



SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES



Construisons
notre avenir
en Grand

ANNEXE N°3

DIAGNOSTIC THEMATIQUE - TRANSPORT DE MARCHANDISES

VERSION ADOPTEE LE 22 NOVEMBRE 2019

Table des matières

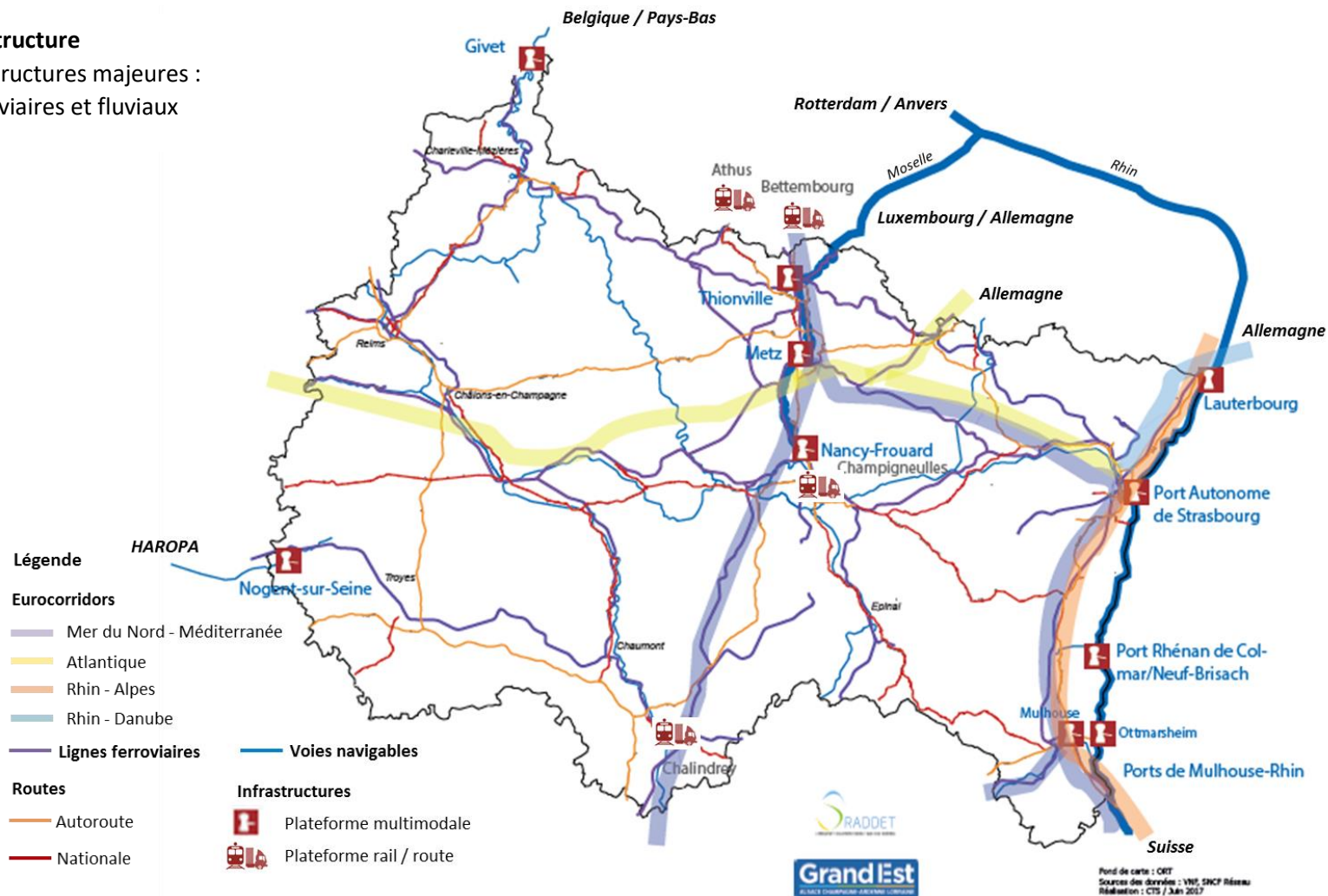
1. La Région Grand Est, un territoire connecté aux pays frontaliers et aux Régions françaises voisines	3
2. Les flux logistiques actuels en Région Grand Est	5
2.1. Des flux de transit non négligeables, essentiellement routiers ..	5
2.2. 300 MT de marchandises dont 85% par le mode routier.....	5
2.3. Des trafics internationaux importants, pour lesquels le mode fluvial est bien représenté.....	7
2.4. Des trafics inter-régionaux pour lesquels le mode fluvial est sous-utilisé.....	11
2.5. Des trafics intra-régionaux quasi-exclusivement routiers et essentiellement entre départements limitrophes	14
3. Le réseau routier.....	16
3.1. L'écotaxe : où en est-on au niveau national ?.....	16
3.2. Un maillage relativement dense mais des axes majeurs saturés et des axes secondaires surutilisés.....	16
3.3. Des actions majeures déjà engagées ou programmées sur le moyen terme	20
3.4. Les enjeux du territoire	21
4. Le réseau ferroviaire	22
4.1. Un contexte national fragile.....	22
4.2. Un réseau au cœur des corridors européens avec des nœuds structurants saturés et un réseau capillaire dégradé	23
4.3. Actions en cours ou programmées : traitement des nœuds ferroviaires structurants et pérennisation du réseau fret capillaire.....	27
4.4. Les enjeux du territoire	28
5. Le réseau fluvial	29
5.1. Une ouverture vers les ports maritimes du Nord et français (Rouen, Le Havre, et Dunkerque).....	29
5.2. Actions en cours ou programmées : ouverture du réseau à grand gabarit et augmentation de la capacité du réseau interne.....	32
5.3. Les enjeux du territoire	33
6. Transport multimodal : un maillage d'infrastructures majeures cohérent avec la densité territoriale	34
6.1. Plateformes rail/route, une très forte concurrence d'équipements majeurs extérieurs: Athus et Bettembourg	34
6.2. Aéroports : trois des cinq premiers aéroports européens de fret sont présents à proximité du Grand Est.....	36
6.3. Plateformes multimodales : concentration près des artères structurantes, le Rhin, la Moselle et la Seine.....	37
6.4. Enjeux des plateformes multimodales.....	38
7. Enjeux transverses.....	39
8. Approche filière.....	41
8.1. 5 filières majeures : matériaux de construction, produits pétrochimiques, grande distribution, métallurgie, produits agricoles, et conteneurs	41
8.2. Matériaux de construction : un mode fluvial plébiscité	41
8.3. Produits agricoles : un bassin tourné vers l'export, notamment vers l'Allemagne et les Pays-Bas	42

8.4. Grande distribution : un mode routier très utilisé mais des possibilités de report modal à identifier	43
8.5. Métallurgie : un mode ferroviaire déjà très sollicité au niveau national. Le mode fluvial reste peu utilisé malgré son respect des contraintes de la filière.....	43
8.6. Produits pétrochimiques, le PAS leader français sur la filière : une filière à conforter en tenant compte des futures mutations	44
8.7. Conteneurs : un fort potentiel de développement permettant d'asseoir l'offre multimodale	44
9. Prospection sur les flux logistiques futurs en Région Grand Est à horizon 2030	45
9.1. Approche	45
9.2. Des partenaires privilégiés et des filières majeures identiques à ceux d'aujourd'hui	45
9.3. Evolution des tonnages et des parts modales	46
10. Un bilan sur lequel construire.....	49
11. Synthèse des enjeux pour une logistique efficace sur le territoire	52

1. La Région Grand Est, un territoire connecté aux pays frontaliers et aux Régions françaises voisines

Offre d'infrastructure

Axes et infrastructures majeures :
routiers, ferroviaires et fluviaux



Ce qu'il faut retenir sur le diagnostic de l'offre

- Un maillage du territoire par des infrastructures de transports routières, fluviales, et ferroviaires capacitaires et de qualité
- Un réseau routier globalement surutilisé notamment sur certaines sections traversant des secteurs très urbanisés
- 9 plateformes multimodales ayant toutes des réserves de capacité importantes et pour certaines des réserves foncières pour accueillir/développer des zones logistiques portuaires
- Un réseau ferré capacitaire irriguant le territoire: 232 ITE, 2 chantiers rail-route, gare de triage de Woippy, mais un réseau secondaire fragilisé
- Un réseau fluvial grand gabarit permettant l'accès aux ports du range nord (Anvers, Rotterdam) en projet vers l'Ouest et inexistant vers le Sud
- L'absence de ports maritimes attachés à la Région favorise une déconsolidation des flux à l'extérieur de la Région et donc le recours au mode routier. Les ports d'Anvers et Rotterdam sont les portes maritimes les plus actives ; Le Havre, Rouen et Dunkerque jouent également un rôle dans une moindre mesure

Éléments de cadrage général des flux de marchandises dans l'espace européen

- La Région Grand Est est connectée à quatre des neuf corridors européens, pour lesquels l'Union Européenne souhaite organiser la mobilisation des moyens et la convergence des efforts des acteurs. Ce réseau de transport européen multimodal RTE-T fluvial et ferroviaire devra être opérationnel en 2030 :
 - Le corridor Rhin-Alpes relie les ports maritimes d'Anvers et Rotterdam à Gênes et la Méditerranée ;
 - Le corridor Mer du Nord-Méditerranée va d'Anvers à Marseille via le Benelux et les axes Strasbourg-Lyon et Metz-Lyon ;
 - Le corridor Rhin-Danube relie Strasbourg et Francfort à la mer Noire via le Sud de l'Allemagne, Vienne, Bratislava et Budapest.
- L'Union Européenne des 28 pays génère un trafic de 2300 milliards de tonne kilomètre, avec une part modale en tonne-kilomètre de 77% par la route, 17% par mode ferroviaire et 6% par mode fluvial. Sur ce trafic total, 738 milliards de tonne-kilomètre sont générés par les 4 pays : l'Allemagne (482.6 milliards de t-km), la France (196.3 milliards de t-km), la Belgique (50 milliards de t-km), et le Luxembourg (9.3 milliards de t-km). A cela s'ajoute la Suisse qui traite 33 milliards de t-km.
- En fonction de ces 5 pays, la part modale en tonne kilomètre varie :
 - La Suisse : 52% par route, 33% ferroviaire et 15% fluvial
 - La Belgique : 64% par la route, 15% ferroviaire et 21% fluvial
 - L'Allemagne : 65% par la route, 23% ferroviaire, et 11% fluvial
 - La France : 78% par la route, 18% ferroviaire, et 4% fluvial
 - Le Luxembourg : 95% par la route, 2% ferroviaire et 3% fluvial
- En Région Grand Est la part modale est de 85% par la route, 8% ferroviaire et 7% fluvial

2. Les flux logistiques actuels en Région Grand Est

2.1. Des flux de transit non négligeables, essentiellement routiers

Seuls les flux ayant une origine ou une destination au sein de la Région Grand Est ont été analysés. Les flux de transit n'ont pas pu être intégrés dans le cadre de cette étude, du fait de l'absence de données fiables.

Il est néanmoins capital de noter que ces flux sont non négligeables à l'échelle de la Région Grand Est : ils représenteraient 30% des flux totaux [~143 millions de tonnes (Mt) sur 443 Mt totaux].

Ces flux de transit sont essentiellement transportés par la route.

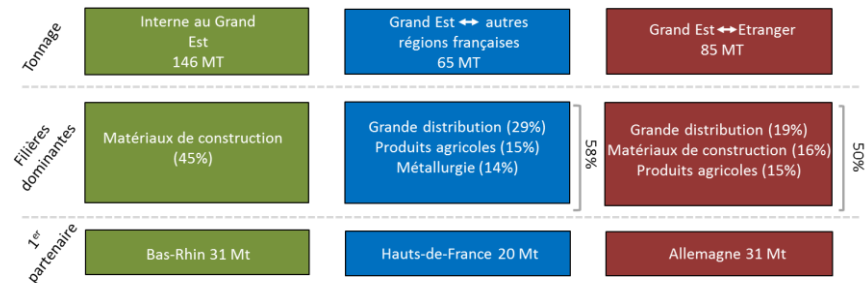
Afin de quantifier les flux de marchandises, 3 échelles ont été déterminées :

- flux internationaux entre la Région Grand Est et ses 4 Pays frontaliers ;
- flux inter-régionaux entre la Région Grand Est et les autres Régions Françaises ;
- flux intra-régionaux au sein de la Région Grand Est, entre ses dix Départements

Les flux ont été regroupés en 6 filières.

2.2. 300 MT de marchandises dont 85% par le mode routier

Sur la base des données statistiques Etis+, VNF, SITRAM et les différentes études mises à dispositions, il a été identifié 296 millions de tonnes de marchandises toutes échelles confondues (intra-régionale, inter-régionale et internationale hors transit). Près de la moitié sont intra-Région Grand Est (146 Mt).



L'analyse de ces bases de données et leur traitement pour éviter les doubles comptages, font ressortir les parts modales en tonnage suivantes :

Route	85%
Rail	8%
Fleuve	7%

Au vu de la qualité des réseaux fluviaux et ferroviaires sur la Région Grand Est reliés à plusieurs grands ports maritimes européens, les parts modales du fluvial et du ferroviaire sont faibles, soulignant de fait un potentiel de report modal important.

La plateforme de Strasbourg capte une bonne part du marché du Bas Rhin et de l'Est de la Moselle, la plateforme de Mulhouse devrait pouvoir étendre son rayonnement plus largement sur le Haut Rhin, le territoire de Franche Comté. Le marché Mosellan est servi par la route directement ou via les plateformes d'Athus et Bettembourg.

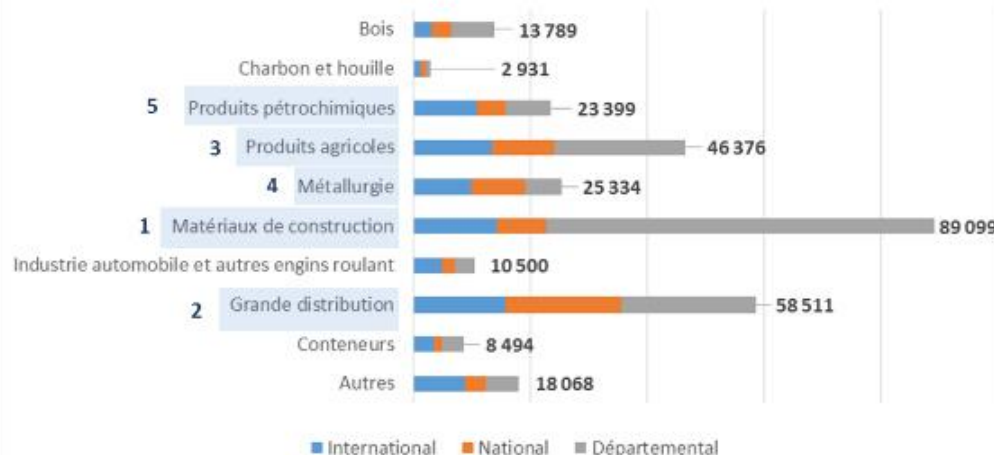
Le port de Nogent devrait bénéficier de la mise à grand gabarit de la section Bray-Nogent pour élargir sa zone de chalandise.

Ainsi le maillage logistique du Grand Est par les plateformes multimodales et les services multimodaux représente un enjeu prioritaire pour la Région Grand Est. Les leviers de développement sur cet axe prioritaire sont, par exemple, d'attirer la massification des flux sur les plateformes multimodales Régionales en lieu et place des ports ou plateformes externes à la Région.

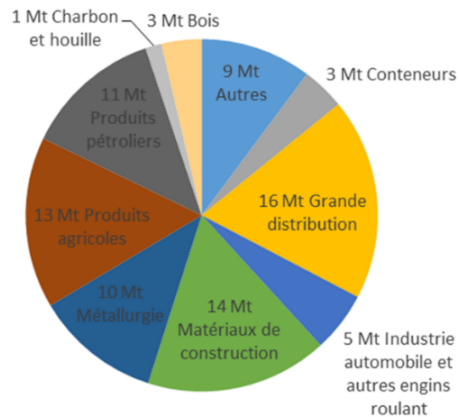
Ce qu'il faut retenir sur la totalité des flux de marchandises

- Tonnage global de 296 Mt dont 50% sont internes au Grand Est (146 Mt).
- Dans la Région Grand Est, 90% des flux fluviaux entrant/sortant du Grand Est sont à destination des pays étrangers.
- L'orientation des flux s'inscrit essentiellement selon un axe Nord/Sud.
- Les plateformes multimodales et les services multimodaux représentent un enjeu prioritaire afin par exemple d'attirer la massification des flux et potentiellement des activités de valorisation.

Tonnage transporté des différentes filières tous modes confondus (milliers de tonnes)



2.3. Des trafics internationaux importants, pour lesquels le mode fluvial est bien représenté



Tonnage total	85 MT
Import/Export	+ d'export (53%)
Part modale	
	74%
	21%
	5%
88% des flux fluviaux de la Région vers / depuis l'étranger (Range Nord)	
25% des flux routiers	

Les flux internationaux se caractérisent par un tonnage global de 85 Mt avec 3 filières dominantes: grande distribution, matériaux de construction, produits agricoles.

Les deux premiers partenaires sont l'Allemagne avec 31Mt soit 36%, et la Belgique avec 17Mt soit 20% de la totalité des flux.

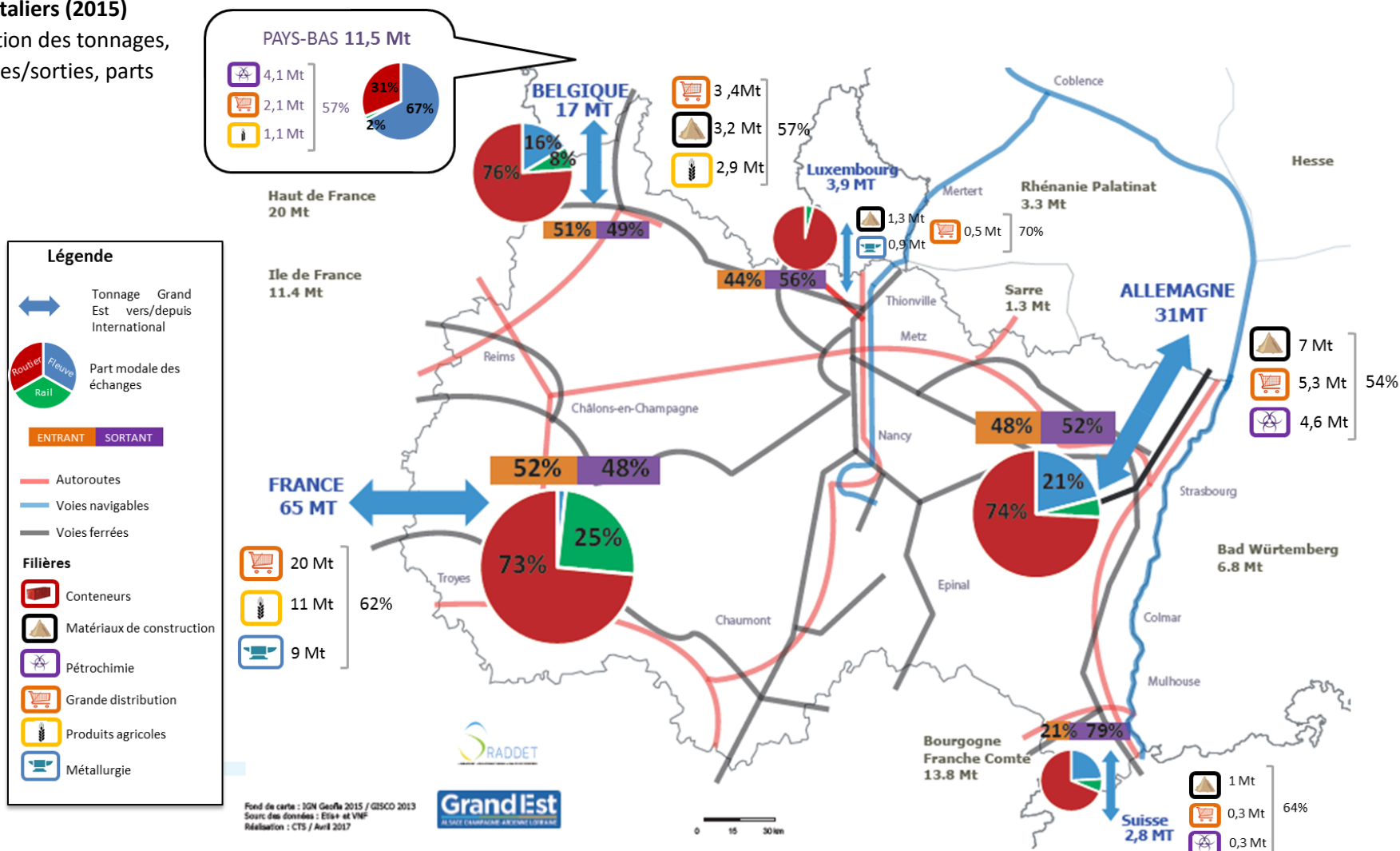
Près des deux tiers des flux internationaux sont échangés avec les quatre pays frontaliers (Allemagne, Belgique, Luxembourg et Suisse).

La représentation ci-dessous permet de mieux appréhender ces flux à l'échelle transfrontalière (incluant la France) :

Pays	Poids dans les flux internationaux (en % du tonnage de marchandises échangées)
Allemagne	36%
Belgique	20%
Pays-Bas	13%
Italie	8%
Luxembourg	5%
Suisse	3%
Total	85%

Flux de marchandises transfrontaliers (2015)

Classification des tonnages, flux entrées/sorties, parts modales



La Région Grand Est est l'une des Régions françaises à ne pas avoir de façade maritime, ce qui la rend dépendante de ports maritimes hors de son périmètre, et favorise l'utilisation du mode routier longue distance.

En effet, une fois la marchandise déconsolidée, l'intérêt des modes massifiés (fluvial et ferroviaire) se perd.

La typologie des flux internationaux peut se définir comme suit :

- **Pays-Bas – Rotterdam : produits agricoles dominant (4,1 Mt) puis Chimie (2,1Mt)**
 - Pour référence Port de Rotterdam : tonnage global de 461 Mt et 12,2 Millions EVP¹ en 2016
- **Belgique - Anvers :**
 - Export : produits agricoles (2Mt) et grande distribution (1,8 Mt),
 - Import : matériaux de construction (2,2Mt) et grande distribution (1,7 Mt)
 - Pour référence Port d'Anvers : tonnage global de 214 Mt et 10 Millions d'EVP en 2016
- **France – Rouen et le Havre :** grande distribution (1,2 Mt) et produits agricoles (0,7 Mt) dominant
 - Pour référence GPM Rouen : tonnage global de 27 Mt et 150 kEVP en 2016
 - Pour référence GPM Le Havre : tonnage global de 64 Mt et 2,5 MEVP en 2016
- **France – Dunkerque :** métallurgie (6,7 Mt) et grande distribution (4,9 Mt) dominant

- Pour référence : Port de Dunkerque : tonnage global de 46 Mt et 340 kEVP en 2016

Concernant les parts modales :

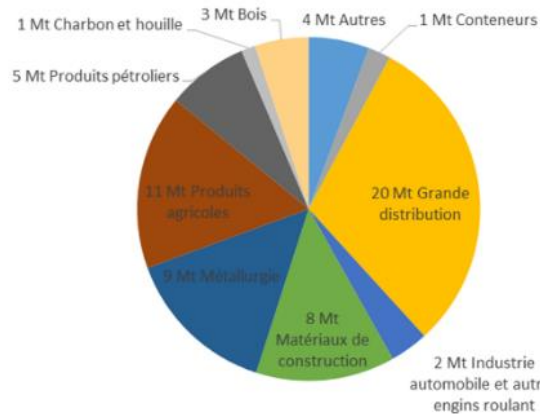
- Une part fluviale bien développée (respectivement 16% et 21%) pour la Belgique (Export Maritime) et l'Allemagne (filière BTP) ;
- Une part fluviale importante sur les échanges avec la Suisse grâce à l'export de matériaux de construction mais sur des tonnages limités ;
- Une part ferroviaire importante avec les autres Régions françaises (25%) principalement depuis/vers les Hauts de France ;
- Un mode ferroviaire utilisé comme suit :
 - Vers/ depuis la Belgique, à 44% pour les matériaux de construction, pour une part modale de 8% ;
 - Vers/ depuis l'Allemagne, à 35% pour la métallurgie et 16% les produits pétrochimiques, pour une part modale de 5% ;
 - Vers/ depuis le Luxembourg, à 80% pour la métallurgie, pour une part modale de 4% ;
 - Vers/ depuis la Suisse, à 23% pour les conteneurs et 20% pour les matériaux de construction, pour une part modale de 7%.

¹ EVP : Equivalent Vingt Pied, unité de volume de conteneur. Un conteneur vingt pieds est comptabilisé pour 1 EVP ; un conteneur quarante pieds est comptabilisé pour 2 EVP.

Ce qu'il faut retenir sur les flux internationaux

- Tonnage global international de 85 Mt dont 55 Mt pour les 4 pays frontaliers
- 2 premiers partenaires : Allemagne (31Mt soit 36%) et Belgique (17Mt soit 20%)
- Filières les plus représentées : Grande distribution (16 Mt), Matériaux de construction (14 Mt) et produits agricoles (13 Mt)
- Des flux import/export assez équilibrés
- Les échanges internationaux génèrent 90% des trafics fluviaux totaux
- Le mode fluvial est utilisé essentiellement sur les flux vers/depuis l'Allemagne (21% sur filière BTP essentiellement) et surtout vers/depuis la Belgique (16%) et les Pays Bas (67%) sur des échanges avec les ports d'Anvers et Rotterdam
- Le mode ferroviaire est utilisé à l'international essentiellement pour la métallurgie (960 kt) et les matériaux de construction (610 kt)

2.4. Des trafics inter-régionaux pour lesquels le mode fluvial est sous-utilisé



Tonnage total	
	65 MT
Import/Export	+ d'import (52%)
Part modale	
	73%
	2%
	25%
63% des flux ferroviaires de la Région vers / depuis les autres régions françaises	

Le Grand Est génère un tonnage global de 65 Mt en trafics inter-régions dont 70% vers/ depuis les trois régions limitrophes : Hauts-de-France (31% des flux, attiré du site d'Arcelor Mittal sur le port de dunkerque à priori), Bourgogne-Franche-Comté (21% des flux), et Ile-de-France (17,5% des flux),. Il existe une forte dynamique avec les régions limitrophes.

Les trois filières les plus représentées sont : la grande distribution, les produits agricoles et la métallurgie.

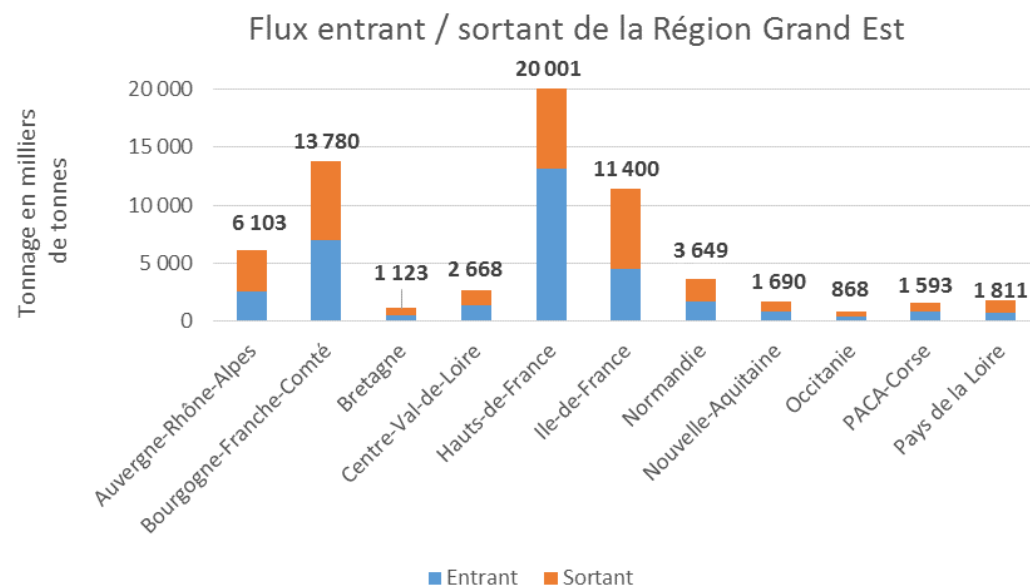
La part du ferroviaire est importante sur les trafics puisque 63% des flux ferroviaires toutes échelles confondues de la Région Grand Est sont échangés avec les autres Régions françaises.

Concernant les parts modales :

- Mode routier prépondérant (en tonnage) sur les Régions Bourgogne Franche Comté (12 Mt), Hauts de France (11Mt) et Ile de France (9Mt) ;
- Part ferroviaire importante en Hauts de France (47%) soit 9 Mt. L'activité métallurgique en Grand Est, fortement utilisatrice du ferroviaire, explique en grande partie cette part ferroviaire. La métallurgie représente en effet 9 Mt de tonnes sur les 16 Mt passant par le ferroviaire à l'échelle inter-régionale. Une partie de ces flux sont issus de 2 industriels (ex: Arcelor Mittal à Dunkerque et Tata Steel Rail [ex-Corus Rail] à Hayange en Moselle) ;
- Part ferroviaire modérée en Ile-de-France (17%) : sur les 2 Mt transportées par train, près des deux tiers sont des matériaux de construction. Ceci s'explique par les besoins du Grand Paris en matériaux de construction ;
- Part ferroviaire modérée en Auvergne-Rhône-Alpes : 1 MT dont, 40% sont des produits pétrochimiques, échangés avec la « Vallée de la Chimie » au Sud de Lyon ;
- Part fluviale limitée sur la Normandie (10%) malgré le débouché sur les grands ports maritimes de Rouen (céréales) et du Havre (conteneurs) ;
- Part fluviale limitée (450 kt) sur les 11 Mt échangés avec l'Ile de France, les produits transportés par voie fluviale étant essentiellement des matériaux de construction (80%).

Ce qu'il faut retenir sur les flux inter-régionaux

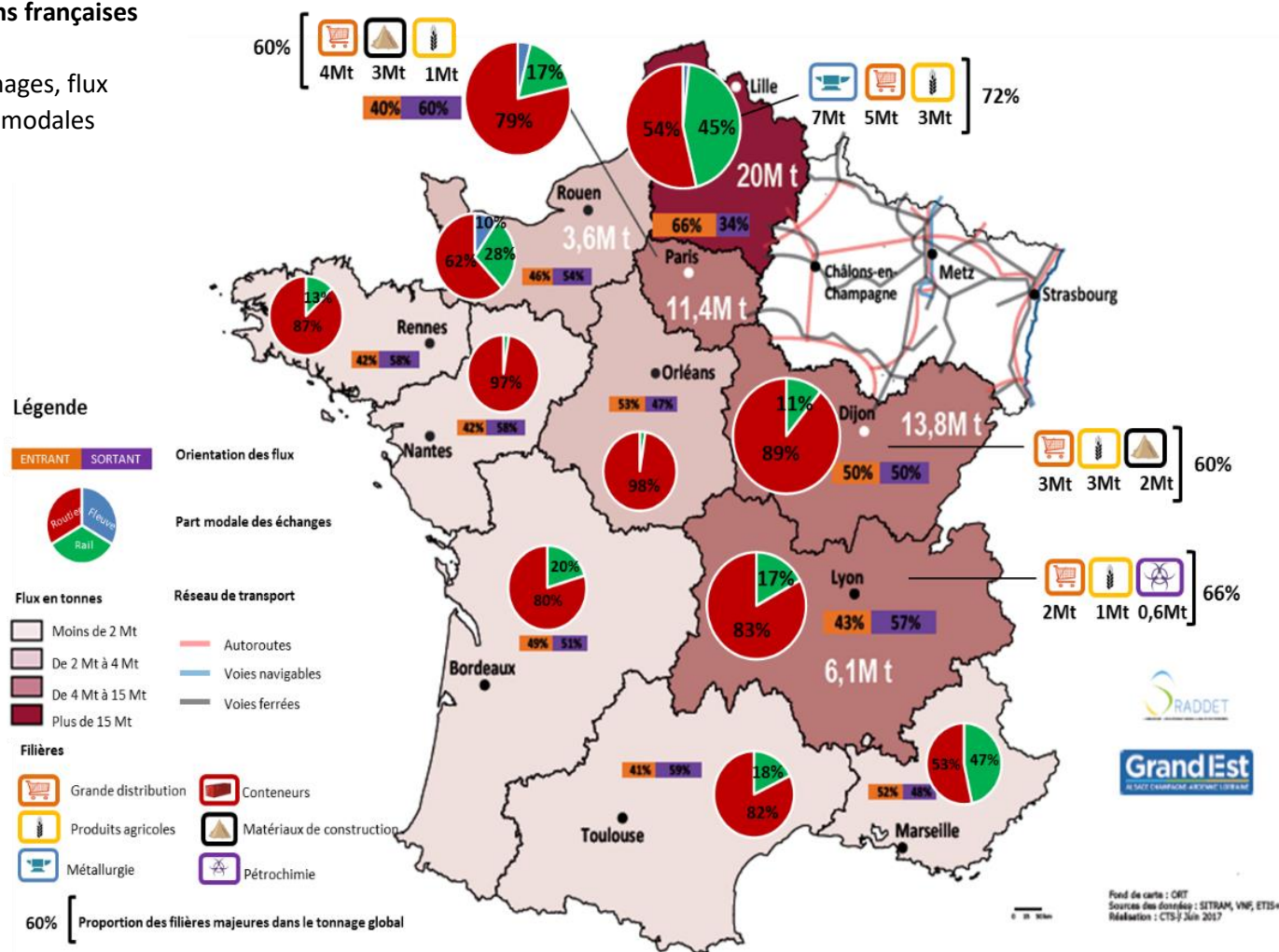
- Tonnage global inter-Régional de 65 Mt
- 4^{ers} partenaires (80% des échanges) :
 - Hauts de France ;
 - Bourgogne Franche Comté ;
 - Ile de France ;
 - Auvergne Rhône Alpes.
- Filières dominantes : grande distribution (19Mt), produits agricoles (10Mt) et métallurgie (9Mt)



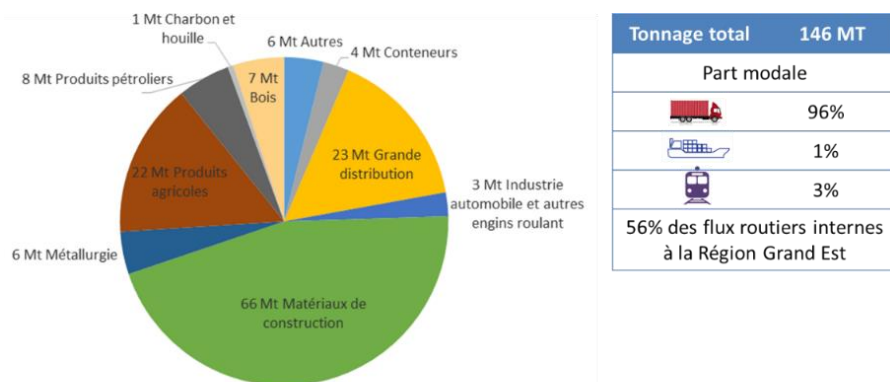
La cartographie suivante permet de disposer une vision globale de ces flux, avec les filières les plus représentées :

Flux de marchandises inter-régional avec les autres Régions françaises (2015)

Classification des tonnages, flux entrées/sorties, parts modales



2.5. Des trafics intra-régionaux quasi-exclusivement routiers et essentiellement entre départements limitrophes

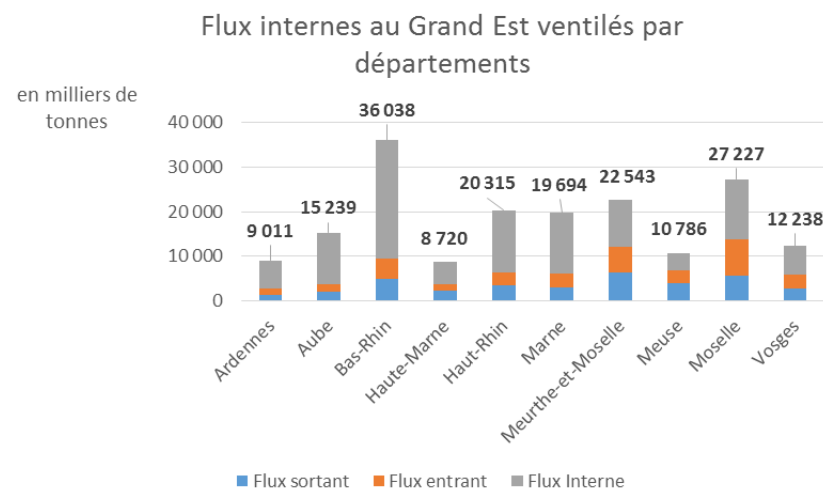


Environ 146 Mt de marchandises circulent dans les limites du Grand Est (soit près de 50% des trafics totaux hors transit). La quasi-totalité des flux sont routiers (96% des flux). Les 3 filières les plus représentées sont : les matériaux de construction, la grande distribution et les produits agricoles. La filière matériaux de construction représente un enjeu majeur de report modal du fait de sa prépondérance (45% de la totalité des flux) et de l'omniprésence du mode routier. 5 départements représentent 70% des flux avec plus de 15 Mt chacun. Le département du Bas-Rhin- certainement tiré par les flux du Port Autonome de Strasbourg - est le plus actif en termes de tonnage de marchandises, dont 73% sont internes au département et les deux premiers partenaires d'échange sont : le Haut-Rhin (3,2Mt) et la Moselle (3Mt). La Marne, quant à elle, est le 5^{ème} département le plus actif en termes de tonnage dont 68% sont internes au département et les deux premiers partenaires d'échange sont : les Ardennes (1,4Mt) et l'Aube (1,3Mt).

A noter que plus de 1,8 Mt de tonnes sont échangées avec des départements relativement éloignés (non limitrophes) depuis la Marne : le Bas-Rhin (0,5 Mt), la Meurthe-et-Moselle (0,6Mt), et la Moselle (0,6Mt). Hormis cette exception, au sein de la Région Grand Est, les flux les plus importants sont réalisés entre départements limitrophes.

Ce qu'il faut retenir sur les flux intra-régionaux

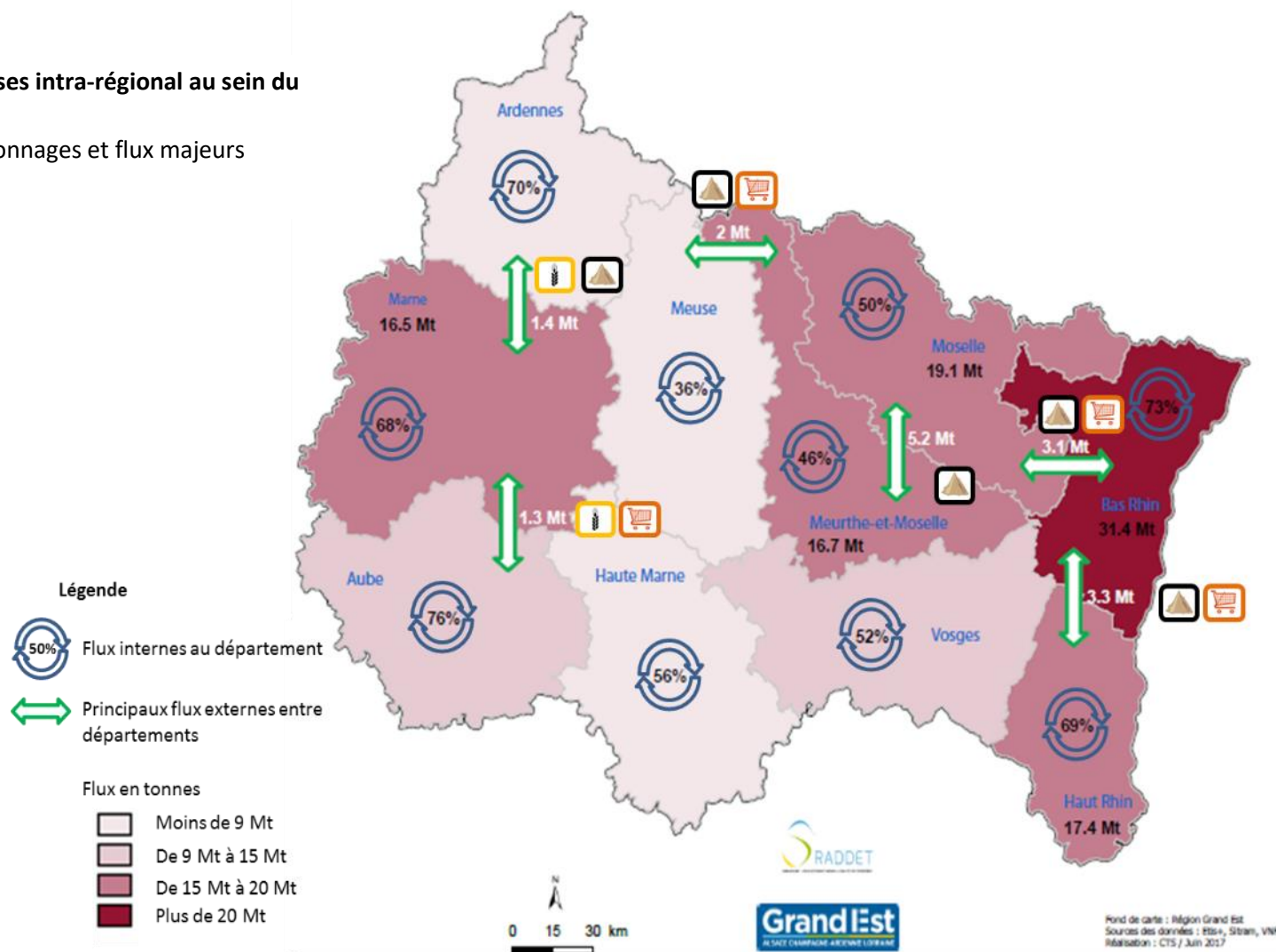
- Tonnage global intra-Régional de 146 Mt
- Département le plus actif : Bas-Rhin



- Filières dominantes : matériaux de construction (66Mt, 45% des échanges intra-départements), grande distribution (23 Mt) et produits agricoles (22 Mt)
- 96% de transport routier
- Enjeu fort de report modal notamment sur la filière BTP
- Des échanges prépondérants entre départements limitrophes
- Des anciennes Régions reposant sur des flux à plus de 70% internes
- Un axe Est-Ouest peu utilisé

Flux de marchandises intra-régional au sein du Grand Est (2015)

Classification des tonnages et flux majeurs entrées/sorties



3. Le réseau routier

3.1. L'écotaxe : où en est-on au niveau national ?

Un des leviers économique développé en Europe, pour essayer de limiter le transport routier et favoriser un report des flux de marchandises de la route vers des modes alternatifs (fluvial et ferroviaire), est la mise en place de péages ou taxes spécifiques aux poids-lourds.

Néanmoins, la taxe pour les poids-lourds (appelée également « écotaxe ») est suspendue en France depuis fin 2013.

Actuellement, sans relancer l'écotaxe² en l'état, le nouveau gouvernement en place réfléchit à instaurer de nouvelles redevances sur les routes nationales pour les poids-lourds.

3.2. Un maillage relativement dense mais des axes majeurs saturés et des axes secondaires surutilisés

Le maillage routier du Grand Est s'appuie sur cinq axes autoroutiers A31, A35, A4, A5 et A26 (et son prolongement vers la Belgique par la A304) de bonne qualité, reliant les principales agglomérations de Strasbourg, Mulhouse, Nancy, Metz, Thionville, Charleville-Mézières, Reims, Châlons-en-Champagne, et Troyes.

Les deux axes Nord/Sud (A31 et A35) sont **saturés**, notamment sur des sections proches des agglomérations (voir carte ci-après), **exposant les habitants aux nuisances sonores et environnementales** (émission de particules fines notamment).

² Le Parisien, « Le gouvernement envisage une nouvelle taxe poids-lourds, sans l'écotaxe », 5 Juillet 2017
<http://www.leparisien.fr/economie/le-gouvernement-envisage-une-nouvelle-taxe-poids-lourds-sans-relancer-l-ecotaxe-05-07-2017-7111758.php>

Le réseau national est en bon état sur le réseau concédé, mais on constate une **usure prématurée de certains axes routiers à cause d'une forte circulation des poids-lourds** sur certaines sections autoroutières gratuites comme l'A31 ou l'A35, sur les nationales comme la N4 (30% de poids-lourds soit plus de 6 000 par jour) ou la N66 (9% de poids-lourds soit plus de 1 000 par jour), ou encore sur le réseau secondaire (RD944³ entre Reims et Châlons-en-Champagne).

Cette forte utilisation des axes routiers s'explique en grande partie par les **flux de transit internationaux qui s'ajoutent aux flux locaux**.

En effet, en plus de la gratuité de certains tronçons autoroutiers du Grand Est, **il n'existe pas à ce jour de taxe sur les poids-lourds en transit**.

En parallèle, les pays voisins ont déjà mis en place des péages pour les poids-lourds (taxe kilométrique en Belgique, LKW Maut en Allemagne, vignette au Luxembourg et en Suisse).

La proportion de flux de transit est également aggravée par les **différences de coût du carburant entre pays**. La fiscalité au Luxembourg sur les produits pétroliers est plus avantageuse qu'en France ou en Allemagne (environ 10% de taxe en moins pour le diesel⁴).

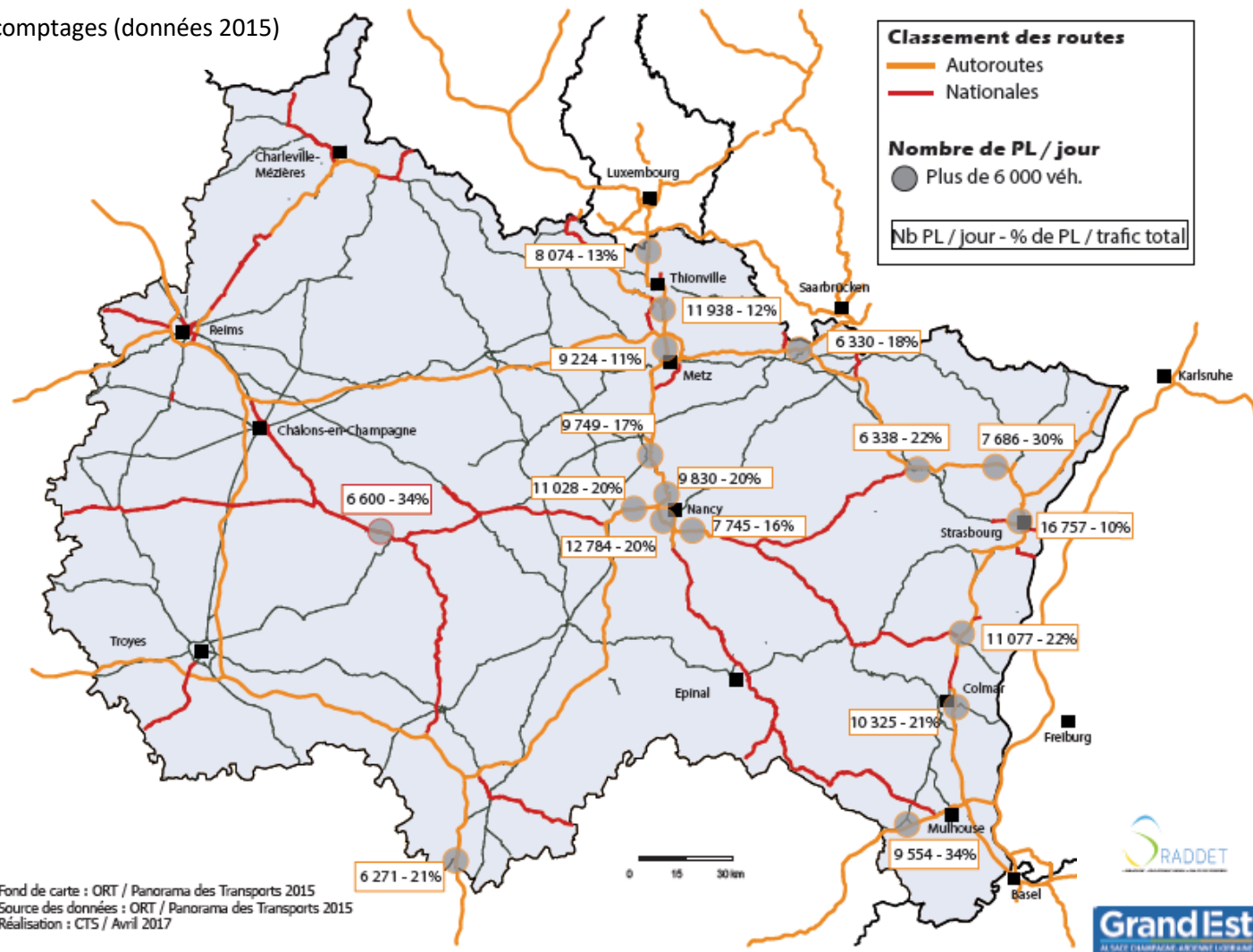
Par ailleurs, la station-service de Berchem au Luxembourg est l'une des plus importantes au monde en termes de volume de carburant distribué.

Pour l'ensemble de ces raisons, certains transporteurs routiers préfèrent emprunter un itinéraire gratuit (secondaire) plutôt que le réseau autoroutier payant. La carte suivante permet de visualiser les points les plus sollicités en termes de nombre de poids-lourds par jour (>6000 Pl/jour).

³ D'après Panorama des Transports, ORT, 2015

⁴ Source : Presse luxembourgeoise
<http://www.lessentiel.lu/fr/economie/story/29838231>

Circulation de poids-lourds dans le Grand Est
Principaux comptages (données 2015)



Outre les importants flux de marchandises, **certaines infrastructures structurantes souffrent localement de discontinuités de gabarit (RN4) ou de dimensionnement insuffisant par rapport au trafic supporté (traversée vosgienne ou plateforme douanière de Saint-Louis).**

Comme pour l'A31 ou l'A35, les enjeux de protection des populations (sécurité routière, impact environnemental, nuisance sonore) sont à considérer sur ces infrastructures.

Dans la partie champardennaise (Marne), la RN4 est encore constituée de tronçons à 2 x 1 voies qui ne sont pas inscrits au Contrat Plan Etat Région (CPER).

La traversée du massif vosgien reste un sujet majeur, malgré la réglementation de restriction de la circulation mise en place pour les poids-lourds à suite de la réouverture du tunnel Maurice Lemaire à Sainte-Marie-aux-Mines.

Sur les itinéraires transvosgiens, la circulation est en effet interdite pour les poids-lourds en grand transit, c'est-à-dire ne chargeant ou ne déchargeant pas en Alsace ou en Lorraine. La circulation nocturne des poids –lourds de plus de 19 tonnes est également interdite.

L'objectif est bien de préserver les routes du massif, qui sont principalement des routes départementales, et assurer la qualité de vie des populations riveraines.

L'amélioration de l'accessibilité routière aux plateformes multimodales est nécessaire.

Sur l'axe rhénan, le Port Autonome de Strasbourg devrait voir à terme un de ses deux accès, l'Avenue du Rhin (ex-RN4) interdite à la circulation des poids-lourds par le Plan de Protection de l'Air. Afin de maintenir deux accès performants au Port, le port propose comme substitution à l'Avenue du Rhin une nouvelle « Route Nord » via la « route EDF ».

Le Port de Colmar ambitionne de développer le trafic de colis lourds et l'aménagement du gabarit de certains tronçons routiers est nécessaire pour le passage de convois de transport exceptionnel.

A cela s'ajoute le besoin d'évolution réglementaire de ce type de convoi sur autoroute.

Sur l'axe Mosellan, le développement des trafics du nouveau Port de Metz pourrait être pénalisé sur le moyen terme par son accès unique via le pont Mixte. La sortie d'autoroutes à 2 x 2 voies débouchant sur ce pont à 1 x 1 voie provoque un véritable goulet d'étranglement.

Enfin, un des obstacles transfrontaliers réside dans les échanges de fret routiers avec la Suisse au niveau du Sud de l'Alsace, et notamment la plateforme douanière de Saint-Louis.

En effet, la Suisse ne faisant pas partie de l'Union Douanière Européenne, les échanges de marchandises nécessitent des formalités douanières. De plus, il est interdit pour les poids-lourds de circuler en Suisse le dimanche ou la nuit.

A ces éléments s'ajoute le dimensionnement obsolète de la plateforme douanière de Saint-Louis : conçue à l'origine pour 400 poids-lourds par jour, elle en reçoit 3 000 par jour.

Au niveau de la plateforme, localisée dans un milieu urbain relativement dense, les poids-lourds s'engagent dans un goulet d'étranglement, ce qui impacte le trafic sur l'A35 (file d'attente, stationnement sauvage de camions, ...).

Ce qu'il faut retenir sur les constats du réseau routier

- Le maillage routier du Grand Est s'appuie des axes autoroutiers Nord/Sud (A31, A35 et A304) et Est/Ouest (A4) de qualité mais dont certains sont saturés sur certaines de leurs sections, ou surutilisés au regard de leur gabarit ;
 - Saturations A31 et A35 constatées principalement à proximité des agglomérations ;
 - Dimensionnement insuffisant par rapport au trafic supporté (exemple : traversée Vosgienne) ;
 - Discontinuités de gabarit (exemple : RN4) ;
- Il existe une forte circulation de poids-lourds sur certaines sections autoroutières gratuites, sur les nationales, ou le réseau secondaire ayant deux impacts majeurs :
 - Exposition des populations à des nuisances environnementales (bruit, pollution) ;
 - Usure prématurée de certains tronçons ;
- Les flux routiers de transit internationaux représentent une grande partie des flux (près d'un tiers) et s'expliquent notamment par :
 - Des péages pour les poids-lourds déjà mis en place dans les pays voisins (taxe kilométrique en Belgique, LKW Maut en Allemagne, vignette au Luxembourg et en Suisse), contrairement à la Région Grand Est ;
 - Une fiscalité sur le carburant plus avantageuse au Luxembourg (environ 10% de taxe en moins pour le diesel au Luxembourg qu'en France ou en Allemagne) ;
- La qualité de la desserte routière aux plateformes multimodales peut constituer un frein à leur développement (Metz, Port de Mulhouse-Rhin) ou menacer directement leurs activités actuelles (Port Autonome de Strasbourg) ;
- Il est constaté une problématique de goulet d'étranglement sur les flux transfrontaliers notamment avec la Suisse en raison des processus de dédouanement requis et du sous-dimensionnement de certaines plateformes douanières.

3.3. Des actions majeures déjà engagées ou programmées sur le moyen terme

Deux projets majeurs, non-inscrits au Contrat Plan Etat Région (CPER), sont programmés sur le moyen terme :

Projet	Description du projet	Enjeux	Etat d'avancement
ACOS	Rocade Sud de Strasbourg et requalification A35	Désengorger l'A35	Etudes / procédures administratives en cours Horizon : Fin 2020
A31 bis	2 x 3 voies sur 80 km et nouveaux tronçons	Fluidifier A31	Débat public en 2015 Etudes /définition scénario en cours Horizon : 2024? 2030?

Des projets inscrits au CPER 2015-2020, dont certains sont décrits brièvement ci-dessous, ont pour objectifs de répondre aux enjeux locaux.

Afin d'améliorer la capacité du réseau routier à proximité des Ports de Mulhouse-Rhin et de l'agglomération Mulhousienne, la **mise à 2 x 3 voies de l'A36** au niveau de Mulhouse a été réalisée (fin 2017).

Concernant la traversée du massif Vosgien, les travaux du **contournement de Châtenois** sont en cours (depuis fin 2017) pour un achèvement à l'horizon 2020 – 2021. Cette déviation (continuité de la RN59) mesurera 5 km de long et sera une 2 x 1 voie.

Sur le territoire Lorrain, l'homogénéisation complète du gabarit de la **RN4** passe par l'aménagement en 2 x 2 voies de deux tronçons :

- Saint-Georges – Héming : travaux en cours, mise en service prévisionnelle en 2020 ;
- Gogney – Saint-Georges : début prévisionnel des travaux en 2021.

Pour **désenclaver les Ardennes** (plateforme de Givet notamment) et développer les connexions avec l'Europe du Nord, l'**A34** sera prolongée jusqu'à la Belgique et permettra de desservir Charleroi.

Le tronçon supplémentaire, « **Y Ardennais** » ou A304, côté Français, a déjà été réalisé (travaux achevés fin 2017). Néanmoins, à cause de retard dans la réalisation du tronçon belge, l'infrastructure dans sa globalité ne sera opérationnelle qu'à horizon 2020 ou 2025.

La Région et les collectivités territoriales locales du Sud de l'Alsace se sont engagées dans un projet de **gestion des flux poids-lourds dans leur dimension transfrontalière** avec la Suisse et l'Allemagne. Ce projet consiste en particulier à **améliorer les plateformes douanières existantes**.

Pour la plateforme douanière de Saint-Louis et les flux échangés avec la Suisse, les études préalables sont terminées depuis 2016. Les études détaillées seront réalisées jusqu'en 2018 pour une réalisation du chantier programmée à l'horizon 2019-2020.

