exposés au risque entreprise classée Seveso - Flux de transport de matières dangereuses en milieu urbain	- PPRT en cours d'élaboration ou en enquête publique (Port aux pétroles, Lanxess, ...) permettant d'améliorer la connaissance et la prise en compte des risques - Faible dispersion des établissements à risque sur le territoire - Périmètres de maîtrise de l'urbanisation autour des établissements à risque	- Maîtrise de l'urbanisation dans les zones exposées aux risques technologiques et industriels - Conciliation du développement urbain et des nuisances pour ne pas augmenter globalement la vulnérabilité des populations - Prise en compte des PPRT - Prise en compte des flux de transport de matières dangereuses par voies fluviales, ferrée et routière notamment en milieu urbain

Théma-tiques	Objectif de protection	Faiblesses du territoire	Forces du territoire	Enjeux
Gestion des déchets	- Diminuer la production de déchets. - Développer leur recyclage et leur valorisation afin de limiter le recours à l'incinération et à l'enfouissement - Organiser le transport des déchets - Prévoir des espaces de collecte et de stockage des déchets ménagers	- Nouvelles exigences de tri pour les particuliers nécessitant la réservation d'espace de stockage et de collecte des conteneurs, sur chaque parcelle	- Territoire bien pourvu en infrastructures de collecte sélective et de valorisation des déchets ménagers, permettant de maintenir le volume destiné à l'incinération, de contenir l'enfouissement en CSDU, de maîtriser la consommation d'énergie et ainsi protéger les différentes ressources naturelles	- Identification d'espaces d'implantation des déchetteries - Affectation d'emplacements collectifs de tri et collecte des déchets ménagers dans les opérations d'urbanisation
Nuisances sonores	Prévenir et réduire les nuisances sonores, notamment celles émanant des infrastructures de transport dans le but de protéger la santé et le cadre de vie des habitants.	- Nombreuses infrastructures structurantes de transports, aérodrome et aéroport, activités industrielles, sources de gênes sonores - Des mesures d'aide à l'isolation acoustique autour de la plateforme aéroportuaire d'Entzheim, mais aucune mesure autour de l'aérodrome du Polygone	- PEB de l'aéroport d'Entzheim et classement sonore des infrastructures terrestres - Établissement des cartes de bruit stratégiques à l'échelle de l'agglomération et élaboration des plans de prévention du bruit dans l'environnement - 92 % de la population est exposée à des valeurs conforme aux valeurs limites	- Conciliation du développement urbain et des nuisances pour ne pas augmenter globalement la vulnérabilité des populations - Préservation des zones calmes existantes et dans les secteurs sensibles de par leur vocation (habitations, espaces verts, établissement de soin, ...) - Intégration de la lutte contre le bruit dans les nouvelles opérations d'aménagement - Prise en compte des PPBE
5. Préservation de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, protection des sites, milieux, paysages naturels				
Biodiversité et milieux naturels	Préserver la biodiversité et la vitalité des milieux naturels par le maintien de leurs conditions de fonctionnement.	- Certains corridors écologiques dégradés entre les réservoirs de biodiversité, notamment dans la traversée du tissu urbain dense et à l'Ouest de l'agglomération - Nature en ville existante mais tenue par endroit - De nombreuses zones humides ne faisant pas l'objet de protection particulière - Risque de conflits entre zones sensibles et zones à urbaniser (secteurs périphériques aux zones Natura 2000, réserves naturelles, lisières forestières) - Des espèces dont les conditions de vie rendent difficile leur prise en compte par un document d'urbanisme (Crapaud vert dans les gravières en activité, Hamster dans les parcelles agricoles, ...)	- Une situation géographique au carrefour de nombreux cours d'eau qui confère à la métropole de nombreux milieux naturels remarquables caractéristiques de la plaine rhénane (forêt alluviale, prairie humide...) - De nombreux réservoirs de biodiveristé au patrimoine naturel exceptionnel déjà protégés - Une responsabilité particulière dans la conservation des noyaux de population d'espèces remarquables - Des sites Natura 2000 favorisant la conservation des habitats et espèces d'importance européenne - Potentiel de reconnexion écologique par le réseau hydrographique - Politiques Trame verte et bleue, restauration des cours d'eau et biodiversité en ville gérées par la métropole	- Préservation des milieux associés aux espèces remarquables (Hamster commun, Crapaud vert…) - Préservation des milieux écologiques majeurs (zones humides remarquables, réserve naturelle, APPB, ZSC, ZPS) - Préservation et amélioration du fonctionnement global des zones humides - Conciliation entre développement urbain et valorisation pour les loisirs et préservation des milieux naturels - Identification, maintien et la remise en bon état des continuités écologiques : - Pérennisation des réservoirs de biodiversité, - Préservation et/ou remise en bon état de corridors terrestres (haies, alignement arboré, arbres isolés…) notamment à l'Ouest de l'agglomération et dans le tissu urbain de Strasbourg, - Préservation et/ou remise en bon état de corridors aquatiques et humides (cours d'eau et berges, zones humides, zones de mobilité…) notamment le vallée du Rhin et le bassin de l'Ill - Intégration de la biodiversité dans les futurs aménagements et opérations d'urbanisation - Maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant le renforcement de la nature ordinaire dans l'espace urbain - Aménagement d'espaces de transition ville-nature nécessaires des milieux naturels (secteurs périphériques zones Natura 2000, lisières forestières, berges des cours d'eau…)