Pour la plateforme douanière d'Ottmarsheim et les flux échangés avec l'Allemagne, une étude de faisabilité pour la création d'une aire de service a été lancée en 2017.

3.4. Les enjeux du territoire

- **Prioriser des interventions localisées sur les infrastructures routières** permettant soit le renforcement des capacités sur les tronçons problématiques soit une amélioration de la qualité de vies des populations (sécurité routière, impact environnemental, nuisance sonore) ;
 - Garantir voire améliorer l'accessibilité routière aux plateformes multimodales pour favoriser l'essor de solutions multimodales ;
 - Mener des chantiers sur les infrastructures existantes (élargissements de voiries, contournements, etc.) comme ce qui est en cours pour l'A36 ou le « Y-Ardennais » ;
 - Continuer les aménagements des plateformes douanières existantes.

- **Contrôler la circulation des poids-lourds sur le territoire et en particulier les flux de transit**
 - Soutenir la mise en place d'un schéma pour la circulation des poids-lourds à l'échelle du massif Vosgien (en lien avec le contournement de Châtenois) ;
 - Etudier la possibilité de mise en œuvre d'une taxe pour les poids lourds et viser une harmonisation des tarifications européennes des écotaxes.

- **Etudier les contraintes des trafics routiers pour un éventuel report modal sur le ferroviaire ou le fluvial**
 - Possibilité de massification sur les flux routiers « longues distances » vers et depuis la Bourgogne France Comté, Hauts de France, et Ile de France.

4. Le réseau ferroviaire

4.1. Un contexte national fragile

Afin de dynamiser le fret ferroviaire, l'Etat Français a conclu un Contrat Pluriannuel de Performance (CPP) 2017-2026 avec SNCF Réseau.

En effet, en plus de la sécurité des biens et des personnes sur le réseau, la gestion du réseau ferré national doit répondre à l'enjeu de l'amélioration de la qualité de services, en particulier pour le transport de fret.

Par ce Contrat Pluriannuel, SNCF Réseau s'engage notamment à améliorer les capacités dédiées au fret.

Il est constaté à l'échelle nationale la difficulté pour SNCF Réseau d'offrir des sillons⁵ stables et performants pour le transport de marchandises. La stratégie ferroviaire nationale de l'Etat est de développer des sillons prédéfinis, et assurer une meilleure coordination et anticipation entre les phases de travaux et les circulations des trains.

Le CPP 2017-2026 confirme la poursuite des actions sur les lignes capillaires de fret en fonction des besoins locaux de transports et dans un cadre

partagé avec les collectivités locales bien que ce domaine ne relève pas de leurs compétences.

Afin d'optimiser les coûts et assurer la viabilité des installations, le CPP 2017-2026 renforce le besoin d'avoir des référentiels d'exploitation adaptés. Il est indispensable d'assurer la meilleure adéquation possible entre, d'une part, la maintenance et le dimensionnement des infrastructures ferroviaires, et d'autre part, le niveau de service et le volume de trafic prévus sur chaque ligne.

A l'échelle Européenne, SNCF Réseau s'engage pour le déploiement du système européen de signalisation ERTMS (système européen de surveillance du trafic ferroviaire).

Néanmoins, le CPP 2017-2026, dans sa version en date du 20 Décembre 2016, prévoit l'abandon par l'Etat et SNCF Réseau d'une partie du réseau ferroviaire, qui représente près de la moitié du réseau ferroviaire français (suppression des financements pour les rénovations)⁶.

⁵ Un sillon est une autorisation de circulation d'un train entre une origine et une destination pendant une plage horaire définie. Un sillon est attribué par le gestionnaire d'infrastructure SNCF Réseau aux exploitants ferroviaires.

⁶ Source : Courrier de Régions de France à SNCF Réseau, Annexe « Avis de Régions de France sur le projet de contrat pluriannuel de performance 2017-2026 entre l'Etat et SNCF Réseau », 23 Février 2017

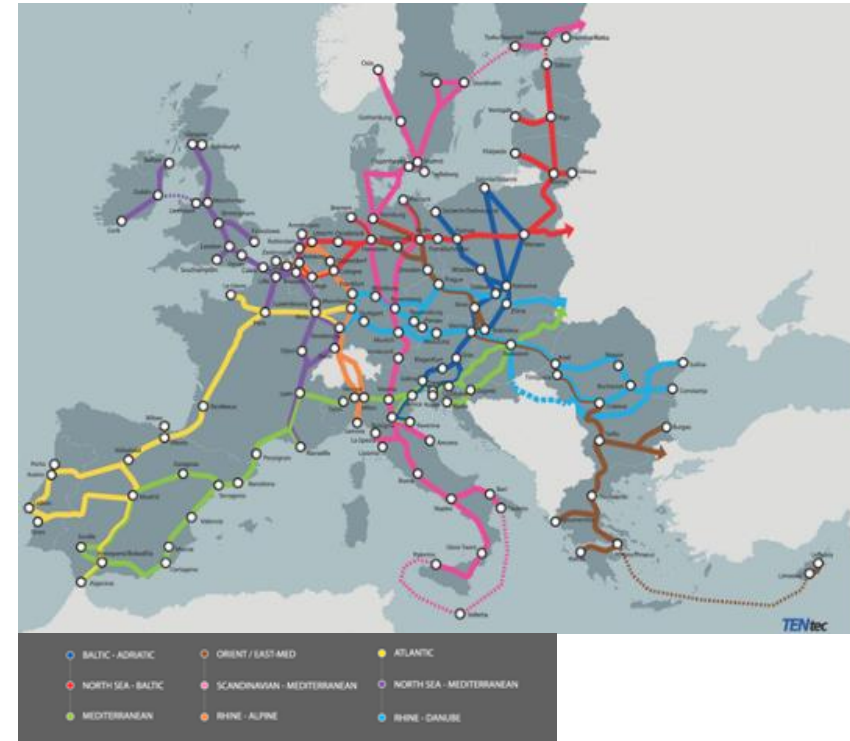
4.2. Un réseau au cœur des corridors européens avec des nœuds structurants saturés et un réseau capillaire dégradé

La Région Grand Est se positionne au centre de quatre corridors du Réseau TransEuropéen de Transport (RTE-T, passagers ou marchandises) qui sont : Rhin-Alpes, Mer du Nord Méditerranée (reliant Rotterdam et Anvers à Lyon puis Marseille), Atlantique et Rhin-Danube.

La Région Grand Est est historiquement tournée vers le mode ferroviaire. En effet, en 2006, 25% du fret national passait par la Lorraine, du fait notamment de la présence de la première gare de triage française en trafic (environ 70 trains quotidiens): Woippy.

L'autoroute ferroviaire (Luxembourg/Le Boulou) traverse la Région Grand Est du nord au sud, et propose un second tronçon qui relie la Région des Hauts-de-France au sud de la France (Calais/Le Boulou).

Malgré cette situation privilégiée et ce potentiel, le réseau ferroviaire de la Région Grand Est connaît les mêmes difficultés qu'au niveau national, qui se traduisent par une baisse des volumes de trafics.



Les 9 corridors du Réseau TransEuropéen de Transport (RTE-T)

Source : Union Européenne

Tout d'abord, on constate une **saturation des nœuds ferroviaires structurants** (Metz, Nancy, Strasbourg, Mulhouse, Reims et Châlons-en-Champagne). Face à cette congestion, la priorité de circulation est souvent donnée aux trains de voyageurs au dépend des trains de fret. Ceci génère à terme une perte d'intérêt des chargeurs et logisticiens pour le mode ferroviaire, du fait de l'instabilité des sillons disponibles.

La **problématique de sauvegarde du capillaire fret** est également prégnante, particulièrement sur le territoire de Champagne-Ardenne. En effet, au sein de la Région Grand Est, le réseau capillaire fret représente 635 km de linéaire soit 20 % du réseau ferré régional.

En Alsace, l'ensemble des lignes secondaires (8) est en relativement bon état.

En Champagne-Ardenne, sur 12 lignes (429 km), 10 sont en mauvais état ou critique.

En Lorraine, sur 10 lignes (148 km), 3 sont en mauvais état et 5 en état critique.

Sur la cartographie ci-après, il est indiqué l'état des capillaires frets en 2016 dans la Région Grand Est pour lequel :

- « critique » correspond à un risque d'interdiction de circulation des trains d'ici 2 ans ;
- « mauvais » correspond à une non exploitation des lignes à leur plein potentiel, du fait de l'état des lignes et des ralentissements de circulation associés ;

Enfin, les plateformes logistiques du Grand Est rencontrent des **contraintes réglementaires pour le transport ferroviaire transfrontalier de fret**, qui entravent un développement efficace de ce mode.

Il existe des différences réglementaires entre pays entraînant des ruptures de charges et des délais de transport plus importants (changement de conducteur, changement de locomotives par exemple pour un train entre le port Autonome de Strasbourg et Kiel en Allemagne).

Par ailleurs, à partir de 2020, les trains (fret ou voyageurs) non équipés pour la signalisation ERTMS (système européen de surveillance du trafic ferroviaire) ne pourront plus passer la frontière Luxembourgeoise.

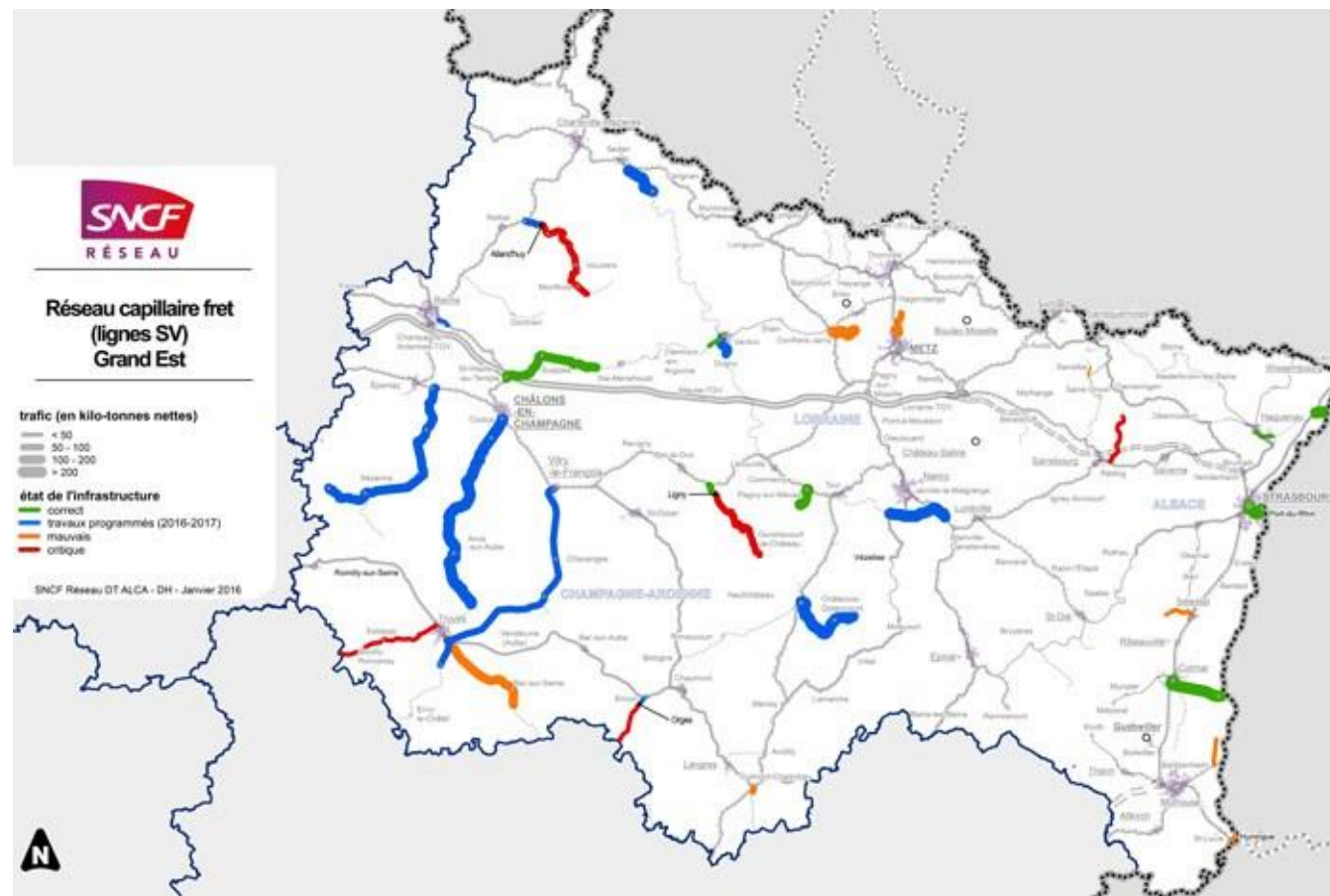
Les liaisons ferroviaires du Port Autonome de Strasbourg sont très limitées vers le Sud de l'Europe (Espagne, Italie), notamment en raison des gabarits des tunnels du Doubs, et dans une moindre mesure vers l'Allemagne. La liaison vers le Grand Port Maritime de Marseille-Fos est avant tout un service entre le Port Autonome de Strasbourg et le Port Edouard Herriot de Lyon, avec un transbordement jusqu'à Marseille-Fos. Il n'y a pas aujourd'hui de liaison vers les Pays de l'Est sur des flux continentaux longues distances en lien avec Duisport et le port de Ludwigshafen. Enfin, certains services ferroviaires sont inexistantes vers certains Grands Ports Maritimes français de la façade Atlantique comme : Nantes-Saint Nazaire, La Rochelle et Bordeaux, mais également le port de Dunkerque. Actuellement, la connexion du Port Autonome de Strasbourg vers le Grand Port Maritime du Havre souffre d'un temps de transport peu performant à cause d'un détour par Dijon.

Ce qu'il faut retenir sur les constats du réseau ferroviaire

- La Région Grand Est connaît une situation privilégiée :
 - Positionnement au cœur de quatre corridors du Réseau TransEuropéen de Transport ;
 - Présence de la première gare de triage française en trafic : Woippy ;
 - Disponibilité de l'autoroute ferroviaire Luxembourg/Le Boulou et Calais/Le Boulou
- Néanmoins, il est constaté un manque d'attractivité du mode ferroviaire en raison de l'instabilité des sillons de fret disponibles :
 - Saturation des nœuds ferroviaires structurants (Metz, Nancy, Strasbourg, Mulhouse, Reims et Châlon) ;
 - Problématique de sauvegarde du capillaire fret ;
- D'autres freins au développement du mode ferroviaire ont été identifiés :
 - Transport ferroviaire transfrontalier :
 - Existence de contraintes réglementaires différentes selon les pays ;
 - Liaisons ferroviaires à développer avec l'Allemagne ;
 - Transport ferroviaire national :
 - Liaisons ferroviaires limitées vers le Sud (gabarit) ;
 - Liaisons ferroviaires avec certains Grands Ports Maritimes français à améliorer ou créer ;
 - Accès ferroviaire difficile pour certaines plateformes multimodales dont celui du port de Metz.

Sur le fond de carte du réseau ferroviaire de la Région Grand Est (en gris), sont indiqués en couleur le tracé et l'état des capillaires fret (au nombre de 30) en 2016.⁷

La majorité des travaux de rénovation des capillaires fret sont programmés sur le territoire de Champagne-Ardenne.



Source : SNCF Réseau, 2016, communiqué sur NPI

http://www.n-pi.fr/reseau-capillaire-fret-ferroviaire-sncf-champagne-ardenne-remis-a-niveau_17665/

⁷ A noter que 3 tronçons de capillaires fret ne sont pas cartographiés : au Nord-Est de la Lorraine, tronçons Bouzonville / Falck et Bouzonville / Guerstling, et au Nord ouest de la Lorraine le tronçon Verdun / Jarny. Ces tronçons ne sont pas concernés en 2016 par des problématiques de vétusté/ralentissement des trains de marchandises.

4.3. Actions en cours ou programmées : traitement des nœuds ferroviaires structurants et pérennisation du réseau fret capillaire

Dans un cadre contraint et identique à l'échelle nationale, et à la suite de la politique nationale et régionale en la matière, un important travail sur le dimensionnement des nœuds structurants et le maintien des capillaires fret est en cours.

Les trafics supplémentaires apportés par la ligne LGV Est Européenne et les trafics transfrontaliers nécessitent une adaptation des infrastructures.

La Région et les collectivités locales ont priorisé les nœuds ferroviaires stratégiques sur lesquels travailler et identifié les actions à mener.

Des aménagements sur les nœuds ferroviaires de Metz, Nancy, Strasbourg, Mulhouse, et bientôt Reims et Châlons-en-Champagne sont ainsi à l'étude, motivés par leur proche saturation.

L'enjeu est réellement d'offrir des sillons pour le fret performant tout au long de la journée, y compris aux heures de pointe sur le réseau voyageur.

La majorité des projets sur les nœuds ferroviaires concernent uniquement des « problématiques voyageurs ».

Le projet de raccordement ferroviaire à vocation passager de l'EuroAirport libèrera un tronçon de 2 km au niveau de Saint-Louis uniquement pour la circulation de train de fret (aujourd'hui usage mixte : voyageurs + fret). Ce projet « voyageur » impactera donc le transport de fret en dégageant des sillons sur la ligne Mulhouse Bâle à horizon 2025.

Sur Metz, le **chantier de contournement inclut une boucle de retournement pour le fret** afin que les trains de marchandises n'aient pas à traverser la gare de Metz. Le stade d'avancement est aux études préliminaires. Au regard des difficultés d'insertion d'un contournement

court, d'autres études ont été engagées pour l'analyse d'un contournement plus large, en-dehors de l'emprise de l'agglomération Messine.

Depuis deux à trois années, des **opérations de maintien et remise à niveau des lignes capillaires fret ont été lancées** en Champagne Ardennes (8 lignes sur 12), et devraient s'achever début 2018.

Le dispositif d'intervention de la Région Grand Est a ciblé les lignes prioritaires conditionné au financement par les chargeurs de l'entretien du capillaire. Ceci a été possible grâce à un engagement fort des entités publiques (Etat, collectivités territoriales et la Région) pour l'investissement initial de remise à niveau, sous la maîtrise d'ouvrage SNCF Réseau.

A noter qu'il faudra « poursuivre ces efforts » afin de pérenniser ces infrastructures au-delà des cinq prochaines années.

4.4. Les enjeux du territoire

- **Assurer la disponibilité et la fiabilité des sillons de fret tout au long de la journée**

- Garantir avec SNCF Réseau une meilleure répartition entre la circulation de voyageurs, de fret et la réalisation des travaux de maintenance
 - SNCF Réseau doit développer de nouveaux systèmes d'information afin d'améliorer le processus de répartition de capacité ;
- Achever les projets de fluidification des nœuds ferroviaires identifiés comme stratégiques, notamment sur Metz pour le fret ;
- Poursuivre les chantiers de maintien du capillaire fret et garantir aux utilisateurs des Installations Terminales Embranchées (ITE) performantes et bien reliées ;
 - Adapter les référentiels d'exploitation des voies de SNCF Réseau pour un dimensionnement de l'infrastructure au plus près des besoins réels et optimiser l'exploitation

- **Créer ou renforcer les liaisons ferroviaires depuis les plateformes multimodales**

- Nécessité de développer le débouché sud ferroviaire du sillon alsacien, notamment vers les ports maritimes de la coopération Intermed (Barcelone, Marseille-Fos et Gêne), en partenariat avec la coopération Upper Rhine Ports pour consolider et massifier les flux sur le corridor du Rhin Supérieur. Cette connexion permettra

à horizon 2025-2030 de structurer les flux continentaux Centre-Europe ;

- Améliorer les connexions ferroviaires avec l'Allemagne (Duisport et Ludwigshafen) pour développer les trafics continentaux vers les Pays de l'Est ;
 - Améliorer la connexion ferroviaire existante avec certains Grands Ports Maritimes (Le Havre par exemple) ou créer de nouvelles lignes pour d'autres (Dunkerque par exemple).
- **Viser une normalisation des systèmes de sécurité et contraintes règlementaires ferroviaires avec les pays voisins ;**
 - **Etudier les possibilités de mutualisation des services ferroviaires sur les Hauts de France avec d'autres filières** pouvant être intéressées par les services déjà installés : est-ce que la grande distribution ne pourrait pas profiter des navettes ferroviaires du secteur métallurgique (trois allers/retours par jour pour Arcelor)?

5. Le réseau fluvial

5.1. Une ouverture vers les ports maritimes du Nord et français (Rouen, Le Havre, et Dunkerque)

La Région étant la « plus irriguée de France », le réseau fluvial recouvre une bonne partie du territoire. Certains ports publics de la Région (Ports de Mulhouse-Rhin, Colmar, Lauterbourg, Nogent-sur-Seine) ont d'ailleurs bénéficié de financements importants pour leur équipement (au titre des CPER notamment).

La Moselle canalisée à grand gabarit (Lorraine) et le Rhin (Alsace) permettent des liaisons avec les ports maritimes que sont les ports du range Nord (Anvers et Rotterdam notamment).

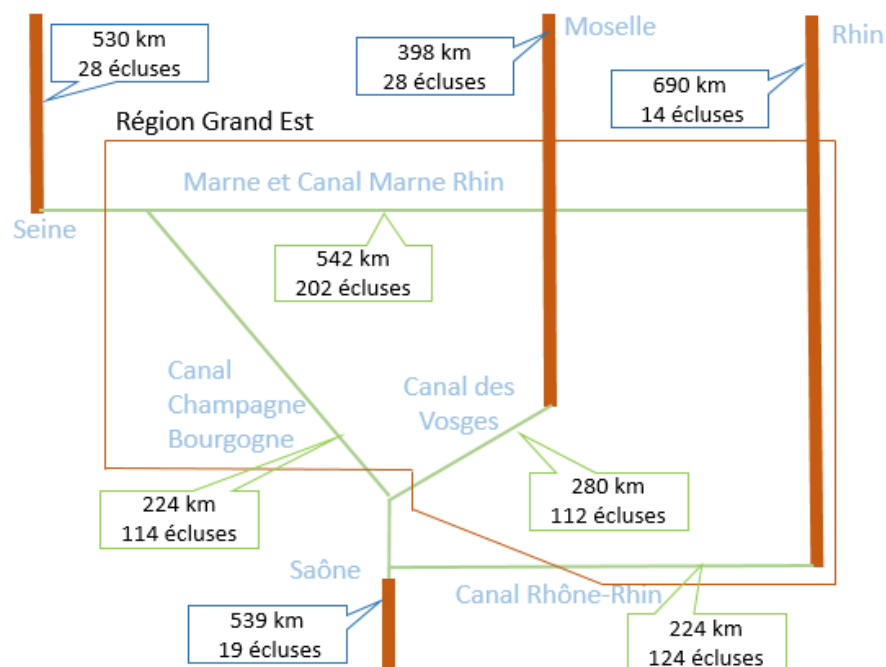
Le territoire de Champagne-Ardenne a une utilisation du fluvial moindre pour les flux internes du fait notamment d'un maillage fluvial essentiellement petit gabarit.

La Seine, avec le projet de mise à grand gabarit jusqu'à Nogent sur Seine devrait permettre d'améliorer, à partir de 2023, la performance de la liaison fluviale sur l'Île de France et les ports maritimes de Rouen et Le Havre. Le projet du Canal Seine Nord Europe, quant à lui, offrira à Nogent-sur-Seine, à partir de 2025, un lien fluvial avec les ports maritimes de l'Europe du Nord.

Ces futurs échanges par la voie d'eau permettront de dynamiser le développement économique local en Champagne-Ardenne.

Les voies fluviales majeures du Grand Est sont :

- La Meuse : lien avec la Belgique puis les Pays-Bas (interconnexion du réseau à petit gabarit et grand gabarit) ;
- La Moselle : lien avec le Luxembourg puis l'Allemagne, puis la Belgique et les Pays-Bas (Bonn en Allemagne, confluence avec le Rhin) ;
- La Sarre : lien avec Allemagne (interconnexion du réseau à petit gabarit et grand gabarit);
- Le Rhin : lien avec Allemagne puis la Belgique et les Pays-Bas ;
- Canal de la Marne Au Rhin : liaison entre les 3 anciennes Régions (petit gabarit), générant un trafic essentiellement touristique.



Concernant le réseau freycinet (petit gabarit, pouvant supporter des barges transportant environ 250 tonnes de marchandises), la Région Grand Est possède plusieurs canaux sur l'axe Sud.

- Canal du Rhône au Rhin branche Sud :**
 - Dans la Région Grand Est : 179km et 74 écluses entre Mulhouse et Bourgone ;
 - Trafic annuel : 30 Freycinet fret de 250t soit 7 500t et 55 bateaux de plaisance ;
 - Projet de création d'une plateforme colis lourd à Colmar Neuf-Brisach.

- Canal des Vosges :**
 - Dans la Région Grand Est : 105km et 84 écluses entre Pont du Bois et Neuves-Maisons ;
 - Trafic annuel : 1 200 Freycinet fret de 250t soit 300 000t et 1600 bateaux de plaisance ;
- Marne et Canal Marne au Rhin :**
 - Dans la Région Grand Est : 393km et 191 écluses entre Passy sur Marne et Strasbourg ;
 - Trafic annuel : 520 Freycinet fret de 250t soit 130 000t et 8 000 bateaux de plaisance ;
 - Plan incliné d'Arzviller : 2^{ème} spot de tourisme de plaisance en France après le canal du Midi
 - Projet de transport de conteneurs par mode fluvial en cours de Dettwiller à Strasbourg (VNF Strasbourg, Port Autonome de Strasbourg)

Il existe une pertinence économique au report modal sur certains tronçons du réseau petit gabarit, connexes au grand gabarit dans un rayon d'environ 80 km, démontrée par certains projets : transport de colis lourd sur le Canal du Rhône au Rhin branche sud, transport de conteneurs sur le Canal de la Marne au Rhin versant Rhin. Néanmoins, les dimensions du petit gabarit et le nombre important d'écluses (temps de navigation allongé d'environ 10 minutes par écluse) constituent un frein au report modal sur ces canaux. Dans ce contexte, le Canal des Vosges ou le Canal du Rhône au Rhin sont des solutions de transport fluvial vers le Sud à étudier, mais qui, a priori, restent peu pertinentes par rapport au projet de liaison Saône/Moselle et Saône Rhin grand gabarit.

Ce qu'il faut retenir sur les constats du réseau fluvial

- Le Rhin (Alsace), la Moselle canalisée à grand gabarit (Lorraine) et le Rhin (Alsace) permettent des liaisons fluviales avec les portes maritimes que sont les ports du range Nord (Anvers et Rotterdam notamment) ;
- La Seine (Champagne-Ardenne), permet des liaisons fluviales avec l'Île de France et les ports maritime de Rouen et Le Havre ;
- Le territoire de Champagne-Ardenne a une utilisation du fluvial moindre que les deux autres anciennes Régions pour les flux internes du fait notamment d'un maillage fluvial essentiellement petit gabarit ;
- D'une certaine manière, malgré ses connexions avec l'extérieur, la Région Grand Est peut être perçue comme un « cul de sac » fluvial, avec l'absence de liaison grand gabarit Est-Ouest ou vers le Sud (projet Moselle-Saône-Rhin repoussé à 2050⁸), ainsi que de nombreux tronçons Freycinet (petit gabarit) connectés au grand gabarit ;
- Les trois voies fluviales à grand gabarit (Rhin, Moselle, Seine Amont) représentent la colonne vertébrale d'une logistique fluviale Régionale. Avec les plateformes trimodales qui y sont implantées (Ports de Moselle, Port Autonome de Strasbourg, Ports de Mulhouse, Nogent sur Seine, ...), elles doivent structurer la politique multimodale du Grand Est.

⁸ Le Ministre délégué chargé des transports, de la mer et de la pêche a créé en octobre 2012 une commission dite « Mobilité 21 », composée de parlementaires et d'experts reconnus, afin de retenir les priorités en termes de grands chantiers d'aménagement pour les réseaux de transport. Cette commission a classé la liaison Saône-Moselle/Saône-Rhin parmi les projets à réaliser après 2050.

5.2. Actions en cours ou programmées : ouverture du réseau à grand gabarit et augmentation de la capacité du réseau interne

Des projets, inscrits ou non au CPER, sont programmés par la Région et ses partenaires afin de répondre à certains enjeux :

- Ouverture fluviale à grand gabarit vers l'Île-de-France et HAROPA ;
- Augmentation de la capacité du réseau, notamment par des interventions ponctuelles sur certaines des infrastructures ;
- Amélioration de la performance des plateformes portuaires.

Catégorie	Nom du projet	Description du projet	Etat d'avancement
Grand gabarit	Nogent-sur-Seine	Mise à grand gabarit (classe V) du Canal Bray-Nogent sur Seine	Etude en cours pour enquête publique Commencement travaux : 2020 Horizon : 2023
	Liaison Saône-Moselle	Création liaison grand gabarit Saône-Moselle et Saône-Rhin	Rendu partiel des études socio-économique Mars 2017 par VNF Repoussé après 2050 par la Commission Mobilité 21
Augmentation de capacité	Freycinet	Développement trafic (colis lourd / conteneur) entre Dettwiller et Strasbourg, mais aussi entre Port de Bourogne et Ottmarsheim	Expérimentation en cours (navette conteneur Dettwiller-Strasbourg) et projet à l'étude (navette colis lourds Bourogne-Ottmarsheim)
	Barrage de Beaulieu	Reconstruction du barrage de Beaulieu : sécurisation, amélioration et fiabilisation des conditions d'exploitation	Travaux 2019 - 2020
	Moselle 2020	Modernisation du réseau : écluses, porte de garde téléconduites, réseau haut débit	Etudes en cours Horizon : 2020
	Ecluse Rhin	Réhabilitation écluse de Gamsheim	Horizon : -2020
	Ecluse Moselle	Allongement écluse de Clévant (Nancy-Frouard) Permettre le passage de plus grande capacité (+ de 135 m de long)	Etudes réalisées en 2015 Horizon : 2020
Performance portuaire	Aménagement des ports	Amélioration accessibilité multimodale des ports PAS, Ports Rhénan, Port Mulhouse-Rhin, Givet et Nogent-sur-Seine	Projets multiples En cours
	Gouvernance	Mise en place de structures de gouvernance uniques des ports publics	Ports de Mulhouse-Rhin et Port Rhénan de Colmar-Brisach : en cours Ports de Moselle : 2018

5.3. Les enjeux du territoire

- **Poursuivre la modernisation et l'augmentation de la capacité du réseau** interne fluvial (mise à gabarit des écluses, réseau internet haut débit,...) ;
- **Ouverture du réseau à grand gabarit vers l'Ouest : Ports de Paris, et Rouen et Le Havre ;**
- **Amélioration de la performance des plateformes portuaires**
 - S'orienter vers une gouvernance unique des ports
 - Amorcer une démarche de coopération transfrontalière des ports de la Moselle, à l'image d'Upper Rhine Ports,
 - Achever les travaux d'aménagement pour l'accessibilité multimodale des plateformes
 - Garder des ports urbains dans les grandes agglomérations pour le futur de la logistique urbaine, notamment à Strasbourg, Mulhouse, Nancy, Metz, Thionville
- **Réfléchir à une interconnexion avec le ferroviaire pour offrir un débouché Sud performant pour les modes massifiés ;**
- **Généralisation des démarches de transport de fret sur le petit gabarit** (Freycinet), et en particulier sur les tronçons dans un rayon de 70km à 80km par rapport au grand gabarit (Canal des Vosges, Canal Rhin-Rhône, Canal de la Marne au Rhin) ;
- **Sensibiliser les acteurs au mode fluvial.**

6. Transport multimodal : un maillage d'infrastructures majeures cohérent avec la densité territoriale

Le maillage d'infrastructures multimodales est cohérent avec le nombre d'emplois industriels des anciennes régions :

Ancienne Région	Présence d'infrastructures multimodales	Nombre d'emplois industriels ⁹
Champagne-Ardenne	+	70 452
Alsace	+++	127 083
Lorraine	++	119 095

La cartographie ci-dessous permet de mettre en perspective la localisation des différentes infrastructures avec le réseau routier, fluvial et ferroviaire, ainsi que les liens avec les entités voisines :

6.1. Plateformes rail/route, une très forte concurrence d'équipements majeurs extérieurs: Athus et Bettembourg

Le Grand Est compte **deux plateformes combinées rail/route** qui présentent des volumes traités relativement faibles : Champigneulle et Chalindrey. En périphérie, des terminaux routiers importants sont présents : Athus plus grand port sec de Belgique (Moselle, Belgique) avec une capacité de traitement de conteneurs de 120 kEVP¹⁰, Bettembourg qui

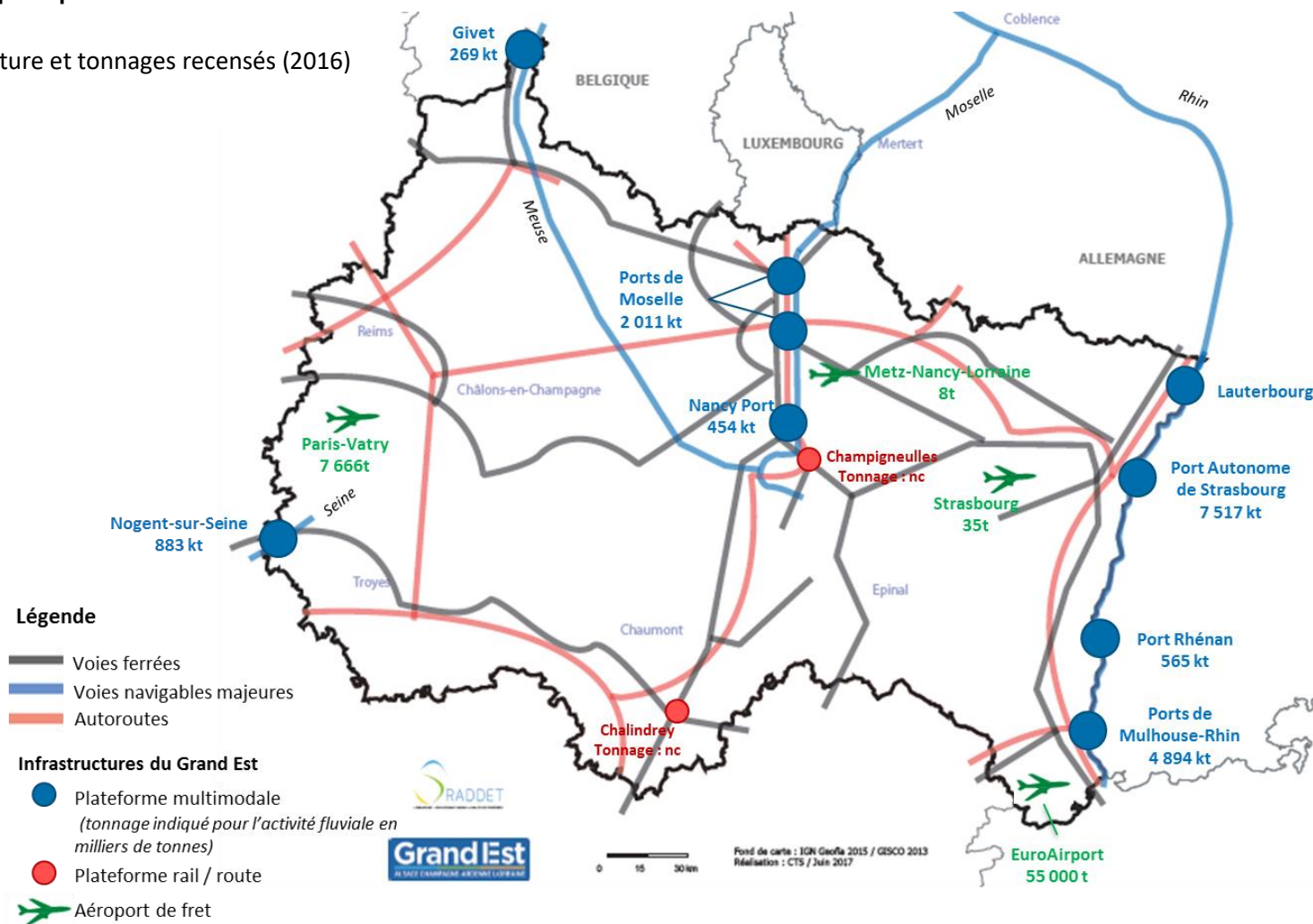
⁹ Nombre d'effectifs de l'industrie (chiffres 2013) issus du document « Zoom sur l'économie Régionale », Chiffres clés, CCI Lorraine, 2015, p.11
Consultable ici : <http://www.lorraine.cci.fr/informations-economiques/chiffres-cles/>

a récemment augmenté sa capacité de traitement de conteneurs à 300 kEVP¹¹ (Moselle, Luxembourg), ou encore Weil Am Rhein (Rhin, Allemagne).

¹⁰ EVP : Equivalent Vingt Pied, unité de volume de conteneur. Un conteneur vingt pied est comptabilisé pour 1 EVP ; un conteneur quarante pied est comptabilisé pour 2 EVP.

¹¹ Source de données : site internet des terminaux

Localisation des principales infrastructures du Grand Est
Type d'infrastructure et tonnages recensés (2016)



6.2. Aéroports : trois des cinq premiers aéroports européens de fret sont présents à proximité du Grand Est

Le Grand Est profite d'un bon positionnement « marché » : 85% du marché du fret avionné européen se situe au Nord.

Néanmoins, malgré les performances de l'EuroAirport (Bâle-Mulhouse), l'aéroport Paris-Charles de Gaulle reste l'aéroport de référence pour les chargeurs.¹²

En effet, à proximité, la concurrence est rude avec la présence de 3 des 5 premiers aéroports européens : LuxAirport au Luxembourg (env.750 kt traitées en 2016, 5^{ème} européen), Paris-Charles de Gaulle (env. 2 Mt en 2016, 2^{ème} aéroport européen), ou encore Francfort (env. 2,2 Mt en 2016, leader européen).

La Région Grand Est possède **deux aéroports majeurs pour le Fret** :

- **EuroAirport** (55 mille tonnes de fret en 2016), 2^{ème} aéroport de Province en 2016, avec des installations récentes pour le stockage sous température dirigée, spécialisé notamment dans les produits pharmaceutiques et le fret express (extension de 1 Ha d'ici fin 2017) ;
- **Paris Vatry** (8 mille tonnes de fret en 2016), spécialisé dans les denrées périssables, certainement sous-exploité (capacité totale de 120 mille tonnes) ;

¹² Source : Mise en place d'outils d'observation de la logistique dans le Grand Est, Rapport de phase 1, Samarcande - Jonction, Mars 2017

Deux autres aéroports, initialement à vocation fret, sont également présents même s'ils se sont tournés actuellement quasiment exclusivement vers le transport de passagers :

- **Strasbourg** (35 tonnes en 2016) se concentre sur l'aviation d'affaires (nouveau hangar inauguré en Mai 2017). Un réaménagement de la zone fret est programmé en 2018, avec la création de deux entrepôts sous température dirigée pour le traitement des produits pharmaceutiques. Grâce à sa réserve foncière de 43 Ha, l'aéroport envisage l'accueil d'une activité de recyclage d'avion et le développement du photovoltaïque. Le site compte diversifier son activité.
- **Metz-Nancy-Lorraine** (8t en 2016), réalisait des trafics en 2012 similaires à ceux de Strasbourg en 2016, à savoir 50 tonnes¹³. L'infrastructure n'a jamais trouvé de successeur à la suite du retrait de DHL en 2008.¹⁴

¹³ L'ensemble des données de trafics des aéroports sont issues du site internet de l'Union des Aéroports Français

¹⁴ <http://www.republicain-lorrain.fr/economie/2016/10/07/lorraine-airport-25-ans-et-maintenant>

6.3. Plateformes multimodales : concentration près des artères structurantes, le Rhin, la Moselle et la Seine

Le Grand Est compte **neuf plateformes multimodales majeures**:

- Strasbourg, Lauterbourg (en développement), Colmar, et Mulhouse sur le Rhin à grand gabarit,
- Thionville, Metz et Nancy sur la Moselle à grand gabarit
- Nogent-sur-Seine sur la Seine
- Givet sur la Meuse

Des démarches « écologiques » ont déjà été engagées par certains ports. Depuis 2013, par exemple, le Port Autonome de Strasbourg favorise les synergies entre industries et développe « l'écologie industrielle ».

Le Port Autonome de Strasbourg a également pour projet d'accompagner au changement de motorisation des unités fluviales vers le GNL et installer en son sein une station d'avitaillement

D'autres plateformes multimodales sont présentes en périphérie, notamment le long du Rhin Supérieur en Allemagne (Kehl, Karlsruhe, Mannheim, Weil Am-Rhein) ou en Suisse (Bâle), ou la Moselle (Mertert au Luxembourg ou Coblenze en Allemagne).

Ce maillage de plateformes multimodales Régionales capacitaires n'est pas suffisamment valorisé auprès de la demande. Cette valorisation constitue un axe de développement majeur de la politique de transport de fret du Grand Est.

Ce qu'il faut retenir sur les constats des infrastructures

- Deux plateformes de transport combiné rail/route aux volumes relativement faibles : Champigneulle et Chalindrey ;
- Deux aéroports majeurs pour le fret, l'EuroAirport et Paris-Vatry. Deux autres aéroports ont un potentiel pour accueillir du fret : celui de Strasbourg et celui de Metz-Nancy-Lorraine ;
- 9 plateformes multimodales ayant des réserves de capacité de traitement et de foncier (excepté le Port Autonome de Strasbourg) ;
- Présence d'équipements concurrents de premier plan en périphérie :
 - Chantier rail/route : Athus en Belgique, Bettembourg au Luxembourg ou Weil Am-Rhein en Allemagne ;
 - Aéroports : Francfort en Allemagne (leader Européen), Paris-Charles de Gaulle (2nd aéroport européen), LuxAirport au Luxembourg (5^{ème} européen) ;
 - Plateformes multimodales : Kehl, Karlsruhe, Mannheim et Coblenze en Allemagne, Bâle en Suisse, et Mertert au Luxembourg

6.4. Enjeux des plateformes multimodales

- **Préserver les accès aux ports et plateformes ainsi que leurs capacités de développement** (valorisation de leurs fonciers notamment) ;
- **Veiller à la complémentarité avec les plateformes européennes alentours ;**
- **Définir une politique de développement du réseau de plateformes régionales en cohérence/synergie en opposition à une politique de concurrence ;**
 - S'orienter vers une gouvernance commune ;
 - Définir des « diversifications » et services spécifiques à chaque site.

La présence de services propres à chaque plateforme peut à la fois améliorer son attractivité et assurer la création de nouvelles activités favorables à la transition énergétique ou l'écologie industrielle.
- **Développer la logistique urbaine ;**

Des réflexions sur l'implantation d'un Centre de Distribution Urbaine sur les plateformes multimodales pourraient être engagées afin d'intégrer davantage les sites au territoire et en diversifiant leurs activités logistiques. Parallèlement, il faudra veiller à conserver des ports urbains dans les grandes agglomérations pour le futur de la logistique urbaine, notamment à Strasbourg, Mulhouse, Nancy, Metz, Thionville.

- **Mettre en œuvre une politique de report modal régionale par filière et en toute priorité sur les flux maritimes.** L'analyse est à mener sur les flux « éligibles » en tonnages et axes compatibles avec le réseau fluvial et ferroviaire. L'objectif est de pousser la déconsolidation des flux au plus près des plateformes de distribution/logistiques et/ou des zones de consommation. Pour ce faire, certaines actions sont à mener :
 - Créer des partenariats forts avec les ports maritimes nationaux (Range Nord et Sud) pour favoriser la massification/déconsolidation sur les plateformes du Grand Est et la mise en œuvre de services multimodaux ;
 - Créer des partenariats inter Régionaux sur la politique de report modal et notamment dans l'accompagnement du développement de services fluviaux et ferroviaires hors du territoire du Grand Est ;
 - Accompagner les acteurs des plateformes multimodales dans l'identification des flux continentaux et la promotion des plateformes multimodales : étude de marché/flux, marketing et promotion ciblée, accompagnement à la mise en œuvre de services fluviaux et ferroviaires ;
 - Inciter au report modal en compensant les ruptures de charges par des subventions ;
 - Communiquer et former à l'offre multimodale. Une entité, à l'image de ce qui se fait sur le Rhône avec MEDLINKPORTS, pourrait assurer le conseil logistique, la mutualisation de compétences techniques, la promotion ou la communication autour de l'offre multimodale.

7. Enjeux transverses

- S'orienter vers une **gouvernance commune** (potentiellement par bassin) des plateformes multimodales du territoire afin de développer leurs **complémentarités** notamment. L'implication d'un acteur neutre et ayant une responsabilité transversale comme la Région pourrait permettre de :
 - faciliter la coordination de la logistique grâce à l'intervention de la Région Grand Est et développer la complémentarité entre les réseaux et les modes de transport ;
 - coordonner les plans stratégiques de développement des infrastructures avec les collectivités ;
 - apporter la cohérence nécessaire dans les axes de développement à l'échelle régionale. Un exemple est d'investir de manière à éviter la concurrence entre les plateformes multimodales et favoriser la complémentarité ;
 - avoir une vision globale de l'offre et de la demande logistique ;
 - porter et coordonner la promotion des infrastructures logistiques.

L'Observatoire Régional des Transports et de la Logistique (ORT&L) Grand Est, créé le 1^{er} Juillet 2017, pourrait servir de « base de données » et tenir le rôle de mise en réseau des différents acteurs.

- **Créer des montages financiers innovants** (fond d'investissement spécifique au Grand Est, Partenariat Public Privé), servant au financement de la logistique au sens large, avec pour objectif :
 - Cibler les projets à financer afin de concentrer les investissements ;
 - Essayer de développer les sources de financement privées (mobiliser l'utilisateur final) et européennes.

- « **Arrêter les flux en Grand Est** » et ne pas rester uniquement cantonné en tant que territoire de transit : taxe de transit, développement de pôles logistiques bien positionnés, adaptation réglementaire, développement des services sur les plateformes et de leur accessibilité, ...

Il faudrait attirer des grands projets à vocation nationale et européenne par la mobilisation et la valorisation de ressources (foncier, compétences, ...).

- Réfléchir à comment « compenser les différentiels » par rapport aux différences juridiques et réglementaires constatées avec les pays limitrophes (exemple : temps d'instruction des demandes d'implantations d'entrepôts logistiques plus court à l'étranger, aides financières,...) ;
- **Créer un guichet unique pour conseiller les chargeurs dans la recherche de solutions logistiques alternatives** à la route et promouvoir le report modal ; l'offre du territoire doit « être vendue comme un tout diversifié et complémentaire ». Ce guichet pourrait être une sorte de portail unique d'entrée pour rationaliser les flux d'informations : communication entre acteurs, présence commune aux salons dédiés à la logistique (marketing territorial), commercialisation des plateformes, ... (cf SRDEII, « fiche action « Préparer l'intermodalité de demain et favoriser les mobilités durables innovantes »).
- **Faire du Grand Est une région pilote** en matière de transport logistique intelligents et connectés, durables et innovantes en intégrant les technologies numériques et les carburants alternatifs, et se positionner ainsi comme acteur de la **transition énergétique et de la révolution numérique**.

Sont donnés ci-dessous quelques exemples :

- Favoriser l'utilisation de « carburants propres » (GNL pour les barges par exemple) ;
 - Mettre en place de manière généralisée les démarches d'écologie industrielle sur les zones industrialo-logistique
 - Mettre en place un outil de « tracking » des marchandises entre la plateforme et l'entreprise ;
-
- **Valoriser le foncier** : un Etablissement Public Foncier à l'échelle de la Région Grand Est pourrait être missionnée pour assurer notamment : l'équilibre des implantations majeures, sécuriser le foncier disponible autour des plateformes multimodales, et valoriser le foncier disponible bien desservi par la route et bord à voie d'eau / embranché fer.

8. Approche filière

8.1. 5 filières majeures : matériaux de construction, produits pétrochimiques, grande distribution, métallurgie, produits agricoles, et conteneurs

Il n'existe pas une logistique « fret » mais des chaînes logistiques propres à chaque filière industrialo portuaire (la chaîne logistique de la grande distribution diffère largement de celle du BTP). C'est pourquoi, nous avons fait le choix de présenter les résultats de manière globale (grandes masses de flux) et de manière distincte sur six filières: matériaux de construction, pétrochimique, grande distribution, métallurgie, produits agricoles (filiales de plus fort tonnage), et conteneurs (filiale transverse).

8.2. Matériaux de construction : un mode fluvial plébiscité

Matériaux de construction : ce qu'il faut retenir

Caractéristiques

- Un bassin tourné vers l'**export** : des flux exports majoritaires vers l'**Allemagne et essentiellement en fluvial**;
- Même s'il est peu utilisé sur les flux inter/intra Régionaux, le mode **fluvial** est perçu comme le moyen de **transport idéal** offrant la possibilité de massifier les volumes tout en étant logistiquement et économiquement performant ;
- La route n'est généralement utilisée que lorsque les contraintes techniques (destination du flux et localisation des carrières) ne permettent pas le recours au fluvial...

Enjeux

- Favoriser le recours au fluvial pour les flux internes au Grand Est ;
 - développer le concept d'opérateur fluvial portuaire au travers du réseau Freycinet du Grand Est et analyser les potentiels d'équilibre des flux céréales/granulats
 - encourager le développement d'une offre de cale suffisante, particulièrement sur les cales de « petits » gabarits qui sont peu disponibles sur le Rhin supérieur
- Améliorer l'offre portuaire pour les industriels (stockage/disponibilité de quai et efficacité des outils de manutention)
- Accompagner le développement de la « reverse logistique » (flux retour de matériaux à recycler) ;
- Pour les agglomérations, établir le mode fluvial et ferroviaire comme incontournable dans la logistique en zone urbaine (conditions d'autorisation de chantiers urbains) à l'instar de l'Île de France ;
- Anticiper les programmes de travaux dans les zones mouillées
- Anticiper les prochaines zones d'approvisionnement pour intégrer/imposer le mode fluvial dans la logistique d'approvisionnement/production.

8.3. Produits agricoles : un bassin tourné vers l'export, notamment vers l'Allemagne et les Pays-Bas

Produits agricoles : ce qu'il faut retenir

Caractéristiques

- Un bassin céréalier tourné vers **l'export**, notamment avec le **Rhin** et ses importantes capacités de stockage et industrielles ;
- Les ports du Rhin et de la Moselle constituent le maillon essentiel en tant qu'interface entre les zones de productions et l'export (Allemagne et Pays-Bas) et la consommation en Grand Est. Le recours au fluvial est naturel et s'impose dans la structure logistique de cette filière.
- Le port de Nogent sur Seine est le débouché naturel sur le Port de Rouen
- 90% des flux agricoles sur l'Île de France se font par la route

Enjeux

- Améliorer l'offre portuaire pour les industriels (manutention) ;
- En collaboration avec les coopératives, développer le réseau de Silos Bord à voie d'eau/Quai de chargement du réseau Freycinet;
- Développer le conteneur pour l'export maritime (sur les produits fragiles type : Malt, Houblon,...) ;
- Etudier les possibilités de report modal sur le ferroviaire ou le fluvial en profitant éventuellement des flux importants de matériaux de construction (sous réserve de compatibilité de produits) avec l'Île-de-France
- Mobilisation du potentiel de cale tout gabarit durant les périodes de récolte (politique d'attractivité des cales Freycinet et soutien pour la structuration des artisans bateliers du Grand Est sous l'égide de la CNBA)

8.4. Grande distribution : un mode routier très utilisé mais des possibilités de report modal à identifier

Grande distribution : ce qu'il faut retenir

Caractéristiques

- Part du **transport routier longue distance très importante** ;
- Les flux conteneurisés sur la filière ont surtout lieu pour les imports entre les **ports maritimes** (Zeebrugge/Anvers/Rotterdam) et les **entrepôts de la grande distribution**.

Enjeux

- Identifier les flux Grande Distribution dans le Grand Est, notamment les flux maritimes et continentaux, éligibles à un report modal et accompagner ce report ;
- Attirer la logistique de la grande distribution autour des zones portuaires, en favorisant l'installation des industriels et/ou entrepôts logistiques « bord à voie d'eau » ;
- Développer les services spécialisés en zone portuaire (logistique sur produit à température dirigée par exemple).
- Développer des partenariats avec les autorités portuaires/manutentionnaires portuaires maritimes pour installer sur les plateformes du Grand Est des spécialistes de la logistique conteneur

8.5. Métallurgie : un mode ferroviaire déjà très sollicité au niveau national. Le mode fluvial reste peu utilisé malgré son respect des contraintes de la filière

Métallurgie : ce qu'il faut retenir

Caractéristiques

- La filière métallurgie est très implantée en Grand Est, **ancienne Région minière** ;
- Sur les flux transfrontaliers, utilisation principalement de la **route** et du **fluvial** ;
- Cependant, à l'échelle nationale, très **forte part modale du rail** ;
- **Déconsolidation des flux** au fur et à mesure du processus de fabrication et d'augmentation de la valeur ajoutée.

Enjeux

- Développer des complémentarités de flux avec les autres filières pour développer le mode ferroviaire ;
- Promouvoir l'intérêt du stock tampon sur zone portuaire ;
- Favoriser le report modal sur le segment déchet métallurgique ;
- Identifier et accompagner les industriels de la région pour développer le mode fluvial, qui offre de nombreux avantages:
 - un transit time peu contraint
 - les produits de la filière sont volumineux et lourds, ce qui accroît l'intérêt du transport fluvial, malgré une forte culture du ferroviaire
 - un grand nombre d'acteurs de la filière possède des implantations bord à voie d'eau permettant de limiter les coûts de rupture de charge.

8.6. Produits pétrochimiques, le PAS leader français sur la filière : une filière à conforter en tenant compte des futures mutations

Produits pétrochimiques : ce qu'il faut retenir

Caractéristiques

- Le Port Autonome de Strasbourg est le leader national du trafic fluvial de produits pétroliers en France avec 30% de part de marché en 2015¹⁵ ;
- La navigation intérieure est en concurrence principalement avec les pipelines, voire avec le mode ferroviaire ;
- Le transport du produit fini est majoritairement réalisé par la route sur les derniers kilomètres ;
- La filière produits chimiques est une filière importante sur le bassin rhénan et particulièrement en Allemagne qui est fortement orientée vers l'export.

Enjeux

- Accompagner la mutation de la filière (produit à raffiner vers produit raffiné et autres substituts) ;
- Anticiper la création des sites de production biodiesel, éthanol, GNL, pour intégrer le mode fluvial en amont de la mise en place d'une chaîne logistique
- Proposer des implantations bord à voie d'eau pour pouvoir accéder au mode fluvial avec des services portuaires adaptés

8.7. Conteneurs : un fort potentiel de développement permettant d'assoir l'offre multimodale

Conteneurs: ce qu'il faut retenir

Caractéristiques

- Une Région tournée vers **l'export**, notamment grâce aux possibilités offertes par le **Rhin** ;
- Le développement des ports Alsaciens est très lié à leur position vis-à-vis des ports maritimes d'Anvers, Rotterdam et Hambourg ;
- L'offre ferroviaire au départ des ports Alsaciens s'est considérablement développée depuis 2006 et a prouvé sa synergie avec le fluvial lors des périodes de basses eaux.

Enjeux

- Etablir le fluvial comme incontournable dans la logistique des conteneurs dans la Région ;
- Poursuivre le développement du ferroviaire en proposant des services haute performance (respect délai et fiabilité notamment) ;
- Ouvrir des ports secs pour gagner des parts de marché face aux ports du Range Nord et pousser la déconsolidation/massification sur le territoire du Grand Est ;
- Développer la mutualisation des flux maritimes et continentaux sur les plateformes multimodales.

¹⁵ Source : Rapport « Les chiffres du transport fluvial en 2015 », VNF, 2015, et sites internet des ports fluviaux majeurs (Ports de Paris, PAS, PLEH)

9. Prospection sur les flux logistiques futurs en Région Grand Est à horizon 2030

9.1. Approche

Facteurs endogènes

Des hypothèses de croissance entre 2015 (année de référence des trafics actuels) et 2030 ont été réalisées pour chacune des filières retenues. Il a été supposé que cette croissance serait identique quelle que soit l'échelle considérée.

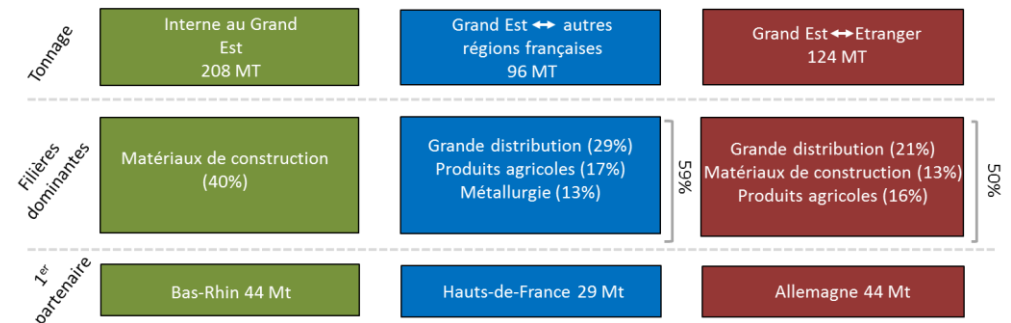
Facteurs exogènes

Pour chacune des échelles, nous avons fait des hypothèses de report modal de la route vers le fluvial ou le ferroviaire spécifiques à chacune des filières. Ces données ont été déterminées sur la base de notre expertise et des grands projets extérieurs comme le Canal Seine Nord Europe la mise à grand gabarit du canal Bray-Nogent sur Seine, ou encore d'une stratégie volontariste de développement du report modal à l'échelle régionale.

En parallèle, il a été vérifié la cohérence des résultats, notamment que la somme des trafics toutes échelles confondues à horizon 2030 corresponde à l'évolution de ce total d'après les croissances du PIB annoncées par l'OCDE.

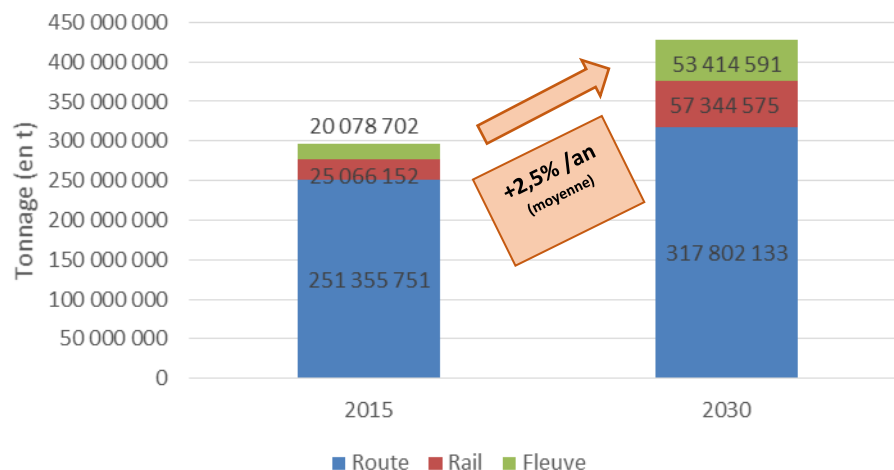
9.2. Des partenaires privilégiés et des filières majeures identiques à ceux d'aujourd'hui

L'émergence de filières nouvelles majeures (en tonnage) comme par exemple les produits recyclés n'a pas été considérée.

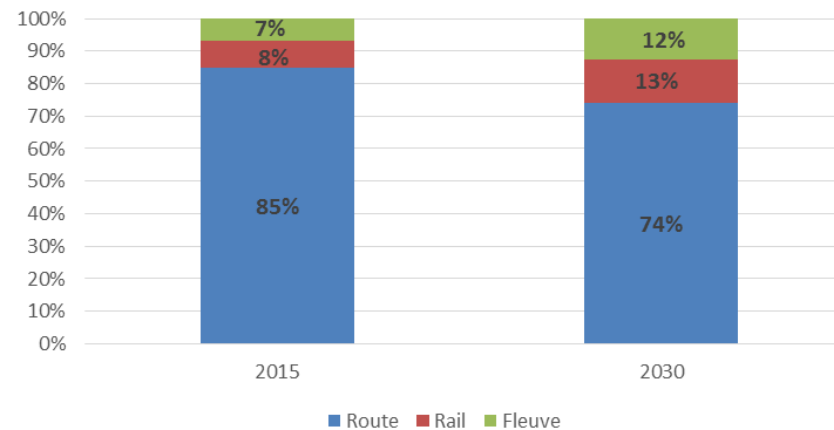


9.3. Evolution des tonnages et des parts modales

Evolution du tonnage global entre 2015 et 2030



Evolution des parts modales entre 2015 et 2030



Les parts modales à 2030 constituent des « cibles » pour la stratégie de report modal de la Région.

Afin d'apporter des réponses aux problématiques majeures des dix prochaines années liées à la logistique, la Région Grand Est se doit de décliner la feuille de route « France Logistique 2025 » et réfléchir aux enjeux suivants :

- **Capitalisation d'une vision globale et transversale des contraintes, attentes, et pistes d'amélioration du secteur logistique ;**
 - Poursuivre la démarche engagée par la Région de mise en place d'outils d'observation de la logistique (définition d'indicateurs de suivi, modalités de traitement des sources d'informations, ...);
- **Amélioration de la performance environnementale et énergétique de la chaîne logistique, afin notamment de réduire les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie fossile ;**
 - Favoriser l'adhésion des entreprises de transport à des conventions comme "Objectif CO₂"¹⁶ ou "Fret 21"¹⁷ pour les donneurs d'ordre ;
 - Développer des outils de vérification et d'attestation pour garantir la qualité et la crédibilité des mesures de performance environnementale des entreprises (comme le dispositif existant Information CO₂¹⁸) ;

¹⁶ Programme d'engagement volontaire de réduction des émissions de dioxyde de carbone destiné aux transporteurs. Ce programme permet aux transporteurs d'obtenir un label s'ils respectent leur engagement de réduction d'émission de CO₂

¹⁷ Fret 21 : cette démarche est similaire à celle « Objectif CO₂ », mais à destination des chargeurs, qui doivent veiller à contrôler au mieux l'impact

- Mettre en place un référentiel Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE), commun et partagé ;
- Favoriser le développement des carburants alternatifs, (Gaz Naturel pour Véhicule par exemple) par le lancement de programmes d'innovation (que ce soit sur des poids-lourds, des barges, ...);

- **Développement de l'innovation et de la recherche pour le secteur de la logistique ;**
 - Réserver des ressources et moyens permettant de constituer une structure R&D dynamique spécifique à la logistique. Cette structure pourrait permettre aux acteurs privés de mutualiser leurs savoir-faire (publication, formation certifiante, ...). A terme, ce principe pourrait aboutir à la création de pôles de compétitivité permettant de développer et « incuber » des projets de recherches (comme le préconise la stratégie nationale « France Logistique 2025 » avec les plateformes, dénommées « Fabriques de la logistique ») ;
 - Promouvoir les meilleures pratiques en logistique auprès des TPE et acteurs de la logistique ;

environnemental de leur transporteur (optimisation des taux de chargement, organisation de la logistique, modalités d'achat des prestations,...)

¹⁸ Ce dispositif est l'obligation pour les prestataires de transport d'informer leurs clients de la quantité de Gaz à Effet de Serre (GES) produite lors du service (depuis le 1^{er} Juin tous les GES sont concernés et non uniquement le CO₂ comme depuis 2013)

- **Intégration des nouvelles technologies dans la chaîne logistique afin d'être acteur de la révolution numérique**

- Assurer la traçabilité des flux et la mise en place d'une base de données accessible à l'ensemble des parties prenantes, à l'image de ce qui est déjà opérationnel dans les ports français : les « Cargo Community System » (CCS) qui permettent l'échange d'informations en temps réel entre les acteurs de la chaîne logistique : chargeur, douanier, compagnie maritime, opérateur du terminal, et la dématérialisation de nombreux processus en interconnectant les différents modes de transport. Le projet de CCS « RHEINPORTS INFORMATION SYSTEM » (RPIS) initié par RHEINPORTS (Basel, Mulhouse, Weil) , et déployée sur neuf ports et 3 pays, œuvre déjà en ce sens ;
- Favoriser l'analyse de données massives (« big data ») pour pouvoir mesurer de manière homogène, fiable, indépendante et en temps réel la performance de la logistique du Grand Est.

10. Un bilan sur lequel construire

Certaines problématiques sont ressorties de ce diagnostic. Il est proposé ici de dégager les grands atouts de la Région et ses axes d'amélioration.

Forces	
Positionnement	<ul style="list-style-type: none"> Interface avec plusieurs Régions et pays voisins Carrefour d'axes de transit européens Au cœur de 4 corridors européens (corridor Rhin-Alpes, Mer du Nord Méditerranée, Atlantique et Rhin-Danube)
Gouvernance	<ul style="list-style-type: none"> La fusion des anciennes Régions permet d'atteindre une taille critique pour l'élaboration de nouvelles stratégies et une meilleure visibilité à l'international
Multimodal	<ul style="list-style-type: none"> Un maillage dense d'infrastructures importantes capacitaires, en cohérence avec la densité territoriale Des plateformes portuaires reliées à des plateformes d'envergure supra-régionale (range Nord) Des plateformes avec des réserves foncières importantes (excepté Port de Strasbourg)
Fluvial	<ul style="list-style-type: none"> La Région Grand Est possède le plus grand réseau fluvial de France et est la Région la « plus irriguée » Elle est connectée au grand mais aussi petit gabarit, et donc des axes Est/Ouest intéressants Le Rhin, véritable autoroute fluviale (30 Mt de trafics), complété par la Moselle, la Meuse vers la Belgique et la Seine vers l'Île de France et la Normandie Un réseau Grand Gabarit reliant les plus grands ports maritimes du Range Nord

Opportunités	
Ferroviaire	<ul style="list-style-type: none"> Plus grande gare de triage de France, Woippy, outil de massification des flux Des services existants importants avec les Hauts de France
Multimodal	<ul style="list-style-type: none"> Développement des Ports Rhénans et Mosellans Appel à Manifestation d'intérêt sur le port de Mulhouse pour sa stratégie de développement Une part modale routière longue distance (flux internationaux) importante
Services	<ul style="list-style-type: none"> Développement des échanges avec le Sud de l'Europe Aménagement numérique du territoire du Grand Est avec l'arrivée du Très Haut Débit
Financement	<ul style="list-style-type: none"> Un nouveau modèle de financement des infrastructures lié au Modèle Landlord
Gouvernance	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un portail d'entrée unique pour rationaliser les flux d'informations, la communication entre acteurs, la commercialisation des plates-formes et le lien vers les dispositifs de soutien régional
Faiblesses	
Services	<ul style="list-style-type: none"> Un maillage d'infrastructures (offre) mal connu de la demande (les flux) Existence d'équipements majeurs dans les pays voisins, concurrents des principaux équipements implantés dans le Grand Est (aérien LuxAirport, Port de Kehl, Mertert ou plateformes de transport combiné rail/route comme Athus ou Bettembourg) Pas de Ports Maritimes dans la région

Gouvernance	<ul style="list-style-type: none"> Absence de « leader » et de stratégie globale à l'échelle de la nouvelle région Grand Est
Fluvial	<ul style="list-style-type: none"> La Région Grand Est perçue comme un « cul de sac » fluvial, avec l'absence de liaison grand gabarit Est-Ouest ou vers le Sud
Routier	<ul style="list-style-type: none"> Un réseau routier (national non concédé et départemental structurant) en dégradation du fait d'un manque d'investissement sur le réseau Saturation des axes autoroutiers A31/35 constatée Goulet d'étranglement à proximité des plateformes douanières françaises, en particulier sur le secteur de Saint-Louis pour les flux de poids-lourds avec la Suisse Trafics de poids-lourds sur des axes routiers secondaires non dimensionnés pour de tels trafics Congestions à l'entrée des grandes agglomérations Un report des flux de transit Allemands sur le réseau national notamment en Alsace (taxe LKW Maut)
Ferroviaire	<ul style="list-style-type: none"> Saturation des nœuds structurants Qualité et fiabilité des sillons à assurer Dégradation du réseau secondaire (problématique du capillaire fret) Des normes techniques différentes sur le réseau ferré transfrontalier Réputation des services ferroviaires frets
Financements et promotion	<ul style="list-style-type: none"> Sollicitation faible de certaines infrastructures Difficulté de justification des coûts de maintenance Absence de ressources financières suffisantes dédiées aux infrastructures Absence de leviers concernant la multimodalité des plateformes Une chaîne de décision de la logistique et une maîtrise des leviers de promotion complexe

Menaces	
Infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> Des rivalités et concurrences entre plateformes régionales Faiblesse de financement sur l'entretien des infrastructures existantes
Multimodal	<ul style="list-style-type: none"> Un état dégradé des infrastructures qui peut mener à une perte de compétitivité et d'attractivité de la Région : Réseau ferroviaire secondaire et fluvial Freycinet en mauvais état Caractère « parfois obsolètes » des infrastructures fluviales (écluse de Gamsheim sur le Rhin par exemple) Une prédominance du routier renforçant la culture « tout route » des acteurs de la logistique
Fiscalité	<ul style="list-style-type: none"> Existence d'une fiscalité différente Péages autoroutiers en Allemagne et Belgique Taxes sur les carburants au Luxembourg très avantageuse Avantages fiscaux sur dédouanement imports

Ce qu'il faut retenir

- **Des flux majoritairement routiers** : 95% des flux internes ; 75% des flux d'échanges (nationaux et internationaux)
- Le positionnement transfrontalier de la Région lui confère un positionnement disputé : **congestion forte des réseaux** (notamment autoroutiers) et une **concurrence directe avec les équipements des territoires voisins** (terminaux de transport combiné, ports fluviaux)
- Près **d'un tiers des flux transitent** par la Région (pas de création de valeur)
- Un **maillage d'infrastructures multimodales existant** (fer, route, fluvial) **en cohérence avec la densité territoriale**, offrant de nombreux points de connexion tous modes vers l'extérieur **mais pas toujours adapté à la demande**
- Existence de **rivalités entre les plateformes multimodales régionales**

11. Synthèse des enjeux pour une logistique efficace sur le territoire

Cette section rappelle les premiers enjeux majeurs posés par ce diagnostic.

Enjeux	Sous-Enjeux
Maintien et développement de l'accessibilité du territoire et de ses équipements en s'appuyant prioritairement sur les infrastructures existantes	Diffusion au niveau régional des potentialités apportées par les « grandes infrastructures »
	Préservation des disponibilités foncières autour des plateformes multimodales fret
	Amélioration de l'accessibilité fluviale vers l'ouest et le sud
	Achèvement du maillage d'infrastructures routières d'intérêt régional
	Amélioration de l'accessibilité ferroviaire au sud de la France
Structuration d'une gouvernance commune à l'échelle de la nouvelle Région	Promotion d'un acteur (public), leader de l'organisation du transport de marchandises et de la coordination entre acteurs
	Garantie de la complémentarité des fonctions des différentes plateformes fret
	Mutualisation des moyens des plateformes multimodales fret
Rééquilibrage du modèle économique des transports et anticiper ses évolutions	Contribution financière des poids-lourds sur le réseau routier d'intérêt régional
	Soulagement du modèle économique des lignes capillaires fret (Mise à contribution financière des chargeurs ; financements européens, adaptation du référentiel SNCF Réseau,...)
	Définition des conditions (d'arbitrage) du maintien en service des capillaires (fret et voyageurs)
Diminution des « effets frontières »	Assurer la continuité et la qualité des itinéraires routiers et ferroviaires transfrontaliers
	Structuration d'une gouvernance frontalière pertinente et amélioration des connaissances sur ces espaces
Développer les mobilités durables et mieux mettre en adéquation l'offre de mobilité et de services avec les besoins des territoires	Communication/Information/Promotion de l'offre (pour le fret: orientation des chargeurs vers les solutions multimodales)
	Veiller à la bonne accessibilité des plateformes multimodales (ports, aéroports)
	Offre de sillons de qualité aux chargeurs
	Devenir une référence en matière de logistique de demain et en mobilités intelligentes : Anticipation des "révolutions" (véhicule autonome) et utilisation des nouvelles technologies (digitalisation, route intelligente...), pour améliorer la performance du système de mobilité.



**Construisons
notre avenir
en Grand**



SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES



Construisons
notre avenir
en Grand

ANNEXE N°4

DIAGNOSTIC THEMATIQUE – CLIMAT AIR ENERGIE

VERSION ADOPTEE LE 22 NOVEMBRE 2019

Table des matières

Avant-propos sur les apports de l'évaluation des SRCAE pour le SRADDET.....	3
1. Le Grand Est en France.....	3
2. Une consommation énergétique en baisse mais qui reste relativement élevée.....	4
Les produits pétroliers, le gaz naturel et l'électricité : les trois principales énergies consommées en Grand Est.....	7
Le bâtiment et l'industrie : deux principaux secteurs d'activité consommateurs.....	8
3. Un profil ENR&R diversifié et une production en hausse	24
Le bois-énergie, première source d'énergie renouvelable régionale	27
L'hydraulique, une filière sensible aux variations climatiques.....	28
La filière des agrocarburants, une filière régionale importante mais à adapter aux enjeux actuels	30
L'éolien en Grand Est, premier parc en puissance et en production	31
Un développement important de l'aérothermie dans l'habitat	32
Le biogaz en Grand Est, première région en nombre d'installations et en puissance	33
La filière incinération des déchets – part renouvelable	35
La filière géothermique, un positionnement régional fort sur la géothermie profonde	36
La filière photovoltaïque, une production encore mineure.....	37
La filière solaire thermique	38
4. Analyse et représentation des réseaux énergétiques sur le territoire.....	40
Le réseau électrique, un réseau développé mais à la gouvernance fragmentée pour une réflexion régionale.....	40
Analyse des S3REN des anciennes régions	42
Le réseau de gaz, un réseau en mutation avec des perspectives fortes	45
Les réseaux de chaleur, un levier fort pour le développement des ENR.....	47
5. Des émissions de polluants atmosphériques en baisse mais toujours relativement élevées	48
Les émissions de particules fines, des évolutions très diverses selon les secteurs.....	49
Les émissions d'oxydes d'azote, une baisse très liée à l'amélioration du parc roulant.....	54
L'ozone, un enjeu pour les territoires urbanisés	56
Les émissions de COVNM.....	59
Les émissions de dioxyde de soufre, une baisse qui reflète la baisse des consommations industrielles.....	60
L'ammoniac	61
Le monoxyde de carbone	62
Bilan qualité de l'air 2016 : exposition de la population.....	62
6. Des émissions de gaz à effet de serre en recul sur tous les secteurs d'activités	65
L'inventaire et les principaux secteurs émetteurs	65

Un potentiel de séquestration carbone en diminution à préserver dans la perspective de la neutralité carbone	69	Projection sur la maîtrise de la demande énergétique et le développement des énergies renouvelables	94
7. L'analyse des vulnérabilités du territoire aux effets du changement climatique	71	Projection sur les émissions de GES.....	95
Les paramètres clés du changement climatique dans la région Grand Est	71	Projection sur les émissions de polluants atmosphériques	96
L'approche transversale	73	4. Synthèses des résultats des différents scénarii.....	97
L'approche sectorielle	75	Conditions de diffusion : Ce document a été réalisé avec le concours du bureau d'études Burgeap, dans le cadre du marché d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'élaboration du SRADDET de la Région Grand Est, lot 3 volet thématique climat-air-énergie. Il est de la propriété exclusive de la Région Grand Est qui le diffuse librement. En revanche, les données utilisées proviennent de différentes sources à indiquer en cas d'utilisation dans d'autres documents ou de diffusion partielle de celui-ci.	
Paramètres de l'approche par milieu.....	77		
8. Définitions et Glossaire.....	80		
9. Bibliographie et sources.....	82		
10. Tableaux des données	85		
Consommation d'énergie finale régionale	85		
Production d'énergie primaire d'origine renouvelable.....	88		
Emission de polluants atmosphériques en 2016.....	88		
Emission de gaz à effet de serre.....	89		
Séquestration carbone	89		
ANNEXE DU DIAGNOSTIC CLIMAT AIR ENERGIE	90		
Scénarisation Volet « climat air énergie ».....	90		
1. Préambule.....	90		
2. Rappel du cadre de l'élaboration du volet air-climat-énergie (CAE) du SRADDET	91		
3. Présentation de la méthodologie générale et des hypothèses	92		

Avant-propos sur les apports de l'évaluation¹ des SRCAE pour le SRADDET

L'évaluation des schémas régionaux air-climat-énergie (SRCAE) a permis de souligner les grandes tendances des anciennes régions au regard des objectifs fixés à l'horizon 2020 pour la maîtrise de l'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, pour le développement des ENR et pour la qualité de l'air.

Entre 2005 et 2016, les **consommations énergétiques sont en forte baisse. Les dynamiques divergent néanmoins selon les régions.** La Lorraine dépasse largement son objectif SRCAE tandis que l'Alsace et la Champagne-Ardenne sont en dessous des dynamiques visées.

Les fortes baisses observées en particulier en Lorraine sont largement portées par le **secteur industriel** et en grande partie liées à l'impact de la **crise économique** sur les plus gros secteurs émetteurs.

La réduction des émissions de gaz à effet de serre est visible dans les trois anciennes régions. L'Alsace comme la Lorraine ont dépassé leurs objectifs de baisse et la Champagne-Ardenne est en passe de le réaliser.

Plus de 2/3 des **émissions de GES** sont d'origine énergétique. Elles suivent donc la même tendance à la baisse sur la période 2005-2016 que les consommations énergétiques. Ces résultats sont en grande partie liés à l'impact de la **crise économique** sur les plus gros secteurs émetteurs.

En ce qui concerne la production d'énergie renouvelable, les différentes filières ont connu des développements plus ou moins dynamiques. Les filières ENR majoritaires en Grand Est sont le bois énergie, les agrocarburants, l'hydroélectricité et l'éolien. Elles couvrent de **11 à 30% de la consommation d'énergie** selon les régions.

¹ Document EVALUATION du SRCAE – mai 2018

1. Le Grand Est en France

Le profil air-climat-énergie du Grand Est se caractérise par une forte consommation d'énergie globalement plus élevée qu'à l'échelle nationale qui s'explique en partie par un climat plus froid que dans le reste de la France et par la forte **présence du secteur industriel**. En 2016, la région est la première consommatrice de gaz naturel à l'échelle nationale directement en lien avec son activité industrielle.

Chiffres clés

- **3^{ème} parc d'installation de production d'électricité renouvelable**
- **1^{ère} région pour l'éolien** (en capacité de production avec 2 877 MW installés représentant 25 % du parc français) ; 2^{ème} gisement de vent en Europe
- **1^{ère} pour la filière biogaz – méthanisation** (en nombre d'installations et en puissance installée et en nombre de projets d'injection de biométhane) ;
- **4^{ème} parc pour le parc et la production l'hydroélectricité**, première source d'électricité renouvelable régionale ;
- **5^{ème} région pour le parc et la production d'électricité photovoltaïque** avec ses 29 900 installations ; 5^{ème} position pour l'ensoleillement en Europe
- **Le bois énergie** représente la première source d'énergie renouvelable de la région ;
- **Les biocarburants** avec 880 000 tonnes produites par 5 sites industriels ;
- **La géothermie profonde** en développement avec la présence d'une des deux centrales géothermiques françaises ;
- **11 installations d'incinération des déchets** permettent de valoriser 453 GWh d'énergie renouvelable.

La production d'énergie primaire en Grand Est s'élève en 2016 à 125 TWh soit **12% de la production d'énergie primaire en France**. 67 % de la production est d'origine nucléaire. Avec 192 TWh consommés, le Grand Est présente une balance consommation-production déficitaire. Très dépendant des énergies fossiles, le Grand Est importe la quasi-totalité du gaz et des carburants qu'il consomme. En revanche, l'importance de son parc nucléaire lui permet **d'exporter la moitié de sa production d'électricité**.

La forte présence de l'industrie confère au Grand Est un **potentiel élevé en valorisation de la chaleur fatale**. Les régions du Grand Est, des Hauts-de-France et d'Auvergne Rhône Alpes représentent à elles seules 45% du potentiel national. Le gisement du Grand Est est estimé à 18 TWh essentiellement concentrés sur quatre grands secteurs : l'industrie agro-alimentaire, la chimie, l'industrie du papier, les fonderies.

En termes d'énergie renouvelable, le Grand Est se caractérise par une forte consommation du bois énergie qui est la 1^{ère} source d'EnR. La région possède le **troisième parc d'installations de production d'électricité renouvelable** et produit **15% de l'électricité renouvelable française**, essentiellement grâce à l'hydroélectricité et à l'éolien. Depuis 2000, le Grand Est affiche par ailleurs le dynamisme le plus important en termes de croissance de la puissance électrique installée. La filière biogaz bien qu'encore peu représentée dans le mix global est une des filières affichant la plus forte progression ces dernières années. En 2016, le Grand Est est la **première région** en nombre d'installations et en puissance installée pour la **filiale biogaz** (pour la méthanisation²). Le potentiel sur cette région fortement agricole est élevé. Environ 100 projets sont actuellement en attente et environ 20 sont en cours de construction.

² hors biogaz produit par les boues des stations d'épurations des eaux usées (STEP) et par les installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND).

2. Une consommation énergétique en baisse mais qui reste relativement élevée

Deux types d'indicateurs permettent d'évaluer la consommation énergétique d'un territoire. La consommation d'énergie peut être mesurée à la source, on parle d'énergie primaire, ou à l'issue du processus de transformation et de distribution de l'énergie, on parle alors d'énergie finale. L'énergie finale fait référence à l'énergie disponible pour les utilisateurs finaux, c'est-à-dire pour les ménages ainsi que pour les entreprises. Il est à noter que les **entreprises liées à la branche énergie** sont exclues de cette typologie d'utilisateurs finaux car elles sont **considérées comme consommatrices d'énergie primaire**. Les consommations finales de ce diagnostic excluent ainsi les consommations d'énergie utilisées comme matière première dans l'industrie (notamment le gaz naturel dans l'industrie chimique).

La consommation d'énergie finale permet de rendre davantage compte de l'activité d'une région et est surtout celle sur laquelle sont définis des objectifs dans le cadre des politiques nationales de réduction de la consommation d'énergie. Le bilan énergétique suivant ne tiendra ainsi compte que de la consommation finale d'énergie qui sera par ailleurs exprimée en GWh.

Dans la Région Grand Est, la **consommation énergétique finale en 2016 s'élève à 191 626 GWh**. Elle représente une consommation moyenne de **34,5 MWh/habitant³ soit plus élevée que la moyenne nationale** qui s'établit à 26 MWh/habitant.

³ En 2016, l'INSEE estime que le nombre d'habitants en Grand Est s'élève à 5 558,3 milliers.

en GWh	2005	2010	2012	2014	2015	2016
Grand Est (GE)	229 052	213 191	196 498	187 476	189 920	191 626
France métropolitaine	1 745 528	1 705 922	1 650 554	1 560 674	1 599 506	1 628 671
% GE dans la consommation française	13,1%	12,5%	11,9%	12,0%	11,9%	11,8%

Figure 1 : Evolution de la consommation d'énergie finale en Grand Est (Source SDES et ATMO Grand Est Invent'Air V2018)

La tendance générale sur les années 2005 à 2016 témoigne d'une baisse de la consommation de 16%. Cette diminution a surtout été forte pendant les années 2005 à 2012 et s'est largement ralentie avant d'augmenter légèrement à partir de 2014. La baisse est de 2,5 % par rapport à 201, année de référence pour l'objectif de réduction de 20% fixé au niveau national à l'horizon 2030.

Cette différence de dynamique peut être expliquée par des facteurs conjoncturels et en particulier par l'impact de la crise économique de 2008, notamment sur le secteur de l'industrie. La baisse de la consommation est en partie liée à une augmentation du prix de l'énergie et à une baisse d'activité des industries historiques de la région Grand Est (crise dans les secteurs métallurgiques et sidérurgiques). La variation entre 2010 et 2012 a ainsi été principalement portée par le secteur de l'industrie (-13%) et par le secteur des transports autres que routiers (-10%) alors que la variation entre les années 2012 et 2014 est essentiellement influencée

par la baisse de la consommation dans les secteurs résidentiel et tertiaire (la consommation du secteur industriel ne baisse plus que de 1%).

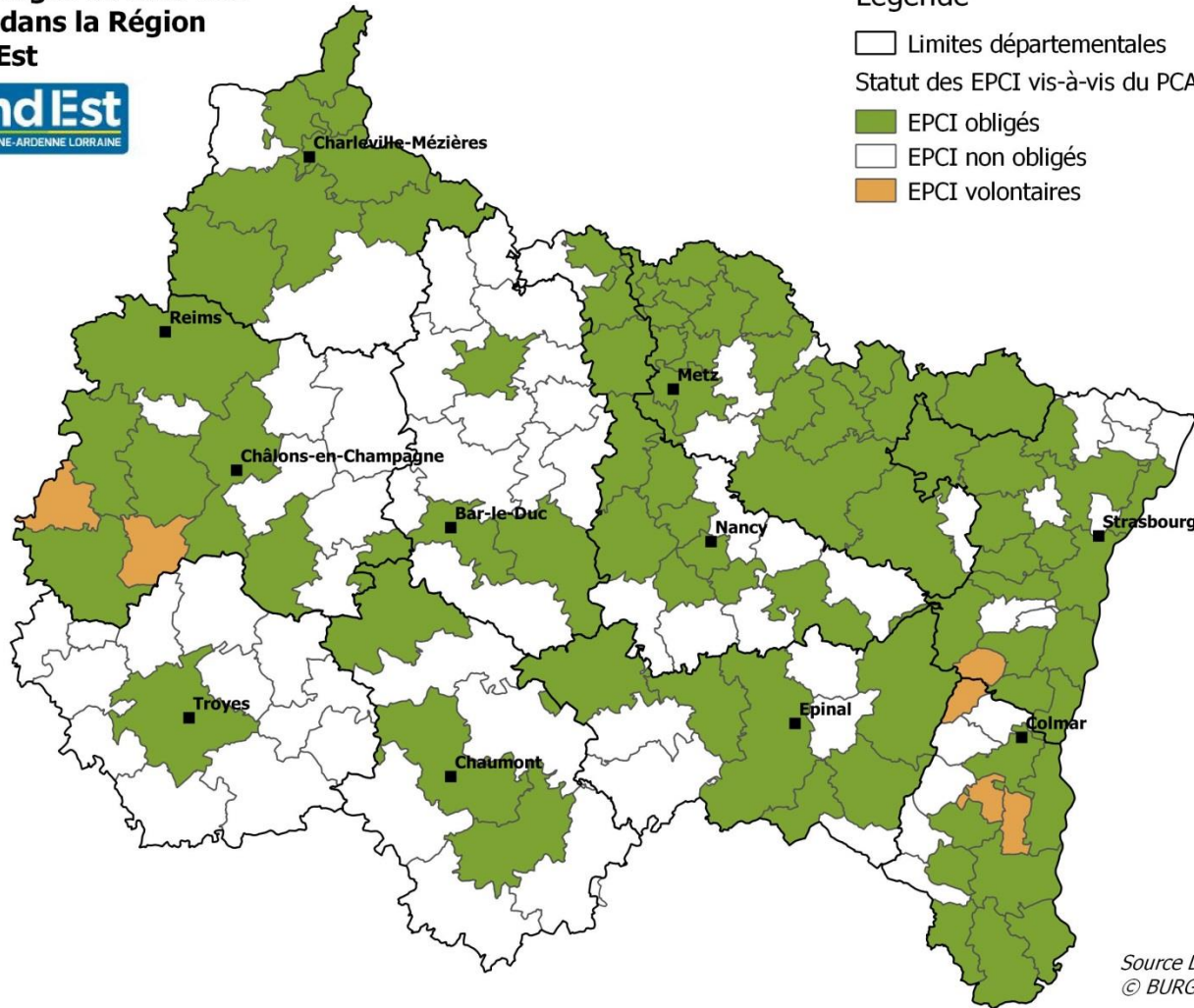
Entre 2014 et 2016, mis à part l'industrie et les modes de transport autres que routier, l'ensemble des secteurs affiche une tendance à la hausse. Le secteur résidentiel présente la plus forte augmentation (+11%). Les consommations présentées ici ne sont pas corrigées du climat, la hausse des consommations du secteur résidentiel résulte donc en partie de températures plus froides en 2016 par rapport à 2014.

Une partie de l'énergie consommée en Grand Est ne se retrouve pas dans les chiffres présentés ci-dessus, il s'agit de l'énergie finale utilisée comme matière première dans l'industrie. Ces consommations d'énergie à des fins non énergétiques prennent trois formes : gaz naturel (notamment utilisé pour la fabrication d'engrais et de plastique), les produits pétroliers et les combustibles minéraux solides (utilisés pour la fabrication d'acier et de métaux ferreux). Ces consommations d'énergie sont de l'ordre de 2 875 GWh en 2016.

La carte ci-dessous présente les 149 EPCI du Grand Est existants au 1^{er} janvier 2017. Le Grand Est compte 77 EPCI soumis à l'adoption d'un PCAET⁴ et 5 PCAET volontaires. En 2016, ces 83 EPCI représentaient 76% de la consommation d'énergie finale régionale soit 145 540 GWh. Ces EPCI sont les premières cibles pour la mise en œuvre de la transition énergétique et des objectifs Climat Air Energie du SRADDET en Grand Est.

⁴ Chiffre DREAL Grand Est

EPCI obligés au titre des PCAET dans la Région Grand Est



Légende

- Limites départementales
- Statut des EPCI vis-à-vis du PCAET
- EPCI obligés
- EPCI non obligés
- EPCI volontaires

Source DREAL 2018
© BURGEAP

Les produits pétroliers, le gaz naturel et l'électricité : les trois principales énergies consommées en Grand Est

On distingue traditionnellement huit types d'énergie :

- Le gaz naturel
- Les produits pétroliers
- Les combustibles minéraux solides
- Le bois-énergie
- Les autres énergies renouvelables
- La chaleur et le froid issus de réseau
- Les autres énergies non renouvelables
- L'électricité

L'analyse des types d'énergie consommés à l'échelle d'un territoire renseigne sur le niveau de dépendance aux différentes sources d'énergie, et plus particulièrement aux énergies fossiles, il permet par ailleurs de se faire une idée de l'empreinte carbone d'un territoire.

Dans la Région Grand Est, trois grands types d'énergie se dégagent : les **produits pétroliers** (64 533 GWh en 2016), le **gaz naturel** (49 797 GWh en 2016) et **l'électricité** (42 413 GWh en 2016). Ces trois vecteurs forment ensemble 82% de l'énergie finale consommée.

Les **énergies fossiles** (produits pétroliers, gaz naturel et combustibles minéraux solides mais aussi une part du mix électrique et du mix chaleur et froid issus de réseau) totalisent dans la Région Grand Est plus de **60% de la consommation**. La filière chaleur et froid issus de réseau connaît une progression constante de sa part renouvelable uniquement représentée par le bois-énergie. En 2014, la filière bois-énergie est à l'origine de 47% de

la chaleur livrée, 45% sont issus des produits pétroliers et le reste provient des filières combustibles minéraux solides et gaz naturel.

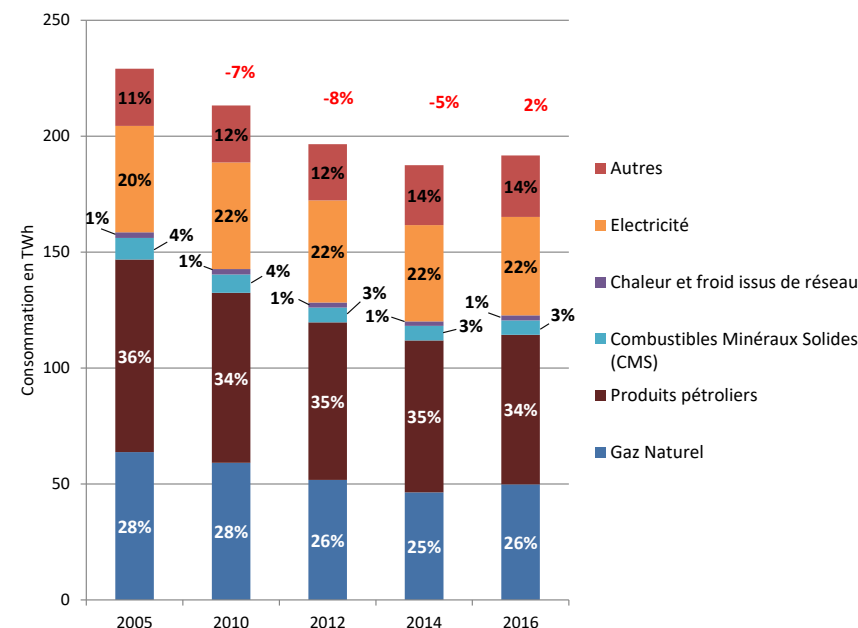


Figure 2 : Evolution de la consommation d'énergie finale par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La baisse observée précédemment sur la tendance générale de la consommation d'énergie finale entre 2005 et 2016 s'applique à l'ensemble des filières énergétiques mise à part celles des énergies renouvelables. Dans le graphique ci-dessus, les énergies renouvelables sont regroupées dans la catégorie « Autres » avec d'autres énergies non renouvelables résiduelles (gaz industriels, partie non organique des déchets ménagers, déchets industriels).

La filière des combustibles minéraux solides (CMS) enregistre la plus forte baisse (-34%). Les trois principales filières du Grand Est connaissent toute

une baisse de leur consommation de différents ordres : -22% pour le gaz naturel et pour les produits pétroliers et -8% pour l'électricité.

La répartition entre les différentes filières d'énergie ne s'est pas modifiée pendant les années 2005 à 2016 ce qui témoigne d'une distribution fortement ancrée entre les types d'énergie dans la région.

Le bâtiment et l'industrie : deux principaux secteurs d'activité consommateurs

Sept secteurs d'activité sont distingués :

- Le secteur de l'énergie qui comprend les processus d'extraction, de transformation et de distribution d'énergie
- Le secteur industriel qui englobe l'industrie manufacturière, le traitement des déchets et la construction
- Le secteur résidentiel
- Le secteur tertiaire, commercial et institutionnel
- Le secteur agricole, sylvicole et de l'aquaculture (hors UTCF)
- Le secteur du transport routier
- Le secteur des transports autres que routiers

La répartition du poids des secteurs dans la consommation d'énergie finale régionale diffère de celle observée en France. En 2016, le **secteur résidentiel apparaît comme prédominant** dans le Grand Est, là où il n'apparaît qu'en deuxième position à l'échelle nationale (après le secteur du transport). Le résidentiel représente, avec 59 298 GWh, 31% des consommations d'énergie finale régionale. **L'industrie représente ensuite le deuxième secteur consommateur** avec 56 438 GWh soit 29% du total suivi par le secteur des transports avec 50 222 GWh soit 25% du total. Si on retrouve à l'échelle nationale les trois secteurs prédominants, le secteur industriel représente en Grand Est une part significative de la consommation comparée à l'échelle nationale où il n'occupe que la troisième place et 18% de la consommation totale⁵.

⁵ Panorama Energies-Climat, édition 2016, DGEC.

Par ailleurs, si l'on cumule secteur résidentiel et secteur tertiaire, le bâtiment globalement totalise 42% de la consommation régionale en 2016 et représentent ainsi le principal poste de consommation bien loin devant les autres secteurs d'activité.

L'ensemble des secteurs d'activité affiche une baisse de la consommation d'énergie finale entre les années 2005 et 2016. Cependant, la baisse est très faible dans les transports (-2%) et elle est presque inexistante dans le secteur résidentiel : après une forte baisse entre les années 2005 et 2014, la consommation du secteur résidentiel est repartie à la hausse pour atteindre quasiment son niveau de 2005. Il est néanmoins important de rappeler que la consommation d'énergie finale du secteur résidentiel reste très dépendante des conditions météorologiques. La hausse qui s'observe entre 2014 et 2016 est directement liée à des températures globalement⁶ plus basses en 2016 par rapport à 2014.

La forte baisse des consommations d'énergie finale dans le secteur industriel a fait évoluer la part de chacun des secteurs dans la consommation globale. Ainsi, en 2016 contrairement aux années 2005 à 2014, l'industrie n'est plus premier consommateur régional.

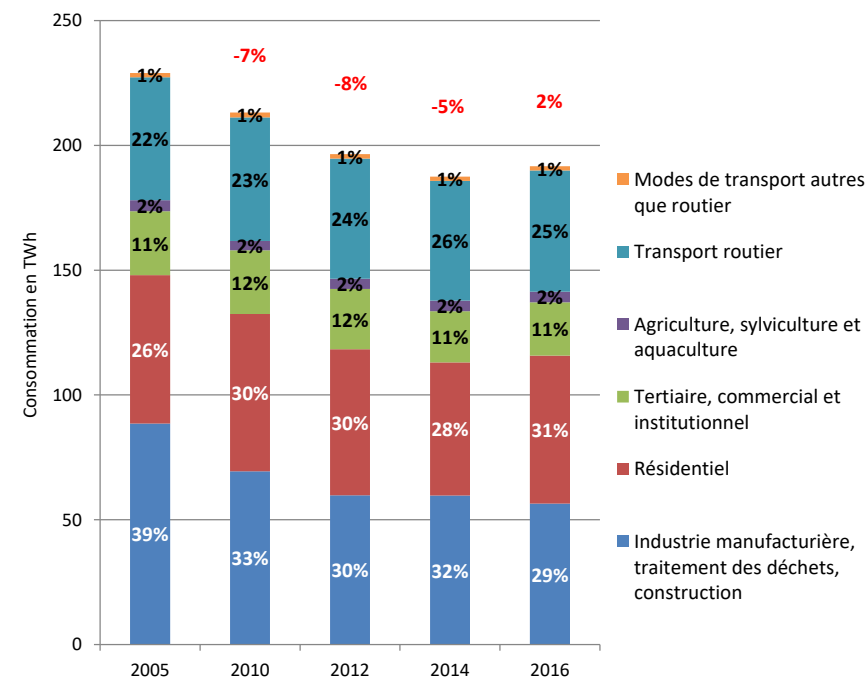


Figure 3 : Evolution de la consommation d'énergie finale par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

⁶ Rappel : les chiffres de consommations sont hors correction climatique

Le secteur industriel

Le secteur de l'industrie est le **deuxième secteur consommateur** dans la région Grand Est. Il connaît une baisse générale de sa consommation de **36%** entre 2005 et 2016.

Le profil industriel de la région Grand Est est dominé par un certain nombre de branches historiques parmi lesquelles **la sidérurgie, la métallurgie, l'automobile, l'agroalimentaire, la chimie et la filière bois-papier**. Ces secteurs sont confrontés depuis plusieurs années à des phénomènes de délocalisation et souffrent tout particulièrement de la montée du prix des énergies. Des baisses d'emplois ont fortement marquées ces branches industrielles régionales. Ces difficultés expliquent le recul aussi significatif de la consommation du secteur. Le secteur industriel est en effet caractérisé par un fort lien de dépendance énergétique à son activité et au contexte économique international.

Des économies d'énergie ont aussi, dans une moindre mesure, permis de marquer une tendance à la baisse de la consommation d'énergie du secteur industriel. Ces économies résultent à la fois de réaction à la montée du coût des énergies et de comportements exemplaires.

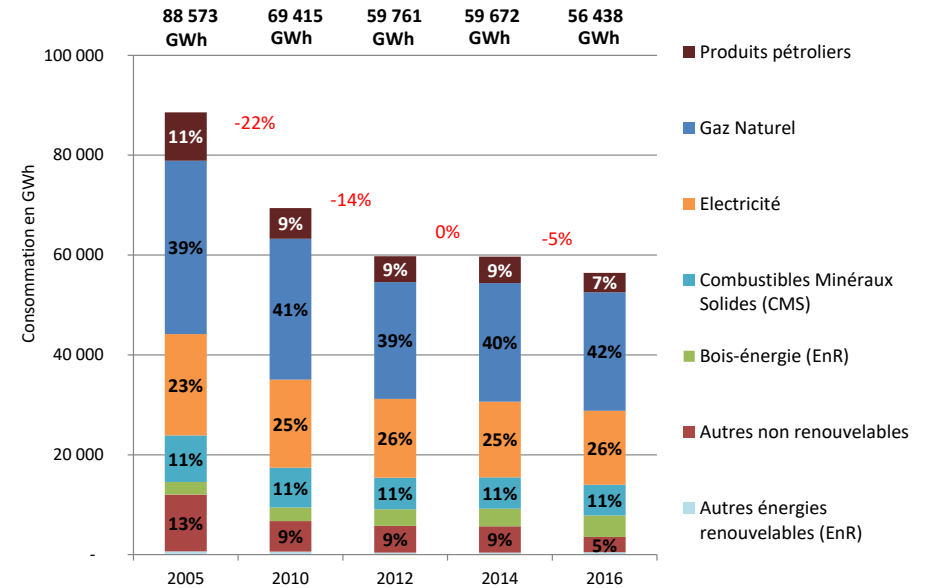


Figure 4 : Evolution de la consommation du secteur industriel par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Le secteur industriel en Grand Est est marqué par une **forte consommation du gaz naturel** (23 701 GWh en 2016). L'importance du gaz dans l'industrie connaît une légère hausse en proportion qui peut s'expliquer par le recul de l'utilisation des produits pétroliers et des autres types d'énergies non renouvelables tels que les déchets et les gaz industriels. Si le poids du gaz naturel dans le mix industriel augmente progressivement, sa consommation est néanmoins à la baisse en valeur absolue (-32% entre 2005 et 2016) en lien avec la baisse totale de la consommation du secteur. **L'électricité est la deuxième source d'énergie du secteur industriel** (14 831 GWh en 2016). Comme pour le gaz naturel, son poids dans le mix industriel tend à augmenter mais sa consommation en valeur absolue diminue de 27%. Cette baisse est liée en partie aux mesures d'efficacité

énergétique réalisées dans les entreprises. **Le gaz naturel et l'électricité représentent 68% de la consommation de l'industrie.**

La filière bois-énergie a connu un renforcement de son poids dans le mix industriel, elle se distingue ainsi du reste des ENR qui connaissent au contraire un recul de leur consommation. **Les ENR (bois énergie et autres) totalisent en 2016 9% de la consommation industrielle.**

Le secteur industriel est le secteur à avoir connu la plus forte baisse de sa consommation d'énergie finale entre 2005 et 2016. Il reste néanmoins le deuxième secteur consommateur à l'échelle régionale et constitue à ce titre une cible clef avec une attention particulière à ne pas fragiliser l'équilibre économique sous-jacent.

Des économies d'énergie pourront être réalisées grâce à l'obligation des politiques de performance énergétique (17 sites concernés) et d'audit énergétique (656 entreprises concernées). L'augmentation à venir du prix des énergies, le gain de compétitivité que représente la réduction des consommations d'énergie finales liées au process, la mise en place de projets d'écologie industrielle et territoriale ainsi que la récupération de chaleur fatale constituent autant d'opportunités à saisir par les industriels. A contrario, les faibles capacités d'investissement des entreprises types PME et TPE ainsi que l'attrait pour des solutions d'efficacité énergétique qui ne touchent pas au process seront des variables à intégrer comme les principales menaces à cette dynamique de maîtrise de l'énergie.

L'enjeu actuel pour le secteur industriel est d'amplifier la dynamique de baisse de sa consommation en énergie à **l'ensemble du tissu industriel** (notamment TPI et PMI) en ciblant tout particulièrement l'énergie consommée par les **procédés industriels** qui représente une grande part de la consommation totale du secteur.

Le secteur du transport

En 2016, la consommation du transport s'élève à 50 222 GWh. Elle est très largement dominée par **le secteur routier qui représente 97% de la consommation globale du secteur transport.**

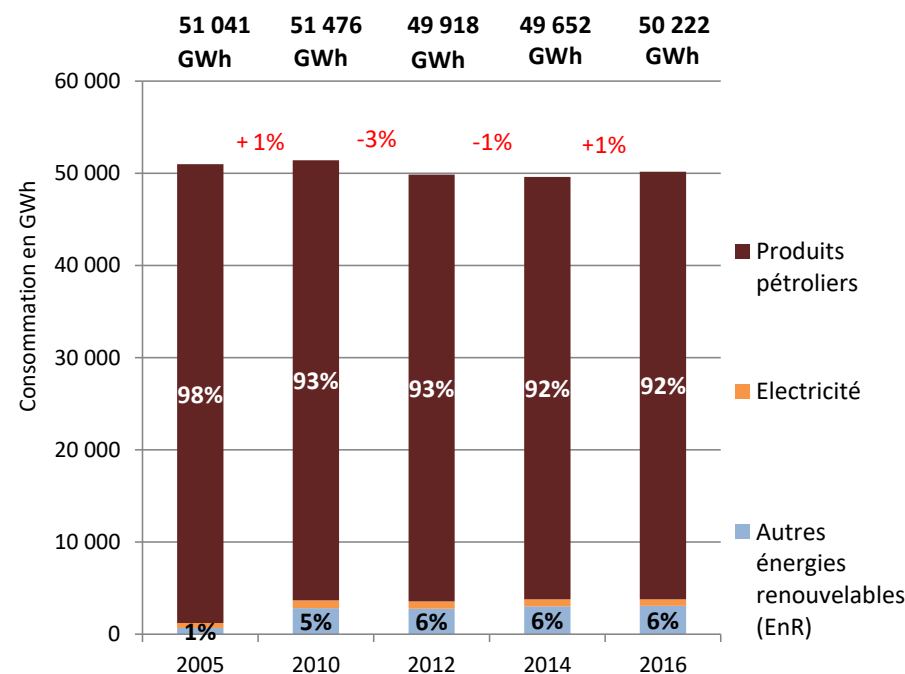


Figure 5 : Evolution de la consommation des transports par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Les mix énergétiques des sous-secteurs transport routier et autres modes de transport étant très différents, il apparaît pertinent de traiter ces deux parties séparément.

Le transport routier

La forte consommation du secteur des transports routiers est liée en partie à la localisation géographique de la Région Grand Est qui constitue un axe important de transit (proximité des frontières allemande, suisse, luxembourgeoise et belge). La consommation d'énergie du transport routier se concentre sur certains grands axes du territoire du Grand Est : la Haute-Marne, le sillon Lorrain qui relie Thionville à Epinal, les territoires traversés par l'autoroute A4, et la nationale N4 reliant Paris à Strasbourg.

La consommation d'énergie du secteur du transport routier est caractérisée par une relative inertie. Sa consommation affiche une diminution de seulement 2% entre les années 2005 et 2016. Ce secteur est marqué, dans la région Grand Est comme au niveau national, par une **quasi-hégémonie des produits pétroliers**. Ceux-ci représentent 94% de la consommation d'énergie finale, ce qui correspond à 45 453 GWh en 2016. La seconde filière représentée est celle des autres énergies renouvelables (3 055 GWh en 2016 soit 6% du mix dans les transports). La consommation d'autres énergies renouvelables correspond essentiellement à une consommation d'agrocarburants qui est par ailleurs une des filières EnR dont la production régionale est particulièrement forte. La part en proportion de chaque type d'énergie dans la consommation du transport routier n'a montré aucune variation entre les années 2005 et 2016. En absolu, une légère baisse de la consommation d'énergie finale en produits pétroliers est enregistrée entre 2005 et 2012 rendue possible par la forte hausse des autres énergies renouvelables (+274%) dans la même période.

La consommation du secteur routier est en majorité issue de la consommation des voitures particulières. Les poids lourds représentent pour leur part 33% de la consommation et 19% sont imputables aux véhicules utilitaires légers.

Les modes de transports autres que routier

Le secteur des transports autres que routiers représente 1% de la consommation d'énergie finale dans la région Grand Est. Il se compose des **modes ferroviaire (60% de la consommation), aérien (21% de la consommation), fluvial (17% de la consommation) et tramway (2% de la consommation)**.

Au global, la consommation des modes de transport autres que routier est légèrement en baisse entre 2005 et 2016 (-3%).

Le secteur des transports autres que routiers affiche un mix uniquement réparti entre **les produits pétroliers et l'électricité**. La consommation des produits pétroliers est à la baisse tandis que celle de l'électricité augmente. La hausse de la consommation en électricité est cependant concentrée sur la période 2005 à 2010, les années suivantes affichent toutes une légère baisse de la consommation. La consommation des autres énergies renouvelables est multipliée par 200 mais reste encore relativement faible (40 GWh en 2016 soit 6% de la consommation du secteur) et ne montre plus d'augmentation depuis 2012.

Le secteur des transports pris globalement ne connaît qu'une très légère baisse de sa consommation d'énergie entre 2005 et 2016. **Si la dynamique n'est pas accentuée, le secteur pourrait rapidement se retrouver le premier secteur d'activité consommateur dans le Grand Est.** Il convient de mettre en place une vraie politique de mobilité durable régionale axée sur les déplacements quotidiens notamment en ville et sur le fret.

Pour le fret, la Région peut se reposer sur son réseau d'infrastructure ferré et fluvial bien développé, sur la desserte qu'offre le Port autonome de Strasbourg ainsi que sur ses projets de plateformes multimodales sur le sillon lorrain. Actuellement, les possibilités de fret par voie ferrée et fluviale sont encore peu exploitées. Le développement des véhicules électriques et GNV (gaz naturel véhicule), notamment d'origine renouvelable, constitue aussi une opportunité pour le fret. L'innovation croissante sur des solutions de stockage et de distribution laisse espérer de multiples possibilités. Le recours à des véhicules plus propres nécessitera cependant un développement des infrastructures de recharge correspondant.

En ce qui concerne la mobilité quotidienne, l'opportunité que représentent les véhicules électriques et GNV/bioGVN est encore plus significative. En Grand Est, la mobilité quotidienne est très marquée par l'usage de la voiture individuelle qui est une conséquence directe de la présence de nombreux territoires ruraux et des politiques historiques d'étalement urbain. L'obligation faite à certaines entreprises d'adopter un plan de déplacement est un levier intéressant pour une meilleure maîtrise de l'énergie. L'augmentation à venir du prix des carburants pourra favoriser cette mutation. La politique de mobilité quotidienne doit d'autre part permettre les reports modaux vers les transports en commun et les modes actifs de déplacement (piéton, cyclable). Ces évolutions impliquent un développement d'infrastructures mais aussi un accompagnement et une sensibilisation permettant un changement des comportements.

Contrairement aux autres secteurs d'activité, le transport routier, qui représente le troisième poste de consommation régional, ne montre pas de recul de sa consommation ces dernières années. L'accompagnement vers un **changement de comportement** pourrait permettre d'augmenter la part des modes doux et des modes de transport en commun tout en réduisant les kilomètres parcourus. Le **développement de la part renouvelable des carburants** permettra par ailleurs de réduire la consommation des produits pétroliers très largement majoritaires dans le mix du secteur transport avec l'émergence des véhicules hydrogène, mais aussi la poursuite du développement des véhicules électriques et GNV/bioGVN qui peuvent prendre une part significative au sein du parc de véhicule.

Le secteur résidentiel

Le secteur résidentiel est le premier secteur consommateur régional en 2016. Il est passé en 2016 devant le secteur de l'industrie historiquement le plus gros consommateur de la région. Le secteur résidentiel n'affiche pas de nette tendance entre les années 2005 et 2016. Les données de consommation étant à climat réel, la consommation varie donc très fortement en fonction des températures moyennes des différentes années.

La répartition entre filières énergétiques se montre relativement équilibrée. Le gaz naturel et l'électricité représentent plus de la moitié de la consommation d'énergie finale du secteur avec respectivement 19 052 GWh et 16 448 GWh en 2016. Si la part du gaz naturel est restée relativement stable entre 2005 et 2016, la part d'électricité augmente légèrement ce qui s'explique par l'importance grandissante des besoins en électricité spécifique. La part du bois-énergie dans le mix résidentiel augmente également. Le résidentiel est de loin le premier consommateur régional de bois énergie (70%). Les produits pétroliers ont pour leur part connu la plus forte baisse (-46%) liée en grande partie au remplacement des installations de chauffage au fioul domestique.

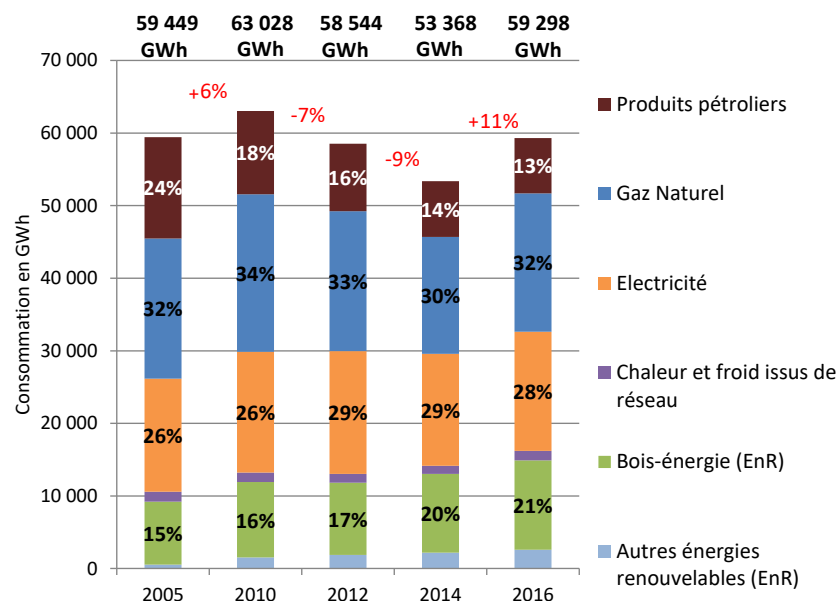


Figure 6 : Evolution de la consommation du secteur résidentiel par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Le **chauffage** résidentiel est l'usage énergétique majeur du secteur résidentiel, il en représente environ 58% (chiffre 2012). La rigueur du climat en hiver en fait un poste plus important que pour d'autres régions françaises. Cet usage est principalement fourni par le gaz naturel (39%) et le bois-énergie (35%).

En termes de consommation par habitant, le département de la Haute-Marne enregistre les plus hauts ratios. Les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin se distinguent en revanche par une consommation par habitant relativement faible. Ces disparités s'expliquent par une différence au niveau du parc de logements qui est plus ou moins individuel, ancien et énergivore et dont le flux annuel de construction de logements est plus ou moins élevé.