Théma-tiques	Objectif de protection	Faiblesses du territoire	Forces du territoire	Enjeux
Espaces verts et de nature oridnaire	Préserver les espaces verts pour améliorer la qualité du cadre de vie des habitants par une offre diversifiée en espaces de respiration	- Carences en végétal et espaces de respiration et de convivialité dans le centre de l'agglomération et dans les communes de seconde couronne	- Un territoire au patrimoine végétal important (présence de forêts périurbaines et d'un réseau hydrographique dense et globalement végétalisé, ...).	- Préservation du patrimoine végétal, notamment les arbres remarquables - Valorisation des espaces verts existants ainsi que des berges des cours d'eau et canaux pour améliorer le cadre de vie - Maintien ou aménagement d'ilots végétalisés permettant le renforcement de la nature ordinaire dans l'espace urbain, notamment dans les quartiers en carence d'espaces verts - Intégration dans les projets de développement des espaces verts de proximité et de convivialité - Création et amélioration de l'accessibilité et de la perception des espaces verts de proximité - Conciliation entre développement urbain et valorisation pour les loisirs et préservation des milieux naturels - Création de jardins familiaux et restructuration des jardins existants lors des opérations de rénovation urbaine
Protection des sites et des paysages	Maintenir la qualité paysagère du territoire, notamment des entrées de ville.	- Manque de lisibilité des paysages naturels depuis le tissu urbain - Transition brute entre paysage naturel et tissu urbain	- Présence d'éléments identitaires très forts (réseau hydrographique, coteaux de hausbergen, paysage de ceintures, bande rhénane) - Des paysages naturels au contact de l'urbain répondant au besoin de nature de la population (forêt de la Robertsau, PNU Ill-Bruche, ...)	- Conciliation entre, développement urbain, loisirs et préservation des paysages naturels - Structuration du territoire et des projets urbains en particulier à partir des éléments participant de l'identité des grandes entités paysagères (réseau hydrographique notamment le Rhin, l'Ill et la Bruche, coteaux et belvédère, façade rhénane, etc) - Affirmation du paysage de la ceinture verte dans son rôle d'articulation entre centre et faubourgs et de vitrine des projets métropolitains phares - Affirmation du paysage de la ceinture des forts, notamment par la protection des coteaux d'Hausbergen contre toute urbanisation nouvelle - Aménagement des lisières urbaines nécessaires à la construction de la représentation de l'espace urbain par rapport au socle naturel - Maintien et développement de parcours piétons et cycles et d'espaces publics s'appuyant sur la structure paysagère du territoire (piste des forts, …) - Maitrise du mitage et insertion paysagère des bâtiments dans les espaces agricoles