Le Grand Est, première région française touchée par la précarité et la vulnérabilité énergétique dans l'habitat

La lutte contre la précarité ou la vulnérabilité énergétique des ménages dans leur logement est un enjeu fondamental pour réussir la transition énergétique. Elle met en lumière les difficultés économiques et sociales vécues par 1 ménage sur 5 en moyenne en France⁷ et 1 sur 4 dans la région Grand Est. Ces difficultés actuelles seraient accentuées dans un contexte de raréfaction des ressources et de hausse des prix de l'énergie.

La loi dite « Grenelle 2 » a donné une définition légale à la **précarité énergétique** : « est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ».

Plusieurs approches ont été définies pour caractériser et comptabiliser ce phénomène dont les déterminants sont nombreux, complexes et souvent corrélés : prix de l'énergie, niveau des ressources, qualité de l'habitat et de l'équipement de chauffage, comportements des ménages, rigueur climatique.



⁷ Source : enquête nationale logement 2013, étude CSTB / ADEME 2016

L'une des méthodes définit la précarité selon le critère de taux d'effort énergétique (TEE) qui mesure la part que pèsent les dépenses liées à l'énergie dans le logement comparativement au revenu disponible des ménages. Les dépenses d'énergie considérées concernent tous les usages : chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, climatisation, cuisson et électricité spécifique.

En outre, la notion de « **vulnérabilité** » a été développée pour compléter l'analyse de la précarité énergétique et est également mesurée selon différents modes de calcul.

Dans le cadre d'un diagnostic mené dans le cadre du plan de lutte contre la pauvreté en Grand Est, l'INSEE et la DREAL Grand Est ont travaillé sur une méthodologie permettant de quantifier le phénomène de vulnérabilité sur le territoire régional⁸. Elle reprend le critère du taux d'effort énergétique auquel elle applique le seuil de 8% et se base sur une dépense énergétique dite « conventionnelle », c'est-à-dire estimée grâce à des caractéristiques de performance énergétique des logements. Elle ne permet pas de faire ressortir les ménages qui se restreignent dans leur consommation d'énergie. Cette méthode recense 577 800 ménages en situation de vulnérabilité énergétique dans l'habitat, soit 24,7% du total des ménages contre 14,6% seulement en France.

La méthode retenue ici est celle développée par le bureau d'étude Burgeap, missionné dans le cadre de l'élaboration du diagnostic « climat-air-énergie » du SRADDET. Elle s'inspire des travaux de l'Observatoire national de la précarité énergétique (ONPE) en croisant l'approche par les difficultés financières (le taux d'effort) et l'approche comportementale des ménages (notamment les ménages qui se chauffent trop peu par auto-restriction mais aussi, les ménages qui se chauffent trop par mauvaise

⁸ A noter que ces travaux se sont intéressés à la fois à la vulnérabilité énergétique des ménages dans l'habitat et dans les transports.

gestion). Ainsi, une correction est appliquée aux consommations conventionnelles pour estimer les « factures réelles ».

Cette méthode distingue les deux concepts :

- la précarité énergétique dans le logement : lorsqu'un ménage consacre plus de 10% de ses ressources disponibles pour payer sa « facture énergétique réelle » (TEE>10%)
- la vulnérabilité énergétique dans le logement : lorsqu'un ménage consacre moins de 10% de ses ressources disponibles pour payer sa « facture énergétique réelle » (TEE>10%) mais plus de 10% pour payer sa facture énergétique « conventionnelle ».

La **vulnérabilité énergétique** comptabilise ainsi les ménages qui seraient en précarité s'ils ne dégradait pas le confort thermique de leur logement pour contenir leur facture énergétique. C'est ce que l'on appelle le **phénomène d'auto-restriction**.

Selon cette méthode, on recense :

- 358 768 ménages en situation de précarité énergétique dans leur logement
- 342 361 ménages en situation vulnérabilité énergétique dans leur logement

En excluant les doubles comptes, on obtient **631 150 ménages, soit en moyenne 1 ménage sur 4 concerné par la précarité ou la vulnérabilité énergétique dans leur logement dans le Grand Est**.

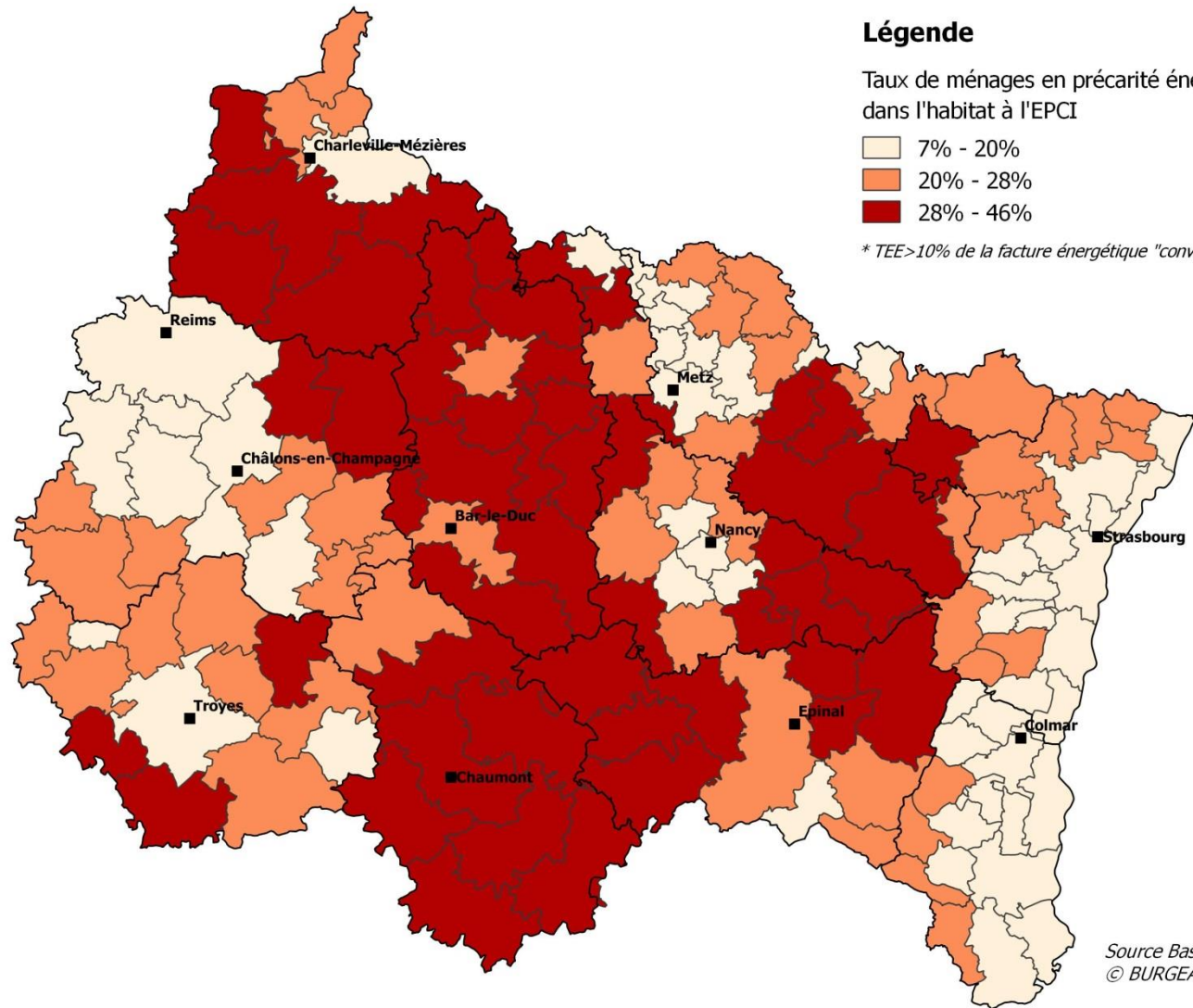
En Grand Est, la précarité et la vulnérabilité énergétiques sont le résultat de plusieurs paramètres :

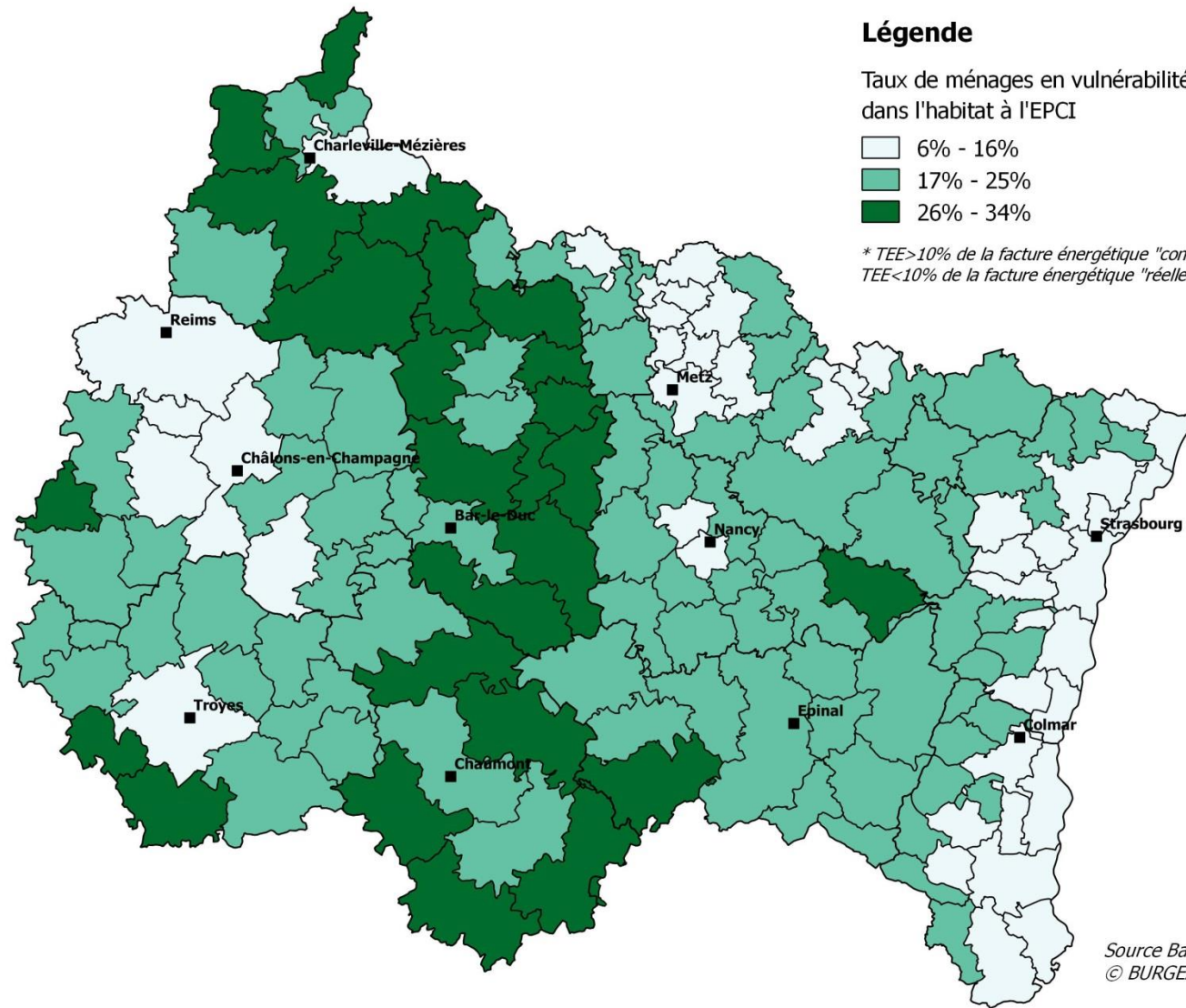
- Un **climat rigoureux** comparativement au reste de la France
- Une part importante de **logements anciens** (58% des logements construits avant 1975) et **énergivores** (44% des résidences principales avec une étiquette DPE⁹ E, F ou G) qui induisent des consommations unitaires plus élevées que la moyenne nationale (1 750 euros par logement en Grand Est pour 1 622 euros à l'échelle nationale en 2012, CGDD¹⁰ 2014)
- La prégnance de **l'habitat individuel** et des surfaces habitables élevées

Les cartes ci-après illustrent la répartition territoriale du taux des ménages concernés par la précarité (carte en rouge) ou la vulnérabilité (en vert) énergétique dans leur logement. On constate que les intercommunalités les plus concernées par ces deux phénomènes sont situées sur un axe allant du sud-ouest de Charleville-Mézières jusqu'au sud de Langres. Des situations similaires s'observent également entre Nancy et Sarrebourg. Néanmoins, la précarité et la vulnérabilité énergétiques des ménages en Grand Est affectent tous les territoires qu'ils soient urbains ou ruraux et tous les types de bâtis (maison individuelle, logements collectifs avec un enjeu spécifique sur les copropriétés). Il est donc important d'avoir une politique globale répondant à des besoins spécifiques.

⁹ Diagnostic de performance énergétique. Les classes E, F et G du DPE correspondent aux trois classes les plus mauvaises en termes de performance énergétique du logement.

¹⁰ Commissariat Général au Développement Durable





Légende

Taux de ménages en vulnérabilité énergétique* dans l'habitat à l'EPCI

□ 6% - 16%

■ 17% - 25%

■ 26% - 34%

* TEE > 10% de la facture énergétique "conventionnelle" mais TEE < 10% de la facture énergétique "réelle"

Source Base de données INSEE 2008
© BURGEAP

La rénovation énergétique du parc bâti constitue la principale solution pour lutter contre la précarité et la vulnérabilité énergétique dans l'habitat.

Le parc résidentiel régional est particulièrement énergivore, en grande partie en raison de son âge. **52% des logements ont été construits avant 1970** et donc avant l'adoption de la première réglementation thermique en 1975.

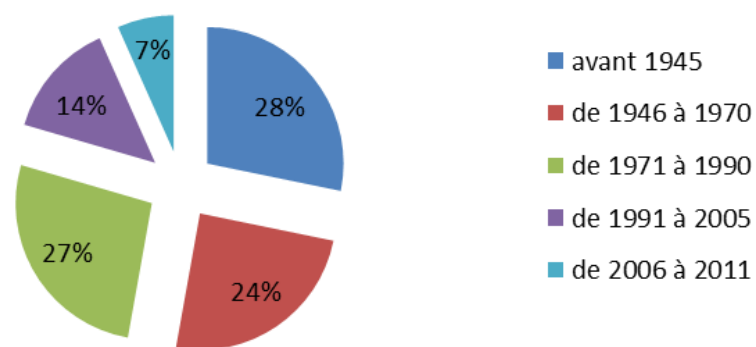


Figure 7 : Répartition des logements selon leur année de construction (Source INSEE 2014 - BURGEAP©)

En 2016, plusieurs dispositifs ayant comme finalité la rénovation énergétique du parc privé et public de logements ont été utilisés en Grand Est. Le CERC dresse le bilan suivant :

Dispositifs	Chiffres 2016	Evolution 1 an
Nombre de CITE* (crédit d'impôt) accordés <small>*donnée 2015</small>	98 430	+ 176 %
Nombre de logements engagés dans le dispositif « habiter mieux »	5 073	- 14%
Nombre d'éco – prêt à taux zéro (PTZ)	2 292	+1%
Nombre d'éco- prêt logement social (PLS)	5 500	- 7%
Nombre de demandes traitées par les EIE (Espaces Info Energie) / ADEME / ADIL départementales du Grand Est	12 200 / 3 14511	-15% / -21%
CEE délivrés	26 249 GWh cumac	n.d

Figure 8 : Source CERC 2016, édition 2017

¹¹ Demandes concernant uniquement l'amélioration énergétique et les dispositifs d'aide à la rénovation énergétique

Le crédit d'impôt (CITE) est le principal dispositif mobilisé par les ménages pour leurs travaux de rénovation partielle ou globale et il est le seul qui affiche une nette augmentation du recours par rapport à l'année 2015. L'éco-PTZ et le dispositif Habiter Mieux font, quant à eux, partie des dispositifs les moins sollicités ou qui affichent la plus forte baisse de recours en 2016. Le coût moyen des travaux qui doit être engagé pour bénéficier de l'accompagnement de l'un de ces dispositifs (plus de 21 000€ pour les logements privés) peut expliquer cette tendance. D'autres dispositifs régionaux comme le dispositif « Oktave », créé en 2015, qui permet d'accompagner des projets de rénovation dans la durée en cohérence avec les objectifs BBC et le programme Climaxion développé avec l'ADEME, devraient permettre de relancer la rénovation qui s'affiche comme un des leviers d'économie d'énergie dans le secteur résidentiel, en proposant un accompagnement de proximité plus adapté.

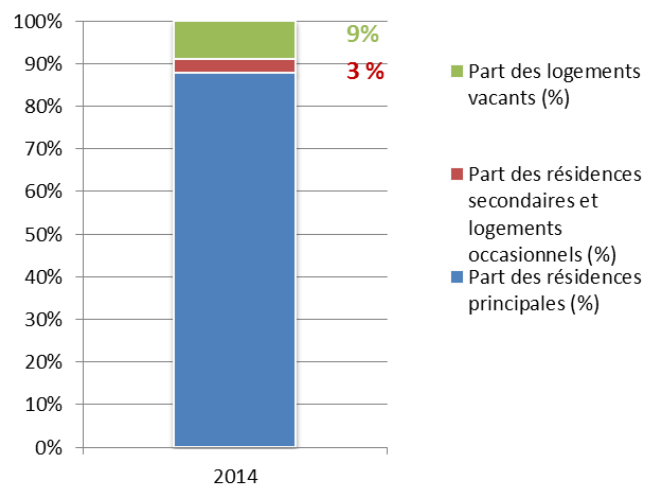


Figure 9 : Statut d'occupation du parc bâti privé en 2014 (Source INSEE 2014 - BURGEAP©)

En Grand Est, le parc est très majoritairement constitué de résidences principales (88%) et parmi celles-ci, la plupart sont habitées par leur propriétaire ce qui laisse préfigurer un potentiel d'action élevé, les propriétaires étant plus facile à mobiliser que les locataires. La mobilisation des logements vacants compte aussi parmi les enjeux régionaux. Le Grand Est enregistre en effet un taux de vacance de 9%, supérieur d'un point par rapport au territoire métropolitain. La faible dynamique démographique, le vieillissement de la population et la perte d'attractivité de nombreux centres-bourgs et territoires ruraux favorisent la hausse de la vacance et de la sous-occupation des logements notamment pour les maisons individuelles. **La région se classe parmi les trois premières régions de France en termes de vacance des logements.**

Les objectifs de la loi de transition énergétique, l'intégration du volet climat-air-énergie dans la nouvelle génération des PLU et l'existence de divers soutiens financiers (crédit d'impôt transition énergétique, éco-prêt logement social, aides de l'ANAH, éco-prêt à taux zéro, TVA à taux réduit, CEE, TEPCV...) constituent autant d'opportunités permettant de réduire le taux de précarité énergétique du territoire. Le sujet de la précarité énergétique est fondamental dans la perspective d'une hausse du prix des énergies et tout particulièrement du prix des énergies fossiles.

Les aides du programme régional CLIMAXION, et en particulier le déploiement de la SEM Oktave sont des leviers essentiels pour massifier les rénovations. Une attention doit parallèlement être portée sur la qualité des travaux de rénovation et sur la visibilité des dispositifs de conseil et de soutien financier aux ménages.

La réhabilitation thermique du parc résidentiel pourra dès lors servir le développement économique régional.

L'amplification de la dynamique de **rénovation énergétique du parc résidentiel** compte parmi les principaux enjeux régionaux. La dynamique de rénovation doit cibler en premier lieu les logements les plus anciens qui sont aussi les plus énergivores et qui accueillent souvent des populations en situation de **précarité énergétique**.

Le secteur tertiaire, commercial et institutionnel

Le secteur tertiaire est un secteur très hétérogène qui comprend un nombre important d'activités diverses. Il intègre à la fois des activités du public et du privé. Ce secteur regroupe habituellement huit sous-secteurs (nomenclature CEREN) :

- Les activités de bureaux
- La restauration et l'hôtellerie
- Les commerces
- Les établissements d'enseignement
- Les établissements de la santé
- Les établissements relatifs à l'habitat communautaire (maisons de retraite, foyers, etc.)
- Les lieux de loisirs, sport et culture
- Les établissements de transport

La classification considérée ici ajoute les établissements institutionnels publics.

Le secteur tertiaire affiche une consommation d'énergie à la baisse entre 2005 et 2016. L'amélioration des performances énergétiques liées notamment aux réglementations thermiques contribue en grande partie à cette baisse. La légère hausse entre les années 2014 et 2016 est liée à des températures moyennes comparativement plus basses en 2016 par rapport à 2014.

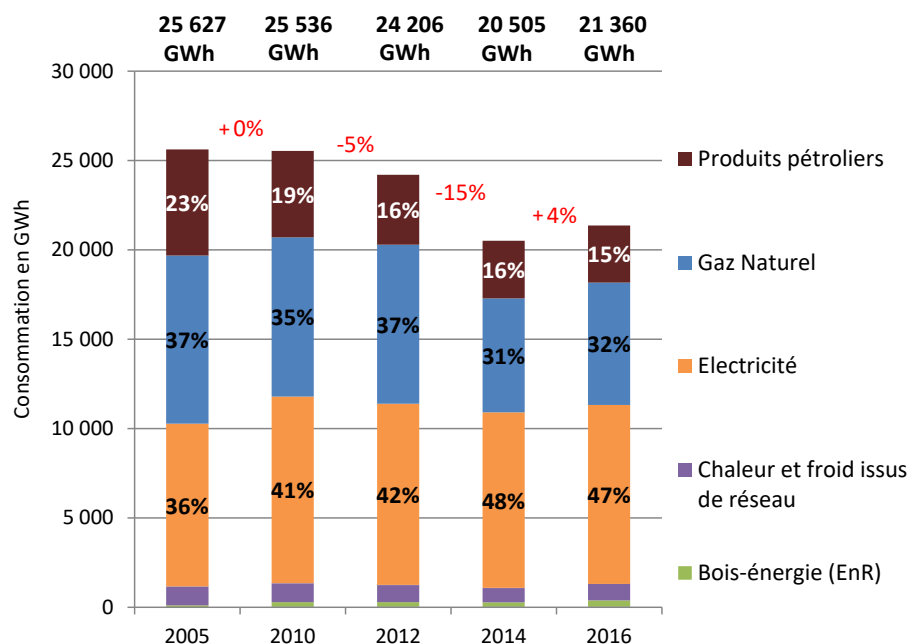


Figure 10 : Evolution de la consommation du secteur tertiaire par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La consommation d'énergie finale du secteur tertiaire est dominée par l'utilisation de l'électricité et du gaz naturel qui forment ensemble presque 80% de la consommation. Les filières fossiles (gaz naturel, produits pétroliers et combustibles minéraux fossiles) connaissent des baisses significatives et sont aujourd'hui, pour certaines, quasi inexistantes dans le mix énergétique du tertiaire (en particulier les CMS). Ces baisses se sont reportées sur une augmentation de la filière des autres ENR et sur une constance des filières bois-énergie et électricité.

Le principal usage énergétique propre à la filière tertiaire est celui du chauffage (31%) suivi par l'usage spécifique de l'électricité (26%). La part importante d'électricité s'explique par le recours important de ce secteur

au numérique et aux nouvelles technologies générant de nouveaux besoins.

Le secteur tertiaire est un secteur susceptible de voir sa consommation en énergie s'accroître dans les prochaines années notamment en lien aux besoins d'électricité (appareils numériques, climatisation, etc.). L'amplification de la **rénovation énergétique des bâtiments publics et tertiaires** avec pour cible le **respect des réglementations thermiques** est un enjeu pour le secteur.

Le secteur agricole, sylvicole et de l'aquaculture

L'agriculture représente dans la région Grand Est un secteur d'activité important. Il occupe 54% du territoire soit 3 millions d'hectares¹². On y cultive principalement des céréales et des oléoprotéagineux (58%). La viticulture est une sous-composante significative de ce secteur, elle constitue la première production agricole en termes de chiffre d'affaire.

Le secteur agricole, bien qu'il ne représente que 2% de la consommation d'énergie finale de la région, est le secteur régional qui affiche la plus faible baisse de sa consommation d'énergie entre 2005 et 2016. Cette baisse est uniquement concentrée entre les années 2005 et 2010 et la consommation d'énergie n'a depuis plus diminué.

Le secteur est largement dépendant de la filière des produits pétroliers et se montre donc très sensible à une hausse des prix de l'énergie fossile. La part des produits pétroliers parmi les différentes filières énergétiques ainsi que sa consommation en valeur absolue restent stables. Les produits pétroliers représentent en 2016 80% de la consommation du secteur agricole. La consommation des énergies renouvelables peine à prendre une place dans le mix agricole. Elle représente en 2016 seulement 5% du mix.

L'agriculture est le secteur d'activité le moins consommateur en Grand Est. Il n'affiche cependant aucune baisse de sa consommation ces dernières années ainsi qu'aucune réduction de ses émissions de gaz à effet de serre. La **substitution des produits pétroliers vers des énergies renouvelables** paraît nécessaire pour limiter l'impact d'une hausse des prix des énergies fossiles sur le secteur. D'autre part, une **évolution des pratiques agricoles** pourra permettre d'enclencher une baisse de la consommation d'énergie du secteur.

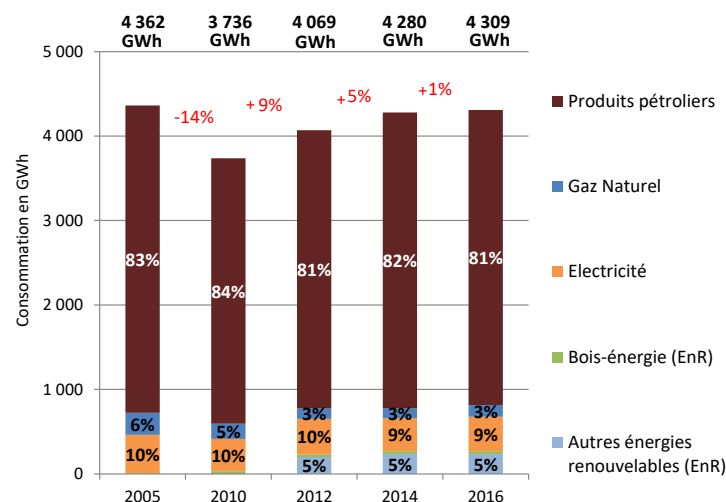


Figure 11 : Evolution de la consommation du secteur agricole par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

¹² Chiffres de la Chambre d'agriculture du Grand Est, février 2017

3. Un profil ENR&R¹³ diversifié et une production en hausse

Une politique durable en termes de climat-air-énergie repose sur la maîtrise de l'énergie mais aussi sur la diversification du mix énergétique et plus particulièrement sur le développement des énergies renouvelables et de récupération (ENR&R). En Grand Est, le profil ENR est caractérisé par une forte présence de **l'hydraulique**, de la production de **bois-énergie** (bois bûche, plaquette, etc.) et d'**agrocarburants**, et de **l'éolien**.

L'inventaire suivant donne les **productions primaires** des différentes filières ENR&R présentes en Grand Est. La production primaire d'énergie correspond à l'énergie disponible en sortie des installations de production. Elle ne représente donc pas forcément l'énergie consommée sur le territoire (notamment pour les filières bois-énergie et agrocarburants).

En 2016 :

La production d'énergie renouvelable régionale s'élève à **38 262 GWh***

En 2016 :

Les ENR représentent **20%** de la consommation finale d'énergie régionale

¹³ Energie renouvelable et de récupération

*Echanges en cours au sein de l'observatoire Climat Air Energie pour les liens avec les données du Panorama des ENR&R de la DREAL (édition 2017)

¹⁴ La Directive 2009/28/CE définit la part d'énergie renouvelable dans la consommation finale brute d'énergie comme la somme de l'électricité renouvelable produite, de la chaleur

Les filières renouvelables ont aujourd'hui une place incontestable dans le mix énergétique régional mais doivent encore être développées pour pouvoir atteindre les objectifs nationaux. En 2016, **la part des ENR dans la consommation finale brute d'énergie** selon le ratio défini dans la Directive 2009/28/CE¹⁴ **s'élève à 19,5%** en Grand Est, l'objectif national étant fixé à 23% pour 2020 et 32% pour 2030. En France, les énergies renouvelables représentent 15,7% de la consommation d'énergie finale en 2016¹⁵, le Grand Est fait donc preuve d'une nette avance par rapport à la moyenne nationale.

*Les 83 EPCI porteurs d'un PCAET (dont 77 réglementaires) dans le Grand Est représentent en 2016 **67%** de la production d'énergie d'origine renouvelable régionale (soit 25 423 GWh). Mis en rapport avec le besoin de consommation de ces collectivités, seulement 17% de la demande est actuellement satisfait par leur production propre. La dynamique qui suivra l'adoption des plans climat sur ces territoires permettra de développer leur production d'EnR. Il est toutefois nécessaire d'intégrer dans ces politique une réflexion sur l'ouverture vers les territoires voisins autrement dotés (notamment ruraux non obligés). Les questions d'interdépendance des territoires, de **complémentarité** et de **solidarité territoriale** sont fondamentales dans la visée de la définition d'une stratégie énergétique régionale.*

L'énergie primaire peut être produite sous trois différentes formes : l'électricité, la chaleur et le carburant (ou combustible). La Région affiche un **mix ENR diversifié**. La production de **combustibles** représente la principale forme d'ENR régional (**59%**). Ces combustibles sont issus de la

renouvelable produite et de la consommation de biocarburants divisée par la consommation totale.

¹⁵ Chiffres clés des énergies renouvelables, MEEM, Edition 2016

filière bois, de la production d'agrocarburants et de la production de biomasse agricole et de biogaz. L'énergie renouvelable et de récupération sous la forme **d'électricité** s'élève à **34%**, elle est fournie en grande majorité par l'hydraulique suivi par l'éolien, le solaire photovoltaïque, le biogaz et l'incinération des déchets (part renouvelable). La production régionale d'électricité renouvelable correspond à 15% de la production nationale pour l'année 2016¹⁶. Le Grand Est se place à la **troisième place régionale en termes de parc d'installation de production d'électricité renouvelable**. L'énergie renouvelable et de récupération livrée sous forme de **chaleur** est plus réduite. Elle provient principalement des pompes à chaleur aérothermiques et dans une moindre mesure des pompes à chaleur géothermiques, puis de l'incinération des déchets (part renouvelable), du biogaz et de la géothermie basse à haute énergie.

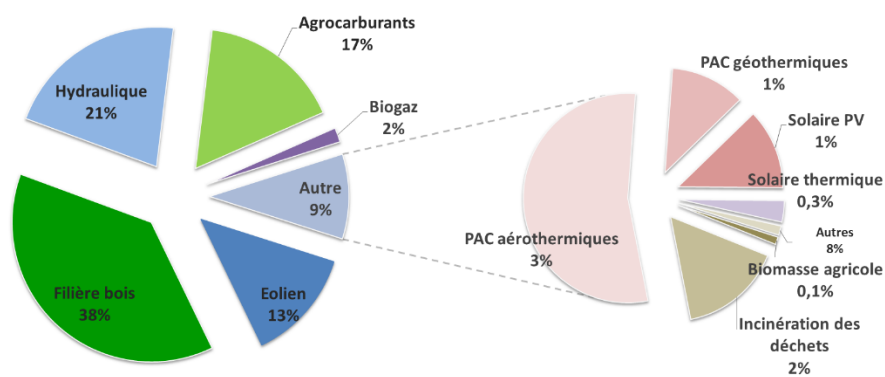


Figure 12 : Répartition de la production d'énergie primaire renouvelable par filière (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

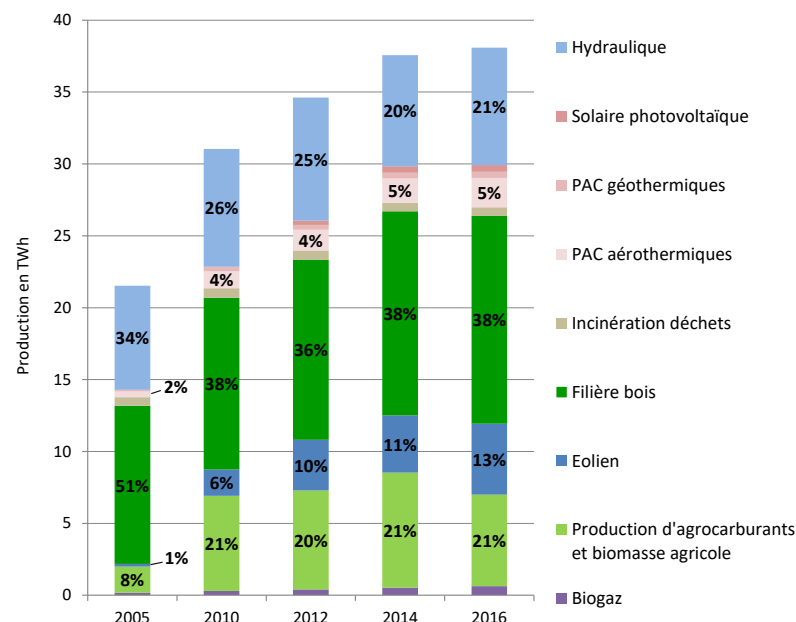


Figure 13 : Evolution de la production primaire d'énergie renouvelable (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

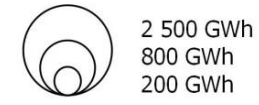
La production d'énergie primaire renouvelable du Grand Est a augmenté de **77% entre 2005 et 2016**, principalement grâce aux filières **bois-énergie, agrocarburants et éolien**. Les dynamiques varient fortement selon les filières : certaines affichent un rythme de progression lent et régulier (bois-énergie, pompes à chaleur aérothermiques), d'autres connaissent une flambée de leur production annuelle avant de se stabiliser (agrocarburants), ou se développent fortement (éolien, solaire photovoltaïque, biogaz) et d'autres enfin se maintiennent sans montrer de réelle augmentation (hydraulique, incinération des déchets).

¹⁶ Rapport RTE France 2016

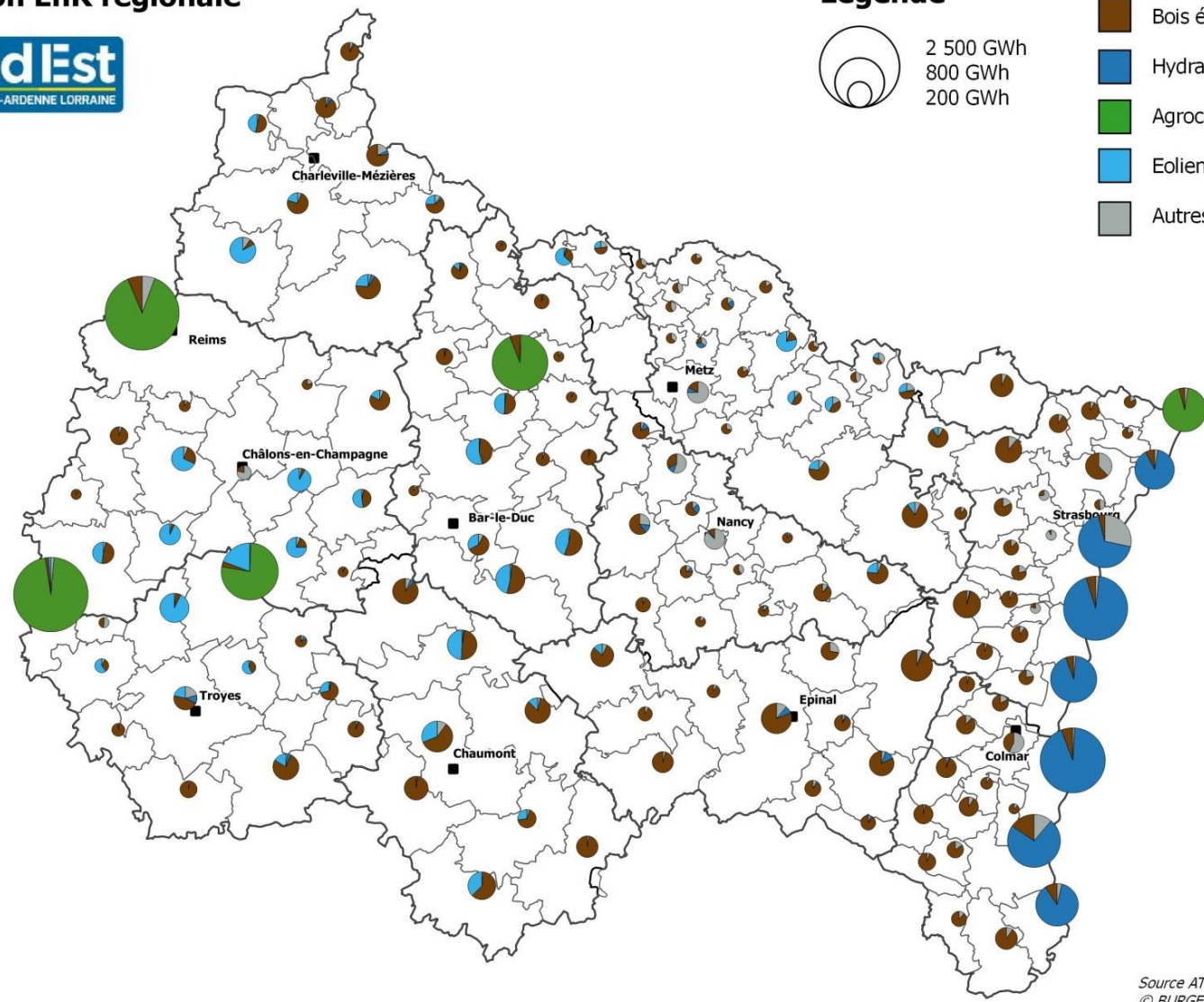
Production EnR régionale



Légende

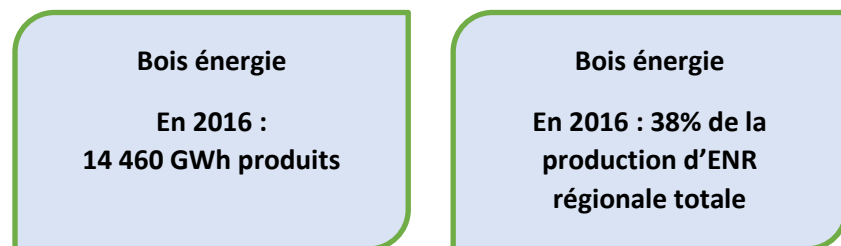


- Bois énergie
- Hydraulique
- Agrocarburants
- Eolien
- Autres



Source ATMO GE Invent'Air 2017
© BURGEAP

Le bois-énergie, première source d'énergie renouvelable régionale



Comme à l'échelle nationale, la filière bois-énergie est la **première filière d'énergie renouvelable en Grand Est** (38% de la production d'ENR toutes filières confondues). Sa production correspond à la quantité de bois-énergie produite en Grand Est et non à la quantité de chaleur ou d'électricité produite à partir de bois.

La place du bois-énergie dans le mix ENR est liée à l'importance du gisement dont dispose la région. Avec 1 850 000 hectares de superficie forestière, le Grand Est possède 12% de la forêt française sur son territoire et se classe 4^{ème} région la plus boisée de France et la première région productrice de bois. Le taux de boisement entre les départements est variable avec 22% pour la Marne et 55% pour les Vosges¹⁷. Environ 7 600 000 m³ de bois sont prélevés chaque année¹⁸, le bois bûche représente le combustible bois le plus consommé mais la production de plaquettes et de granulés à des fins énergétiques progresse également.

La filière affiche une production en hausse entre les années 2005 et 2016. Cette augmentation de la production pèse pour presque un quart de

¹⁷ Données de la DRAAF Grand Est

l'augmentation totale de la production d'énergie primaire renouvelable en Grand Est. Il est difficile d'en conclure une croissance de la filière bois-énergie car sa production reste largement dépendante des fluctuations climatiques.

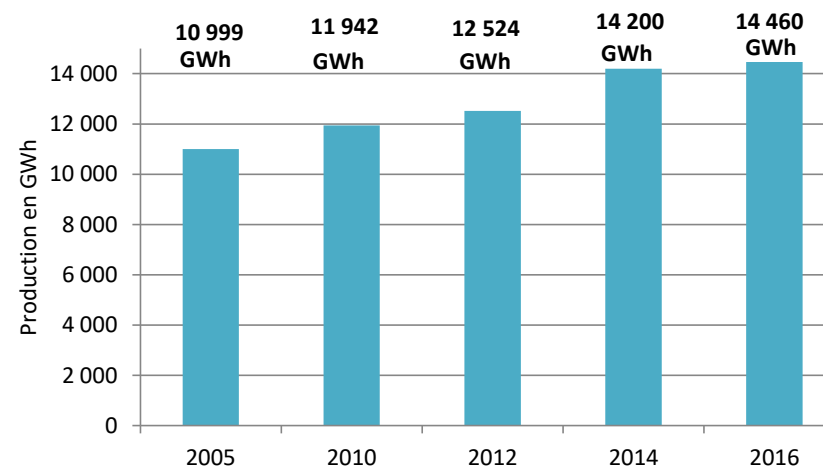


Figure 14 : Evolution de la production d'énergie primaire du bois-énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La production de bois-énergie est quasi exclusivement valorisée sous forme de chaleur (94,7%) mais aussi sous forme d'électricité (1,2%) et dans les réseaux de chaleur (4,1%).

En Grand Est, le manque de lisibilité des soutiens à la filière bois énergie et les conséquences du développement du chauffage au bois sur la qualité de l'air ont pu désavantager la filière. Le développement futur du bois-énergie pourra néanmoins compter sur la solide organisation de la filière régionale et sur l'éligibilité des projets au Fonds chaleur de l'ADEME.

¹⁸ Données de l'inventaire forestier IGN

Mais la filière fait aussi face à une problématique de difficulté à la mobilisation de la ressource. En 2015 et 2016, l'ADEME a mis en place un appel à manifestation d'intérêt (AMI) qui a pour objectif de faire remonter des actions innovantes et opérationnelles dans ce domaine. 5 projets ont été sélectionnés en Grand Est (parmi les 43 à l'échelle nationale).

L'hydraulique, une filière sensible aux variations climatiques

Hydraulique

En 2016 :
8 154 GWh produits

Hydraulique

En 2016 :
21% de la production
d'ENR régionale totale

L'hydroélectricité est la deuxième filière en termes de production d'énergie renouvelable dans le Grand Est. Elle est par ailleurs **la première source d'électricité renouvelable de la région.**

La filière se compose de la grande hydraulique exploitée sur le Rhin, de la petite hydraulique et de la micro-hydraulique. Le parc hydraulique de la région Grand Est est le quatrième plus important de France. Il est à noter que les données de production d'énergie hydraulique n'intègrent pas la production d'énergie des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP) qui est considérée comme de l'hydraulique non renouvelable.

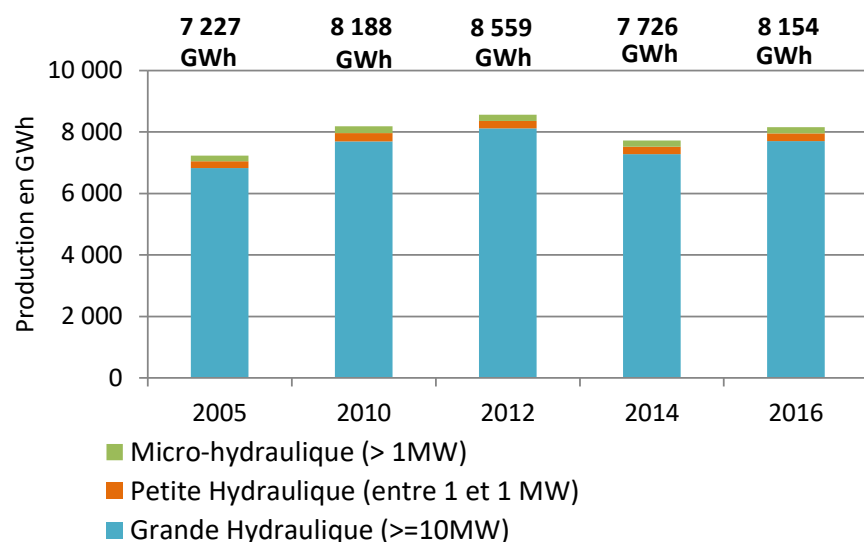


Figure 15 : Evolution de la production d'énergie primaire hydraulique (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La filière d'hydroélectricité affiche une augmentation générale de sa production de 7% entre 2005 et 2016. Cette légère hausse ne traduit cependant pas un développement de la filière, la puissance cumulée des installations reste en effet quasi inchangée pendant la période (1 488 MW en 2005 et 1 503 MW en 2016). **Le nombre d'installations passe de 325 à 334** et correspond essentiellement à une hausse des installations de micro-hydraulique. Les fluctuations de production sont directement liées à des conditions climatiques variables. Les années 2005 et 2014 enregistrent une faible pluviométrie entraînant un débit du Rhin moins élevé et une production d'électricité plus restreinte. Au contraire, une pluviométrie importante en 2016 fait progresser la production de la filière sur cette année. L'absence de développement de la filière s'explique par un gisement déjà bien exploité qui laisse peu de nouvelles possibilités.

La production d'hydroélectricité est très **localisée** sur le territoire. En 2014, les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin représentent 95% de la production totale (51% pour le Bas-Rhin et 42% pour le Haut-Rhin). Ces deux départements concentrent l'ensemble des installations dites de grande hydraulique. La forte concentration des installations hydrauliques rhénanes limitent d'ailleurs les possibilités de raccordement de nouveaux sites de production sur une partie du réseau existant alsacien.

Aujourd'hui le gisement hydraulique restant dans la région concerne surtout le développement de la petite et de la micro-hydraulique et plus particulièrement sur de la valorisation des seuils existants (par exemple dans les anciens moulins qui permet en même temps une valorisation du patrimoine). Sur cette filière, l'absence d'obligation d'autorisation préfectorale (ouvrages d'une puissance inférieure à 150kW) pourra faciliter l'implantation de nouvelles installations. La filière est cependant fragilisée par sa forte sensibilité à l'aléa climatique qui a un impact direct sur sa production et qui peut difficilement être anticipé. Par ailleurs, la filière pourrait aussi être freinée par le renforcement des contraintes environnementales notamment en matière de continuités écologiques.

La filière des agrocarburants, une filière régionale importante mais à adapter aux enjeux actuels

Agrocarburants

En 2016 :
6 313 GWh produits

Agrocarburants

En 2016 :
17% de la production
d'ENR régionale totale

La filière des agrocarburants est très importante dans la région Grand Est. Elle a connu une très forte augmentation entre les années 2005 et 2010 poursuivie ensuite à un rythme moins soutenu jusqu'en 2014. En 2016, la production chute de quasiment 2 000 GWh malgré le maintien de capacités de production similaires. La hausse de la production en agrocarburants entre les années 2005 et 2016 pèse pour plus d'un quart de l'augmentation totale de la production d'énergie primaire renouvelable.

La production d'agrocarburants est essentiellement issue des **cinq sites de production** que compte la région (essentiellement situés à l'ouest du territoire). La production est issue de l'utilisation de plantes cultivées telles que les tournesols, la betterave et le colza.

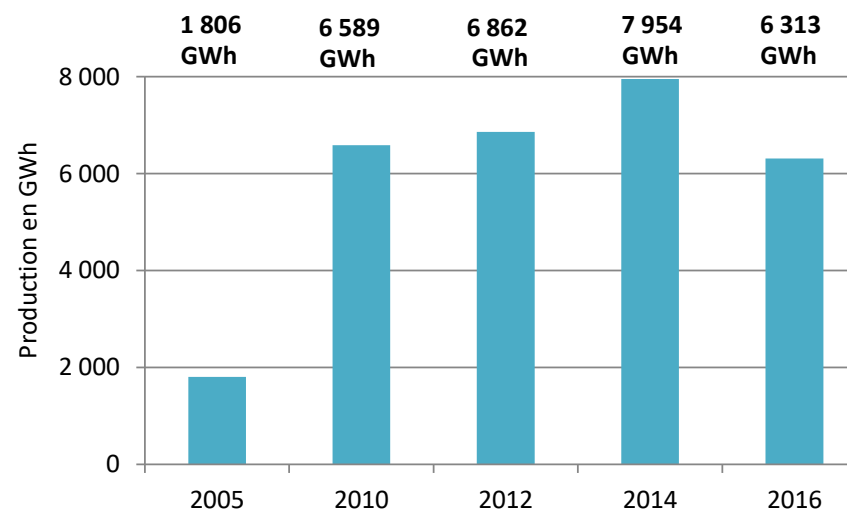
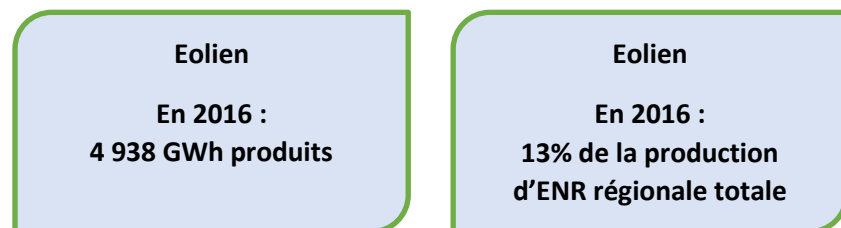


Figure 16 : Evolution de la production d'énergie primaire d'agrocarburants (Source ATMO Grand Est - BURGEAP®)

Aujourd'hui la filière des agrocarburants fait face à des critiques notamment sur la 1^{ère} et la 2^{ème} génération. Le développement futur de la filière repose sur l'essor de la 3^{ème} et 4^{ème} générations et sur la gestion des questions liées à la tension sur les ressources et sur le foncier.

L'éolien en Grand Est, premier parc en puissance et en production



La filière éolienne est la 4^{ème} filière d'énergie renouvelable du Grand Est en termes de production d'énergie primaire mais la région possède le **premier parc en termes de puissance installée** en France. La puissance cumulée régionale représente le quart de la puissance installée en France.

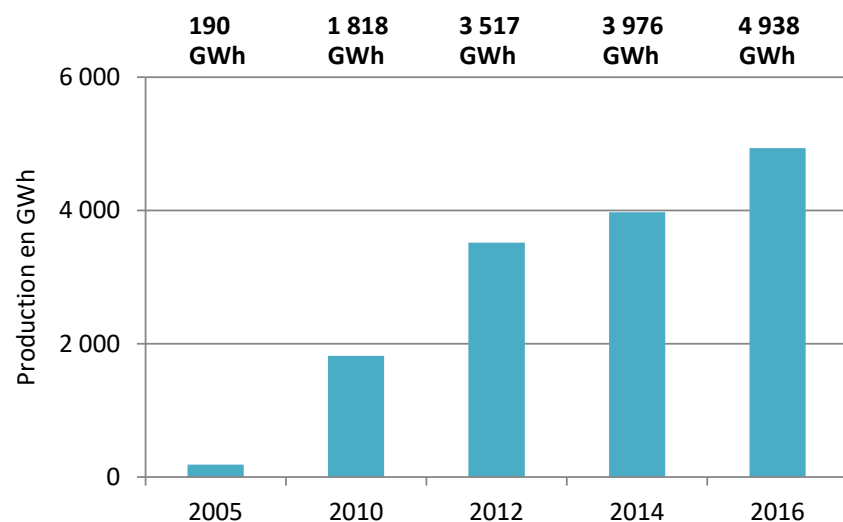


Figure 17 : Evolution de la production d'énergie primaire éolien (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La filière de l'éolien affiche un développement positif sur toute la période 2005-2016. Cette augmentation pèse pour plus d'un quart de l'augmentation totale de la production d'énergie primaire renouvelable. L'année 2005 marque un réel essor de la filière. La hausse de la production ralentit à partir de 2012 ce qui peut être lié aux difficultés actuelles qui accompagnent souvent les nouveaux projets d'installation de parc éolien (longueur des procédures d'autorisation, blocage des projets faute d'acceptabilité, ralentissement lié aux évolutions sur le tarif de rachat et aux incertitudes associées...) mais aussi à des conditions météorologiques moins favorables. La production semble toutefois repartir à partir de 2014.

En 2016, le Grand Est compte **297 installations d'une puissance totale de 2 836 MW**. Les parcs sont principalement situés à l'ouest de la région. L'Aube et la Marne représentent 45% de la puissance cumulée totale. C'est aussi dans ces départements que la dynamique de développement est la plus forte.

Le Grand Est possède encore un important gisement pour la production d'énergie d'origine éolien. L'éolien a comme force la possibilité d'être prévisible et de bénéficier d'une production accentuée en hiver par des vents plus forts et donc susceptibles de répondre aux pics de demande d'énergie. Vue des gestionnaires de réseau, leur intégration est structurée dans le S3REnR.

Plusieurs projets notamment citoyens sont déjà en place. L'énergie éolienne est déjà largement développée sur le territoire, la Région peut donc se reposer sur une bonne connaissance du sujet et sur la présence de plusieurs entreprises de maintenance. Le principal frein de la filière concerne aujourd'hui l'acceptabilité citoyenne des parcs éoliens qui impactent l'environnement paysager et sonore. La promotion de projets participatifs paraît ainsi essentielle à un développement durable de la filière. L'enjeu est donc de mobiliser les acteurs afin d'obtenir une

participation citoyenne en amont des projets tant en financement que sur la gouvernance.

Un développement important de l'aérothermie dans l'habitat

Aérothermie

**En 2016 :
2 041 GWh produits**

Aérothermie

**En 2016 :
5% de la production d'ENR
régionale totale**

L'aérothermie consiste à récupérer la chaleur contenue dans l'air extérieur afin de la valoriser pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Cette valorisation est rendue possible via l'utilisation de pompes à chaleur. Les pompes à chaleur aérothermiques s'adressent surtout aux particuliers.

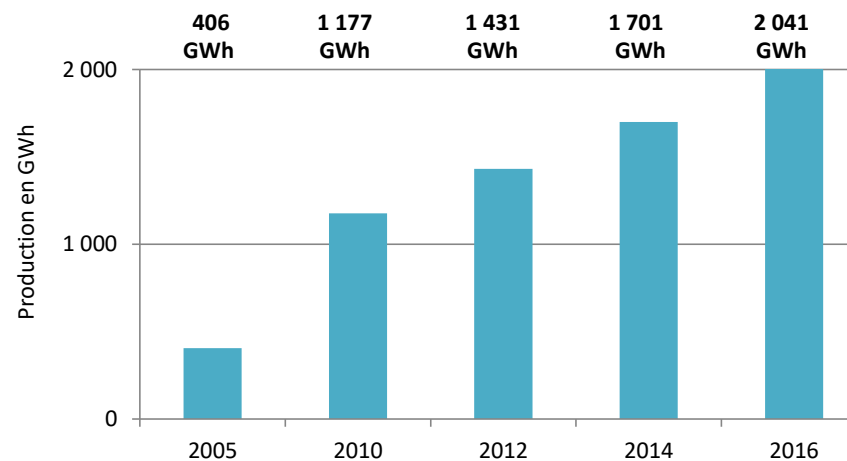
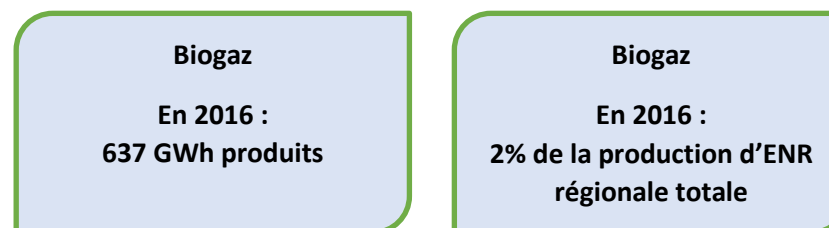


Figure 18 : Evolution de la production d'énergie primaire via les PAC aérothermiques (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La filière des pompes à chaleur aérothermiques s'est progressivement renforcée depuis 2005. Fin 2016, la région compte environ 220 000 installations avec une majorité de PAC air/air, 36% de PAC air/eau et 3% de chauffe-eau thermodynamique individuel¹⁹.

Le biogaz en Grand Est, première région en nombre d'installations et en puissance



La filière biogaz peut être distinguée en trois sous-filières :

- La filière biogaz à des fins de production de carburant
- La filière biogaz à des fins de production de chaleur
- La filière biogaz à des fins de production d'électricité

La production de chaleur constitue la plus grande partie d'énergie issue de la valorisation du biogaz. En 2016, le territoire compte **92 installations de production de biogaz raccordées** à un réseau électrique ou gaz. Parmi elles, 13 sont des installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND)²⁰. Le Grand Est se place ainsi comme la première région en termes de nombre d'installations de méthanisation.

La filière biogaz est une filière dynamique et beaucoup de projets sont actuellement en construction. La Région Grand Est s'est fortement positionnée sur la **filière d'injection de gaz vert** pratiquement inexistante avant 2015. La technologie d'injection qui vise la production de gaz vert est quasi inexistante avant 2015. 7 installations d'injection sont implantées dans la région pour 27 installations en France. Parmi les 7 installations

¹⁹ Données DREAL Grand-Est, Panorama des EnR 2016 et 2017.

²⁰ Données DREAL Grand Est, Panorama des EnR 2017

régionales on trouve 4 méthanisations agricoles, une méthanisation d'ordures ménagères, une méthanisation de déchets verts et une station de traitement des eaux usées.

En termes de puissance électrique raccordée, le **développement est relativement équilibré sur le territoire**. La Moselle affiche la première puissance raccordée régionale tandis que la Meuse et la Haute-Marne montrent un léger retard.

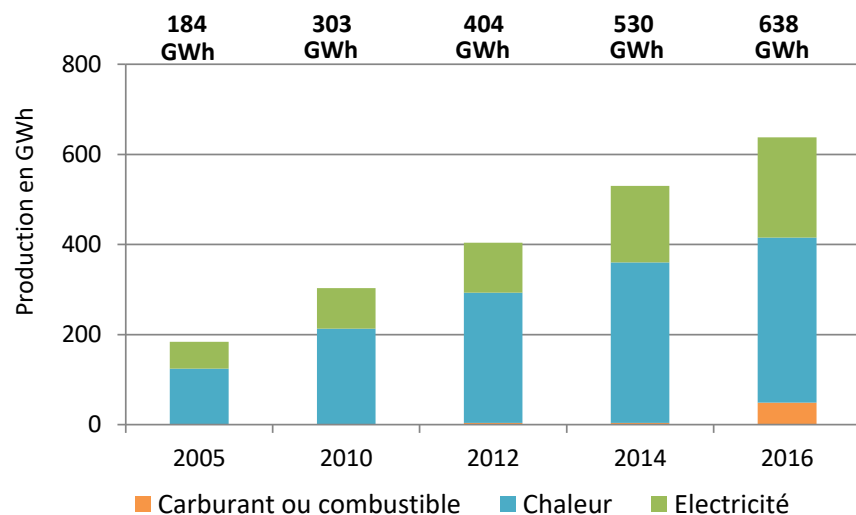


Figure 19 : Evolution de la production d'énergie primaire du biogaz (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

En Grand Est, la production d'énergie issue du biogaz a triplé entre 2005 et 2016. La croissance de la production est régulière sur toute la période.

Le biogaz a pour principal atout la possibilité d'être utilisé sous forme d'électricité, de chaleur ou de carburant/combustible. Les **sources de déchets valorisables sont multiples** : lisiers et fumiers, sous-produits

animaux, résidus de culture, déchets de restauration et autres déchets organiques, boues de stations d'épuration. En valorisant ces déchets, la filière agit en même temps pour la réduction de la quantité de déchets ultimes. La filière laisse paraître un **potentiel fort d'innovation**. Elle peut permettre par ailleurs la création de **synergies** sur le territoire et une plus grande **cohésion** entre les territoires ruraux (producteurs) et les territoires urbains (consommateurs) même si la distance peut aussi constituer un frein à ces projets notamment pour la chaleur dont le transport sur de grande distance n'est pas pertinent. Pour l'électricité et le biométhane, la filière a l'avantage de pouvoir se reposer sur les réseaux déjà existants.

Les principales faiblesses de la filière portent sur le besoin d'un foncier important d'une part, mais aussi le manque de connaissance sur les potentiels porteurs de projets à la ferme et le manque de filière de collecte des déchets. Les contraintes réglementaires qui pèsent sur l'injection sur les réseaux électriques et du gaz en fonction de l'origine des déchets utilisés et les contraintes techniques en termes de teneur en matière sèche et de température de réaction par exemple pourraient aussi venir affaiblir la filière. Aujourd'hui, les installations de production de biogaz peuvent bénéficier des aides du Fonds Chaleur de l'ADEME, du complément de rémunération et du tarif d'obligation d'achat.

La filière incinération des déchets – part renouvelable

Incinération déchets

En 2016 :
595 GWh produits

Incinération déchets

En 2016 :
2% de la production d'ENR
régionale totale

L'incinération des déchets est source d'énergie fatale. La vapeur produite lors de la combustion des déchets peut être récupérée afin d'être valorisée sous forme de chaleur pour alimenter les réseaux de chauffage urbains ou sous forme d'électricité. En France, 25 millions de déchets ménagers sont produits chaque année et 40% d'entre eux sont traités par incinération.

En Grand Est, 79% de cette énergie est livrée sous forme de chaleur et 21% sous forme d'électricité. Sur les 11 installations de la région, la moitié produit de la chaleur et de l'électricité via la cogénération, et le reste se partage équitablement entre l'électricité et la chaleur²¹.

L'énergie valorisée par l'incinération des déchets considérée comme renouvelable est ici calculée grâce à la connaissance de la teneur en biomasse des déchets incinérés.

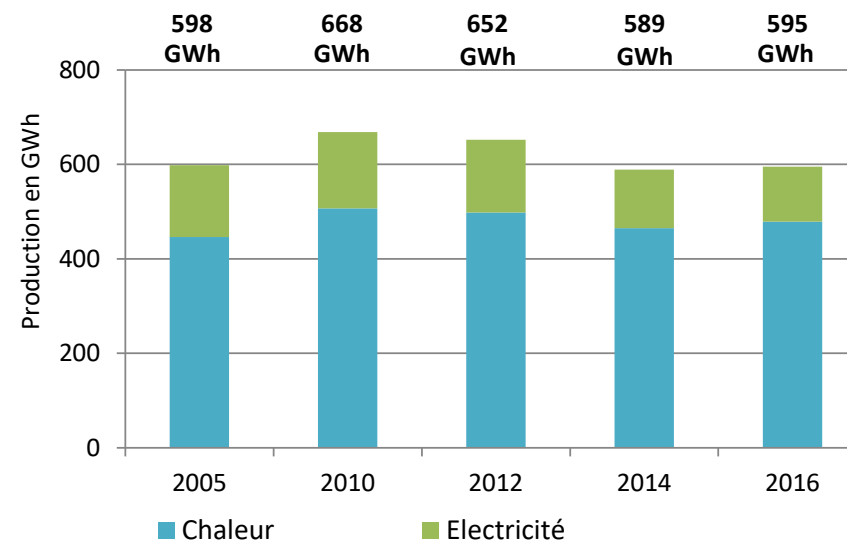


Figure 20 : Evolution de la production d'énergie primaire par l'incinération des déchets – part renouvelable (Source ATMO Grand Est - BURGEAP®)

Au global, la production 2016 est comparable à celle de l'année 2005. Après une légère augmentation entre 2005 et 2010 puis une légère baisse, la récupération de chaleur via l'incinération des déchets ménagers semble se stabiliser autour de 600 GWh.

²¹ Données DREAL Grand Est, Panorama des EnR 2017

La filière géothermique, un positionnement régional fort sur la géothermie profonde

Géothermie

En 2016 :
488 GWh produits

Géothermie

En 2016 :
1% de la production d'ENR
régionale totale

En Grand Est, la filière géothermique comprend :

- La géothermie à très haute énergie (température supérieure à 150°)
- La géothermie basse à haute énergie (température inférieure à 150°)
- Les pompes à chaleur géothermiques (PAC) (à moins de 100 mètres de profondeur)

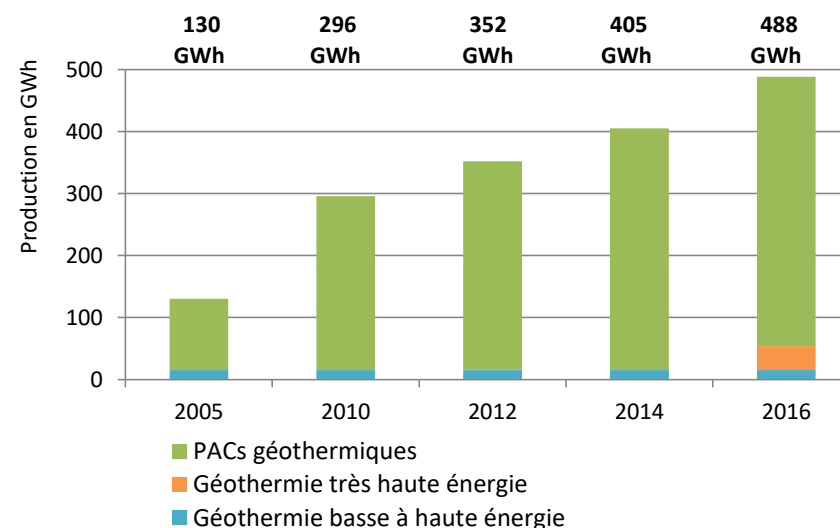


Figure 21 : Evolution de la production d'énergie primaire de la filière géothermie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La filière géothermie montre une progression régulière de sa production d'énergie primaire annuelle depuis 2005.

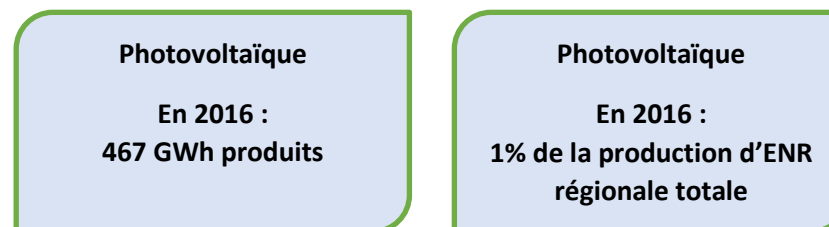
Les pompes à chaleur géothermiques marquent la tendance à la hausse de la production d'énergie d'origine géothermique. Leur production triple entre les années 2005 et 2016 avec une augmentation particulièrement forte entre 2005 et 2010. La géothermie basse à haute énergie compte quatre installations depuis 2005 et la géothermie profonde est présente dans le mix ENR depuis 2016 avec l'exploitation du **site expérimental de Sultz-sous-Forêt** et de la **centrale de géothermie profonde de Rittershoffen** qui vise une consommation industrielle. Ces deux sites ont permis de produire 38 GWh d'électricité et de chaleur en 2016.

Le Grand Est possède un important gisement sur la filière géothermique. Ce gisement est disponible de manière relativement homogène sur

l'ensemble du territoire. Les caractéristiques géologiques du fossé rhénan offrent un gisement particulièrement intéressant pour la géothermie très haute énergie comme en témoignent les sites de Soultz-sous-Forêt et de Rittershoffen. La géothermie toute sous-filière confondue présente le principal intérêt d'être une énergie peu limitée et non intermittente.

En ce qui concerne les pompes à chaleur, leur développement sera à inscrire dans une vision globalisée de l'approvisionnement en énergie dans le bâtiment. Le remplacement des chaudières au gaz et au fioul représente une opportunité pour la filière PAC qui bénéficie d'une éligibilité au Fonds chaleur de l'ADEME. La filière reste cependant soumise à la menace d'une concurrence du bois-énergie et pourrait être freinée par les contraintes techniques sur certaines zones (zones inondables et zones sujettes aux mouvements de terrain) et aux contraintes réglementaires sur le captage d'eau potable qui pourraient être renforcées à l'avenir.

La filière photovoltaïque, une production encore mineure



Avec 7% de la puissance installée nationale, le **parc photovoltaïque du Grand Est se place au 5^{ème} rang en France.**

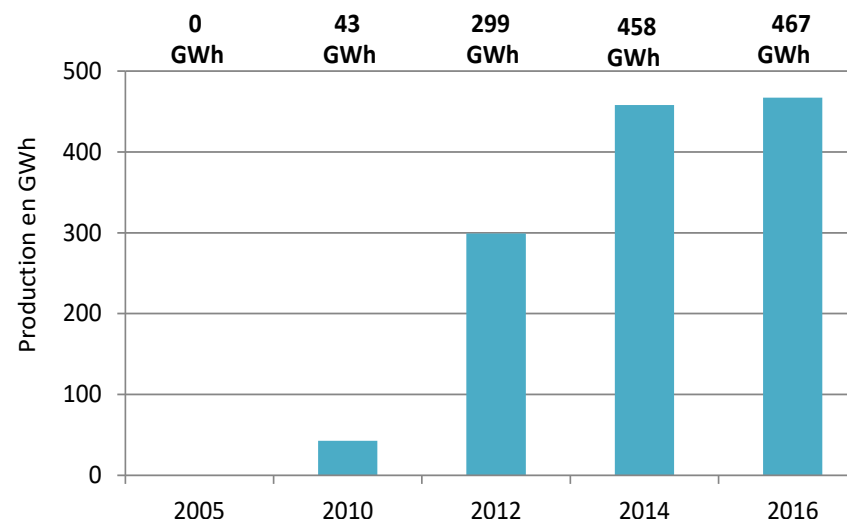


Figure 22 : Evolution de la production d'énergie primaire du photovoltaïque (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La filière photovoltaïque connaît un essor en 2010 et multiplie par cinq sa production d'énergie entre 2010 et 2012. La croissance ralentit à partir de 2012 probablement influencée par les changements de réglementation tarifaire et par le passage à des appels d'offres nationaux. Cet essoufflement s'observe aussi à l'échelle nationale.

Entre 2005 et 2016, le nombre d'installations passe de 131 à 31 143, la puissance cumulée de 0,40 MW à 445 MW.

Le photovoltaïque est développé sur l'ensemble du territoire et tout particulièrement à l'est (départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin). La plus grande installation se situe en Meurthe et Moselle (centrale PV de la Base aérienne 136 Toul-Rosières ouverte en 2012) et représente 115 MW.

Aujourd'hui la filière photovoltaïque est confrontée à une faible rentabilité, à de nombreuses contraintes foncières, techniques (inclinaison des toits, renforcement de réseau en zone rurale amenant des coûts de raccordement important) et réglementaires. Le développement futur de la filière photovoltaïque pourra compter sur un prix d'installation à la baisse et de multiples possibilités d'applications (raccordement à un réseau, autoconsommation, résidentiel individuel, habitat collectif, etc.). Les appels d'offre trimestriels de la CRE²² pourraient constituer un levier intéressant à exploiter. Enfin, l'essor du marché de l'autoconsommation pourrait aussi aider à la relance de la filière.

²² Commission de Régulation de l'Énergie

La filière solaire thermique

Solaire thermique

**En 2016 :
125 GWh produits**

Solaire thermique

**En 2016 :
0,3% de la production
d'ENR régionale totale**

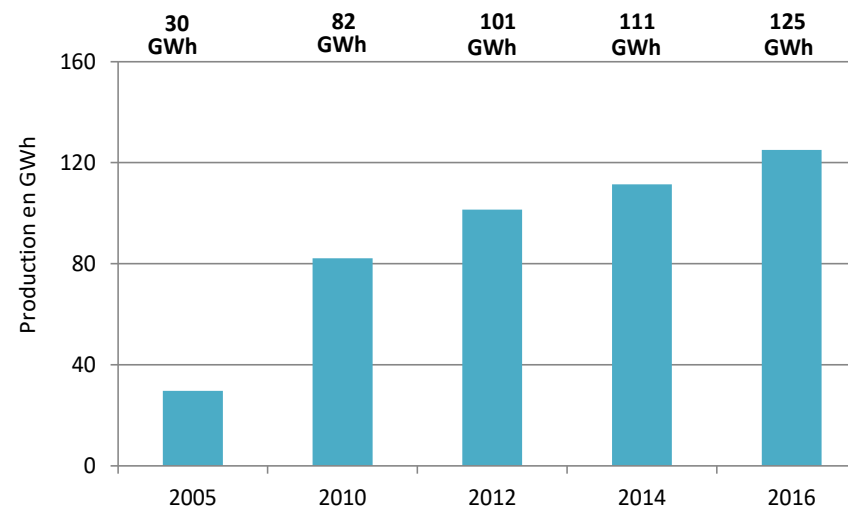


Figure 23 : Evolution de la production d'énergie primaire du solaire thermique (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

La filière du solaire thermique affiche une production très faible en Grand Est et un développement lent. Ce constat vaut pour l'ensemble du territoire national où le marché est en recul depuis plusieurs années.

Actuellement, l'énergie issue du solaire thermique est majoritairement consommée dans le résidentiel à des fins de chauffage domestique et de production d'eau chaude sanitaire.

Le solaire thermique souffre aujourd'hui d'une offre économiquement peu attractive et de la concurrence des filières chauffe-eau thermodynamique (CET), plus économique à l'achat et plus simple à installer, et photovoltaïque notamment avec l'option autoconsommation.

En Grand Est, la production d'énergie renouvelable doit être davantage développée pour atteindre les objectifs fixés à horizons 2020 à l'échelle nationale. L'enjeu est d'assurer un **développement diversifié** de cette production et qui assure une **solidarité territoriale** à l'intérieur de la région. L'intégration du sujet de développement des ENR dans les documents de planification territoriaux pourrait contribuer à un développement maîtrisé et cohérent.

4. Analyse et représentation des réseaux énergétiques sur le territoire

Le réseau électrique, un réseau développé mais à la gouvernance fragmentée pour une réflexion régionale

Mise en contexte : présentation de l'organisation de la distribution d'électricité sur le territoire Grand Est

L'acheminement de l'électricité est divisé en deux secteurs :

- Le transport d'électricité** : il s'agit de l'acheminement au niveau national sur des lignes de tension comprise entre 50 kV et 400 kV. Ces lignes haute tension sont gérées par l'opérateur RTE, filiale du groupe EDF, qui assure l'équilibrage régional, national et international du réseau. Nous détaillons plus loin comment l'équilibrage régional et les infrastructures sont décrits dans le S3REN – le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables.
- La distribution d'électricité** : il s'agit de la desserte locale du réseau électrique qui est gérée en grande majorité par ENEDIS (ex-ERDF) et certaines ELD – Entreprises locales de distribution.

Sur ce dernier segment l'organisation territoriale est assez particulière sur la région Grand Est puisqu'au-delà des syndicats recouvrant en grande partie des départements, se trouvent plusieurs AODE – Autorités

Organisatrices de la Distribution d'Électricité – de plus petite taille ainsi que plusieurs ELD – Entreprises Locales de Distribution.

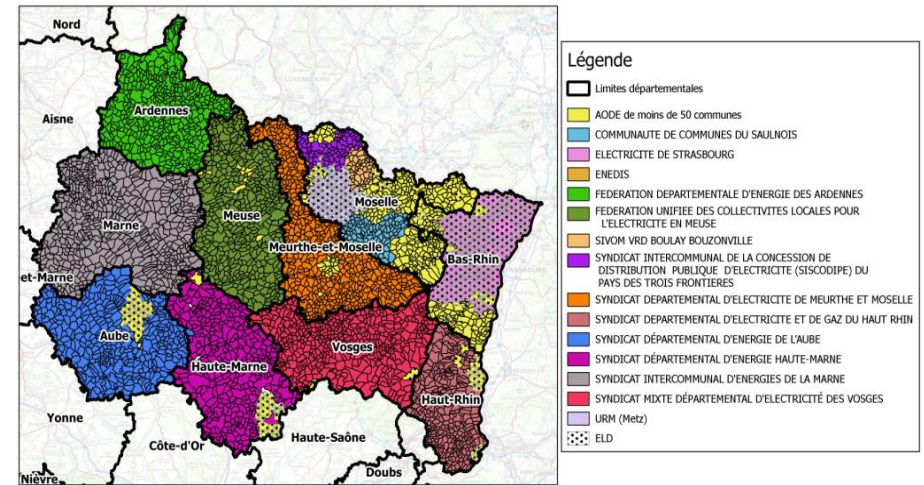


Figure 24 : Organisation territoriale de la distribution d'électricité

Le processus de départementalisation des AODE reste donc en cours, notamment sur la Lorraine.

En outre, ce sont ainsi près d'une trentaine de régies qui opèrent sur le réseau en plus de l'opérateur national ENEDIS.

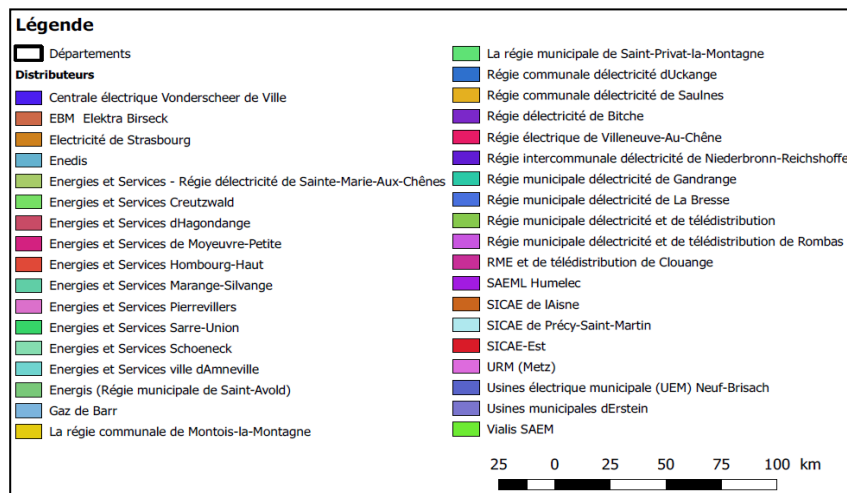
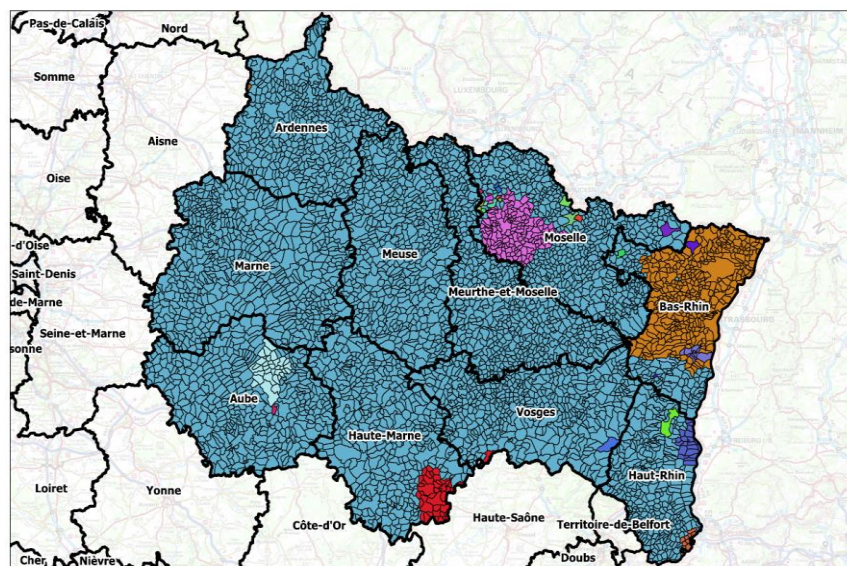
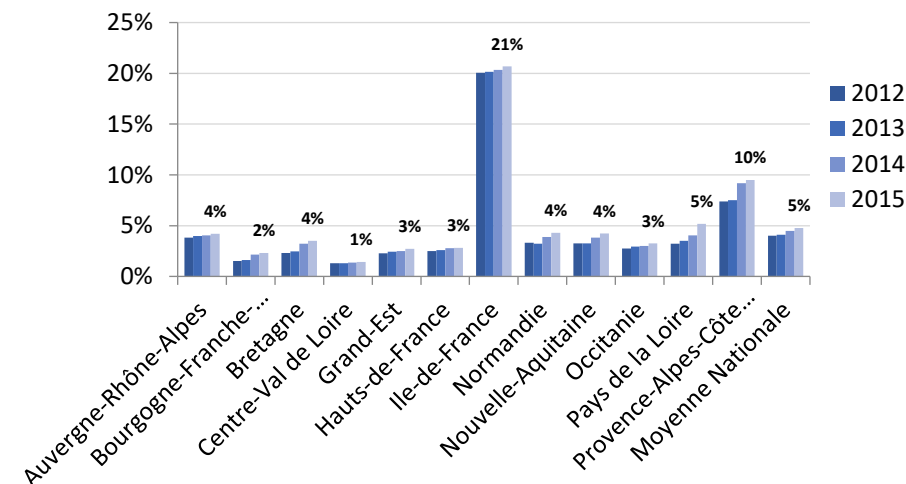


Figure 25 : Présentation des distributeurs, ENEDIS et ELD sur la région

Le réseau de transport électrique

Le réseau de transport d'électricité de la région Grand Est est constitué de 105 447 km. Il est enfoui à 2,8 %, soit en dessous de la moyenne nationale qui s'établit à 4,8 % (3,8 % hors Île-de-France).



Le besoin d'adaptation du réseau de transport résulte notamment de l'évolution des besoins électriques, en plus des problèmes de sûreté de l'alimentation et d'exploitation.

La consommation électrique présente une tendance à la baisse (-10 % en 10 ans), conséquence de la crise économique (-36 % sur l'industrie en 10 ans).

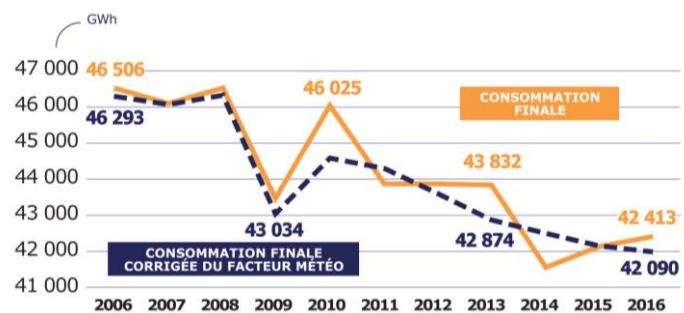


Figure 26 : Evolution de la consommation électrique sur Grand-Est

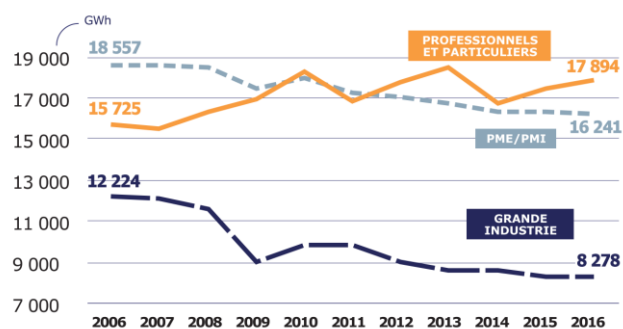


Figure 27 : Décomposition et évolution par secteur

Toutefois, la puissance appelée reste stable, ce qui n'amène pas de sous-dimensionnement des ouvrages. La baisse des consommations peut réduire le foisonnement avec les flux d'injection et donc diminuer les capacités d'accueil des producteurs.

Analyse des S3RENR des anciennes régions

À l'échelle régionale, le réseau de transport d'électricité fait l'objet d'une démarche de planification de la part de l'opérateur RTE sur la base des objectifs fournis dans les différents S3RENR. Dans le cadre du diagnostic initial, nous réalisons un point d'étape des capacités réservées pour le raccordement des ENR sur la base des informations communiquées par RTE à l'échelle de la nouvelle région.

Les investissements nécessaires à l'intégration des ENR à un niveau répondant aux objectifs d'SRCAE sont présentés dans le S3RENR et aboutissent à des tickets d'entrée payés dans le cadre du chiffrage du raccordement. Cette quote-part s'établit à :

- 0 K€/MW sur l'Alsace en raison de capacité existante suffisante ;
- 12,21 k€/MW sur la Lorraine ;
- 53,12 k€/MW sur la Champagne-Ardenne.

La carte ci-dessous illustre les capacités prévues pour l'intégration des énergies renouvelables en regard des capacités installées sur le territoire de la région Grand Est et des objectifs des trois SRCAE.

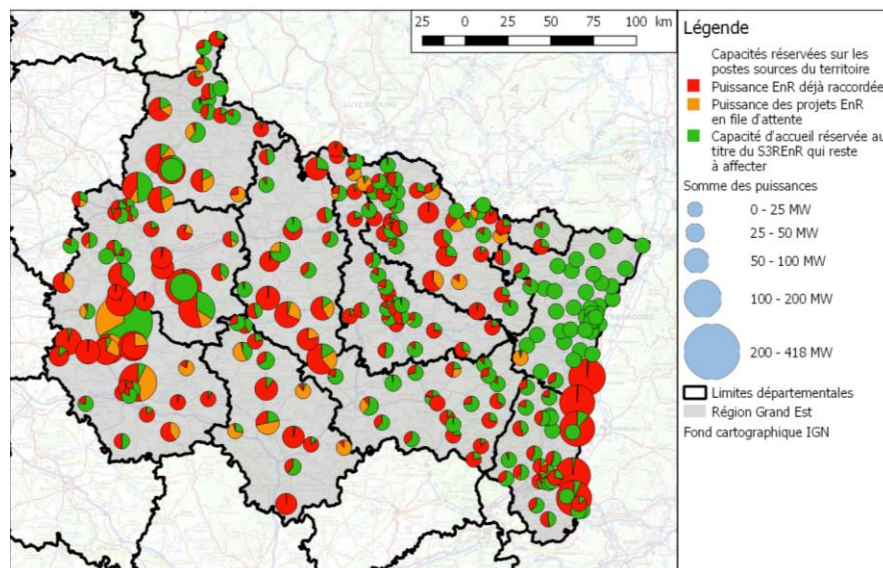


Figure 28 : Capacité du S3REN sur la région

Cette carte fait apparaître plusieurs éléments :

- Le fort potentiel éolien amène l'implémentation de nombreuses installations sur les plaines champenoises. En plus de ces capacités importantes, RTE maintient des capacités d'accueil importantes pour les futurs projets, avec près de 2 GW en attente sur les départements de la Marne et de l'Aube.
- Plus de 300 MW sont en attente sur la Lorraine avec des zones éteintes ou en passe de l'être ;
- L'hydraulique sature déjà les capacités d'intégration en Alsace sur le bord du Rhin. Il existe en revanche des capacités non exploitées sur le Bas-Rhin.

Toutefois, il convient de noter que les capacités affichées dans le S3REN tiennent compte de l'évaluation du potentiel d'ENR indiquée dans le

SRCAE. Ainsi, les capacités totales des postes sources ne sont pas identifiées. D'où les faibles capacités présentées aux environs de Strasbourg, Metz ou Nancy alors que les infrastructures y sont dimensionnées pour des flux d'électricité importants.

Il convient donc de présenter une estimation des capacités totales par poste source avant leur minoration dans le S3REN. La carte suivante indique les capacités restantes selon le S3REN (part verte du camembert de la carte précédente) et la met au regard des capacités totales restantes. Cette dernière donnée reste estimée et les producteurs éventuellement impactés devront reboucler avec les gestionnaires de réseau afin de valider les possibilités ici présentées.

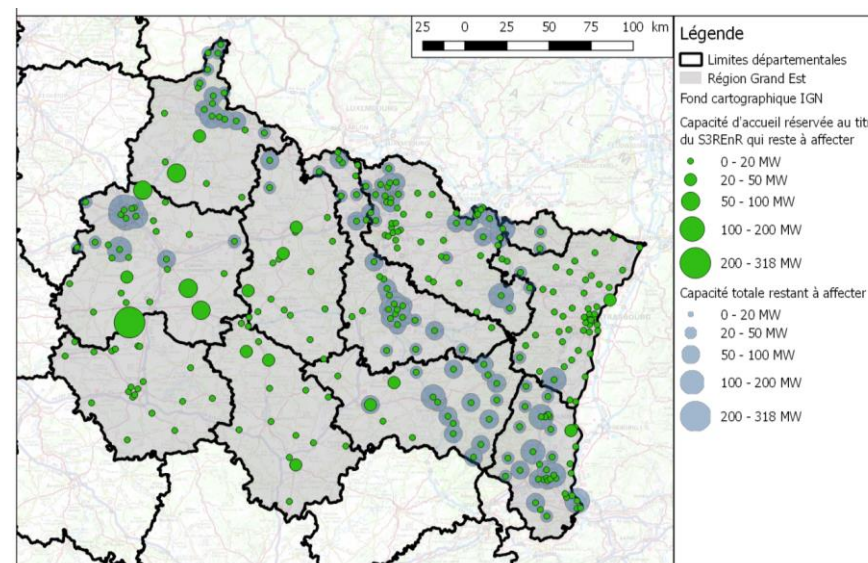


Figure 29 : Capacité restante à affecter du S3REN et celles estimées totales des postes sources

Du fait de leur caractère décentralisé, les énergies renouvelables amènent de nouvelles contraintes et déstabilisent un réseau électrique construit en considérant des flux d'énergie descendants (depuis les grandes centrales de production vers les sites de consommation). Les pics de production obligent la Région à se poser la question du stockage qui permettrait d'éviter les opérations de renforcement coûteux pour l'ensemble de la collectivité.

Plusieurs technologies, aujourd'hui encore en phase de développement, pourraient représenter une solution de stockage de l'énergie électrique produite à partir de source renouvelable. L'hydrogène représente une de ces solutions d'avenir.

Deux procédés peuvent permettre d'exploiter le vecteur énergétique que représente l'hydrogène :

- **L'électrolyse de l'eau** : elle permet à partir d'électricité de production d'hydrogène qui tout en rendant des services aux réseaux pourra également favoriser une mobilité décarbonée.
- **La méthanation** : elle permet une production de méthane renouvelable réinjecté dans les réseaux de gaz existants.

Plusieurs acteurs du territoire se sont déjà lancés dans l'exploitation de l'hydrogène. Deux projets démonstrateurs phares peuvent être cités :

- **Le projet MHyRABEL** porté par le consortium SODEGER Lorraine, ENGIE et le CEA. Il vise à expérimenter une plateforme de stockage d'hydrogène à partir d'énergie éolienne et de valoriser son exploitation sous différentes formes (réinjection sur les réseaux électriques et gaz ou mobilité notamment).

- **Le projet FaHyence** porté par la Communauté d'Agglomération Sarreguemines Confluences. Il a permis la mise en service en avril 2018 d'une station de recharge tri-carburants (électricité, hydrogène et gaz naturel comprimé).

Suite à l'appel à projets territoires hydrogène²³, puis à la publication de l'avis de l'ADEME²⁴, le Gouvernement travaille sur la rédaction d'un **Plan hydrogène** qui devra donner à la France une stratégie globale sur la filière. Il est à noter que l'hydrogène connaît un déploiement important outre-Rhin, notamment dans les transports ferroviaires et routiers.

²³ https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2016-12-17_Liste_laureats_appel_projets_territoires_hydrogene.pdf

²⁴ <http://www.ademe.fr/vecteur-hydrogene-transition-energetique>

Le réseau de gaz, un réseau en mutation avec des perspectives fortes

L'organisation de la distribution de gaz sur le territoire de la région Grand Est

Le territoire de la région Grand Est présente un cas assez particulier dans le paysage français généralement beaucoup plus uniforme. La région compte en effet six distributeurs différents, ce qui est une conséquence directe de l'histoire. Ainsi, en plus du distributeur national GRDF, la région compte *Energis*, *Réseau GDS*, *Caléo*, *VEOLIA Eau Est* et *Vialis* comme opérateur.

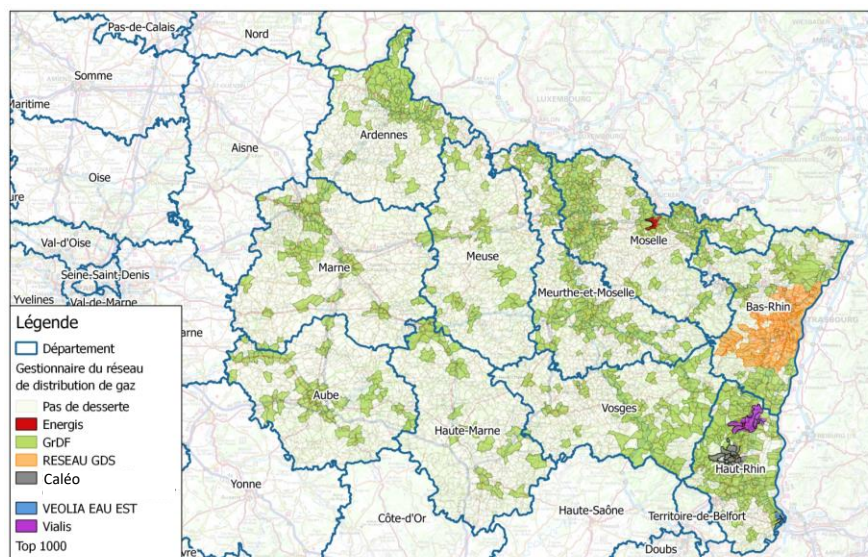


Figure 30 : Desserte de gaz sur la région et présentation des gestionnaires du réseau de distribution

Au total, 1 306 communes sont desservies par le réseau de distribution de gaz sur les 5 135 que compte la région. En particulier, une large zone peu desservie s'étend des Ardennes à l'ouest vosgien.

La compétence d'autorité concédante de la distribution de gaz est détenue par les communes, avec quelques exceptions comme le SEGR sur le Haut-Rhin, le SDEA sur l'Aube ainsi que le Grand Nancy qui constituent les AODG les plus centralisatrices. Le processus de départementalisation est en cours depuis 2007 sur la Haute-Marne ou le SIEM intègre 20 communes sur les 98 desservies.

Les infrastructures de transport sur le territoire

Le réseau de transport gazier de GRTgaz est constitué de 1 222 km de **réseau principal dit national**. Il est composé des éléments du réseau qui relient les points d'interconnexion avec les réseaux de transport adjacents, les terminaux méthaniers et les stockages.

Les **réseaux régionaux**, long de 3 957 km, sont composés des éléments du réseau qui permettent d'acheminer le gaz depuis le réseau principal jusqu'aux gros clients finals ou jusqu'aux réseaux de distribution.

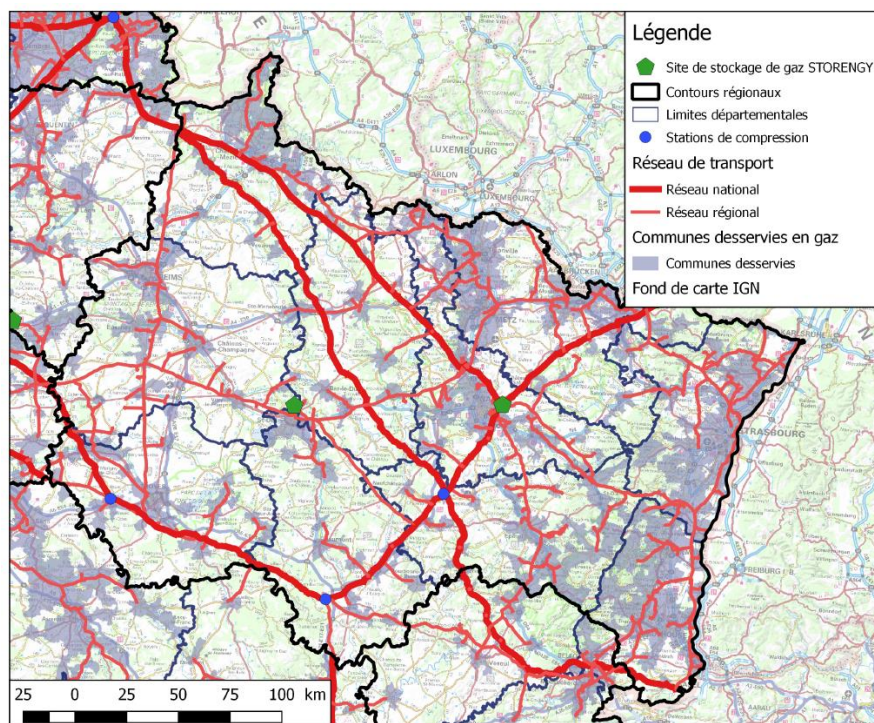


Figure 31 : Réseau de transport gazier sur la région

La région comprend deux sites de stockage Storengy à Trois Fontaines l'Abbaye et à Cerville.

Avec la multiplication des productions décentralisées renouvelables, il convient de connaître les disponibilités par élément de réseau que présente la carte suivante au niveau du réseau de transport. Les disponibilités qui y sont affichées sont fortes sur l'ensemble du territoire.

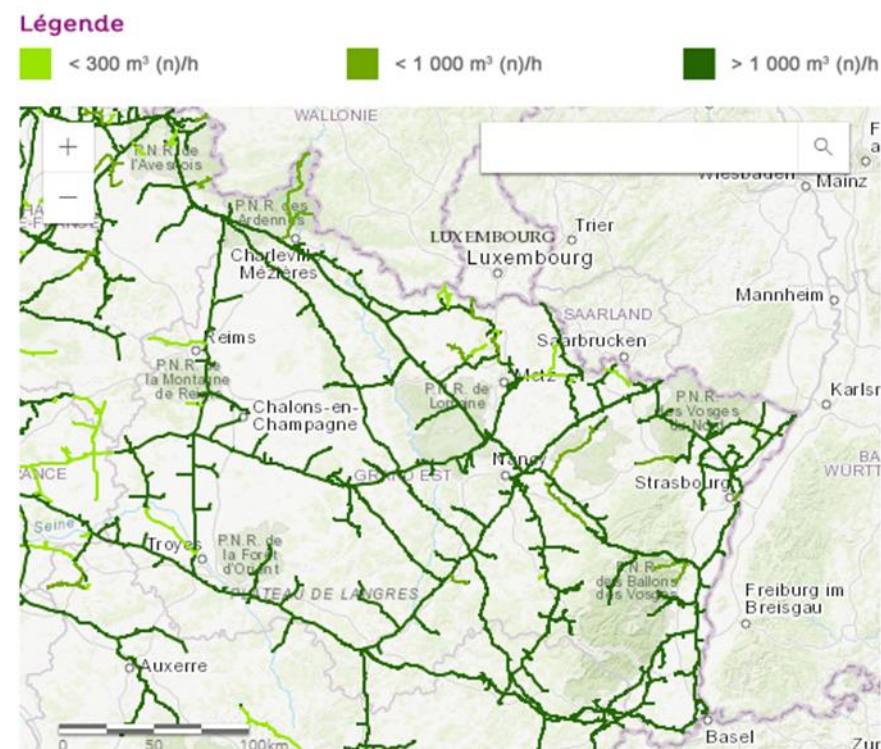


Figure 32 : Capacité d'injection sur le réseau de transport – Source BRTGaz

Les capacités d'injection au niveau du réseau de distribution de gaz peuvent être présentées par les GRD par grappe de réseau, ce qui permettrait d'anticiper les futures contraintes réseau pour les projets de méthanisation.

Les réseaux de chaleur, un levier fort pour le développement des ENR

Les réseaux de chaleur et de froid constituent un outil sans pareil pour mettre en œuvre les énergies renouvelables au cœur du tissu urbain. Nous avons caractérisé ces réseaux sur la base de l'annuaire 2016-2017 des réseaux de chaleur élaboré par l'association ViaSéva. La région Grand Est compte actuellement 64 réseaux de chaleur de tailles très variées allant de quelques MWh à plus de 100 GWh pour 6 d'entre eux. Ces réseaux livrent en tout 2 296 GWh de chaleur, sur l'équivalent de 173 677 logements.

En ce qui concerne le mix énergétique, on constate une très bonne pénétration des énergies renouvelables et de récupération. La chaleur produite provient ainsi :

- Pour 40 % du gaz naturel
- Pour 29,3 % de la biomasse
- Pour 23,1 % de la valorisation énergétique des déchets
- Pour 4,4 % du charbon qui concerne encore trois réseaux à Metz, Reims et Stiring-Wendel.
- Pour 1,3% du fioul
- Pour 2,1 % d'autres énergies

Les différentes métropoles du territoire sont bien dotées dans ce type d'équipement avec 6 réseaux pour Strasbourg, 3 pour Reims, 2 pour Nancy et un pour Metz, qui est néanmoins le plus grand du territoire avec 409 GWh livrés par an.

Les différents mix énergétiques ainsi que la quantité de chaleur livrée sont indiqués sur la carte ci-dessous ville par ville. Pour plus de commodités de lecture, les réseaux d'une même ville ont été regroupés sur un seul diagramme.

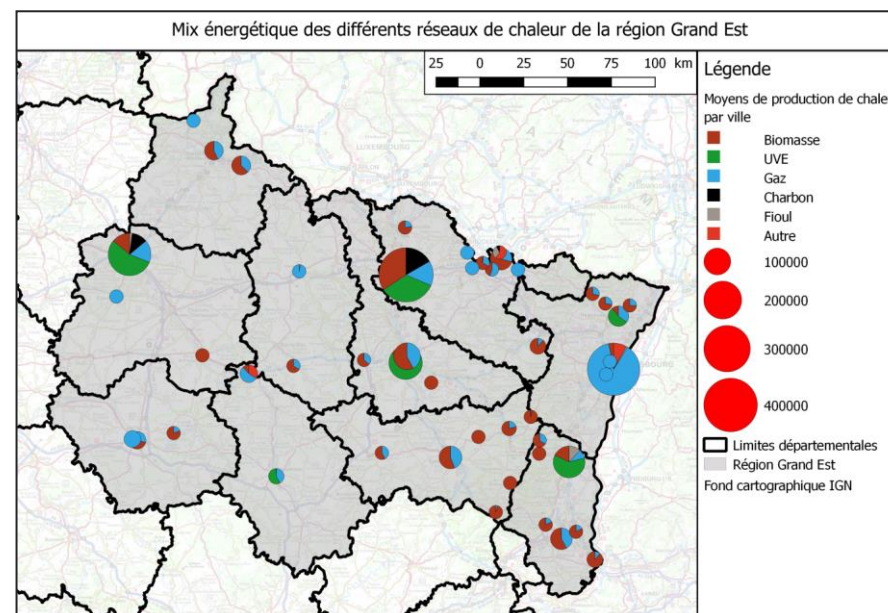


Figure 33 : Mix énergétique des différents réseaux de chaleur régionaux

5. Des émissions de polluants atmosphériques en baisse mais toujours relativement élevées

L'Homme inhale quotidiennement environ 15 000 litres d'air. Cet air est composé en majorité d'azote (78 %) et d'oxygène (21 %) accompagné d'un peu d'argon (0,9 %) et de dioxyde de carbone (0,035 %).

Ces gaz sont émis à l'atmosphère par des sources naturelles (volcans, végétation, érosion, etc.) mais également anthropiques (transports, industries, chauffage, agriculture, etc.). Transportés et transformés sous certaines conditions météorologiques, ils se retrouvent au sol sous forme de dépôts secs ou humides et exposent l'Homme et les écosystèmes à des niveaux de pollution dépassant parfois les normes de pollution de l'air.

Selon le bilan 2016 de la qualité de l'air en Grand Est, la qualité de l'air a été qualifiée de bonne à très bonne en moyenne 72% du temps. Cette situation découle d'une amélioration continue de la qualité de l'air en Grand Est depuis plusieurs années.

Sur la région Grand Est, les principaux polluants auxquels est exposée la population sont **les particules fines (PM10 et PM2.5), le dioxyde d'azote et l'ozone**. C'est à la fois les niveaux de concentration de pollution mais aussi les secteurs émetteurs qui sont étudiés ici. Les concentrations traduisent les niveaux d'exposition de la population. Ces concentrations sont réglementées à **l'échelle européenne**, actuellement, la Région présente encore des **dépassements de normes en situation de proximité trafic pour le dioxyde d'azote et en situation de fond pour l'ozone**. **Strasbourg et Reims** sont visés par des contentieux européens relatifs aux concentrations de dioxyde d'azote.

Ces dépassements de normes sont encore plus importants **au regard des valeurs guide de l'OMS**, plus protectrices. Ainsi **88,5% de la population** est exposée à des concentrations de PM2,5 supérieures à la valeur recommandée par l'OMS.

La pollution de l'air concerne **tous les territoires**, bien que les effets soient plus importants dans les grandes villes, les villes moyennes et les campagnes sont aussi touchées. Il est par ailleurs démontré que les populations **les plus défavorisées** sont plus vulnérables et **plus fréquemment exposées** à des nuisances (source : étude Equi'Air). Plusieurs **facteurs aggravants** viennent accentuer la sensibilité de certaines zones du territoire. C'est le cas notamment pour la plaine rhénane et pour certaines vallées du massif vosgien qui ont en commun un transit routier important, une faible ventilation et un fort taux de chauffage au bois.

Si aujourd'hui la qualité de l'air extérieur est relativement bien surveillée et de plus en plus réglementée, la qualité de l'air intérieur ne fait pas encore l'objet d'autant d'attention. Pourtant, **l'enjeu sanitaire de la qualité de l'air intérieur** est considérable quand on sait que la population passe plus de 80% de son temps dans des lieux clos. En termes de qualité de l'air intérieur, on peut distinguer deux types de pollution :

- Une pollution continue mais assez faible en intensité liée aux matériaux de construction par exemple
- Une pollution ponctuelle et plus forte liées aux activités humaines (utilisation de solvants domestiques, foyers ouverts, etc.)

Le maintien d'un air intérieur non nocif pour l'Homme implique de mettre en œuvre des systèmes de ventilation performant et adapté dans les logements et dans les établissements recevant du public. Un enjeu qualité de l'air est donc à lier à celui de la rénovation énergétique des bâtiments.

Les émissions de particules fines, des évolutions très diverses selon les secteurs

Les émissions de PM2.5

Les particules ont de nombreuses origines, à la fois naturelles et anthropiques. Les sources les plus importantes d'émissions sont les véhicules ou poids lourds diesel, la combustion du bois notamment dans le secteur résidentiel, les activités industrielles ou énergétiques. Deux tailles de particules sont réglementées et surveillées : les particules fines PM 10 (leur diamètre est inférieur à 10 µm) et les particules PM 2.5 (leur diamètre est inférieur à 2.5 µm).

En 2016, les émissions de PM2.5 sont de **20 033 t**. Les émissions de PM2.5 ont connu une **réduction de 26% entre 2005 et 2016**. Toutefois la dynamique d'évolution des émissions entre secteurs d'activité est très différenciée. La branche énergie de l'industrie et l'industrie manufacturière affichent respectivement des baisses de 84% et 68% de leurs émissions. Ces dynamiques masquent néanmoins une hausse des émissions dans les secteurs résidentiel et tertiaire liée à une hausse de l'utilisation du chauffage au bois en 2016.

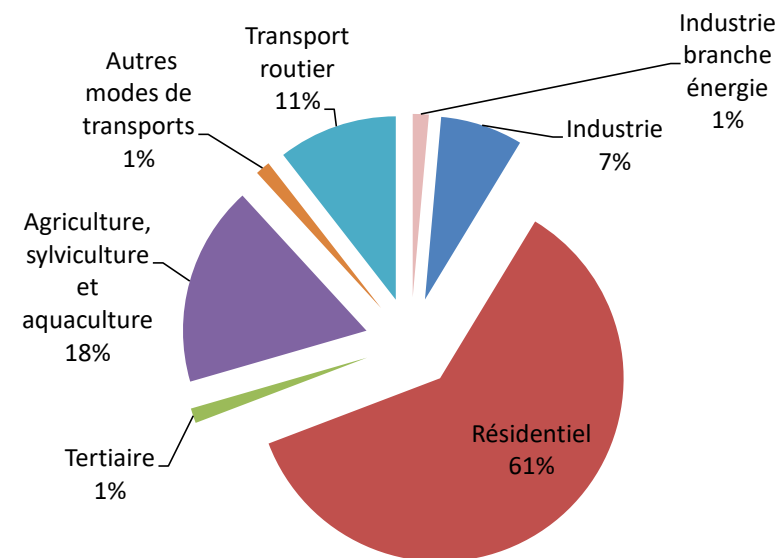


Figure 34 : Répartition des émissions de PM2.5 par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP®)

Le premier poste émetteur de **PM2.5** est le secteur résidentiel avec 61% des émissions (soit 12 119 t émises en 2016). Ces émissions sont étroitement liées à la combustion du bois pour le chauffage des logements dans la région Grand Est. Après une légère baisse entre les années 2005 et 2014, les émissions du secteur résidentiel sont reparties à la hausse en 2016. Cette hausse des émissions entre 2014 et 2016 peut être liée à une utilisation plus élevée du chauffage en particulier au bois pendant l'année 2016 globalement plus froide que celle de 2014.

Le deuxième poste émetteur de PM2.5 est le secteur de l'agriculture et de la sylviculture qui représente 18% des émissions totales soit 3 538 t en 2016. Ses émissions ont baissé de 15% entre 2005 et 2016.

Le troisième poste émetteur est le secteur du Transport routier avec 11% des émissions (soit 2 105 t en 2016). Ces émissions ont diminué de moitié entre 2005 et 2016. Cette baisse peut s'expliquer par la mise en œuvre des nouvelles normes Euro sur le parc de véhicules.

Les concentrations moyennes de PM2.5 sont à la baisse en influence de fond et trafic. Elles oscillent **entre 12 et 14µg/m³**. Les niveaux les plus élevés sont enregistrés sur l'axe Mulhouse-Strasbourg. Une partie de l'agglomération strasbourgeoise présente des moyennes annuelles supérieures à 20µg/m³.

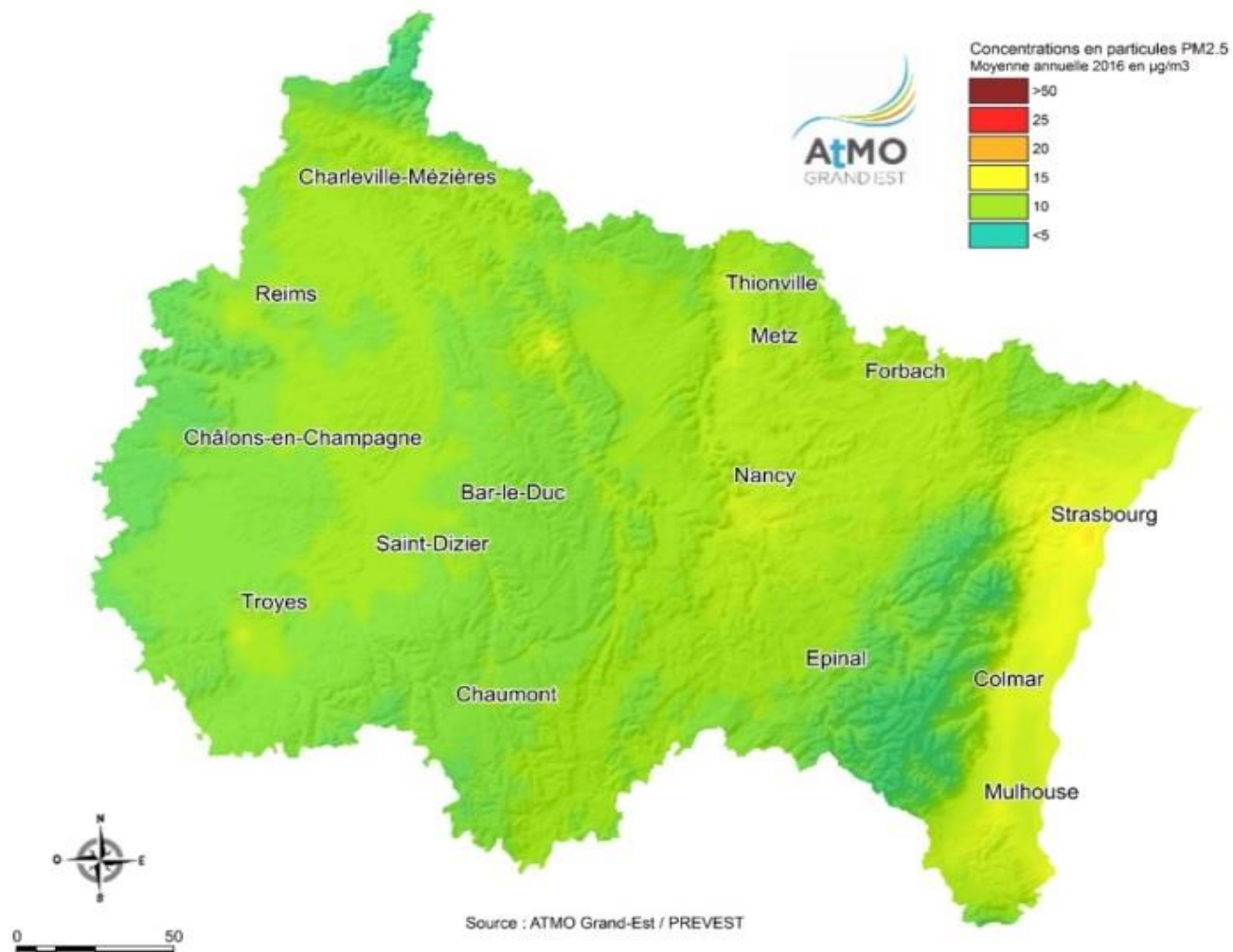


Figure 35: Carte des concentrations en particules fines PM2,5 -(moyenne annuelle 2016 – (Source ATMO Grand Est / PREVEST)

Les émissions de PM10

En 2016, les émissions de PM10 s'élèvent à **35 497 t** dont une partie sont des émissions de PM2.5. Ainsi, les actions menées sur les PM2.5 ont des conséquences directes sur les émissions de PM10. Les émissions de PM10 ont connu une **réduction de 20% entre 2005 et 2016**.

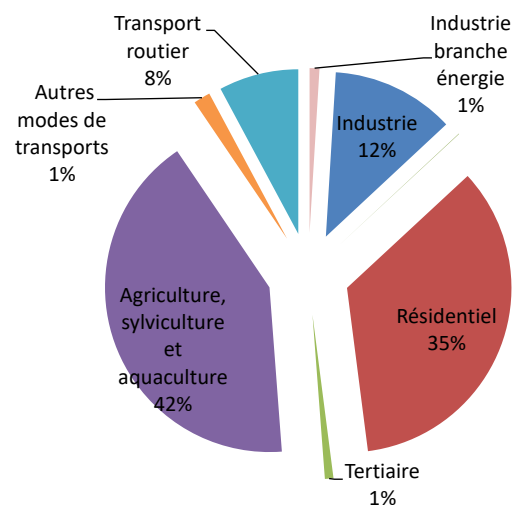


Figure 36 : Répartition des émissions de PM10 par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Le premier poste émetteur de PM10 est le **secteur agricole-sylvicole**. Il est à l'origine de 42% des émissions totale de PM10 soit 14 807 t en 2016.