V. GLOSSAIRE DES PICTOGRAMMES ET SIGLES

Pictogramme ou sigle	Définition
	Il s'agit d'un éclairage, permettant d'illustrer le propos et d'en améliorer la compréhension
	Il s'agit d'un point de méthodologie, soit d'un point de vue technique, soit d'un point de vue juridique
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ADEUS	Agence de développement et d'urbanisme de l'agglomération Strasbourgeoise
AERM	Agence de l'eau Rhin Meuse
ARAA	Association pour la relance agronomique en Alsace
ARS	Agence Régionale de Santé
ATMO GRAND EST (ex. ASPA)	Association chargé de la surveillance et l'étude de la pollution atmosphérique au sein du Grand Est
AVAP	Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine
BASIAS	Base de données des anciens sites industriels et activités de service
BASOL	Base de données sur les sites et sols pollués
BD OCS	Base de données occupation du sol Alsace
BD TOPO	Base de données topographiques
BRGM	Bureau de recherche géologiques et minières
BTP	Bâtiment travaux publics
CAUE	Conseil d'architecture d'urbanisme et d'environnement
CEREMA (ex.CETE)	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (ex. Centre d'étude technique de l'équipement)
COS	Contournement ouest de Strasbourg
CSDU	Centres de stockage des déchets ultimes
CUS	Communauté urbaine de Strasbourg
DCE	Directive cadre sur l'eau
DDAF	Direction départementale de l'agriculture et de la forêt
DDASS	Direction départementale des affaires sanitaires et sociales
DDRM	Dossier départemental sur les risques majeurs
DDT	Direction départementale des territoires

Pictogramme ou sigle	Définition
DIREN	Direction régionale de l'environnement
DRASS	Direction régionale de l'action sanitaire et sociale
DREAL	Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement
EBC	Espace boisé classé
ENGEES	Etude nationale du génie de l'eau et de l'environnement
EnR	Energie renouvelable
ENS	Espaces naturels sensibles
EPRI	Evaluation préliminaire des risques d'inondation
ERU	Eaux résiduaires urbaines
GES	Gaz à effet de serre
GIES	Groupement interentreprise de sécurité
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycliques
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
IGN	Institut géographique national
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
KTep	Kilo tonne équivalent pétrole
LAURE	Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie
LEMA	Loi sur l'eau et les milieux aquatiques
LGCE	Laboratoire de génie côtier et environnement
LGV	Ligne à grande vitesse
MNHN	Musée national d'histoire naturelle
MwH	Mega Watt Heure
ONCFS	Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONERC	Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
ONF	Office national des forêts
ORF	Orientations régionales forestières
ORGFH	Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats
PAPA	Processus d'alerte à la pollution atmosphérique
PCAET (ex.PCET)	Plan Climat Air Energie Territorial (ex. Plan climat énergie territoire de la CUS
PDU	Plan de déplacement urbain
PEB	Plan d'exposition au bruit
PEDMA	Plan départemental d'élimitation des déchets ménagers et assimilés
PGRI	Plan de gestion des risques d'inondations
PGS	Plan de gêne sonore
PLUi	Plan local d'urbanisme intercommunal
PMPLEE	Programme de maîtrise des pollutions liées aux effluents d'élevage
PMPOA	Programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole
PNR	Parc naturel régional
PNU	Parc naturel urbain

Pictogramme ou sigle	Définition
POS	Plan d'occupation des sols
PPA	Plan de protection de l'atmosphère
PPBE	Plan de prévention du bruit dans l'environnement
PPR	Plan de prévention des risques
PPRT	Plan de prévention des risques technologiques
PSI	Plan de surveillance et d'intervention
RCFS	Réserve de chasse et de faune sauvage
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAGEECE	Schéma d'aménagement, de gestion et d'entretien écologiques des cours d'eau
SATESA	Service d'assistance technique à l'exploitation des systèmes d'assainissement
SCAP	Stratégie de création d'aires protégées
SCoTERS	Schéma de cohérence territorial de la région de Strasbourg
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SDEA	Service départemental de l'eau et de l'assainissement
SIG	Système d'information géographique
SNGRI	Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation
SPPPI	Secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles
SRCAE	Schéma régional climat air énergie
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
SRU	Solidarité et renouvellement urbains (loi)
TER	Transport express régional
TRI	Territoires de risques importants
TVB	Trame verte et bleue
UH	Urbanisme et habitat (loi)
UIOM	Usine d'incinération des ordures ménagères
UNESCO	United nation educational scientific and cultural organization
VLIO	Voie de liaison intercommunale ouest
VRPV	Voie rapide du Piémont des Vosges
ZAP	Zone d'action prioritaire
ZERC	Zones d'exploitation et de réaménagement coordonnées des carrières
ZH	Zones humides
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique
ZPS	Zone de protection spéciale
ZSC	Zones spéciales de conservation