Le second poste émetteur est le secteur résidentiel avec 35 % des émissions. Entre 2005 et 2016, on observe comme pour les émissions de PM2.5 une hausse de 5% des émissions. Tout comme pour les émissions de

PM2.5, cette hausse peut être liée à une utilisation plus élevée du chauffage au bois en 2016 par rapport à 2014.

Le troisième poste le plus émetteur est le secteur industriel avec 12% des émissions (4 295 t). Ces émissions ont connu une évolution de -54% entre 2005 et 2016 qui peut s'expliquer par une baisse de l'activité liée à la crise économique.

Il est à noter que le secteur de l'Extraction, de la transformation et de la distribution de l'énergie enregistre la plus grosse baisse en termes d'émission de PM10 entre 2005 et 2016 (plus des trois-quarts). La cessation d'activité de la raffinerie de Reichstett en 2012 (Bas-Rhin) peut expliquer ce recul plus marqué entre les années 2012 et 2014.

Les concentrations de PM10 affichent une tendance à la baisse dans l'air ambiant (influence trafic, fond et industrielle). Les moyennes annuelles de concentration de PM10 sont relativement homogènes sur l'ensemble de la région. Des niveaux plus faibles sont enregistrés dans les Vosges et des concentrations plus élevées sont relevées à proximité des zones urbaines et des axes routiers. Selon le bilan de la qualité de l'air d'ATMO Grand Est, 1 086 personnes sont exposées à des dépassements de la valeur limite journalière de PM10, fixée à 50 µg/m³, plus de 35 jours par an. Ces dépassements ont principalement lieu à Strasbourg et Nancy.

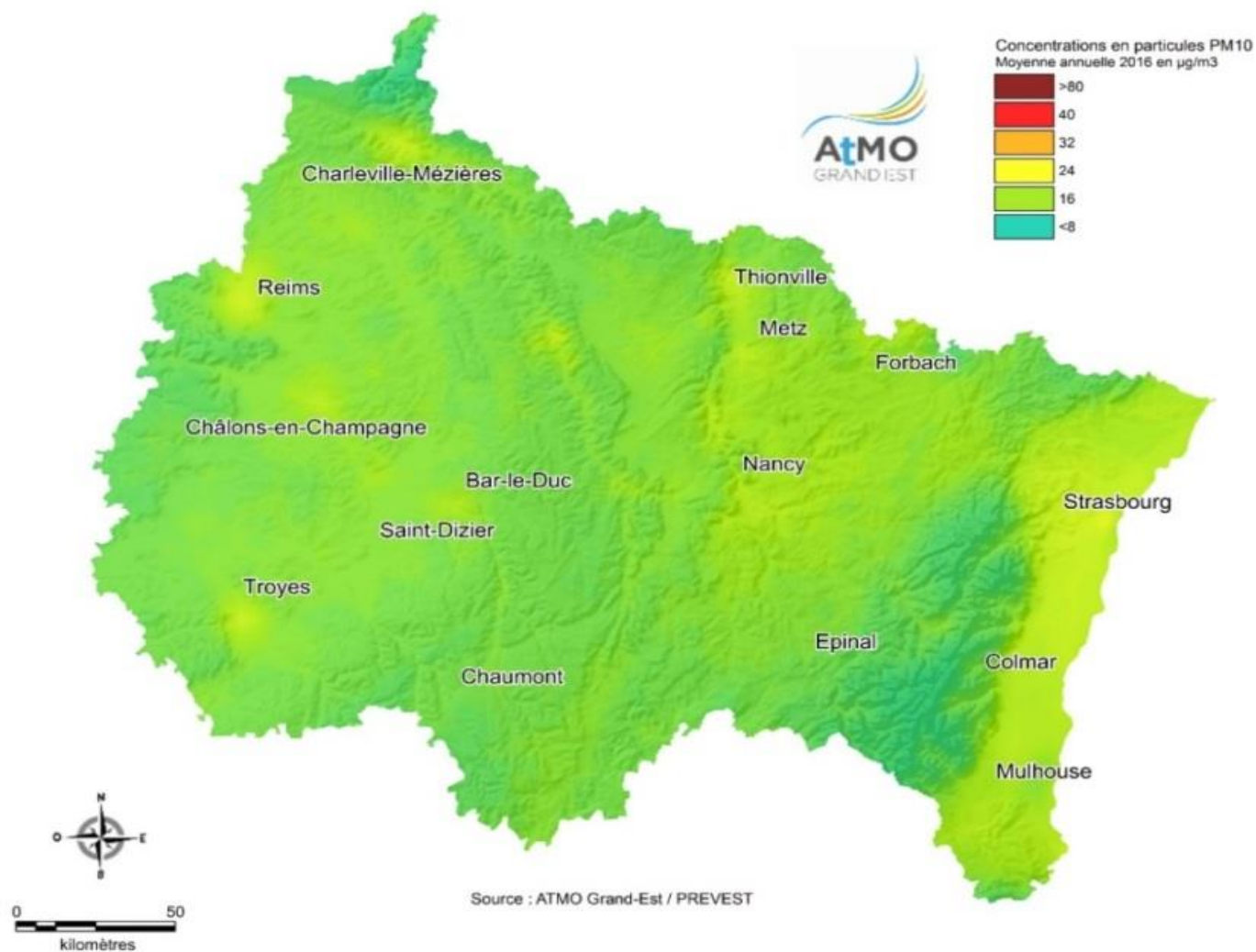


Figure 37: Carte des concentrations en particules fines PM10 - moyenne annuelle 2016 (Source ATMO Grand Est / PREVEST)

Les émissions d'oxydes d'azote, une baisse très liée à l'amélioration du parc roulant

Formés par association de l'azote et de l'oxygène à haute température, les oxydes d'azote sont issus de toutes combustions d'origine fossile. Le principal oxyde d'azote est le **NO₂** (dioxyde d'azote) qui est essentiellement issu du trafic routier et du secteur industriel. En effet, le monoxyde d'azote (**NO**), émis à la sortie du pot d'échappement, est oxydé en quelques minutes en NO₂. On le retrouve ainsi en quantité relativement importante à proximité des axes de forte circulation et dans les centres villes. L'inventaire suivant regroupe tous les types d'oxydes d'azote en une seule catégorie.

En 2016, les émissions de NO_x sont de **87 533 t**. Entre 2005 et 2016, on observe une réduction de moitié de ces émissions.

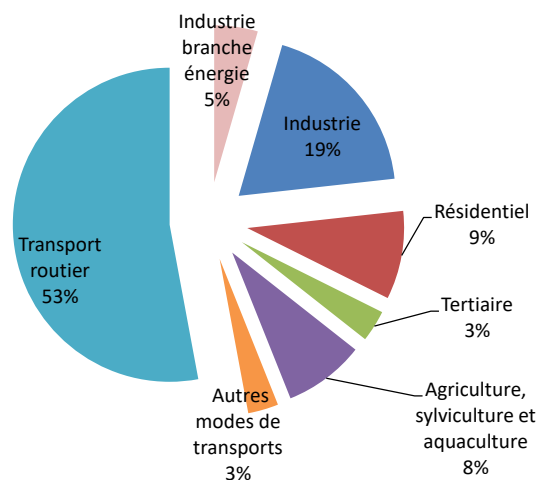


Figure 38 : Répartition des émissions de NO_x par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Le principal poste émetteur est le **secteur du transport routier** avec **53% des émissions** (soit 46 282 t en 2016). Comme mentionné plus haut, ceci s'explique par l'oxydation du monoxyde d'azote émis par les pots d'échappement. Ce secteur connaît une réduction de 42% entre 2005 et 2016, ce qui compte pour plus du tiers de la réduction globale des émissions de NO_x. Elle s'explique essentiellement par des avancées technologiques en matière de filtre sur les pots d'échappement des véhicules (normes Euro).

Le second poste le plus émetteur est **l'industrie** avec 19% des émissions en 2016 (soit 16 410 t). Ce poste a diminué de moitié entre 2005 et 2016. Ce poste d'émissions contribue donc à 23% de la réduction globale des émissions de NO_x.

Comme pour les émissions de PM₁₀, le secteur de l'extraction, de la transformation et de la distribution, aujourd'hui 12% des émissions totales, affiche la baisse la plus significative parmi les différents secteurs (-87%). La baisse a lieu entre les années 2012 et 2014 passant de 16 710 t à 9 275 t. Cette baisse peut aussi s'expliquer par la fermeture définitive de la raffinerie de Reichstett en 2012.

Les concentrations moyennes annuelles de NO_x diminuent légèrement en situation de fond et en situation industrielle et plus fortement en situation trafic.

Les concentrations les plus élevées se trouvent à proximité des grands axes routiers du territoire. Les axes autoroutiers de l'A4, de l'A31 et de l'A35 sont tout particulièrement concernés ainsi que les centres urbains des agglomérations telles que Colmar, Metz, Mulhouse, Nancy, Strasbourg et Thionville.

En 2014, 4 220 personnes habitent dans un secteur où la pollution de fond en NO₂ dépasse la valeur limite annuelle de 40µg/m³.

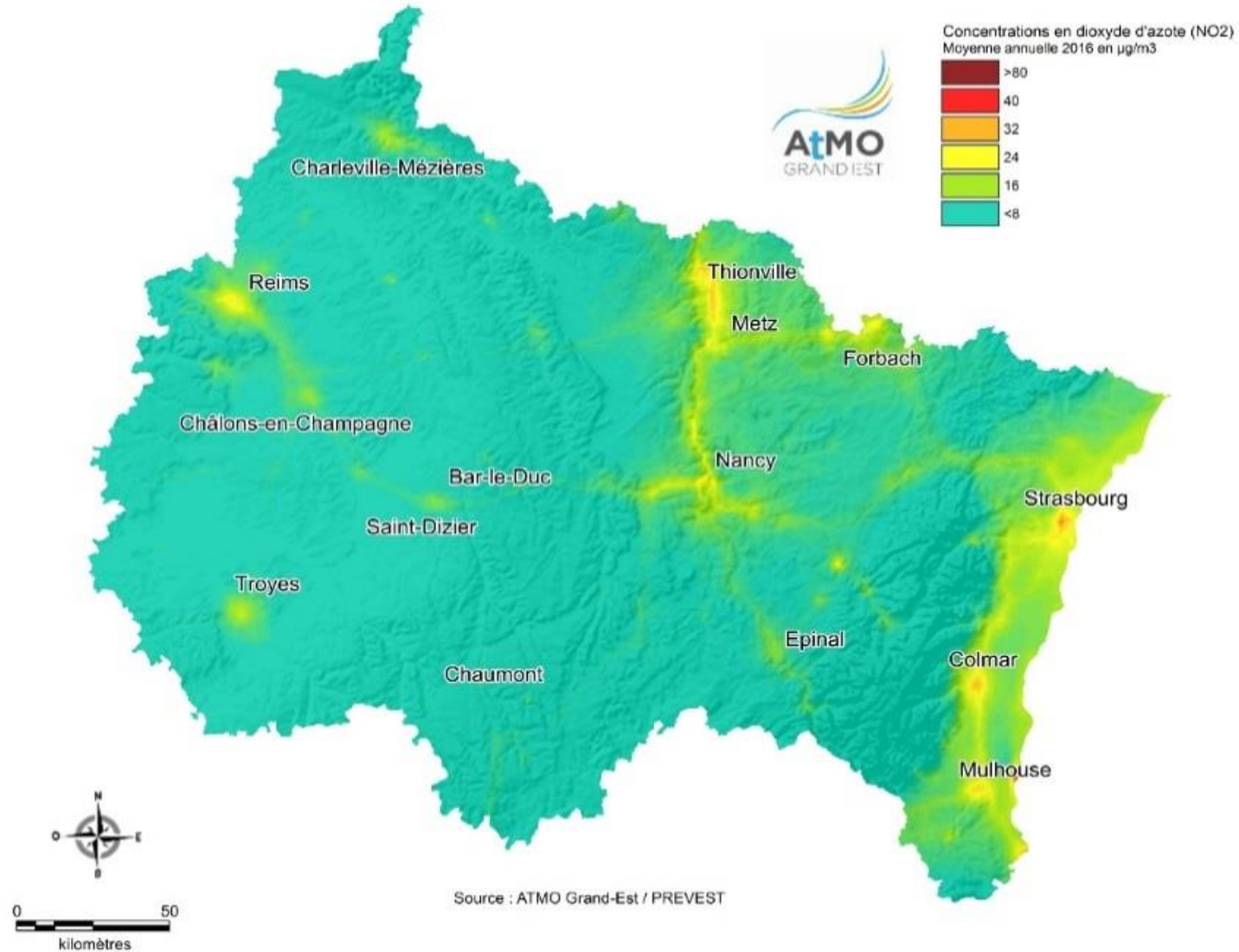


Figure 39: Carte des concentrations en dioxyde d'azote NO₂ en moyenne annuelle 2016 (Source ATMO Grand Est / PREVEST)

L'ozone, un enjeu pour les territoires urbanisés

L'ozone est un polluant secondaire issu de plusieurs réactions chimiques faisant intervenir des composés précurseurs : les polluants primaires soumis à l'influence des conditions atmosphériques. Ces réactions nécessitent le rayonnement intense du soleil et sont à l'origine de la pollution photochimique. La formation de l'ozone est favorisée par les fortes chaleurs ce qui fait de lui un polluant particulièrement problématique pour les grandes agglomérations soumises à des pics de chaleur l'été.

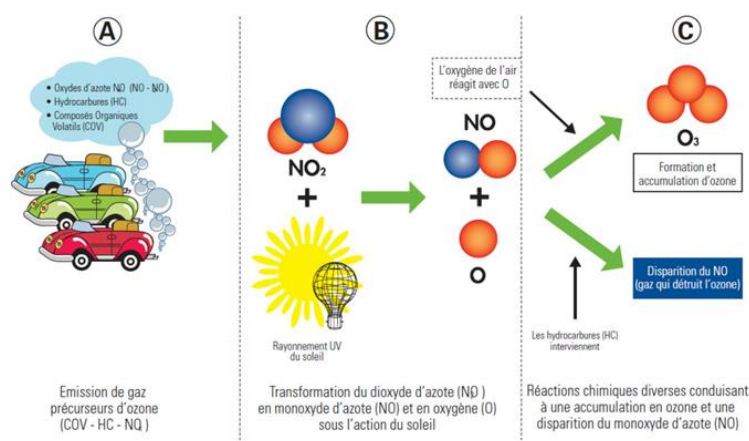


Figure 40 : Schéma de formation de l'ozone (Source ATMO Grand Est (anciennement AIR Lorraine))

La présence de COV (composés organiques volatils) perturbe le cycle de l'ozone. Les produits de dégradation des COV réagissent avec le NO pour donner le NO₂ sans intervention de l'ozone. Ce dernier aura donc tendance à s'accumuler. C'est le phénomène de pic d'ozone.

Dans la perspective d'une élévation des températures moyennes annuelles, l'ozone est un enjeu important pour la qualité de l'air. Dans la région Grand Est, ces concentrations sont très contrastées selon le milieu considéré. Les concentrations sont élevées en fond urbain (très élevées pour ce qui concerne l'est de la région) et plutôt faible en situation de fond rural.

Les dépassements de la valeur cible de protection humaine pour l'ozone se situent principalement sur les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin (Vosges du Nord, Hautes-Vosges, agglomérations de Colmar et Mulhouse). Cette zone du territoire présente la particularité de disposer d'un ensoleillement important, de températures élevées ainsi que de vents faibles.

En 2014, 154 000 personnes sont concernées par ces dépassements à l'ozone. En plus de l'impact sanitaire qu'il représente, l'ozone est aussi réglementé pour son impact vis-à-vis de la végétation. L'AOT 40 fixe à 18 000 µg/m³/h la valeur limite de concentration en ozone. Ce seuil vise à protéger la végétation sur une période longue. En Grand Est, sur la période 2012-2016, le département du Haut-Rhin et plus précisément les agglomérations de Mulhouse et de Colmar enregistrent les valeurs de l'indice les plus élevées du territoire.

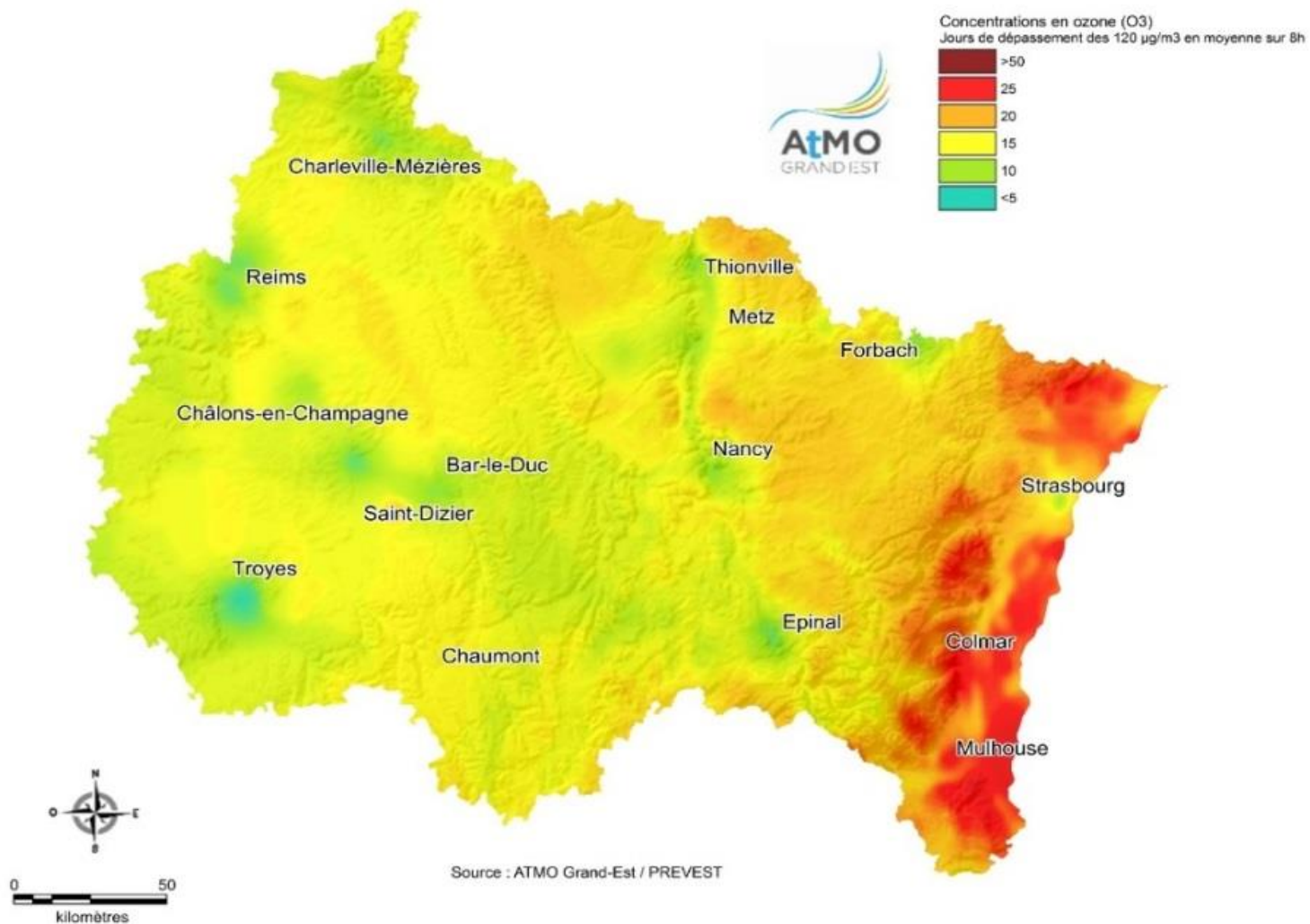


Figure 41 : Carte des concentrations en ozone - jours de dépassement (Source ATMO Grand Est / PREVEST)

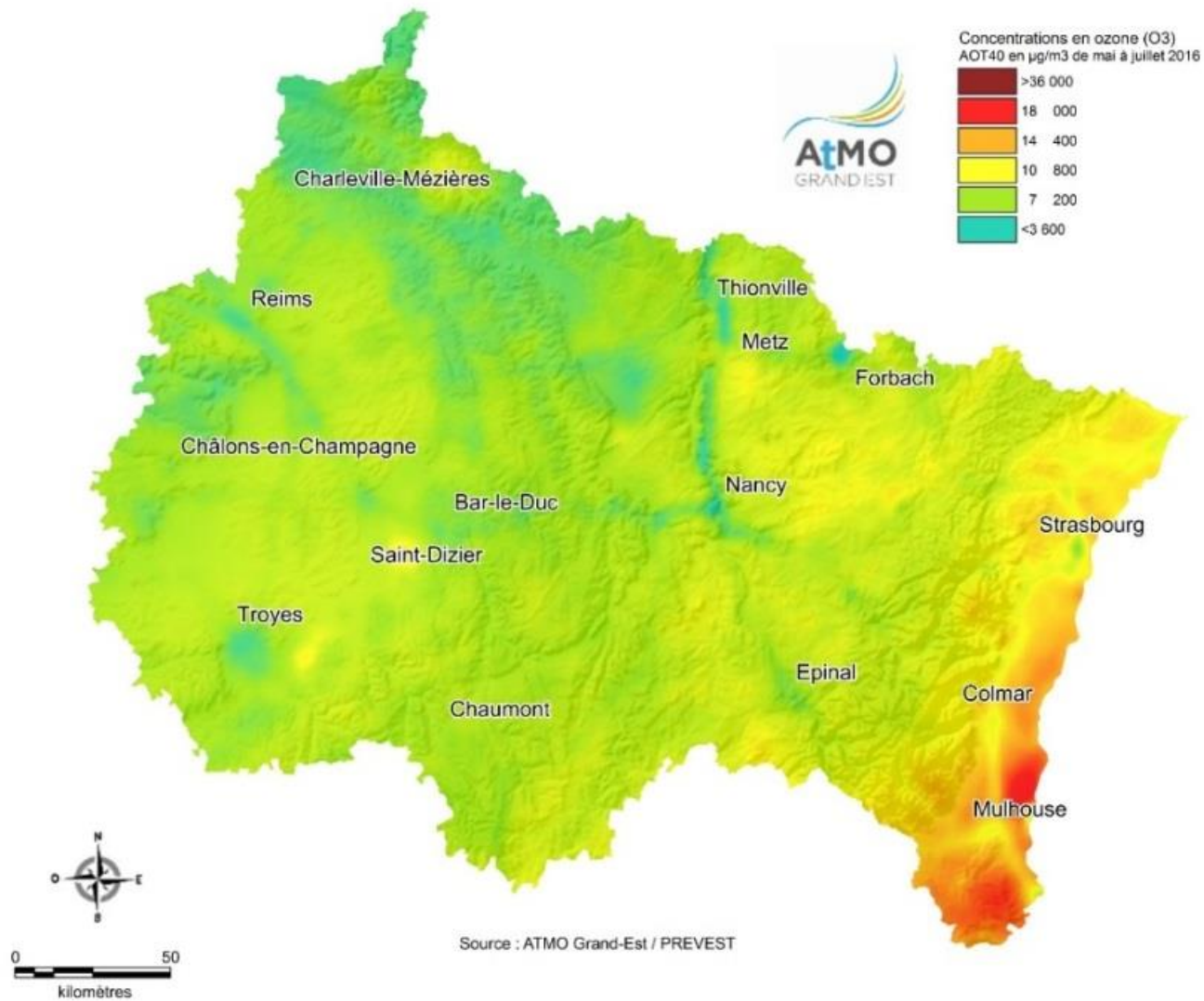


Figure 42 : carte des concentrations en ozone - mai à juillet 2016 (Source ATMO Grand Est / PREVEST)

Les émissions de COVNM

Les composés organiques volatils non méthaniques (ou COVNM) sont des polluants très variés dont les sources d'émissions sont multiples. Ainsi l'utilisation de solvants industriels ou domestiques comme le transport routier (combustion et évaporation) sont des sources d'émissions importantes. Les forêts sont également des sources majeures de terpènes et d'isoprènes (émissions comptabilisées dans le Hors bilan). Enfin, la consommation de combustibles (fossiles ou naturels) émet des COVNM mais plus faiblement que les activités citées précédemment.

Les émissions de COVNM en 2016 sont de **81 260 t**. Entre 2005 et 2016, ces émissions connaissent une **baisse de 35%**.

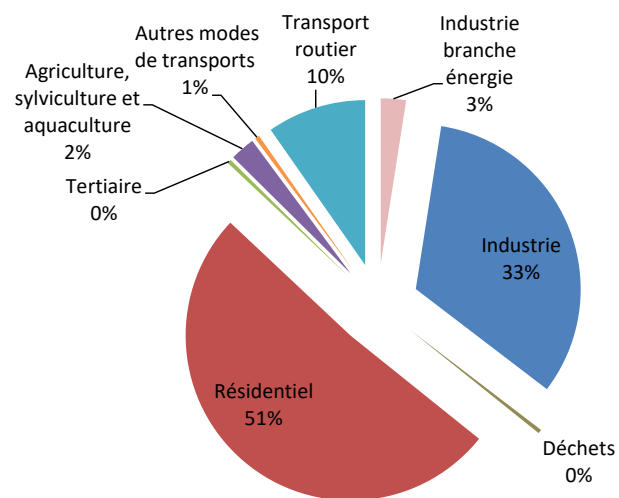


Figure 43 : Répartition des émissions de COVNM par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Le premier poste émetteur est le secteur résidentiel avec 51% des émissions. Une légère baisse s'observe sur ce secteur entre 2005 et 2016. Elle est principalement due au renouvellement du parc d'appareils de combustion dans les logements.

Le deuxième plus gros émetteur de COVNM est le secteur industriel avec 33% des émissions en 2016. La dynamique qui prévaut depuis 2005 a permis une baisse de moitié des émissions du secteur.

Les émissions de dioxyde de soufre, une baisse qui reflète la baisse des consommations industrielles

En 2016, les émissions de SO₂ s'élevaient à **9 849 t**. Ces émissions ont connu la réduction la plus importante tous polluants confondus entre 2005 et 2016 (-88%).

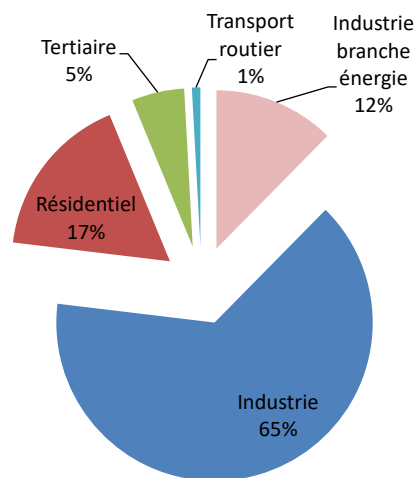


Figure 44 : Répartition des émissions de SO₂ par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Longtemps, les sources d'émissions du SO₂ ont été essentiellement de deux ordres : l'activité d'extraction, de transformation et de distribution d'énergie (raffinage du pétrole et à la production d'électricité par combustion de charbon et de fioul lourd) et le secteur industriel (procédés industriels tels que fabrication de pâte à papier, de l'acide sulfurique, de tuiles, de briques). Ils représentent encore aujourd'hui 77% des émissions de SO₂. Ces deux secteurs ont néanmoins très fortement diminué leurs

émissions et la branche énergie émet en 2016 moins d'émissions de SO₂ que le secteur résidentiel.

La moyenne annuelle en concentration de dioxyde de soufre sur le territoire régional est très faible (en dessous de 5µg/m³ en moyenne sur les 5 dernières années). Aucune variation de concentration n'est observée pour l'année 2016. Les zones concernées par des concentrations plus importantes sont exclusivement des zones d'émissions industrielles notamment le secteur de Pont-à-Mousson en Meurthe-et-Moselle et de Vieux-Thann dans le Haut-Rhin.

L'ammoniac

L'ammoniac est le principal précurseur de particules secondaires émis par l'agriculture. Basique, il réagit avec les composés acides tels que les oxydes d'azote ou de soufre provenant de l'ensemble des sources anthropiques pour former des particules très fines de nitrate ou de sulfate d'ammonium.

En 2016, les émissions de NH_3 s'élèvent à 56 106 t. Ce sont les seules émissions à connaître une hausse entre 2005 et 2016 (+ 3%), après une baisse entre 2010 et 2014, elles augmentent de 7 % entre 2014 et 2016.

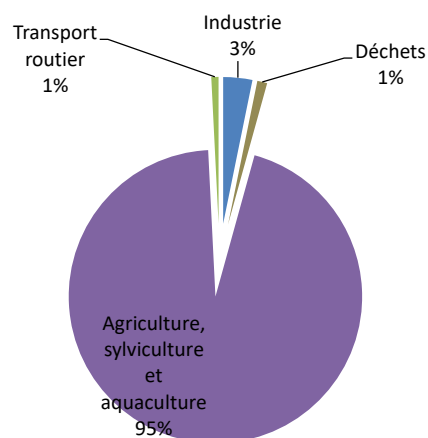


Figure 45 : Répartition des émissions de NH_3 par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Les émissions de NH_3 proviennent d'une source quasi unique qui est celle du secteur agricole et sylvicole (95% des émissions totales). Ce sont plus précisément les cultures et l'élevage qui sont les sous-secteurs émetteurs influencés à la fois par la quantité d'engrais épandus et l'évolution du cheptel. Les émissions de NH_3 du secteur agricole et sylvicole ont augmenté

de 5% entre 2005 et 2016, après une baisse de 4,5 % entre 2010 et 2014, elles repartent à la hausse entre 2014 et 2016 (+7,7%).

Le secteur industriel est aussi contributeur à hauteur de 6%. 2% des émissions sont générées par le traitement des déchets (production de compost) et 4% sont dues aux industries telles que celles du verre et de la chimie inorganique. Ces émissions sont en hausse de 18% entre 2010 et 2014 ce qui peut être dû à une augmentation de la quantité de déchets, elle-même liée à l'augmentation de la population en Grand Est (+ 22 115 habitants)

Le secteur routier représente 1% des émissions de NH_3 et est en forte baisse depuis 2010 (-27%)

Le monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone (278 755 tonnes en 2016, en baisse de 56 % entre 2005 et 2016) : les émissions proviennent à 67% de l'habitat, en particulier des installations de chauffage au bois. L'industrie représente encore un quart des émissions, mais cette part est en forte diminution. L'amélioration de la performance énergétique et la modernisation des installations de chauffage de l'habitat semblent désormais déterminantes pour réduire cette pollution ;

En 2016, les émissions de **CO** s'élèvent à 278 755 t. Malgré une baisse de de 56 % entre 2005 et 2016, il s'agit du premier polluant en termes de tonnes émises dans le Grand Est.

Le secteur résidentiel est le grand secteur émetteur régional du monoxyde de carbone (67%). Ces émissions proviennent en majeure partie de la combustion du bois dans les installations de chauffage du parc de logements. Ce paramètre est très lié aux conditions climatiques et plus particulièrement à la rigueur du climat, la baisse des émissions est ainsi à la fois la conséquence directe d'hivers plus doux et du renouvellement des installations de chauffage. La part de l'industrie, principal secteur émetteur encore jusque 2010, est en forte diminution. Le secteur des transports routiers, 3^{ème} secteur contributeur, connaît également une baisse importante.

Bilan qualité de l'air 2016 : exposition de la population

Le bilan 2016 de la qualité de l'air en Grand Est fait état de dépassements de valeurs limites pour la protection de la santé humaine fixées par la réglementation européenne pour trois polluants :

- NO₂ : valeur limite annuelle à 40 µg/m³ – 0,08% de la population exposée
- PM10 : valeur limite journalière de 50 µg/m³ (plus de 35 jours de dépassements par an) – 0,02% de la population exposée
- O₃ : 120 µg/m³ sur 8 heures (plus de 25 jours de dépassements par an) – 2,8% de la population exposée

Le respect de ces valeurs réglementaires implique de maintenir une vigilance particulière sur les situations de proximité (trafic, industrielle, etc).

Plusieurs facteurs aggravants viennent accentuer la sensibilité de certaines zones du territoire. C'est le cas notamment pour la vallée rhénane et pour la vallée du Massif Vosgien qui ont en commun un transit important, une faible ventilation et un fort taux de chauffage au bois.

En Grand Est, l'amélioration de la qualité de l'air peut s'appuyer sur un système de surveillance solide et efficace acquis par l'expérience dont témoigne l'AASQA ATMO Grand Est. La dynamique transfrontalière (via des projets INTERREG, etc.) est aussi un atout important. Les problématiques de pollution de l'air de la vallée rhénane sont des sujets auxquels l'ensemble du Rhin Supérieur se trouve confronté. Aujourd'hui, **les objectifs de qualité de l'air doivent viser des niveaux plus ambitieux, c'est**

le cas des valeurs guides de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) rappelées ci-dessous.

Polluants	Lignes directrices OMS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition	Valeurs limites Réglementation UE/FR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Durée d'exposition
Particules PM10	20	Moyenne annuelle	40	Moyenne annuelle
	50	Jour (maximum 3 jours/an)	50	Jour (maximum 35 jours/an)
Particules PM2.5	10	Moyenne annuelle	25	Moyenne annuelle
	25	Jour (maximum 3 jours/an)		
Dioxyde d'azote	40	Moyenne annuelle	40	Moyenne annuelle
	200	Moyenne horaire	200	Moyenne horaire (maximum 18h/an)
Ozone	100	8 heures	Valeur cible : 120	8 heures (maximum 25 jours/an en moyenne sur 3 ans)

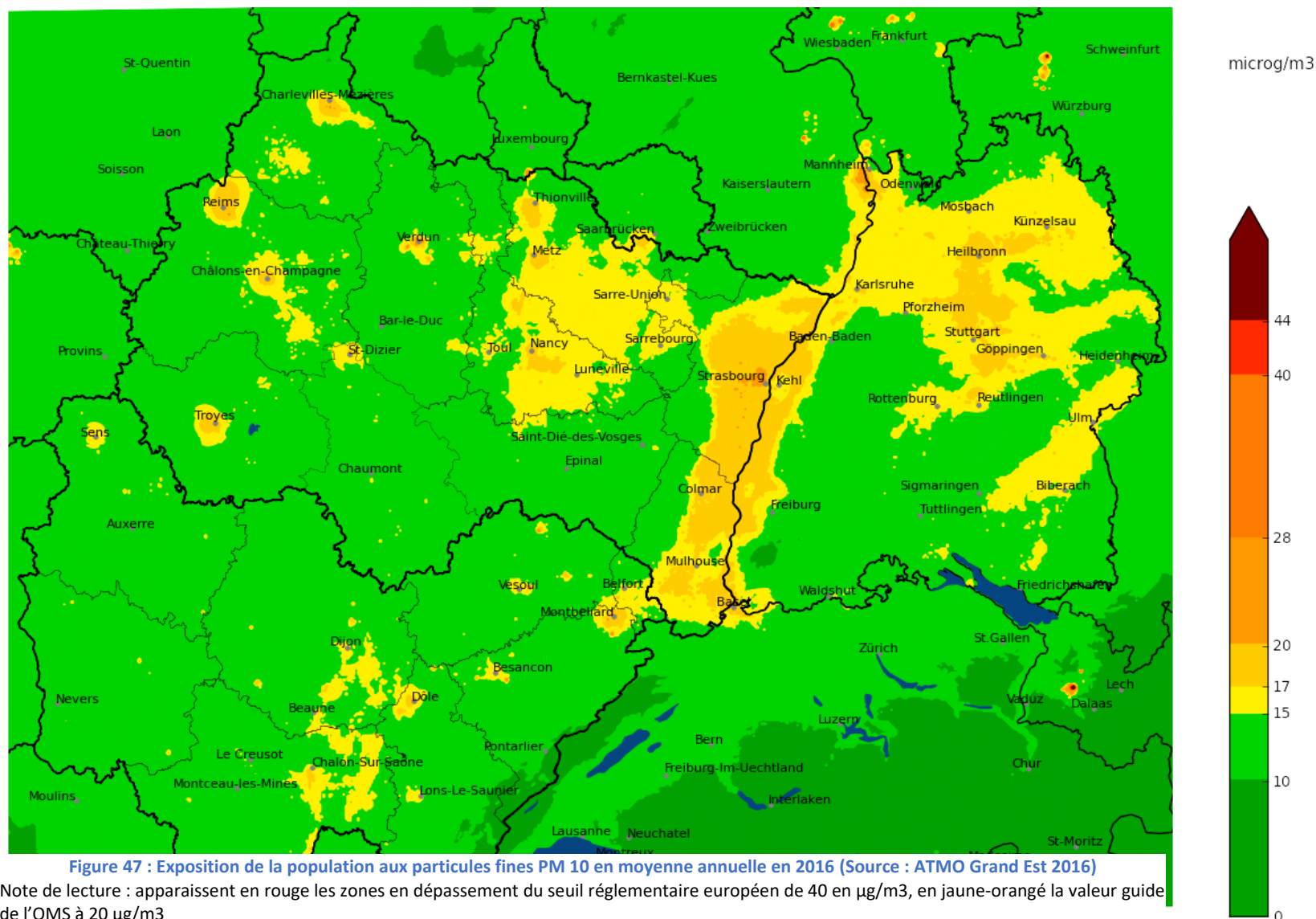
Figure 46 : Valeurs guides de l'OMS pour la qualité de l'air et valeurs limites de la réglementation européenne

Les valeurs recommandées par l'OMS fixent des niveaux d'exposition (concentration d'un polluant dans l'air ambiant pendant une durée déterminée) en dessous desquels les effets sont considérés comme

acceptables. En Grand Est, 88,5% de la population est exposée à une concentration de PM2.5 supérieure à la valeur recommandée par l'OMS. La réduction de l'exposition des populations à la pollution atmosphérique est donc un enjeu sanitaire phare pour la région.

Comme en témoigne la carte ci-après, selon que l'on applique les seuils réglementaires ou les valeurs guides de l'OMS, le nombre de population exposée varie sensiblement.

La sensibilisation de la population pour une prise de conscience de l'enjeu sanitaire qualité de l'air est fondamentale. Le **développement des outils de mesure** pourra permettre d'intensifier le niveau de surveillance notamment dans les zones sensibles. **Les plans de protection de l'atmosphère, les PCAET, et, d'une manière plus générale, l'ensemble des politiques publiques** (meilleure intégration de la thématique dans les projets fonciers, dans les projets d'aménagements urbains ou encore de rénovation thermique) doivent constituer pour les collectivités les leviers d'une amélioration de la qualité de l'air sur le territoire. Enfin, les objectifs de qualité de l'air doivent viser **des niveaux plus protecteurs** que la réglementation actuelle, telles que les valeurs guides recommandées par l'Organisation Mondiale pour la Santé.



6. Des émissions de gaz à effet de serre en recul sur tous les secteurs d'activités

La réduction des gaz à effet de serre est un axe fondamental des politiques d'atténuation du changement climatique. La maîtrise des GES, responsable du réchauffement climatique, est essentielle pour contenir l'élévation des températures moyennes.

Les GES comptabilisés dans l'inventaire ATMO Grand Est sont ceux visés par le Protocole de Kyoto:

- Le **CO₂** dont l'émission est principalement due à la combustion des énergies fossiles et à l'industrie
- Le **méthane** (CH₄) lié à l'élevage des ruminants, aux décharges d'ordures, aux exploitations pétrolières et gazières
- Le **protoxyde d'azote** (N₂O) lié à l'utilisation d'engrais azotés et à divers procédés chimiques
- **HFC** : gaz propulseurs dans les bombes aérosols, gaz réfrigérants (climatiseurs), émis par diverses industries (mousses plastiques et composants d'ordi)
- **SF₆** : gaz détecteur de fuites, utilisé notamment pour l'isolation électrique
- **PFC** entre autres émis lors de la fabrication d'aluminium

Le Pouvoir de réchauffement global (PRG) est l'indicateur qui permet de quantifier l'impact relatif de chacun des gaz à effet de serre sur le changement climatique. Il s'exprime en équivalent CO₂ (eqCO₂). Les PRG ont été calculés avec les coefficients 2007 du GIEC²⁵.

²⁵ Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat

Deux types d'émissions de GES peuvent être distingués. Il s'agit des émissions de GES liées à la consommation d'énergie d'une part (on parle alors de gaz à effet de serre « d'origine énergétique ») et des autres (émissions « d'origine non-énergétique » majoritairement issues du secteur de l'agriculture en lien avec l'utilisation d'intrants et aux changements de l'affectation des sols).

L'inventaire et les principaux secteurs émetteurs

Le CO₂ constitue le principal gaz à effet de serre émis dans la région Grand Est, il représente 78% des GES émis avec 40 376 kteqCO₂ en 2016. Vient ensuite le dioxyde d'azote avec 10% des émissions. Le méthane représente 9% des GES et les gaz fluorés 3%.

En 2016, le Grand Est comptabilise 41 134 kteqCO₂ d'origine énergétique (soit 79% des émissions totales) et 10 753 kteqCO₂ d'origine non énergétique. L'utilisation de l'énergie est la principale source d'émission de GES (en France elles représentent 70% des émissions totales en 2014 selon l'INSEE).

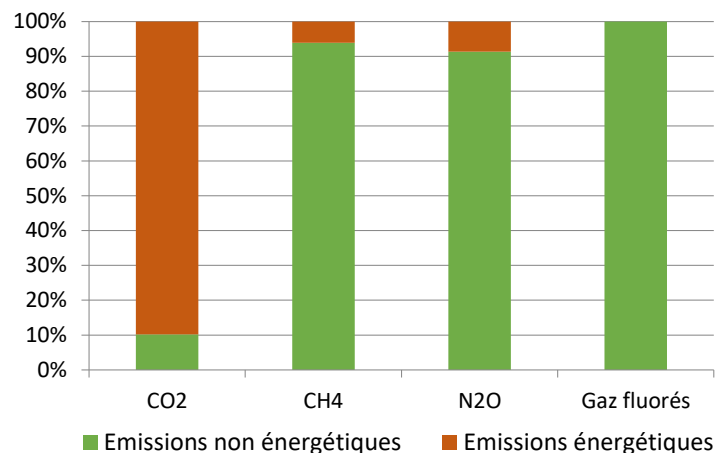


Figure 48 : Répartition des émissions de GES selon leur origine (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

On constate que les émissions de CO₂ sont largement influencées par la consommation énergétique. L'évolution des émissions de CO₂ sera donc globalement la même que celle de la consommation. En revanche, ce constat ne vaut pas pour les autres GES qui affichent des émissions quasi exclusivement d'origine non énergétique.

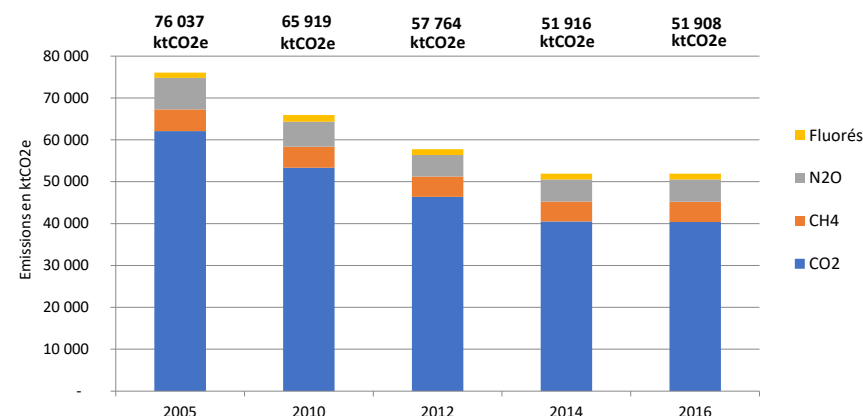


Figure 49 : Evolution des émissions par type de GES en Grand Est (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Les émissions de gaz à effet de serre ont diminué de **32 % entre 2005 et 2016**, principalement du fait de la baisse des émissions de CO₂ (-35%). Les actions en faveur de la réduction des GES sont généralement ciblées sur le CO₂. Les émissions de N₂O baissent aussi de façon significative (-29%). En revanche, les émissions de CH₄ ne baissent que de 7% tandis que les gaz fluorés connaissent une augmentation de 10% de leurs émissions. La hausse des émissions de gaz fluorés est une tendance qui se retrouve à l'échelle nationale et qui découle de la hausse du recours aux systèmes de climatisation fortement consommateurs d'hydrofluorocarbures (HFC).

En 2016, le **secteur des transports routiers représente le principal secteur émetteur de GES** en Grand Est avec 12 645 ktCO₂e émis soit 24,4% des émissions totales. Il est suivi par le secteur industriel (23,8%), le secteur agricole (17%), le secteur du bâtiment (résidentiel et tertiaire à 17%) et le secteur de la branche énergie de l'industrie (14%).

La prédominance des émissions des secteurs de la branche énergie et de l'industrie dans la région (seulement le deuxième émetteur en France) est

due à la présence de nombreuses industries lourdes métallurgiques et chimiques majoritairement en Moselle et Meurthe-et-Moselle. Ce secteur affiche néanmoins une très forte diminution de ses émissions entre 2005 et 2016 avec une division par deux pour les deux secteurs. En revanche, la baisse est quasi inexistante pour le secteur agricole (-2%) et pour celui du transport routier (-5%).

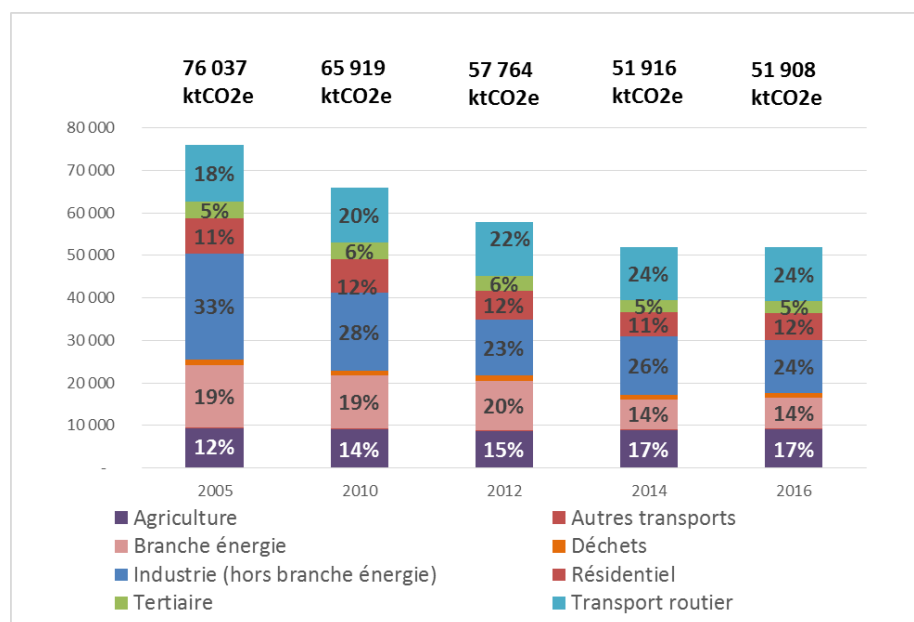


Figure 50 : Evolution des émissions de GES par secteur (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Des émissions de CO₂ majoritairement liées au transport routier et à l'industrie

Les émissions de CO₂ constituent la plus grosse quantité de gaz à effet de serre émis à l'échelle mondiale. C'est donc principalement sur ces émissions que se concentrent les politiques d'atténuation.

En 2016, deux secteurs contribuent significativement aux émissions de CO₂ en Grand Est : **le transport routier (30%) et l'industrie (29%)**. Si le secteur du transport routier n'était que le troisième émetteur de CO₂ en 2005, il se place aujourd'hui en première position suite aux fortes baisses d'émission qu'ont connues les secteurs de l'industrie manufacturière et de l'énergie.

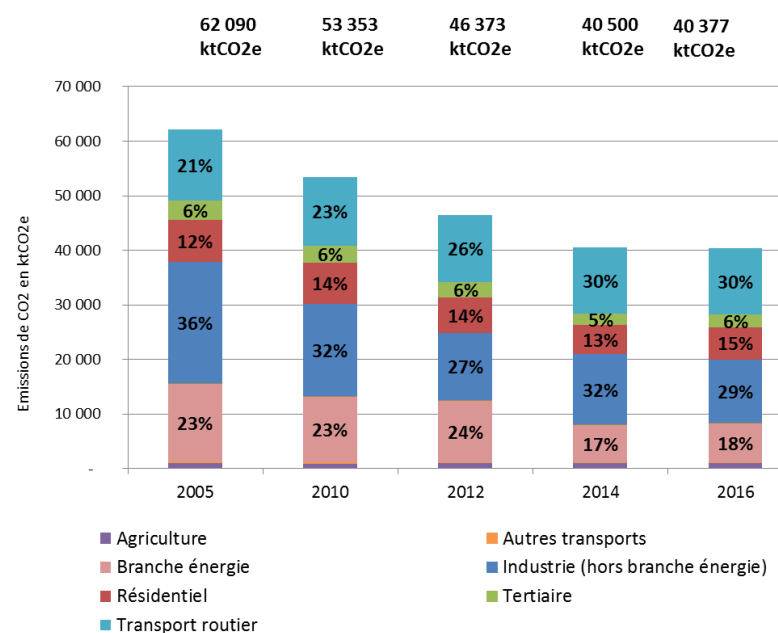


Figure 51 : Evolution des émissions de CO₂ par secteur (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Tous les secteurs d'activité ont connu une baisse de leurs émissions de CO₂. Les émissions du secteur de l'industrie et de la branche énergie ont très fortement baissé suite à la crise qu'a connue l'activité (division par deux). Les secteurs résidentiel et tertiaire ont également réduit leurs émissions respectivement de 23% et 36% grâce au renouvellement des installations de chauffage permettant le passage du chauffage au fioul, très largement émetteur de CO₂, au chauffage au gaz naturel et à l'électricité. Le secteur routier maintient un niveau d'émissions plutôt stable (-6%) malgré une augmentation du parc roulant grâce au renouvellement du parc des véhicules globalement moins énergivores.

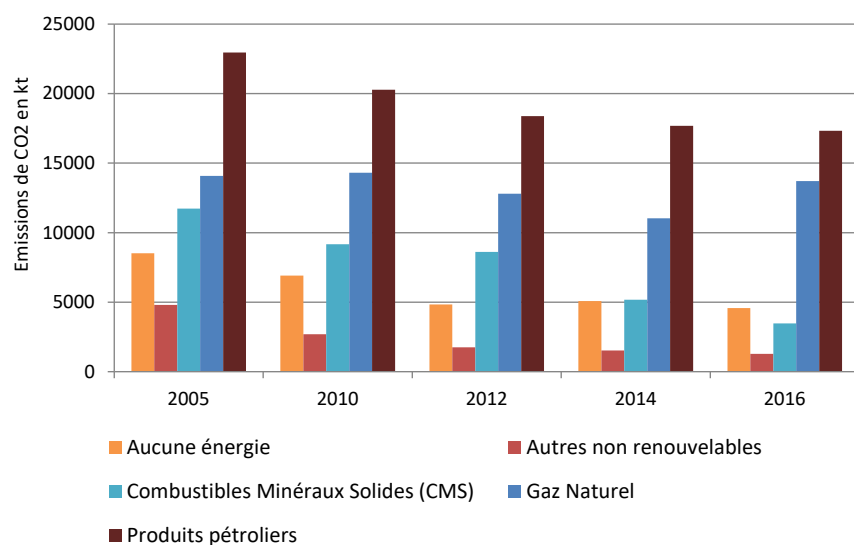


Figure 52 : Evolution des émissions de CO₂ selon les types d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Les émissions de N₂O et de CH₄ : des leviers de réduction à chercher sur le secteur agricole et les modes de consommation

Les émissions de N₂O comme celles de CH₄ présentent la particularité, contrairement au CO₂, d'être quasi exclusivement d'origine non énergétique. Une baisse de la consommation d'énergie qui figure parmi les principales orientations des ambitions nationales et locales n'aura donc pas d'impact sur cette part des gaz à effet de serre.

En 2016, les émissions de N₂O s'élèvent à 5 299 kteqCO₂. Elles sont à 89% causées par le secteur agricole et plus particulièrement par l'utilisation d'engrais azotés. 5% des émissions proviennent du secteur de l'industrie (2^{ème} secteur émetteur) en lien avec l'utilisation de divers procédés chimiques. Cette part est néanmoins en net recul contrairement aux émissions du secteur agricole qui ne diminuent pas entre 2005 et 2016.

En 2016, 4 840 kteqCO₂ de méthane sont émises. Comme pour le N₂O, les émissions de méthane sont très largement liées à l'activité du secteur agricole et plus précisément l'activité d'élevage des ruminants (fermentation entérique et les déjections animales). Comme pour les émissions de N₂O, le secteur agricole n'affiche aucune baisse de ses émissions de CH₄ entre 2005 et 2016. L'activité de traitement des déchets est un autre poste émetteur de CH₄ important, en 2016, le secteur a contribué à 20% de ces émissions.

La diminution des émissions de N₂O et de CH₄ ne pourra s'effectuer que sur la base de changements de modes de vie de la part des citoyens (moins de

consommation de viande) et d'un changement de comportement de l'activité agricole (réduction de l'utilisation d'engrais). Les émissions du secteur agricole sont en effet très liées aux habitudes d'alimentation en France. Des actions de la Chambre d'agriculture en faveur de la couverture des fosses notamment pourraient enclencher une amélioration de la dynamique.

Un potentiel de séquestration carbone en diminution à préserver dans la perspective de la neutralité carbone

La politique d'atténuation du changement climatique passe par la réduction des gaz à effet de serre mais aussi par l'augmentation et la préservation du potentiel de séquestration carbone du territoire. La séquestration carbone constitue un nouvel axe des plans climat air énergie territoriaux. Elle correspond au captage et au stockage de CO₂ dans les écosystèmes (océans, zones humides, sols et forêts...) et dans les produits issus du bois.

Cette séquestration constitue un allié à la réduction des émissions de GES. Les sols et les forêts représentent en effet un potentiel de stockage du carbone deux à trois fois supérieur à celui de l'atmosphère.

L'estimation du potentiel de séquestration carbone repose sur les informations du secteur UTCATF (utilisation des terres et changement d'affectation des terres et foresterie). Ce secteur peut constituer un puit de carbone. Ces émissions sont comptabilisées sur des unités géographiques (forêts, cultures, prairies, zones humides...) et non pas au niveau d'entités bien matérialisées (habitations, usines, véhicules...).

En Grand Est, la variation du potentiel de séquestration entre les années 2010 et 2016 montre une baisse de 12%. La séquestration du carbone par les sols a ainsi progressivement diminué et cette baisse semble constituer une tendance de fond.

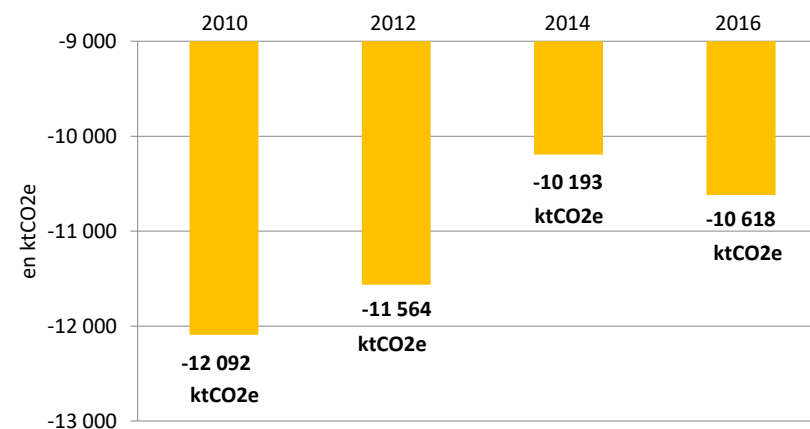


Figure 53 : Evolution du potentiel de séquestration régional (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)

Avec 10 618 ktCO₂e de carbone séquestré en 2016, le poids de la séquestration atteint 20% des émissions régionales de gaz à effet de serre.

Le potentiel de séquestration carbone varie selon le type d'occupation des sols. Différentes sources estiment à l'échelle nationale ces potentiels de séquestration nette de CO₂ :

Type d'occupation des sols	Estimation du stock en t/ha (GIS sol)	Estimation du stock en t/ha (GIS Sol, RMQS)	Estimation du stock en t/ha (INRA)
Zones humides	/	/	90-95
Pelouse d'altitude	/	/	90-95
Forêts	80	77,8	65-70
Prairies permanentes	80	81,2	
Landes	/	/	68-70
Terres arables/cultivées	50	51,2	43-45
Vergers		47,3	25
Vignes		34,4	

Figure 54 : Estimation des capacités de stockage du carbone selon les types de sols

Globalement, **les stocks les plus importants sont localisés sous les zones humides, les forêts et les prairies permanentes.**

Concernant les zones humides, le constat est à nuancer puisqu'en dépit du potentiel de stockage important, les zones humides sont aussi de par leur fonctionnement hydrologique d'importants émetteurs de méthane (CH₄) et de protoxyde d'azote (N₂O).

L'évolution de l'affectation des sols sur le territoire peut permettre de prévoir les capacités de stockage de carbone futur. Il est important de souligner qu'un déstockage de carbone est beaucoup plus rapide que le stockage suite à un changement d'affectation des sols comme l'indique le schéma ci-dessous.

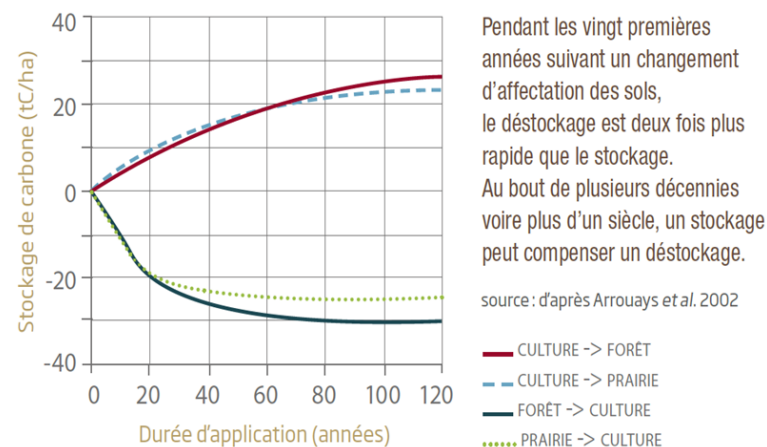


Figure 55 : Evolution du stockage de carbone en fonction des années

Les données disponibles s'accordent à dire qu'au-delà de 2030, les stocks de carbone atteindraient un plafond. La contribution potentielle des sols à la compensation des émissions de GES n'est pas négligeable, mais elle aura donc un effet limité dans l'espace et dans le temps.

Plusieurs conclusions peuvent être dégagées :

- Le maintien des prairies est essentiel car elles représentent les stocks les plus importants
- La reforestation est favorable
- La notion de quantification devra préciser l'échelle de temps
- Hormis des changements nets de l'usage du sol (culture-prairie), pas d'éléments clairs sur l'effet des systèmes culturaux

7. L'analyse des vulnérabilités du territoire aux effets du changement climatique

Malgré les efforts qui pourront être menés sur la maîtrise des gaz à effet de serre, le changement climatique doit être intégré dans l'appréhension de l'avenir du territoire. L'objectif d'adaptation est le deuxième axe d'une politique air-climat-énergie.

Le changement climatique accentue les vulnérabilités du territoire. On entend par vulnérabilité le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et les équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique, etc.) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité d'un territoire est fonction de différents paramètres.

Si le changement climatique implique une vulnérabilité plus forte, il peut aussi être susceptible de constituer de nouvelles opportunités. La connaissance de ces impacts est donc fondamentale pour agir en ce sens.

Les paramètres clés du changement climatique dans la région Grand Est

Les principaux paramètres clés du changement climatique sont l'évolution des températures et la modification du régime des pluies.

En Grand Est, l'élévation des températures sera comprise entre 2 et 5° d'ici la fin du siècle. La partie la plus à l'est de la région sera la première zone

touchée tandis que les Vosges et la Haute-Marne seront les plus épargnées. Selon les projections de Météo France, la ville de Strasbourg pourrait connaître en 2030 le climat actuel de la ville de Lyon.

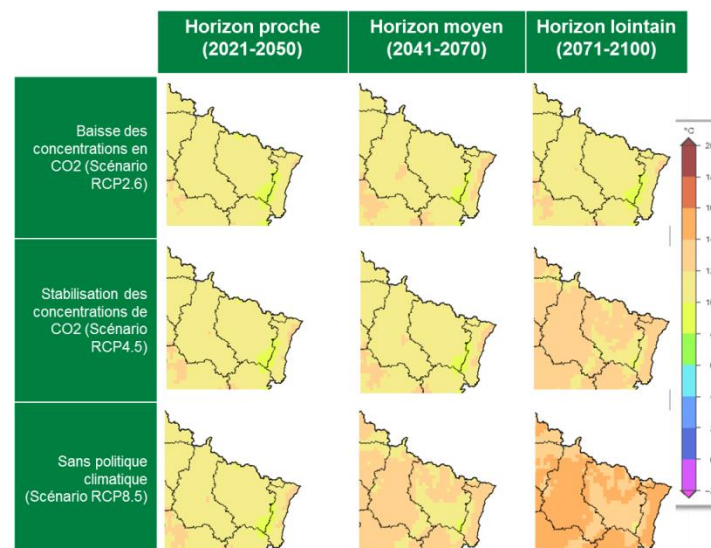


Figure 56 : Evolution des températures moyennes selon les différents scénarii du GIEC

L'augmentation des températures est prévue à moyen terme pour les trois scénarios distingués par le GIEC (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5). A long terme (fin du XXIème siècle), le scénario RCP2.6, qui correspond à celui obtenu suite à une politique entraînant la baisse des concentrations en CO₂, prévoit une stabilisation voire une diminution du réchauffement du climat régional.

L'élévation des températures sera accompagnée d'une augmentation de la fréquence des vagues de chaleur qui se caractérisent par des températures anormalement élevées pendant plusieurs jours consécutifs et de la

fréquence des canicules qui se traduisent par des températures élevées de jour comme de nuit sur une période prolongée.

En plus d'une augmentation de fréquence, l'intensité de ces phénomènes extrêmes sera accentuée et la surface du territoire concernée progressivement étendue.

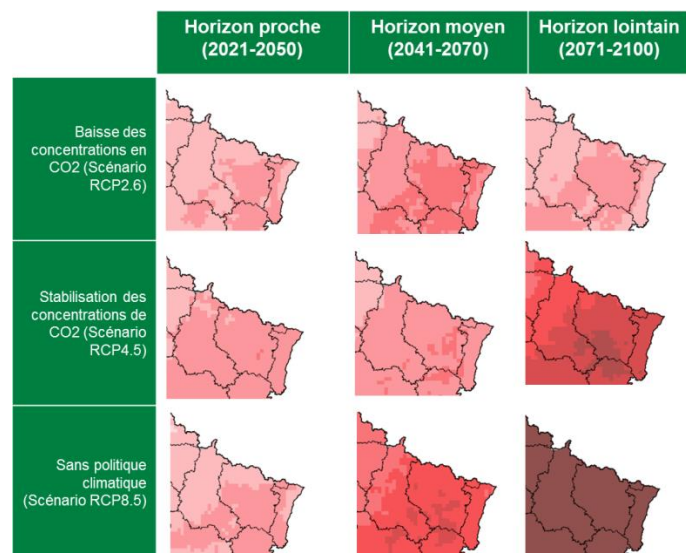


Figure 57 : Evolution des phénomènes de chaleur extrême selon les différents scénarii du GIEC

L'élévation des températures moyennes aura également pour conséquence la diminution du nombre de jours de gel au rythme d'un jour perdu tous les deux ans en moyenne sur les 50 dernières années. L'absence de gel entrainera une modification de la physionomie de la région. Il est aussi important de souligner que si les jours de gel seront moins fréquents dans la région, leur survenance sera d'autant plus impactant en raison d'un écart plus grand avec les températures moyennes.

En ce qui concerne les précipitations, quel que soit le scénario considéré, les projections climatiques ne montrent que peu d'évolution d'ici la fin du siècle.

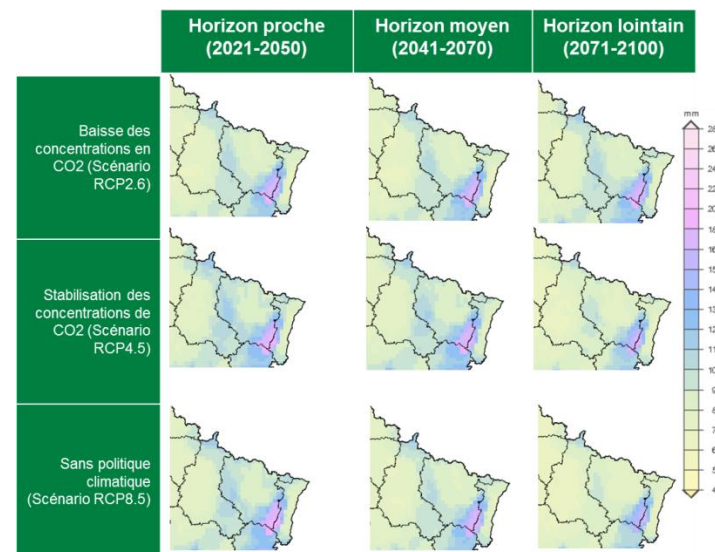


Figure 58 : Evolution des précipitations moyennes selon les différents scénarii du GIEC

Le régime des pluies sera néanmoins fortement modifié avec des écarts saisonniers plus importants entrainant une évolution des régimes d'alimentation de la ressource en eau souterraine et superficielle. Les épisodes de pluies intenses devraient être sensiblement plus nombreux.

Les épisodes de sécheresse seront plus récurrents et plus intenses. Ainsi, une part du territoire vivra en état de sécheresse entre 15 à 30% du temps.

La vulnérabilité du territoire est étudiée ci-dessous selon une approche transversale, sectorielle et par milieu.

L'approche transversale

Les risques naturels

En Grand Est, les risques d'occurrence importante sont les suivants : inondations, vagues de froid et canicules.

La plupart des études établissent un lien entre l'augmentation et l'intensification des inondations et le changement climatique. Les inondations représenteraient en Grand Est le principal risque naturel. Une grande partie du territoire y est exposée en raison de la forte densité hydrologique de la région (Rhin, Meuse, Marne, Moselle, Seine). Les Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI) sont un levier important pour la gestion de ce risque, aujourd'hui la quasi-totalité des zones exposées est couverte. En Alsace et en Lorraine, certaines de ces zones restent cependant encore non couvertes par les PPRI. La construction en zone inondable ainsi que l'imperméabilisation des sols contribuent à aggraver la vulnérabilité des zones inondables.

Le retrait-gonflement des argiles est un phénomène qui se manifeste suite à des épisodes pluvieux suivis de sécheresse. Ce risque concerne déjà le Bas Rhin, la Marne, la Haute Marne, la Meurthe et la Moselle. Ces départements pourraient dans le futur y être davantage exposés.

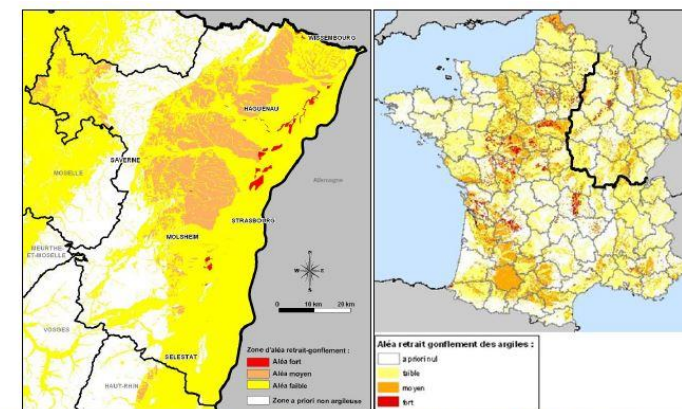


Figure 59 : Caractérisation du risque de retrait-gonflement des argiles, source BRGM

Le Grand Est présente une vulnérabilité assez faible aux incendies. Néanmoins, quelques événements ont pu être recensés dans les Ardennes notamment en été et au début du printemps. Les évolutions dans la répartition géographique des essences notamment avec celles qui présenteraient un potentiel de combustion élevé constitue un facteur aggravant et doit donc être surveiller.

Le régime des tempêtes pourrait s'intensifier en Grand Est même si ce risque reste modéré dans la région. Il faut souligner que la résilience des forêts suite à un événement extrême tel qu'une tempête pourrait être fortement perturbé par les épisodes de canicule ou la dégradation sanitaire de ce milieu (abordé dans partie sur les forêts).

La biodiversité

Les conséquences du changement climatique sur la biodiversité s'observent déjà aujourd'hui sur la région Grand Est et sont amenées à s'intensifier.

La **modification des stades phénologiques** sur les espèces végétales et animales constitue un des principaux impacts. Pour les espèces animales, cette modification se traduit par une évolution des périodes de migration, de nidification et de reproduction. Pour les espèces végétales, une avancée des floraisons, du débourrement et de la dormance ainsi que le prolongement des cycles végétatifs sont à l'œuvre. La hausse de l'ensoleillement et des concentrations de CO₂ dans l'atmosphère aura en effet pour conséquence un allongement de la période de photosynthèse.

La modification des stades phénologiques introduit **un risque d'asynchronie** entre les espèces interdépendantes (entre plantes en floraison et insectes pollinisateurs, entre proie et prédateur).

Le changement climatique entraîne aussi une modification des aires de répartition des espèces en particulier vers le nord de la région qui offre désormais un climat plus favorable. Le réchauffement climatique est en même temps plus favorable à la prolifération d'espèces envahissantes telles que les insectes ravageurs, le frelon asiatique, l'ambrosie, le berce du Caucase, la jussie. Cette prolifération pose la question de la capacité d'acclimatation des espèces les plus vulnérables et menace tout particulièrement les espèces qui ne font aujourd'hui l'objet d'aucune protection. Le PRSE III²⁶ du Grand Est fait de la lutte contre les espèces invasives et nuisibles pour la santé un objectif stratégique. Cet axe pourra aussi constituer un levier pour la protection de la biodiversité.

²⁶ Plan Régional Santé Environnement

La **modification des aires de répartition des espèces** implique aussi la disparition de celles adaptées à un climat boréal et tempéré remis en cause par l'élévation des températures. Le lynx, le sapin et l'épicéa sont des exemples d'espèces menacées.

Enfin, la modification du régime de pluie et l'élévation des températures aura un impact fort sur des zones spécifiques telles que les zones humides. Les tourbières sont tout particulièrement menacées de dégradation. Ces zones représentent pourtant des réservoirs de biodiversité importants menacés par le drainage et l'assèchement aggravés par les phénomènes de sécheresse. Cette question est notamment prégnante dans l'ouest de la Région qui compte la plus grande zone humide française au titre de la Convention de Ramsar (zone humide d'intérêt international pour la migration des oiseaux).

Face à ces différentes menaces, les ruptures des corridors écologiques via l'urbanisation constituent le principal facteur d'aggravation en ayant directement pour conséquence la diminution de la capacité de résilience des espèces.

En parallèle, la présence de nouvelles espèces sur le territoire pourra constituer un levier d'adaptation.

La santé

Une des conséquences les plus attendues du changement climatique en France est la multiplication des épisodes de **fortes chaleurs**. Le Grand Est ne sera pas épargné. La vulnérabilité des personnes est néanmoins variable selon des critères tels que l'âge, les conditions de santé, le niveau

socioéconomique, l'isolement social et la localisation. Pour prendre ce dernier critère en exemple, l'impact des chaleurs extrêmes sera beaucoup plus marqué dans les centres urbains où les facteurs aggravants tels que les îlots de chaleur et l'exposition à l'ozone favorisent la surmortalité. En revanche, pour ce qui concerne la mortalité hivernale, elle devrait diminuer avec l'élévation des températures moyennes. Cependant, les épisodes de vagues de froid persisteront et susciteront un impact sanitaire amplifié par le contraste avec les températures moyennes.

La dégradation de la qualité de l'air est un autre effet concomitant du réchauffement climatique. **L'accumulation d'ozone** dans l'atmosphère risque d'être une des problématiques principales de la qualité de l'air ces prochaines années. L'ozone est un gaz au pouvoir oxydant qui affecte notamment les muqueuses respiratoire et oculaire. Les pics de pollution d'ozone apparaissent suite à la convergence de plusieurs paramètres : un fort ensoleillement, des températures nocturnes élevées, une atmosphère stable, des vents faibles. Lors de la canicule de 2003, l'ozone a été la source de 75% des cas de surmortalité à Strasbourg contre 25% pour les cas liés aux fortes chaleurs.

L'évolution des **températures** risquera également de favoriser le développement des **vecteurs de maladie**. La modification de la densité et de la répartition des vecteurs, l'allongement de la longévité des vecteurs et de leur capacité vectorielle, le raccourcissement de la durée d'incubation extrinsèque des vecteurs seront autant de conséquences du réchauffement climatique. Dans le Grand Est, on observe déjà le développement de la maladie de Lyme transmise par la tique et de la méningo-encéphalite à tiques (MET) transmise la plupart du temps par de petits rongeurs. Il paraît ainsi fondamental de développer la veille sur les maladies infectieuses.

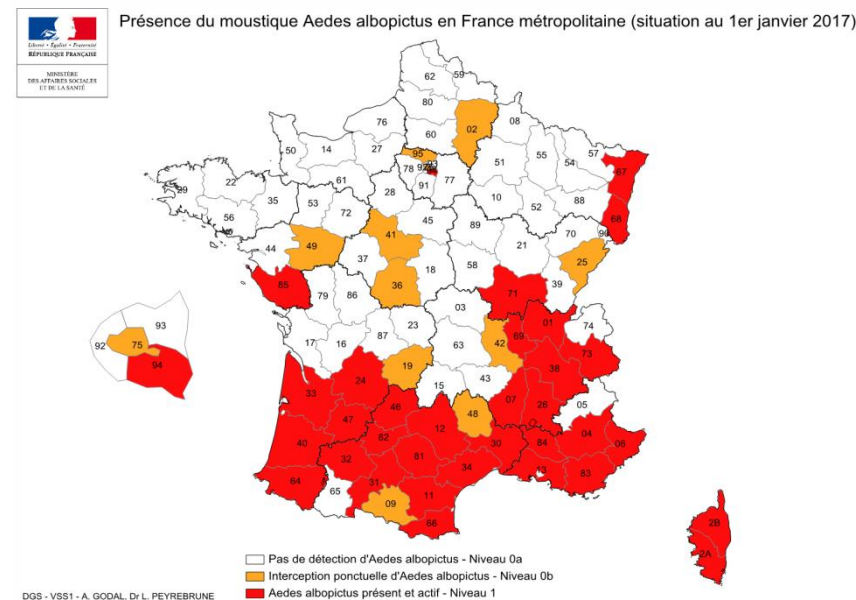


Figure 60 : Aire de distribution du moustique tigre en France au 1er janvier 2017

La proportion de la population sensible aux allergies est aussi amenée à augmenter avec l'allongement et l'augmentation de l'intensité de la saison pollinique provoqués par des hivers plus doux et la hausse de la quantité de CO₂ dans l'atmosphère qui permet aux plantes de produire davantage de pollens.

L'approche sectorielle

La production d'énergie

L'approvisionnement en énergie est une problématique fondamentale pour les territoires. Dans un contexte de montée des prix de l'énergie et d'hausse de la demande énergétique, les moyens de productions locaux

sont à prioriser. Il est donc essentiel de pouvoir appréhender les évolutions de production notamment au regard du changement climatique.

En Grand Est, la problématique se pose tout particulièrement pour la **production d'électricité** via les installations nucléaires et hydrauliques. Les tensions qui pèsent sur la ressource en eau évoquées plus en amont de ce chapitre vont renforcer les exigences et les contraintes en matière d'utilisation de l'eau. Pour la production d'électricité nucléaire, cela se traduira sur le niveau de température de l'eau rejetée en aval des installations tandis que les barrages hydrauliques seront contraints par le respect des débits réservés. Une baisse de production n'est donc pas à exclure, renforcée en ce qui concerne la production d'hydroélectricité par une baisse liée à une plus faible pluviométrie et à un niveau des cours d'eau plus bas, notamment sur le Rhin où est localisée la majorité des installations.

Ces baisses de régime seront d'autant plus difficiles à gérer que les besoins en électricité l'été augmentent fortement. La généralisation des appareils de climatisation et de réfrigération risque d'entraîner des pics de demande qui mettront en difficulté la gestion du réseau électrique.

La **production de chaleur** via le bois-énergie pourrait aussi être, dans une moindre mesure, impactée par le changement climatique. La ressource en bois est menacée par le dépérissement de certaines essences lié à une moindre résistance, à la maladie, à la sécheresse, etc.

Au-delà de la production *stricto sensu* d'énergie, le transport et la distribution pourraient aussi être impactés. L'intensification de phénomènes extrêmes et l'élévation des températures font peser des risques sur les infrastructures et les réseaux.

L'agriculture

L'agriculture compte parmi les principaux secteurs d'activité qui seront touchés par le changement climatique.

Composante important du développement économique dans le Grand Est, l'agriculture mais aussi la viticulture devront faire face à des impacts très variables selon le type de culture (distinction notamment entre les cultures hivernales et printanières).

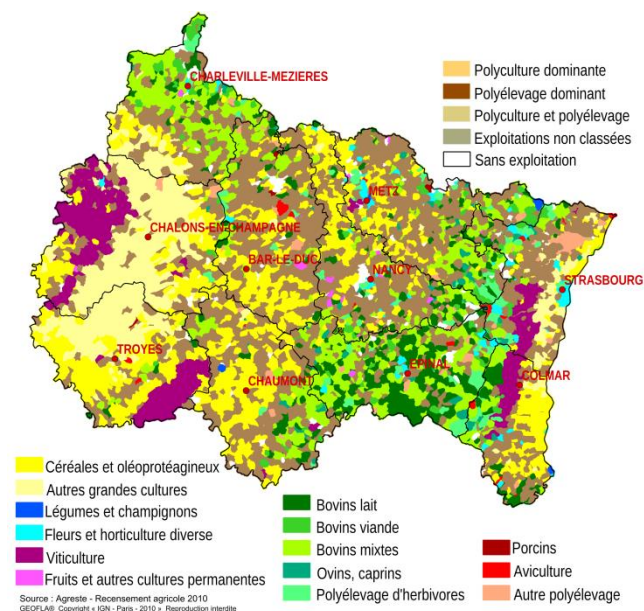


Figure 61 : Répartition des cultures et élevages en Grand Est, source AGRESTE

Trois grandes conséquences se dégagent : la modification du cycle des plantes, l'altération de la productivité des cultures et la variation de la qualité des rendements.

La **modification du cycle des plantes** implique une modification des pratiques associées. A titre d'exemple, les dates de débourrement et de floraison ont lieu jusqu'à 15 jours plus tôt et celles de véraisons jusqu'à 23 jours plus tôt dans l'est de la région. A l'ouest, on constate un avancement des vendanges de 18 jours.

La **productivité des cultures** est appelée à devenir plus variable avec les années car davantage exposée aux risques de sécheresse ou de maladies. A court terme, l'élévation des températures, la hausse de la teneur en CO2 dans l'atmosphère et la diminution de la menace du gel pourront entraîner une augmentation du rendement. Cette augmentation s'observera jusqu'à atteindre un certain seuil variable selon le type de culture. A plus long terme, la hausse des températures peut devenir néfaste.

La **qualité des rendements** sera impactée négativement (manque d'eau) mais aussi positivement. L'élévation des températures et la hausse de l'ensoleillement pourraient permettre par exemple une hausse de la teneur en sucre naturel dans les raisins, permettant d'obtenir des vins plus alcoolisés.

Le tourisme

Le climat est un attribut essentiel d'une destination touristique. En Grand Est, l'activité touristique se concentre aux niveaux des grandes agglomérations et dans les zones de montagne.

Le changement climatique représente une menace pour la viabilité économique des stations de ski localisées dans le Grand Est. Une hausse de 2°C des températures moyennes représente un mois de jours d'enneigement de moins au sol à 1500 mètres dans les Vosges. Cette

période correspond quasiment au tiers du fonctionnement moyen des stations vosgiennes.

L'élévation des températures moyennes pourrait en revanche donner l'opportunité à la région de développer le tourisme estival. La redistribution des flux touristiques en été sera en effet favorable aux territoires du nord de la France et aux zones de montagne. L'attractivité urbaine risque cependant d'être confrontée à des baisses de son attractivité estivale liées aux fortes chaleurs.

Le tourisme sera par ailleurs impacté par la hausse des tensions sur la ressource en eau. Des conflits d'usage risquent de perturber les saisons touristiques estivales à la fois sur les besoins d'eau potable mais aussi sur l'accès aux eaux fournissant un cadre de séjour (lacs, rivières) ou proposant des activités (piscines, golf...).

Il est enfin à noter que les touristes représentent une partie très vulnérable de la population face à la recrudescence de risques naturels. Une sensibilisation à leur égard paraît fondamentale.

Paramètres de l'approche par milieu

La forêt

Dans la région Grand Est, la forêt représente 1 865 milliers d'hectares (chiffres Agreste). La connaissance de l'impact du changement climatique sur ce milieu est fondamentale à la fois pour sa préservation mais aussi pour la production de bois (285 millions d'euros de chiffre d'affaire, chiffres Agreste).

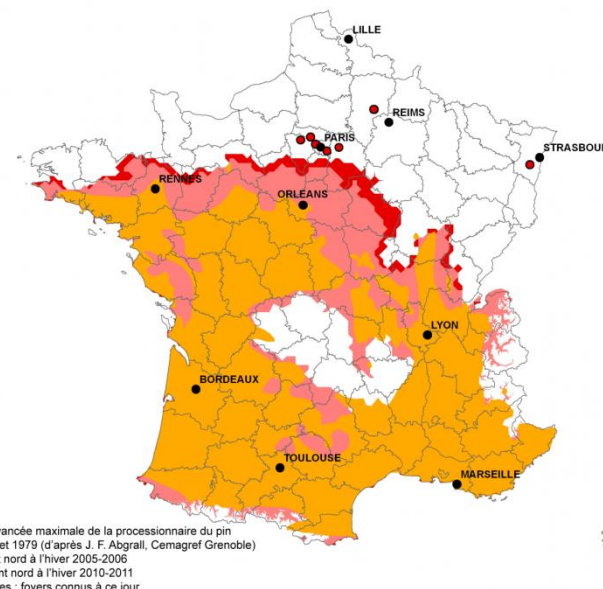
Deux temporalités peuvent être distinguées dans l'appréhension de l'impact du changement climatique sur la forêt. A court-terme (horizons

2030-2050), l'impact devrait être positif. L'augmentation des températures et la diminution du nombre de jours de gel permettra une évolution graduelle de la production de bois et des gains en termes de chiffre d'affaire qui pourraient être significatifs. Si dans cette temporalité la biomasse devrait globalement être plus abondante, il faut souligner que les espèces végétales qui dépensent beaucoup d'énergie pour leur croissance seront rendues plus fragiles. A plus long terme, l'impact se fera négatif en raison de températures devenues trop élevées, du stress hydrique et des événements extrêmes. Cet impact pourrait entraîner la disparition de certaines essences d'arbre comme le pin sylvestre dont la régression est déjà engagée sur le piémont des Vosges. Des tensions pourraient aussi être apparaitre sur la ressource en bois et notamment avec le développement de la filière bois-énergie.

Le changement climatique soumet aussi la forêt à des problématiques sanitaires. L'élévation des températures devrait permettre l'extension de certains parasites et ravageurs vers le nord de la France et en altitude. Un premier foyer de la processionnaire du pin a ainsi été identifié dans l'Aube directement lié à des hivers plus doux.

Enfin, des facteurs aggravants tels que la surexploitation des massifs forestiers, la mécanisation des exploitations (compactage et tassement) et l'augmentation de la pollution des sols forestiers suite à la reconversion de certaines zones de culture utilisant azote et fertilisants en surface forestière favoriseront l'appauvrissement des sols et la dégradation de la productivité de la forêt.

La diversification des espèces végétales présentes en forêt est un levier fondamental pour augmenter la capacité de résilience de ce milieu. Les forêts mono spécifiques apparaissent être en effet les plus vulnérables.



Orange : avancée maximale de la processionnaire du pin entre 1969 et 1979 (d'après J. F. Abgrall, Cemagref Grenoble)
 Rose : front nord à l'hiver 2005-2006
 Rouge : front nord à l'hiver 2010-2011
 Points rouges : foyers connus à ce jour.

Figure 62 : Evolution de l'aire de distribution de la processionnaire du pin en France

La ville

La ville est un milieu qui du fait de la forte concentration humaine, de bâtis, d'infrastructures et d'activités, paraît particulièrement vulnérable au changement climatique. Une politique d'adaptation spécifique est nécessaire et tout particulièrement en matière de gestion de crises.

Le principal impact qui concernera les villes est celui de la hausse des températures. Le changement climatique risque de provoquer une dégradation du confort thermique des citoyens. Les phénomènes d'îlots de chaleur urbains présentent une des principales problématiques pour les villes. Ils seront néanmoins d'intensité différente selon les caractéristiques

telles que la taille et la densité, la surface occupée par les espaces verts, le revêtement, l'orientation des rues, les activités humaines. Ce sont sur ces éléments structurels que les politiques d'adaptation doivent se concentrer, les adaptations spontanées telle que le recours à la climatisation n'étant ni durables et ni compatibles avec les objectifs de réduction des émissions de GES.

La hausse des températures mais aussi les risques de pics de pollution plus prononcés dans les villes, vont rendre l'impact sanitaire du changement climatique particulièrement prégnant en situation urbaine.

Enfin, les évènements climatiques extrêmes vont représenter en ville une menace à la fois pour les populations, le parc bâti et les infrastructures de transport. Ces évènements seront plus difficiles à gérer en contexte urbain.

En Grand Est, les principaux enjeux en termes de vulnérabilité du territoire concernent la mise en œuvre d'un **urbanisme durable** intégrant les problématiques d'habitat, d'énergie et de mobilité, le développement d'une **culture de l'adaptation au changement climatique fondée sur une meilleure connaissance des risques et des stratégies mobilisant l'ensemble des acteurs et des territoires en fonction de leurs spécificités, potentiels et capacités d'innovation.**

8. Définitions et Glossaire

CCI	Chambre de Commerce et d'Industrie
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
EnR	Energies renouvelables
INSA	Institut National des Sciences Appliquées
GES	Gaz à effet de serre
GNV	Gaz naturel de ville
PCAER	Plan climat air énergie régional
PCAET	Plan climat air énergie territorial
PLU	Plan local d'urbanisme
PLUi	Plan local d'urbanisme intercommunal
PNR	Parc naturel régional
PRFB	Plan régional forêt bois
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable, et d'Egalité des Territoires
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SRB	Schéma régional biomasse
SRCAE	Schéma régional Climat Air Energie

LES EMISSIONS DE POLLUANTS

NH₃	ammoniac
NO_x	oxyde d'azote
NO₂	dioxyde d'azote
PM10, PM2.5	particules fines
SO₂	dioxyde de soufre
COVM	composés organiques volatiles non méthaniques
CO₂	dioxyde de carbone

LES UNITES

Consommation d'énergie finale non corrigée du climat : énergie livrée aux différents secteurs économiques (à l'exclusion de la branche énergie) utilisée à des fins énergétiques ou comme matière première (principalement du gaz naturel utilisé dans l'industrie chimique).

GWh PCI : les consommations d'énergie finale sont données en GWh PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur). Ceci indique la quantité d'énergie délivrée lors de la combustion, sans prendre en compte l'énergie de chaleur latente de la vapeur d'eau produite par la combustion.

Tep : unité de mesure de l'énergie qui permet la comparaison des énergies entre elles. Un tep correspond à l'énergie produite par la

combustion d'une tonne de pétrole. Pour indication, 1 tep équivaut à 11 600 kWh.

PRG : le Pouvoir de Réchauffement Global a été défini afin de déterminer l'impact de chacun des GES sur le changement climatique à partir des PRG respectifs des GES. Il s'exprime en équivalent CO₂ (CO₂e).

ktCO₂e : les émissions de GES sont exprimées en kilotonnes CO₂ équivalent (ktCO₂e) ce qui correspond à 1 000 tCO₂e.

LES SECTEURS

Branche énergie : elle regroupe ce qui relève de la production et de la transformation d'énergie (centrales électriques, cokeries, raffineries, pertes de distribution, etc.).

Industrie manufacturière, construction : ce secteur regroupe l'ensemble des activités manufacturières et celles de la construction.

Résidentiel : ce secteur inclut les activités liées aux lieux d'habitation : chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique,...

Tertiaire : ce secteur recouvre un vaste champ d'activités qui va du commerce à l'administration, en passant par les services, l'éducation, la santé,...

Agriculture : ce secteur comprend les différents aspects liés aux activités agricoles et forestières : cultures (avec ou sans engrais), élevage, autres (combustion, engins, chaudières).

Transports : on distingue le transport routier et les autres moyens de transport, regroupés dans le secteur Autres transports. Chacun de ces deux secteurs regroupe les activités de transport de personnes et de marchandises.

LES SOURCES D'ENERGIE

Electricité : de source renouvelable et non renouvelable

Gaz naturel

Produits pétroliers : fioul domestique, diesel, GPL, etc.

Combustibles minéraux solides : charbon, coke de houille, etc.

Bois-énergie :

Une catégorie qui agrège d'autres énergies renouvelables (« Autres ENR ») : biogaz, biocarburants, boues de station d'épuration, etc.

Une catégorie qui agrège d'autres énergies non renouvelables (« Autres non renouvelables ») : déchets industriels (solides ou liquides), partie non organique des ordures ménagères, gaz industriels (cokerie, haut-fourneau, etc.)

Chaleur issue des réseaux : considérée comme une énergie finale

LES FILIERES DE PRODUCTION dites renouvelables

Eolien : production d'énergie de la filière éolienne

Filière forêt/bois : production de bois-énergie de la filière forêt bois de la région (bois bûche, plaquettes, etc.) et non la quantité de chaleur ou d'électricité produite à partir de ce bois

Agrocarburants : production d'agrocarburants à partir de biomasse agricole

Hydraulique : électricité produite par la grande (installation de plus de 10MW), par la petite (installations entre 1 et 10 MW) hydraulique, et par la micro-hydraulique (installations de moins de 1MW)

Géothermie de très haute énergie : production d'électricité par la géothermie profonde

PACs aérothermiques : production d'énergie renouvelable par les PACs aérothermiques

Géothermie (chaleur) : production d'énergie renouvelable par les PACs géothermiques individuelles et collectives

Photovoltaïque : production d'électricité des panneaux photovoltaïques mise sur le réseau

Solaire thermique : production de chaleur des chauffe-eau solaires collectifs (CESC) et individuels (CESI)

Incinération des déchets – part renouvelable : valorisation d'énergie lors de l'incinération des déchets

Biogaz : production de chaleur et/ou d'électricité à partir de biogaz

Biomasse agricole : production de cultures énergétiques (ex miscanthus) ayant vocation à être valorisées énergétiquement (et non la quantité de chaleur ou d'électricité produite à partir de ces cultures)

Chaleur fatale : quantité d'énergie inéluctablement présente ou piégée dans certains processus ou produits, qui parfois – au moins pour partie – peut-être récupérée et/ou valorisée

9. Bibliographie et sources

- Invent'Air 2018 ATMO Grand Est
- Etude sur la récupération de chaleur fatale en France, ADEME
- Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand Est, Bilan année 2016, Edition 2017, DREAL Grand Est
- La rénovation énergétique des logements en Grand Est, Bâtiment durable, Synthèse annuelle 2016, CERC
- Bilan de la qualité de l'air 2016, ATMO Grand Est
- Etude du CGET sur le changement climatique en Grand Est, 2011

Table des figures

Figure 1 : Evolution de la consommation d'énergie finale en Grand Est (Source ATMO Grand Est)	5	Figure 16 : Evolution de la production d'énergie primaire d'agrocarburants (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	30
Figure 2 : Evolution de la consommation d'énergie finale par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	7	Figure 17 : Evolution de la production d'énergie primaire éolien (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	31
Figure 3 : Evolution de la consommation d'énergie finale par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	9	Figure 18 : Evolution de la production d'énergie primaire via les PAC aérothermiques (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	32
Figure 4 : Evolution de la consommation du secteur industriel par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	10	Figure 19 : Evolution de la production d'énergie primaire du biogaz (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	34
Figure 5 : Evolution de la consommation des transports par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	11	Figure 20 : Evolution de la production d'énergie primaire par l'incinération des déchets – part renouvelable (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	35
Figure 6 : Evolution de la consommation du secteur résidentiel par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	14	Figure 21 : Evolution de la production d'énergie primaire de la filière géothermie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	36
Figure 7 : Répartition des logements selon leur année de construction (Source INSEE 2014 - BURGEAP©)	19	Figure 22 : Evolution de la production d'énergie primaire du photovoltaïque (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	37
Figure 8 : Source CERC 2016, édition 2017	19	Figure 23 : Evolution de la production d'énergie primaire du solaire thermique (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	38
Figure 9 : Statut d'occupation du parc bâti privé en 2014 (Source INSEE 2014 - BURGEAP©)	20	Figure 24 : Organisation territoriale de la distribution d'électricité	40
Figure 10 : Evolution de la consommation du secteur tertiaire par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	22	Figure 25 : Présentation des distributeurs, ENEDIS et ELD sur la région	41
Figure 11 : Evolution de la consommation du secteur agricole par type d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	23	Figure 26 : Evolution de la consommation électrique sur Grand-Est	42
Figure 12 : Répartition de la production d'énergie primaire renouvelable par filière (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	25	Figure 27 : Décomposition et évolution par secteur	42
Figure 13 : Evolution de la production primaire d'énergie renouvelable (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	25	Figure 28 : Capacité du S3RENr sur la région	43
Figure 14 : Evolution de la production d'énergie primaire du bois-énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	27	Figure 29 : Capacité restante à affecter du S3RENr et celles estimées totales des postes sources	43
Figure 15 : Evolution de la production d'énergie primaire hydraulique (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	29	Figure 30 : Desserte de gaz sur la région et présentation des gestionnaires du réseau de distribution	45
		Figure 31 : Réseau de transport gazier sur la région	46
		Figure 32 : Capacité d'injection sur le réseau de transport – Source GRTGaz	46
		Figure 33 : Mix énergétique des différents réseaux de chaleur régionaux	47
		Figure 34 : Répartition des émissions de PM2.5 par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	49

Figure 35: Carte des concentrations en particules fines PM2,5 -(moyenne annuelle 2016 – (Source ATMO Grand Est / PREVEST)	51	Figure 51 : Evolution des émissions de CO ₂ par secteur (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	67
Figure 36 : Répartition des émissions de PM10 par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	52	Figure 52 : Evolution des émissions de CO ₂ selon les types d'énergie (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	68
Figure 37: Carte des concentrations en particules fines PM10 - moyenne annuelle 2016 (Source ATMO Grand Est / PREVEST)	53	Figure 53 : Evolution du potentiel de séquestration régional (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	69
Figure 38 : Répartition des émissions de NOx par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	54	Figure 54 : Estimation des capacités de stockage du carbone selon les types de sols	70
Figure 39: Carte des concentrations en dioxyde d'azote NO ₂ en moyenne annuelle 2016 (Source ATMO Grand Est / PREVEST)	55	Figure 55 : Evolution du stockage de carbone en fonction des années	70
Figure 40 : Schéma de formation de l'ozone (Source ATMO Grand Est (anciennement AIR Lorraine)	56	Figure 56 : Evolution des températures moyennes selon les différents scénarii du GIEC	71
Figure 41 : Carte des concentrations en ozone - jours de dépassement (Source ATMO Grand Est / PREVEST)	57	Figure 57 : Evolution des phénomènes de chaleur extrême selon les différents scénarii du GIEC	72
Figure 42 : carte des concentrations en ozone - mai à juillet 2016 (Source ATMO Grand Est / PREVEST)	58	Figure 58 : Evolution des précipitations moyennes selon les différents scénarii du GIEC	72
Figure 43 : Répartition des émissions de COVNM par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	59	Figure 59 : Caractérisation du risque de retrait-gonflement des argiles, source BRGM	73
Figure 44 : Répartition des émissions de SO ₂ par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	60	Figure 60 : Aire de distribution du moustique tigre en France au 1er janvier 2017	75
Figure 45 : Répartition des émissions de NH ₃ par secteur d'activité (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	61	Figure 61 : Répartition des cultures et élevages en Grand Est, source AGRESTE	76
Figure 46 : Valeurs guides de l'OMS pour la qualité de l'air	63	Figure 62 : Evolution de l'aire de distribution de la processionnaire du pin en France	78
Figure 47 : Exposition de la population aux particules fines PM 10 en moyenne annuelle en 2016 (Source : ATMO Grand Est 2016)	64		
Figure 48 : Répartition des émissions de GES selon leur origine (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	66		
Figure 49 : Evolution des émissions par type de GES en Grand Est (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	66		
Figure 50 : Evolution des émissions de GES par secteur (Source ATMO Grand Est - BURGEAP©)	67		

10. Tableaux des données

Consommation d'énergie finale régionale

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Extraction, transformation et distribution d'énergie	0	0	0	0	0
Industrie manufacturière et construction	88 573	69 415	59 761	59 672	56 438
Déchets	0	0	0	0	0
Résidentiel	59 449	63 028	58 544	53 368	59 298
Tertiaire, commercial et institutionnel	25 627	25 536	24 206	20 505	21 360
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	4 362	3 736	4 069	4 280	4 309
Modes de transports autres que routier	1 712	1 926	1 791	1 699	1 652
Transport routier	49 330	49 550	48 128	47 953	48 570
Total	229 052	213 191	196 498	187 476	191 626

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Electricité	45 952	45 947	44 057	41 504	42 413
Gaz Naturel	63 747	59 089	51 768	46 404	49 797
Produits pétroliers	83 015	73 318	67 954	65 494	64 533
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	9 327	7 934	6 322	6 287	6 186
Bois-énergie (EnR)	11 300	13 429	13 589	14 688	16 983
Autres énergies renouvelables (EnR)	1 892	5 006	5 319	5 918	6 469
Autres non renouvelables	11 405	6 098	5 323	5 255	3 030
Chaleur et froid issus de réseau	2 415	2 369	2 166	1 924	2 215
Total	229 052	213 191	196 498	187 476	191 626

Secteur Industriel

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Electricité	20 282	17 656	15 794	15 128	14 831
Gaz Naturel	34 717	28 200	23 385	23 764	23 701
Produits pétroliers	9 674	6 156	5 160	5 273	3 893
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	9 321	7 924	6 312	6 279	6 178
Bois-énergie (EnR)	2 529	2 767	3 351	3 556	4 285
Autres énergies renouvelables (EnR)	644	614	435	416	520
Autres non renouvelables	11 405	6 098	5 323	5 255	3 030
Total	88 573	69 415	59 761	59 672	56 438

Secteur Résidentiel

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Electricité	15 575	16 626	16 919	15 407	16 448
Gaz Naturel	19 306	21 730	19 304	16 104	19 052
Produits pétroliers	13 986	11 447	9 295	7 687	7 603
Chaleur et froid issus de réseau	1 371	1 316	1 213	1 119	1 296
Bois-énergie (EnR)	8 661	10 374	9 952	10 858	12 310
Autres énergies renouvelables (EnR)	549	1 535	1 861	2 192	2 589
Total	59 449	63 028	58 544	53 368	59 298

Secteur Transport

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Electricité	537	845	777	749	713
Gaz Naturel	43	65	59	56	57
Produits pétroliers	49 779	47 737	46 291	45 805	46 356
Autres énergies renouvelables (EnR)	682	2 830	2 792	3 042	3 096
Total	51 041	51 476	49 918	49 652	50 222

Secteur Tertiaire

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Electricité	9 104	10 440	10 146	9 832	10 016
Gaz Naturel	9 420	8 915	8 898	6 366	6 848
Produits pétroliers	5 937	4 835	3 913	3 223	3 187
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	6	6	5	4	4
Chaleur et froid issus de réseau	1 044	1 053	953	805	919
Bois-énergie (EnR)	101	259	258	241	356
Autres énergies renouvelables (EnR)	16	27	32	34	30
Total	25 627	25 536	24 206	20 505	21 360

Secteur agricole sylvicole

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Electricité	453	381	421	388	405
Gaz Naturel	261	179	122	115	139
Produits pétroliers	3 638	3 143	3 295	3 505	3 494
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	-	4	4	4	4
Bois-énergie (EnR)	9	29	28	33	33
Autres énergies renouvelables (EnR)	-	-	199	234	234
Total	4 362	3 736	4 069	4 280	4 309

Production d'énergie primaire d'origine renouvelable

En GWH	2005	2010	2012	2014	2016
Eolien	190	1 818	3 517	3 976	4 938
Filière bois-énergie	10 999	11 942	12 524	14 200	14 460
Production d'agrocarburants	1 806	6 589	6 862	7 954	6 313
Grande Hydraulique (>=10MW)	6 824	7 698	8 118	7 276	7 704
Petite Hydraulique (entre 1 et 1 MW)	227	271	241	239	252
Micro-hydraulique (> 1MW)	175	219	200	210	198
Géothermie basse à haute énergie	15	15	15	15	15
Géothermie très haute énergie	0	0	0	0	38
PACs géothermiques	115	280	336	390	435
PACs aérothermiques	406	1 177	1 431	1 701	2 041
Solaire photovoltaïque	0	43	299	458	467
Solaire thermique	30	82	101	111	125
Incineration déchets - part EnR	598	669	651	589	595

Biogaz	184	303	403	530	637
Cultures énergétiques	0	31	32	44	44
Total	21 569	31 138	34 732	37 694	38 262

Emission de polluants atmosphériques en 2016

En tonnes	SO2	NOx	PM10	PM2.5	NH3	COVNM
Extraction, transformation et distribution d'énergie	1 211	3 923	343	282	19	2 006
Industrie manufacturière et construction	6 307	16 410	4 295	1 454	1 798	26 741
Déchets	20	92	15	12	612	314
Résidentiel	1 649	7 959	12 372	12 119	0	41 635
Tertiaire, commercial et institutionnel	525	2 841	297	263	0	329
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	20	7 284	14 807	3 538	53 232	1 977
Modes de transports autres que routier	32	2 742	586	260	0	367
Transport routier	84	46 282	2 782	2 105	444	7 890
Total	9 849	87 533	35 497	20 033	56 106	81 260

Emission de gaz à effet de serre

En ktCO ₂ e	2005	2010	2012	2014	2016
CO ₂	62 090	53 353	46 373	40 500	40 377
CH ₄	5 193	5 028	4 861	4 747	4 840
N ₂ O	7 492	5 947	5 132	5 301	5 300
Gaz fluorés	1 261	1 591	1 397	1 368	1 391
Total	76 037	65 919	57 764	51 916	51 908

CO ₂ En ktCO ₂	2005	2010	2012	2014	2016
Extraction, transformation et distribution d'énergie	14 230	12 075	11 329	6 815	7 103
Industrie manufacturière et construction	22 258	16 926	12 355	12 866	11 642
Déchets	87	76	71	66	72
Résidentiel	7 717	7 520	6 458	5 363	5 942
Tertiaire, commercial et institutionnel	3 512	3 105	2 858	2 157	2 246
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	1 038	885	914	972	974

Modes de transports autres que routier	260	237	207	187	180
Transport routier	12 989	12 529	12 181	12 075	12 217
Total	62 090	53 353	46 373	40 500	40 377

CO ₂ en ktCO ₂	2005	2010	2012	2014	2016
Aucune énergie	8 524	6 913	4 827	5 075	4 580
Gaz Naturel	14 081	14 314	12 807	11 038	13 715
Produits pétroliers	22 957	20 277	18 377	17 682	17 332
Combustibles Minéraux Solides (CMS)	11 725	9 163	8 606	5 181	3 474
Autres énergies renouvelables (EnR)	4	2	4	4	4
Autres non renouvelables	4 799	2 685	1 752	1 520	1 273
Total	62 090	53 353	46 373	40 500	40 377

Séquestration carbone

En ktCO ₂	2005	2010	2012	2014	2016
Total	- 12 092	- 11 564	- 10 193	- 10 337	- 10 618

ANNEXE DU DIAGNOSTIC CLIMAT AIR ENERGIE

Scénarisation Volet « climat air énergie »

NOTE EXPLICATIVE

Synthèse des Paramètres et Sources

1. Préambule

La scénarisation est un support à la réflexion, une démonstration des possibles, la sélection d'un scénario est nécessaire pour démontrer que le cap est atteignable, mais ne fige pas les objectifs de développement des filières.

L'étape de **scénarisation air-climat-énergie** de la Région Grand Est intervient après l'élaboration du diagnostic et l'identification des grands enjeux régionaux. Cet exercice a consisté avant tout à donner un **cadre à la réflexion** pour calibrer l'ambition régionale et déterminer sa contribution à l'atteinte des objectifs nationaux. Il a permis de comparer différentes des trajectoires de réduction de la consommation énergétique et des trajectoires d'augmentation de la production d'énergies renouvelables et de récupération sur la période 2012-2050.

L'ambition régionale choisie s'est traduite par **l'objectif stratégique « Région Grand Est à énergie positive et bas carbone à horizon 2050 »**.

Cet objectif se décline en plusieurs sous-objectifs chiffrés en articulation avec les objectifs nationaux qui sont précisés ci-après. Seuls ces objectifs sont opposables aux documents de planification et d'urbanisme infrarégionaux, dans un rapport de « prise en compte ». Les autres données

chiffrées issues du scénario retenu sont des trajectoires, diffusées à titre indicatif sans induire de lien de prise en compte avec les documents d'aménagement et de planification infrarégionaux. La Région a fait le choix de **ne pas territorialiser ces objectifs** pour laisser les territoires maîtres de leur choix mais elle les accompagnera dans la définition et la mise en œuvre de leur stratégie. C'est tout l'enjeu de la démarche de « mobilisation » qui sera enclenchée après l'adoption du schéma. **Chaque acteur doit pouvoir contribuer à l'atteinte de l'objectif régional en fonction de ses capacités, de ses particularités et de ses contraintes.**

La Région porte une vision d'un développement ambitieux et maîtrisé des énergies renouvelables

Cet objectif stratégique se décline également à travers des **règles** (fascicule du SRADDET) qui précisent la vision du type de développement souhaité et les différents leviers de transcription dans les documents de planification et d'urbanisme.

Cette vision est celle d'un développement permettant de :

- **Concilier les enjeux environnementaux, énergétiques, économiques, sociaux et de gouvernance.**

- **Diversifier le mix énergétique régional** en développant toutes les filières d'énergies renouvelables et de récupération selon leur potentiel
- **Respecter les usages et des fonctionnalités des milieux forestiers, naturels et agricoles, des patrimoines et de la qualité paysagère.**
- **Bénéficier davantage aux acteurs du territoire** et permette une réappropriation locale des enjeux énergétiques, cet objectif intègre les enjeux d'une plus forte sensibilisation et participation des citoyens aux projets.
- **Réfléchir à la complémentarité et la solidarité territoriale pour les développements futurs**, en raison des disparités de potentiels, de contraintes ou d'acceptation sociale, le développement actuel des énergies renouvelables et de récupération est marqué par de forts contrastes territoriaux

Ce développement doit être accompagné d'une **accélération encore plus forte des réductions de consommations énergétiques engagées de manière très diverses selon les secteurs d'activité.**

Là encore c'est une **approche globale et systémique des enjeux** qui est recherchée :

- La rénovation globale et performante des logements représente également un **enjeu social** fort : la précarité et vulnérabilité énergétiques des ménages dans leur logement touchent environ un foyer sur quatre dans la région. Par ailleurs, la rénovation énergétique porte des **enjeux de solidarité, d'attractivité et de développement économique** des territoires.
- L'efficacité énergétique est un vecteur important de la transition énergétique et écologique mais également de la **compétitivité des entreprises.**

2. Rappel du cadre de l'élaboration du volet air-climat-énergie (CAE) du SRADET

Le contenu du volet Climat Air Energie est défini par l'article R. 4251-5 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT).

Les objectifs relatifs au climat, à l'air et à l'énergie portent sur :

- L'atténuation du changement climatique ;
- L'adaptation au changement climatique ;
- La lutte contre la pollution atmosphérique ;
- La maîtrise de la consommation d'énergie, tant primaire que finale, notamment par la rénovation énergétique ;
- Le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie biomasse, le cas échéant par zones géographiques."

Les objectifs qualitatifs et transversaux sont intégrés dans les différents chapitres de la stratégie : ils concernent en effet toutes les thématiques traitées par le SRADET : aménagement, transports, biodiversité-eau, déchets.

Les objectifs quantitatifs portent sur la **maîtrise de l'énergie, l'atténuation du changement climatique et la lutte contre la pollution de l'air** et sont fixés aux horizons suivants :

- **2021 et 2026** (« horizon de l'année médiane de chacun des deux budgets carbone les plus lointains adoptés en application des articles [L. 222-1-A](#) à [L. 222-1-D](#) du code de l'environnement »)
- **2030 et 2050** (« horizons plus lointains mentionnés à l'article L. 100-4 du code de l'énergie »)

La filière électronucléaire, prérogative de l'Etat, ne relève pas du périmètre du SRADET, de ce fait elle n'est pas intégrée dans l'exercice de scénarisation ni dans tout autre document du schéma. Ce qui ne signifie

pas pour autant qu'elle soit exclue de la vision du paysage énergétique régional. **Sur le volet climat-air-énergie, le SRADEET est essentiellement axé sur les leviers dont disposent les acteurs du territoire pour agir.**

La scénarisation à l'échelle régionale intègre le **cadre national** défini dans la Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte (LTECV), et ses outils de pilotage stratégique que sont la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), feuille de route de la réduction des **émissions de gaz à effet de serre** (GES) et la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), sur la partie **consommation et production d'énergie**. Elle prend également en compte, pour le volet « air », le Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) portants sur les principaux polluants faisant l'objet d'une surveillance.

Le scénario climat-énergie du SRADEET a été élaboré en tenant compte des documents en vigueur. Toutefois, la PPE et la SNBC sont en cours de révision au moment de l'élaboration du SRADEET. En allant au-delà des objectifs nationaux en vigueur au moment de son élaboration en matière de réduction des consommations énergétiques et d'émissions de gaz à effet de serre, l'objectif « Région à énergie positive et bas carbone » permet d'anticiper ces évolutions et de tendre vers les nouveaux objectifs nationaux qui devraient être adoptés, comme la neutralité carbone.

3. Présentation de la méthodologie générale et des hypothèses

La scénarisation est un exercice prospectif qui consiste à projeter et comparer différentes dynamiques d'évolution sur des horizons lointains en fonction de différents fondés sur des hypothèses et des choix déterminant des niveaux d'ambitions.

Les dynamiques projetées ont porté sur les items suivants :

- La **maîtrise de la consommation d'énergie (MDE)** : projections des réductions de la consommation énergétique finale permettant une traduction de la part d'EnR pour les différents secteurs d'énergie. *Année de référence 2012*
- Le **développement des filières d'énergies renouvelables (ENR)** : analyse du gisement de chacune des filières EnR sur le territoire régional et détermination du niveau d'exploitation de chaque gisement. *Année de référence 2012*
- La **réduction des émissions de polluants atmosphériques** (oxydes d'azote NOx, particules fines PM10 et PM2,5, dioxyde de soufre SO2, émissions d'ammoniac NH3, composés organiques volatiles non méthaniques COVNM). *Année de référence 2005*
- La **réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre** (exprimées en équivalents CO2 dioxyde de carbone, car ces émissions proviennent également du méthane NH4, du protoxyde d'azote N2O ou des gaz fluorés). *Année de référence 1990 estimée*

Les données les plus récentes disponibles lors du démarrage des travaux de scénarisation sont celles de l'édition 2016 de l'inventaire d'AtMO Grand Est, portant sur l'année 2014. Les objectifs de chaque item ont ensuite été calculés en reprenant les mêmes années de référence que les objectifs nationaux.

Les travaux ont intégré des **données issues d'études existantes** (c. Bibliographie en annexe) menées au plan national et régional, ainsi que **d'éléments de prospective fournis par les grands acteurs de l'énergie** dans le cadre des réunions de concertation, groupes de travail ainsi que des contributions écrites.

Parmi les nombreuses études de la bibliographie, il est possible de citer, notamment :

- Les résultats des études de gisement EnR en Alsace et en Champagne-Ardenne (BE –Axenne) et des travaux en Lorraine (plus

particulièrement pour la reprise de certains taux de pénétration filière EnR)

- Les résultats de la prospective DREAL Grand Est et anciens Schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) et Schémas régionaux de l'éolien (SRE)
- Les études prospectives ADEME (« Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050 », « un mix électrique 100% renouvelable - analyses et opportunités » et « Actualisation du scénario Energie Climat2035-2050 »)
- La démarche ClimAgri (sans avoir pu reprendre directement les hypothèses et résultats ayant été établi sur un périmètre différent)
- Les objectifs affichés dans le travail de prospective des différents énergéticiens des filières gaz et électricité (particulièrement en lien avec les travaux de GRTgaz, GRDF, ENEDIS, RTE, FEE, SER etc.) ayant exposé leurs travaux le 14 novembre 2017 et apportés des contributions de prospectives en mars 2018.

Les orientations et objectifs d'autres schémas en cours d'élaboration au moment des travaux de scénarisation du SRADDET, pourront être intégrés a posteriori, notamment pour le Schéma Régional Biomasse (SRB) pour les objectifs bois énergie et biogaz.

De façon plus générale, lors des différentes révisions du SRADDET, les objectifs et trajectoires pourront être amenés à évoluer pour tenir compte de nouveaux éléments de connaissance sur les gisements, les levées de contraintes réglementaires, financières ou techniques sur certaines filières (i.e. éolien, méthanisation, hydrogène), les innovations technologiques, ou encore intégrer des objectifs de schémas sectoriels en cours d'élaboration (i.e. le Schéma Régional Biomasse).

Les hypothèses structurelles et partis pris méthodologiques

• Démographie

On considère une augmentation de la **population de 2%** d'ici 2050 par rapport à 2017, soit **+0.06%/an**, (en cohérence avec le volet aménagement du SRADDET, scénario central de projection de la démographie). Les constructions neuves sont prises en compte, en cohérence avec cette dynamique, elles seront exemplaires en matière de consommation d'énergie. L'enjeu est donc très clairement orienté sur la rénovation du parc existant.

• Industrie

Une **activité stable à l'horizon 2050** : ni croissance, ni décroissance, ni diversification des activités.

L'énergie finale utilisée comme matière première (à des fins non énergétique) **est prise en compte** : c'est-à-dire les quantités d'énergie liées à l'usage de matières comme le gaz naturel, les produits pétroliers et les combustibles minéraux solides consommés pour la fabrication de produits, d'engrais et de plastic, de fabrication d'acier ou de métaux ferreux, et non pour les besoins de production d'énergie.

Les consommations de la branche énergie (production et de la transformation d'énergie) ne sont pas prises en compte : par exemple la transformation des combustibles minéraux solides (cokerie), les pertes dans les réseaux, l'utilisation de produits carbonés pour la désulfuration pour la production d'électricité.... Il en est de même pour les émissions de GES et de polluants atmosphériques, projections hors branche énergie.

• Cogénération

Les installations de cogénération permettent la production simultanée de chaleur et d'électricité. Pour des questions de La totalité de l'énergie produite par les filières incinération des déchets et biogaz est comptabilisée au sein du **vecteur chaleur** ne mettant pas en évidence la part d'électricité par cogénération.

• Hydrogène

L'hydrogène est appréhendé sous forme de vecteur énergétique. Dans le scénario Grand Est le surplus d'électricité produit en 2050 pourra permettre de produire de l'hydrogène. Une **estimation modeste** de 0.5 TWh a été traduite dans la projection, chiffre pouvant significativement évoluer suivant la stratégie adoptée et ce en lien étroit avec la filière en pleine expansion²⁷.

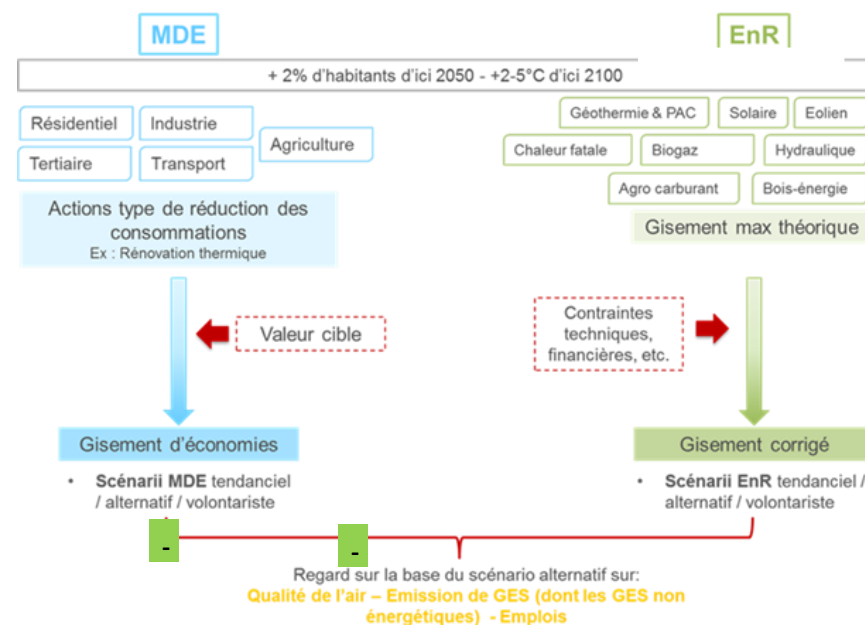
Projection sur la maîtrise de la demande énergétique et le développement des énergies renouvelables

Le travail de scénarisation a permis de travailler :

- Sur l'ensemble des secteurs d'activités, avec pour chaque secteur, des actions types pour évaluer le potentiel de réduction des consommations
- Sur la répartition par vecteur énergétique en ayant pour but de réduire la part des produits pétroliers et de privilégier au maximum la part d'énergies renouvelables, et plus particulièrement la part locale.

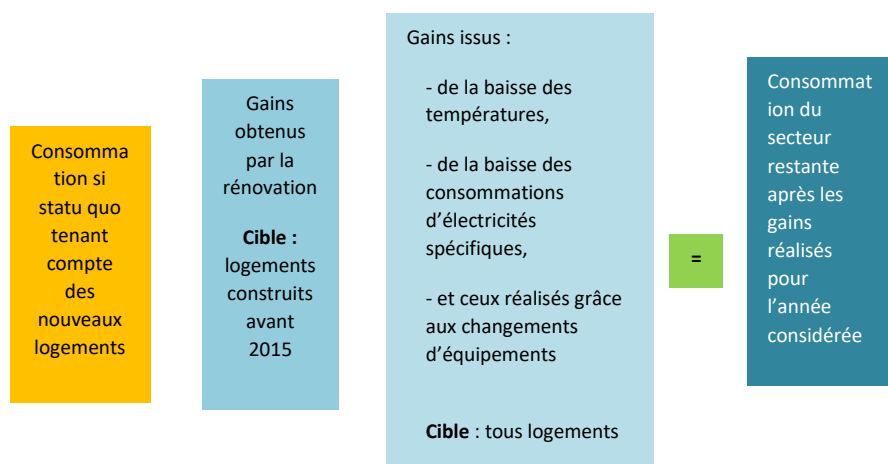
Il s'agit donc d'une **triple réflexion** permettant de croiser réduction des consommations, répartition par secteur et par vecteur énergétique.

Schéma de la méthodologie d'approche pour la scénarisation Air – Climat – Energie



Exemple pour le résidentiel : Le gain total des consommations énergétiques obtenu en 2030 et 2050 I a été calculé en comptabilisant les effets de chaque levier selon la cible à considérer, logements existants ou constructions neuves, en partant de la consommation du parc telle qu'elle aurait pu être sans actions de réduction particulières.

²⁷ Cf. Plan Hydrogène mai 2018



Projection sur les émissions de GES

Les actions de sobriété et d'efficacité mises en œuvre dans le scénario Grand Est pour réduire les consommations d'énergie et atteindre un mix énergétique majoritairement renouvelable ont pour conséquences une baisse importante des émissions des gaz à effet de serre (CO₂, NH₄ et N₂O).

Deux types d'émissions de GES sont traditionnellement distingués :

- **Les émissions de GES liées à l'énergie**, qui sont liées à la consommation d'énergie :

La réduction des consommations énergétiques des secteurs d'activités et l'évolution du mix énergétique ont une conséquence sur ces émissions. Pour chacun des secteurs **un facteur d'émission** a été appliqué à chaque énergie consommée. Ces facteurs d'émissions proviennent de la Base Carbone de l'ADEME qui répertorie l'ensemble des facteurs d'émission par

²⁸<http://www.ademe.fr/expertises/dechets/chiffres-cles-observation/dossier/caracterisation-dechets/potentiels>

vecteur d'énergie. Il a ensuite été procédé à un recouplement avec les données extraites de la base ATMO pour l'année 2014.

L'estimation des émissions de GES pour 2050 a été calculée par le même procédé. Les années intermédiaires ont été déduites par linéarité.

- **Les émissions de GES non liées à l'énergie**, principalement liées au traitement des déchets et aux pratiques agricoles.

En 2014, la source et l'origine d'environ 2 000 000 de téq CO₂ de gaz à effet de serre émis par le secteur industriel sont soumises au secret industriel et ne sont donc pas prise en compte dans les projections.

Les émissions des secteurs autres que les déchets et l'agriculture, à l'horizon 2050, sont calculées en appliquant la dynamique observée entre 2010 et 2014, soit -5%/an.

Pour le calcul des évolutions des émissions des sources les plus émettrices, le scénario Grand Est s'appuie sur l'étude « Afterres 2050, le scénario 2013 » réalisée par Solagro. Pour les autres sources, sont reprises les dynamiques d'évolution observées entre 2010 et 2014.

En 2014, les émissions de GES liées au **traitement des déchets** sont :

- A 32% liées à d'autres traitements : la dynamique 2010 – 2014 est appliquée, soit -0,16%/an.
- A 68% liées à la mise en décharge : 85% des émissions liées à la mise en décharge sont liées aux déchets organiques. Selon l'ADEME²⁸, 52% des ordures ménagères mises en décharge pourraient être valorisées via compostage ou méthanisation. On prend comme hypothèse que :
 - 20% des matières organiques mises en décharge sont valorisées à horizon 2030 ;

- 75% des matières organiques mises en décharge sont valorisées à horizon 2050.

chacun des secteurs. La tendance annuelle observée entre 2020 et 2030 est poursuivie jusqu'à 2050 pour chaque polluant.

Projection sur les émissions de polluants atmosphériques

Deux types d'émissions de polluants doivent être distingués :

- **Les émissions de polluants liées à l'énergie**, impactées pour l'évolution de la demande énergétique

Afin d'estimer la quantité des émissions générées par secteur en 2050, il a été appliqué **un facteur d'émission** :

$$\text{Consommation} \times \text{Facteur d'Emission} = \text{Emission}$$

Les facteurs d'émission de chaque source d'énergie ont été calculés à partir de l'inventaire 2014 de la base ATMO Grand Est en effectuant le rapport entre les consommations d'énergie et les émissions associées.

Ces mêmes facteurs d'émission ont été utilisés afin d'effectuer la conversion des consommations d'énergie projetées pour 2050 en quantité d'émissions de polluants.

- **Les émissions de polluants non liés à l'énergie**, principalement liées aux pratiques agricoles et à l'industrie.

Les objectifs de réduction inscrits dans le PREPA ont été appliqués.

L'objectif des PM_{2,5} est appliqué aux émissions de PM₁₀ (polluant non couvert par les objectifs du PREPA).

Ces objectifs sont appliqués aux quantités d'émissions de polluants inscrits dans la base ATMO pour 2014 sous la désignation « aucune énergie » pour

4. Synthèses des résultats des différents scénarii

Les trajectoires de **trois scénarii** ont été comparées, dont les grandes hypothèses peuvent être synthétisées comme suit :

❖ Le scénario « Tendancier »

Il **suit la dynamique** observée entre 2010 et 2014/2016, tout en prenant en compte des facteurs inhérents d'améliorations des technologies (cf. gain de puissance des moteurs d'éolienne à 3,3 MW) et les évolutions inhérentes à la réglementation (cf. la qualité des constructions des logements neufs à 50 kW_{EP}/m²). Pour le secteur industriel, le scénario prend en considération l'effet de crise économique ayant fortement influencé la baisse de consommation du secteur sur la dernière décennie.

C'est un scénario proche des dynamiques affichées dans les anciens SRCAE pour le court terme (vision 2020)

❖ Le scénario « Volontariste »

Il est **très ambitieux**, va au-delà de la loi de transition énergétique et favorise le développement des énergies renouvelables de manière optimale dans chaque filière. Fidèle aux perspectives favorables des énergéticiens (gaz et électricité) dans leur filière propre, il se rapproche d'une traduction *Négawatt* pour la maîtrise de la demande d'énergie.

❖ Le scénario alternatif, dit « scénario Grand Est » :

Il est **à la fois ambitieux et réaliste** car il prend en compte les spécificités régionales en termes de potentiels et de contraintes de chaque secteur d'activité et de chaque filière de production d'énergie renouvelable. Ces travaux ont intégré des données issues d'études existantes (menées au

plan national et régional) ainsi que d'éléments de prospective fournis par les grands acteurs de l'énergie dans le cadre des réunions de concertation, groupes de travail ainsi que des contributions écrites.

Plus précisément, ce scénario est :

- **Ambitieux sur les secteurs « Résidentiel » et « Tertiaire »** et vise le respect de la loi TECV en 2050 (notamment 100% des logements en BBC rénovation)
- **Volontariste sur le transport** (intégrant une réduction des kilomètres parcourus fret et voyageurs et une modernisation du parc)
- **Ajusté pour le secteur industriel** en fonction de la tension économique et suivant les sous-secteurs industriels (pour tenir compte de la spécificité industrielle, des impacts des différentes crises successives sur le tissu économique et des efforts déjà engagés)
- **Qualitatif et volontariste sur le mix énergétique**, qui vise à diversifier les sources d'énergie en développant chaque filière de production d'énergie renouvelable en fonction des potentiels et réalités locales. En effet, le niveau d'exploitation du gisement estimé n'atteint jamais 100%, afin de tenir compte de la disponibilité et des différents usages des ressources locales, des contraintes réglementaires, des impacts sur les paysages et les milieux naturels, des limites d'acceptations sociales des projets etc.

SRADDET GRAND EST : OBJECTIFS QUANTITATIFS ATTENUATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE				
Trajectoire "Région à énergie positive et bas carbone à 2050"				
	2021	2026	2030	2050
Atténuation du changement climatique - global				
Réduction des émissions de Gaz à effet de serre (/1990 - estimation)	-41%	-48%	-54,0%	-77%
Atténuation du changement climatique - Maîtrise de la consommation énergétique				
Réduction de la CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE (/2012)	-12%	-21%	-29%	-55%
Réduction de la consommation des ENERGIES FOSSILES	-15%	-32%	-46%	-90%
Atténuation du changement climatique - Développement des Energies renouvelables et de récupération				
% EnR produite dans la consommation d'ELECTRICITE	41%	50%	60%	100%
% EnR produite dans la consommation de CHALEUR	20%	27%	34%	100%
% EnR dans la consommation de CARBURANTS du secteur des transports	10%	16%	20%	95%
% EnR dans la consommation de GAZ	3%	8%	13%	84%
Atténuation du changement climatique - Région à énergie positive et bas carbone				
% EnR dans la CONSOMMATION ENERGETIQUE FINALE	25%	33%	41%	100%

CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DES SECTEURS (en GWh)	2012	2021	2026	2030	2050	2050/2012
Résidentiel	56 196	44 565	36 501	30 050	5 930	-89%
Tertiaire	21 935	18 773	16 133	14 021	9 438	-57%
Industrie	66 228	60 135	56 162	52 983	43 048	-35%
Transport	51 463	47 830	44 417	41 686	28 224	-45%
Agriculture	4 149	4 057	3 809	3 609	2 946	-29%
TOTAL (GWh)	199 971	175 361	157 021	142 350	89 586	-55%

REDUCTION DES EMISSIONS DE GAZ (en téqCO2)	2030	2050
Résidentiel	-40%	-90%
Tertiaire	-30%	-68%
Agriculture	-56%	-66%
Transport	-30%	-68%
Industrie	-57%	-81%
Déchets	-12%	-22%

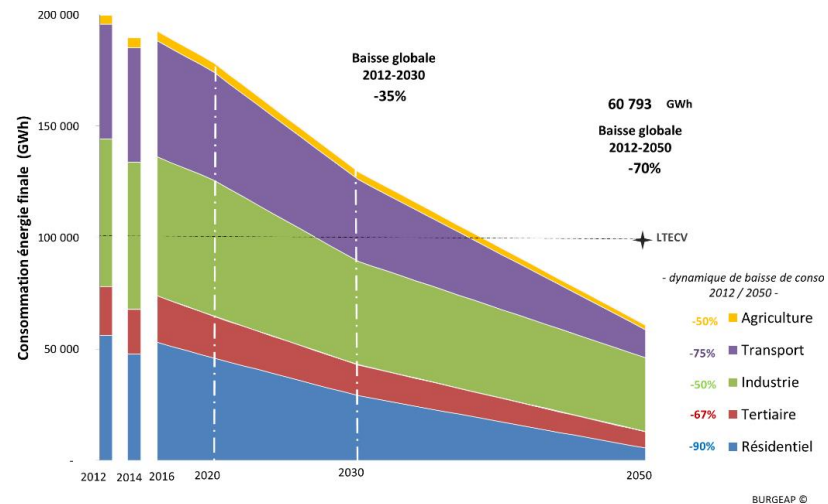
PRODUCTION DES FILIERES (en GWh)	2012	2021	2026	2030	2050	coefficient multiplicateur 2050/2012
Hydraulique réelle	8 550	8 552	8 810	9 016	9 800	1,1
Biogaz	356	1 544	3 612	5 267	27 184	76,4
Biocarburants	6 826	7 726	7 767	7 800	8 000	1,2
Bois énergie	12 482	17 137	17 822	18 370	20 730	1,7
Chaleur Fatale	626	2 310	3 666	4 750	9 500	15,2
Solaire thermique	101	181	230	269	726	7,2
Photovoltaïque	396	1 081	1 853	2 470	5 892	14,9
PAC géo/aquathermiques	1 351	3 298	4 010	4 580	6 500	4,8
Géothermie très haute énergie (année réf. 2016)	38	417	735	990	2 250	80,4
Eolien	3 517	6 863	9 710	11 988	17 982	5,1
TOTAL	34 205	49 107	58 215	65 501	108 564	3,2

	REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUNATS ATMOSPHERIQUES (Année de référence : 2005)			
	2021	2026	2030	2050
Dioxyde de soufre SO2	-78%	-81%	-84%	-95%
Oxyde d'azote Nox	-49%	-62%	-72%	-82%
Ammoniac NH3	-6%	-10%	-14%	-23%
Particules fines PM2,5	-40%	-49%	-56%	-81%
Composé volatil non méthanique COVNM	-46%	-51%	-56%	-71%

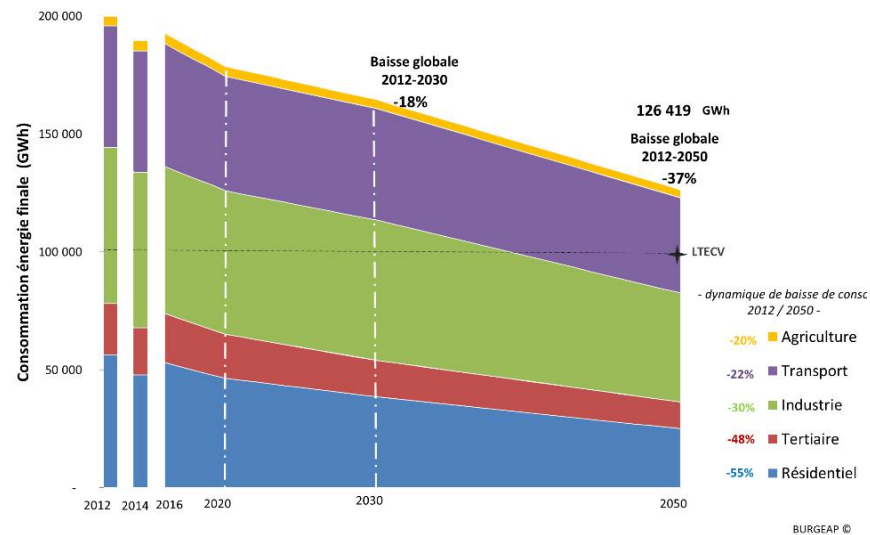
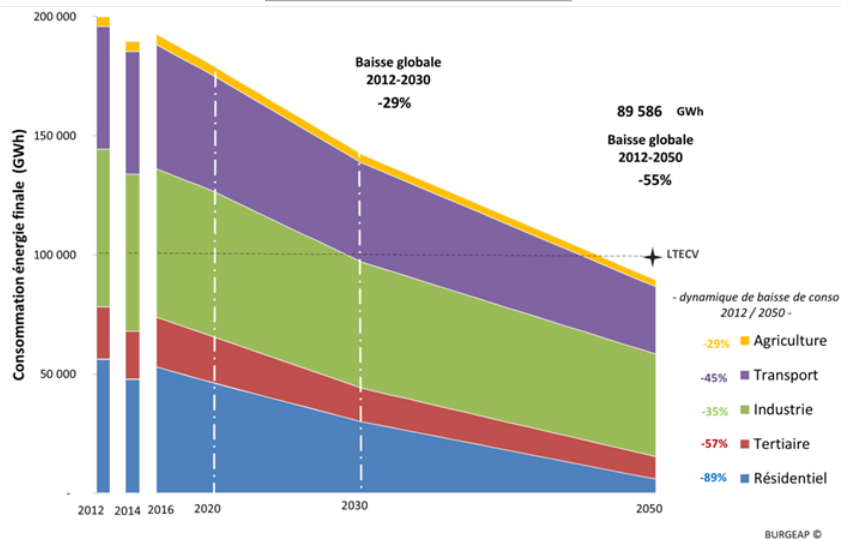
Scénario Tendanciel

Trajectoires de réduction des consommations d'énergie

Scénario Grand Est

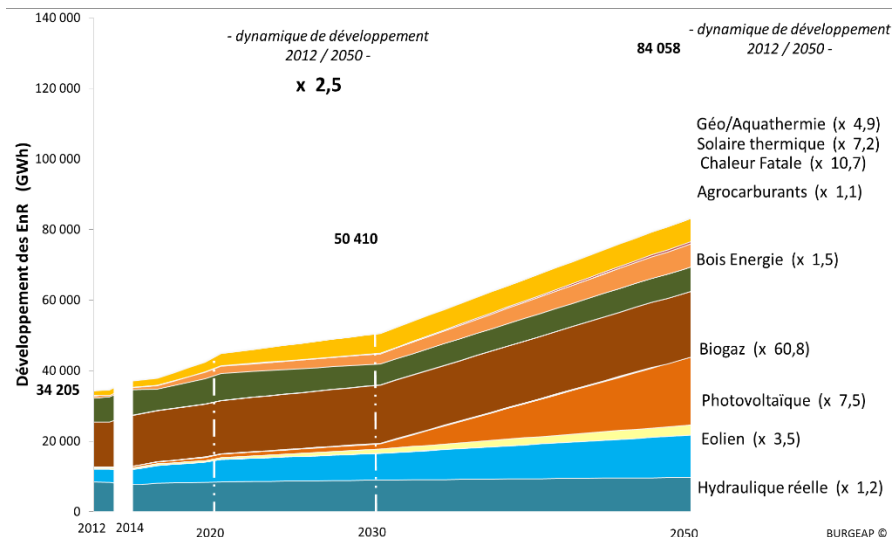


Scénario Volontariste

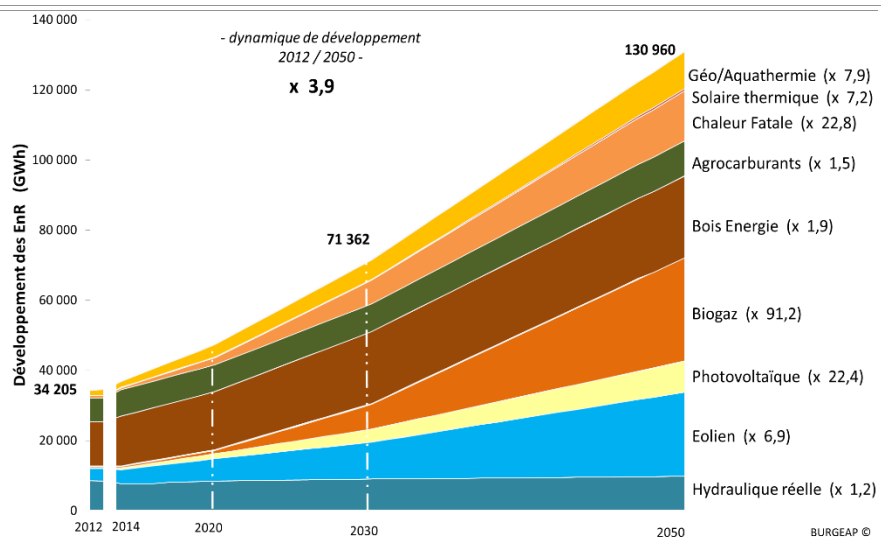
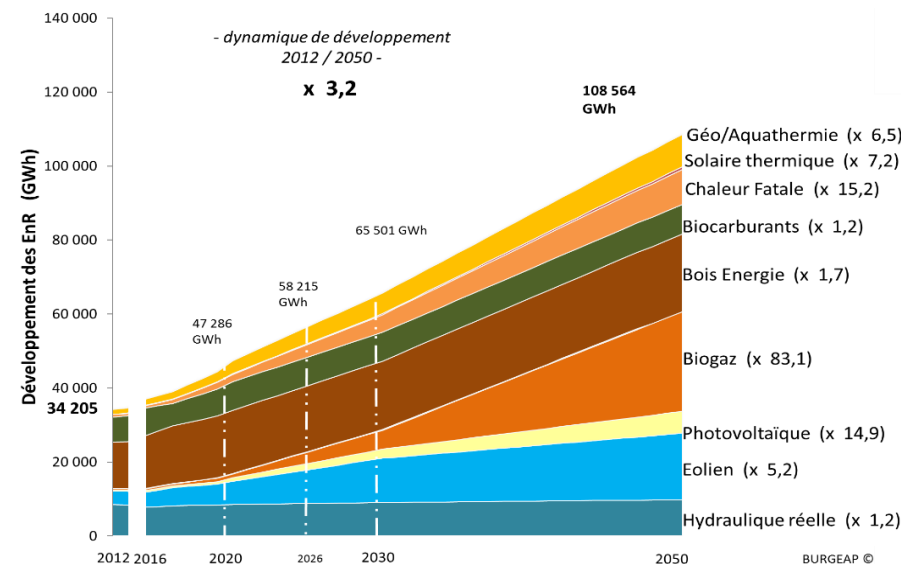


Trajectoires de réduction de développement des énergies renouvelables

Scénario Tendanciel



Scénario Grand Est



Scénario Volontariste

ANNEXES ZOOM sur les hypothèses 2050 par secteur de réduction des consommations énergétiques finales

	Transport - Report modal	Tendanciel	Volontariste	Scénario Grand Est
Transport de personnes	Réduction de voy.km	0%	12%	7%
	part des déplacements urbains reportés de la voiture sur les TC/vélo	15%	50%	30%
	part des déplacements interurbains reportés vers les TC	10%	30%	10%
Transport de marchandise	part des déplacements urbains reportés du camion vers le train	0%	10%	5%
	part des déplacements interurbains reportés du camion vers le train	10%	50%	30%
	Réduction de tonnes.km	0%	21%	7%

NB : plus que 20% de voitures aux carburants, dont 95% sont des agrocarburants, 40% électriques et 40% Gaz

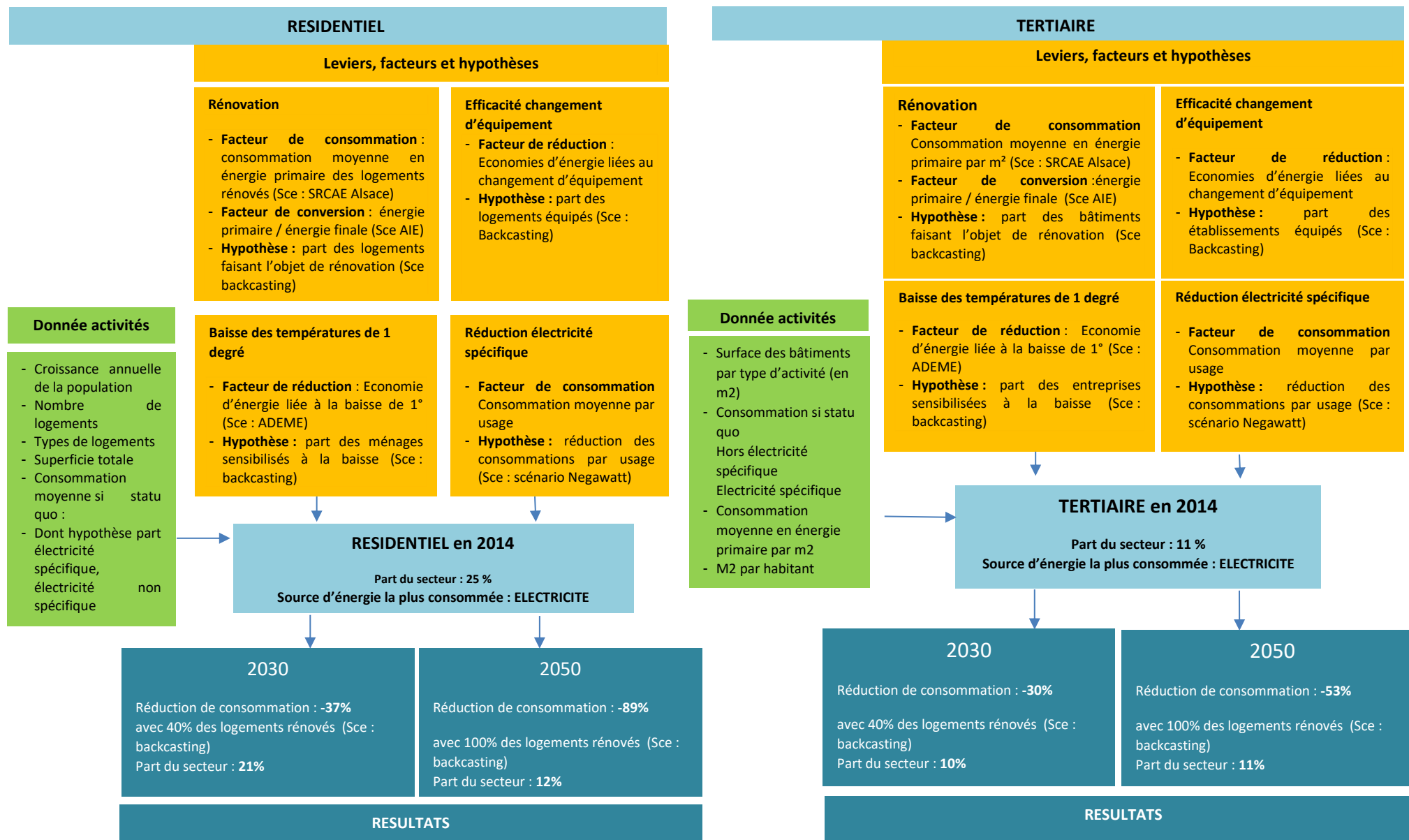
		Tendanciel	Volontariste	Scénario Grand Est
Résidentiel	Rénovation thermique			
	logements sociaux			
	part des logements rénovés construits avant 2015	50%	100%	100%
	nombre de logements impactés	179 287	358 574	358 574
	Autres logements			
	Part des logements rénovés construits avant 2015	50%	100%	100%
	nombre de logements impactés	1192963	2385925	2385925
	kWhEP/m ²	130	104	104
changement d'équipements				
	part des logements équipés d'un appareil performant (gaz, bois, réseaux)	50%	100%	70%

	Tendanciel	Volontariste	Scénario Grand Est	
Tertiaire	Rénovation			
	30%	90%	40%	des bâtiments Bureaux (dont administration)
	15%	50%	20%	des bâtiments Commerces
	15%	50%	20%	des bâtiments Cafés, hôtels et restaurants
	15%	50%	40%	des bâtiments Activités de sport, loisirs et culture
	15%	50%	20%	des bâtiments Locaux des activités de transport
	15%	50%	20%	des bâtiments Santé
	30%	90%	80%	des bâtiments Enseignement
130	104	104	kWhEP/m ²	
changement d'équipements				
70%	100%	80%	part des établissements équipés d'un appareil performant (gaz, bois ou racc réseaux)	

ZOOM sur les hypothèses 2050 par filières de production d'énergie renouvelable (EnR)

EnR		Tendanciel	Volontariste	Scénario Grand Est
Eolien	Nb de mâts de 3,3 MW	1 900	3 900	2 655
Méthanisation	Nb d'unités	860	1 290	1 080
Bois-énergie	Nb d'installations	663 000	829 000	814 293
PV	Millions de m ² de capteurs	29,5	88	59
Solaire thermique	Nb d'installations	417 466	417 466	417 466

ZOOM SUR LES HYPOTHESES DU SCENARIO « GRAND EST » RETENU



TRANSPORT

Leviers, facteurs et hypothèses

Covoiturage / autopartage

- **Hypothèse** : part totale des déplacements concernés par la démarche (sce : backcasting)
- **Facteur de consommation** carburant consommé par la part totale de déplacements concernés par la démarche
- nombre moyen de passager par véhicule particulier (sce : scénario Negawatt)
- **Hypothèse** : part des déplacements impactés

Report Modal

- **Facteur de réduction** : rapport d'efficacité pour le report voiture/bus et pour le report camion/train-fluvial (sce : SRCAE Lorraine)
- **Hypothèse** : part des déplacements urbains et interurbains faisant l'objet de report (sce : backcasting)
- **Hypothèse** : réduction du nombre de voyageurs et de tonnes de marchandises transportés par km (sce : backcasting)

Mix énergétique/ substitution

- **Facteur de réduction** : Gains énergétiques obtenus par le passage aux véhicules électriques ou à Gaz (Sce ADEME)
- **Hypothèse** : Part des véhicules électriques/ à Gaz/ à énergie fossile (sce : backcasting)

Donnée activités

- Consommations énergétiques par mode et nature de transport
- Consommations urbain/interurbain, marchandises/voyageur

TRANSPORT en 2014

Part du secteur : 27 %
Source d'énergie la plus consommée : PRODUITS PETROLIERS

2030

Réduction de consommation :
-19%

2050

Réduction de consommation :
-45%

RESULTATS

AGRICULTURE

Leviers, facteurs et hypothèses

Réduction de l'usage des carburants

- **Hypothèse** : gain d'intensité énergétique par an (sce : Scénario négawatt)

Réduction de l'usage des carburants

- **Hypothèse** : gain d'intensité énergétique par an (Sce : backcasting)

Réduction des intrants

- **Hypothèse** : gain d'intensité énergétique / an (Sce : Afterre 2050)

Donnée activités

- Consommations énergétiques finales à du secteur
- Sce : Atmo GE

AGRICULTURE en 2014

Part du secteur : 2 %

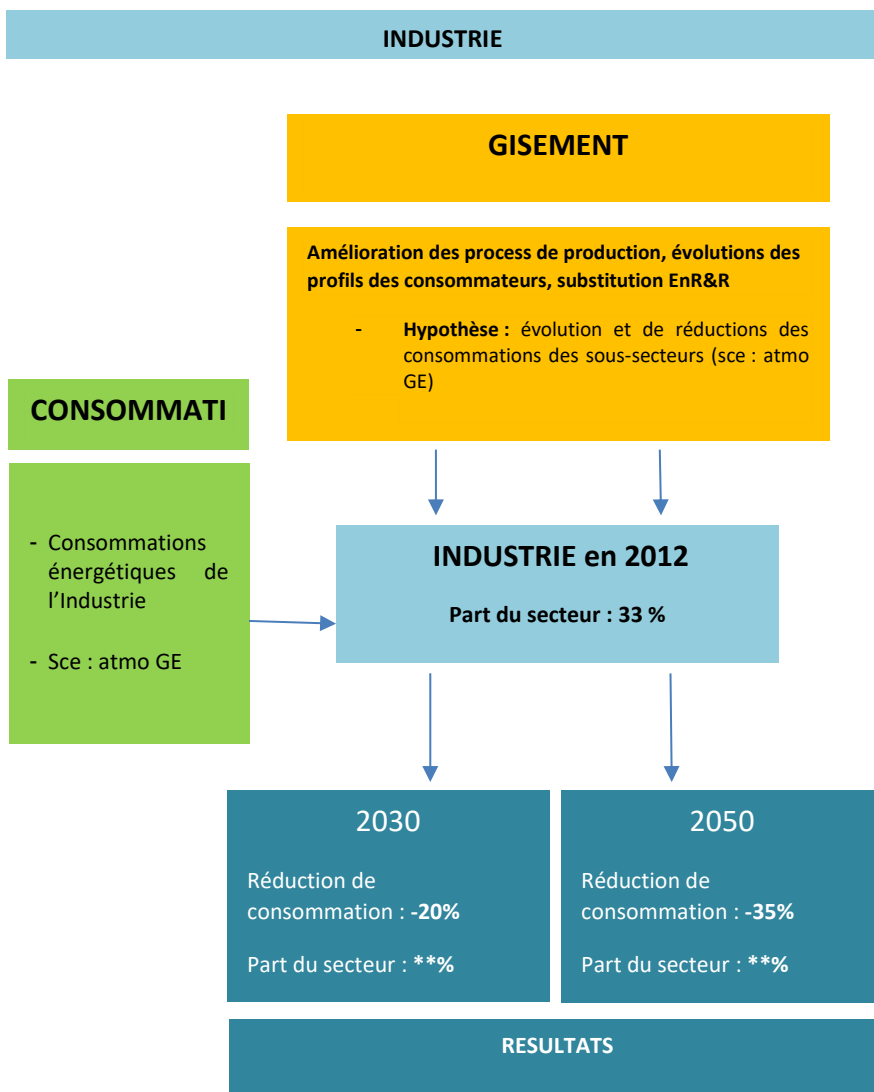
2030

Réduction de consommation : -18%
Part du secteur : 3%

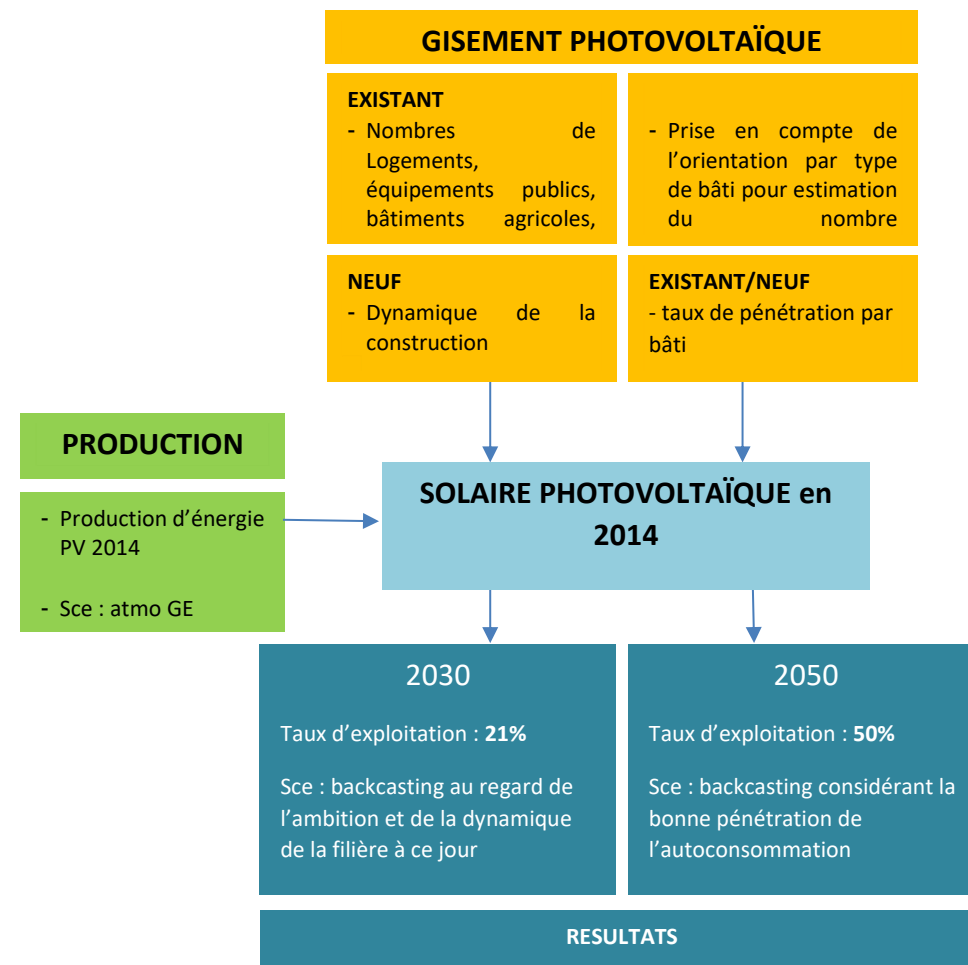
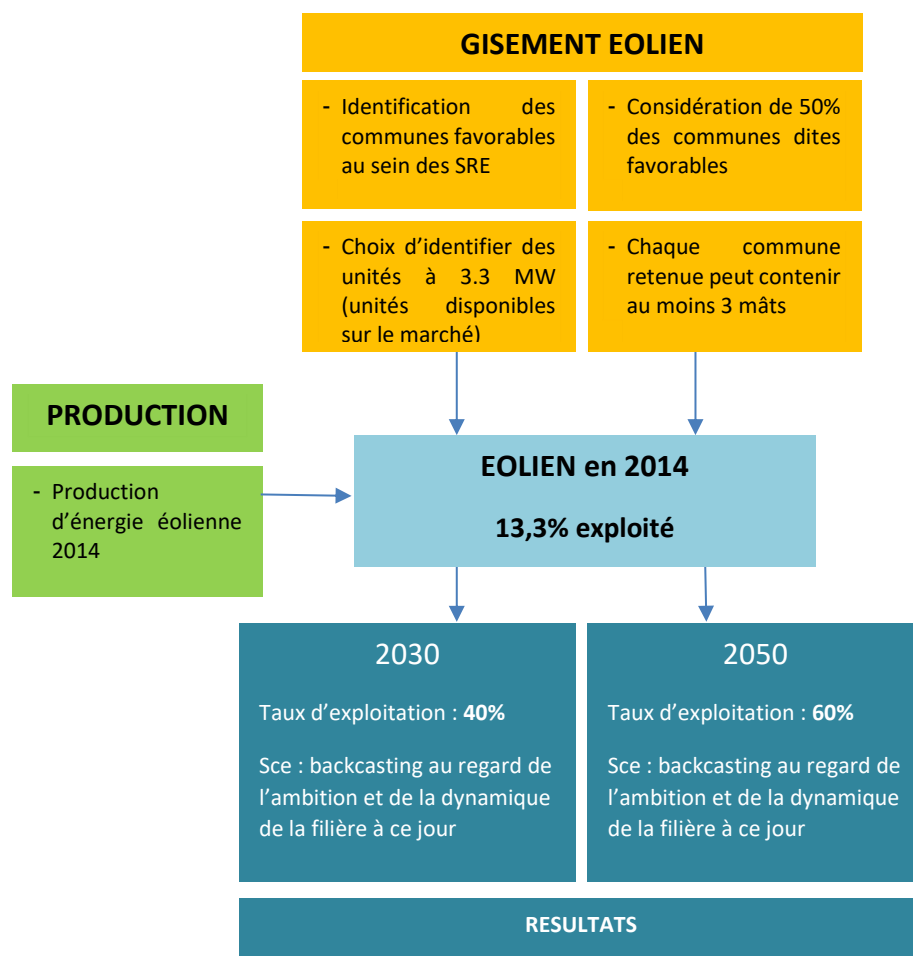
2050

Réduction de consommation : -33%
Part du secteur : 3%

RESULTATS



INDUSTRIE / Sous-secteur	SNAP	Mix 2016	2016/2012	2020 (%)	2030 (%)	2050 (%)			
Agro-alimentaire		5,5%	-10,4%	-12%	-20%	-35%			
Autres secteurs de l'industrie et non spécifié	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières < 50 MW	26,0%	20,7%	2%	-15%	-30%			
	Combustion dans l'industrie manufacturière - Chaudières > 50 MW et < 300 MW	17,8%	-16,4%	-20%	-30%	-50%			
	Combustion dans l'industrie manufacturière - Moteurs fixes	0,3%	1,3%	-8%	-20%	-35%			
	Combustion dans l'industrie manufacturière - Turbines à gaz	2,1%	5,9%	0%	-10%	-20%			
	Combustion dans l'industrie manufacturière - Autres équipements fixes				0,6%	32,2%	0%	-10%	-20%
	Fours divers + Autres fours sans contact				4,2%	-50,8%	-8%	-20%	-35%
	Consommations d'électricité dans l'industrie				26,3%	-6,1%	-10%	-20%	-35%
	Engins mobiles non routier - industrie				2,3%	7,2%	2%	-10%	-30%
	Engins au sol des zones aéroportuaires				0,0%	-21,2%	-25%	-30%	-50%
Construction	Produits de recouvrement des routes (stations d'enrobage)				0,5%	-11,6%	-8%	-20%	-35%
Métallurgie des métaux ferreux					3,9%	-12,3%	-15%	-20%	-30%
Métallurgie des métaux non-ferreux					1,1%	17,2%	-8%	-20%	-35%
Minéraux non-métalliques et matériaux de construction					8,0%	-1,7%	-2%	-10%	-20%
Papier, carton	Papeterie (séchage)				1,5%	-4,2%	-5%	-10%	-25%



GISEMENT SOLAIRE THERMIQUE

EXISTANT

- Nombres de Logements, équipements publics, bâtiments agricoles, friches

- Sce : INSEE, SITADEL

- Répartition des modes de chauffage

- Sce : Axennes 2012 et extrapolation

NEUF

- Dynamique de la construction
- Sce : Dynamique SRADDET

EXISTANT/NEUF

- taux de pénétration par type d'installation

- Sce : backcasting

PRODUCTION

- Production d'énergie ST 2014

- Sce : atmo GE

SOLAIRE THERMIQUE en 2014

7,7 % exploité

2030

Taux d'exploitation : **18,5%**

Sce : backcasting au regard de la dynamique de la filière à ce jour (linéarisation)

2050

Taux d'exploitation : **50%**

Sce : backcasting au regard de l'ambition chaleur du territoire

RESULTATS

GISEMENT BIOGAZ

METHANISATION

- Usage des tonnages de déchets agricoles, biodéchets, résidus IAA, herbes, cultures intermédiaires

Taux de mobilisation

- . 20% résidus
- . 66% déjections
- . 11% rces en herbe

- Sce : Scenario Afterre 2050 (Solagro)

GAZEIFICATION

- Gisement calculé dans l'étude 100% gaz vert

METHANATION

- Gisement calculé dans l'étude 100% gaz vert

PRODUCTION

- Production d'énergie par méthanisation 2014

- Sce : atmo GE

BIOGAZ en 2014

~1 % exploité (gisement total)
3% sur gisement méthanisation

2030

Taux d'exploitation : **11%**

Taux d'exploitation par gisement :

. METHANISATION : 15%

. GAZEIFICATION : 5%

. METHANATION : 30%

Sce : backcasting avec la

2050

Taux d'exploitation : **57%**

Taux d'exploitation par gisement :

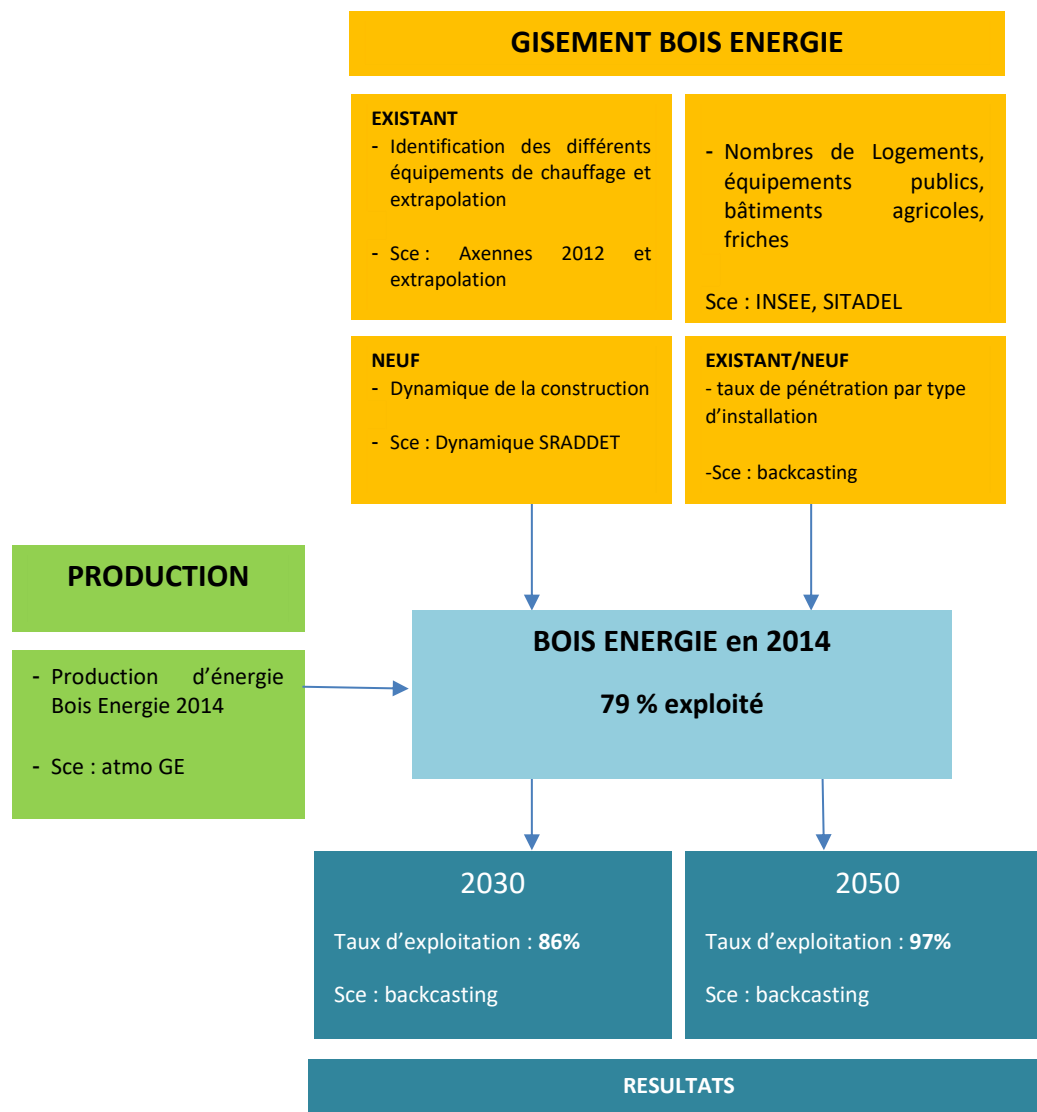
. METHANISATION : 50%

. GAZEIFICATION : 60%

. METHANATION : 60%

Sce : backcasting face à une

RESULTATS



Synthèse des hypothèses sur les réductions de consommation énergétique finale

Scénario Tendancier

	Sc. B	2012	2030	2050
Résidentiel	(TWh)	56,2	38,6	25,1
	%		-31%	-55%

Prise en compte de la démographie

2015	2,03	personnes/logements
2020	2,03	personnes/logements
2030	2,35	personnes/logements
2050	2,04	personnes/logements

Electricité spécifique

Taux Elec Spécifique	en 2014
13%	2020
14%	2030
16%	2050

Baisse Electricité Spécifique

Horizon 2020

- 3% Lavage
- 3% Froid
- 3% Eclairage
- 3% Electronique de loisir
- 4% Gestion & hygiène

Horizon 2030

- 25% Lavage
- 20% Froid
- 60% Eclairage
- 3% Electronique de loisir
- 20% Gestion & hygiène

Horizon 2050

- 55% Lavage
- 70% Froid
- 89% Eclairage
- 17% Electronique de loisir
- 38% Gestion & hygiène

Rénovation thermique

Horizon 2020

- 5% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 130 kWhEP/m²
- 2% des autres logements rénovés avec pour objectifs 130 kWhEP/m²

Horizon 2030

- 20% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 130 kWhEP/m²
- 20% des autres logements rénovés avec pour objectifs 130 kWhEP/m²

Horizon 2050

- 50% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 130 kWhEP/m²
- 50% des autres logements rénovés avec pour objectifs 130 kWhEP/m²

Scénario Grand Est

	Sc. G	2012	2030	2050
Résidentiel	(TWh)	56,2	30,0	5,9
	%		-47%	-89,4%

Prise en compte de la démographie

2015	2,03	personnes/logements
2020	2,03	personnes/logements
2030	2,04	personnes/logements
2050	2,04	personnes/logements

Electricité spécifique

Taux Elec Spécifique	en 2014
13%	2020
14%	2030
16%	2050

Baisse Electricité Spécifique

Horizon 2020

- 3% Lavage
- 3% Froid
- 3% Eclairage
- 3% Electronique de loisir
- 4% Gestion & hygiène

Horizon 2030

- 25% Lavage
- 20% Froid
- 60% Eclairage
- 3% Electronique de loisir
- 20% Gestion & hygiène

Horizon 2050

- 55% Lavage
- 70% Froid
- 89% Eclairage
- 17% Electronique de loisir
- 38% Gestion & hygiène

Rénovation thermique

Horizon 2020

- 5% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²
- 2% des autres logements rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²

Horizon 2030

- 40% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²
- 40% des autres logements rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²

Horizon 2050

- 100% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²
- 100% des autres logements rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²

Scénario Volontariste

	Sc. C	2012	2030	2050
Résidentiel	(TWh)	56,2	29,2	5,7
	%		-48%	-89,8%

Prise en compte de la démographie

2015	2,03	personnes/logements
2020	2,03	personnes/logements
2030	2,35	personnes/logements
2050	2,04	personnes/logements

Electricité spécifique

Taux Elec Spécifique	en 2014
13%	2020
14%	2030
16%	2050

Baisse Electricité Spécifique

Horizon 2020

- 3% Lavage
- 3% Froid
- 3% Eclairage
- 3% Electronique de loisir
- 4% Gestion & hygiène

Horizon 2030

- 25% Lavage
- 20% Froid
- 60% Eclairage
- 3% Electronique de loisir
- 20% Gestion & hygiène

Horizon 2050

- 55% Lavage
- 70% Froid
- 89% Eclairage
- 17% Electronique de loisir
- 38% Gestion & hygiène

Rénovation thermique

Horizon 2020

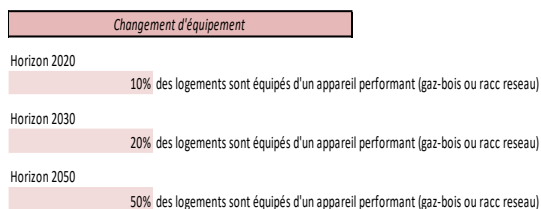
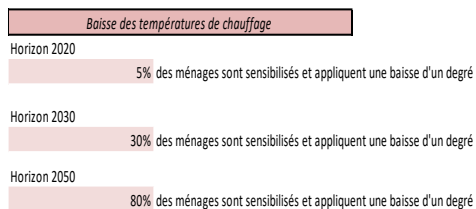
- 5% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²
- 2% des autres logements rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²

Horizon 2030

- 40% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²
- 40% des autres logements rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²

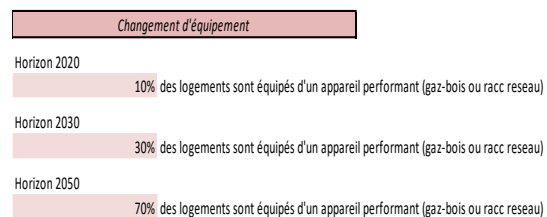
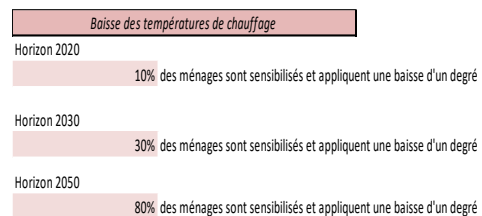
Horizon 2050

- 100% des logements sociaux rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²
- 100% des autres logements rénovés avec pour objectifs 104 kWhEP/m²



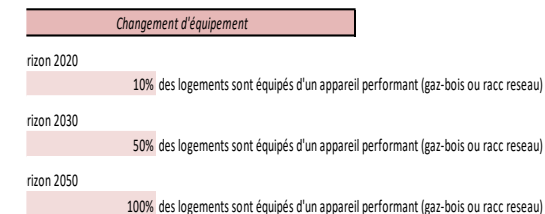
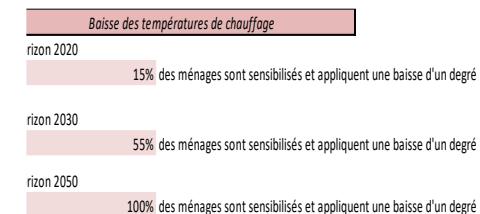
Mix énergétique % des consommations

	2014	2050
Horizon 2050	2014	2050
Autres EnR	0%	0%
Bois-énergie	19%	20%
Chaleur issu de réseau	2,3%	5%
Electricité	31%	30%
Gaz naturel	32%	35%
Produits Pétroliers	16%	10%



Mix énergétique % des consommations

	2014	2050
Horizon 2050	2014	2050
Autres EnR	0%	2%
Bois-énergie	19%	20%
Chaleur issu de réseau	2,3%	20%
Electricité	31%	40%
Gaz naturel	32%	18%
Produits Pétroliers	16%	0%



Mix énergétique % des consommations

	2014	2050
Horizon 2050	2014	2050
Autres EnR	0%	2%
Bois-énergie	19%	18%
Chaleur issu de réseau	2,3%	18%
Electricité	31%	40%
Gaz naturel	32%	18%
Produits Pétroliers	16%	0%

Scénario Tendancier

	Sc.B	2012	2030	2050
Tertiaire	(TWh)	21,9	15,4	11,3
	%		-30%	-48,4%
Prise en compte de la démographie				
	m ² /hab	2014	2020	2030
Bureaux (dont administration)		2,11	2,11	2,11
Commerces		3,18	3,18	3,18
Cafés, hôtels et restaurants		0,81	0,81	0,81
Activités de sport, loisirs et culture		0,57	0,57	0,57
Locaux des activités de transport		0,35	0,35	0,35
Santé		1,25	1,25	1,25
Enseignement		3,68	3,68	3,68

Electricité spécifique

Taux Elec Spécifique	en 2014
26%	2020
26%	2030
28%	2050
32%	

Baisse Electricité Spécifique

Horizon 2020
-5% Gestion générale d'immeuble
-5% Eclairage public
5% Secteurs économiques divers
-5% Eclairage
-5% Informatique
5% Nouveaux usages

Horizon 2030
-25% Gestion générale d'immeuble
-25% Eclairage public
10% Secteurs économiques divers
-60% Eclairage
-25% Informatique
100% Nouveaux usages

Horizon 2050
-82% Gestion générale d'immeuble
-95% Eclairage public
21% Secteurs économiques divers
-84% Eclairage
-69% Informatique
541% Nouveaux usages

Rénovation thermique

2020
5% des bâtiments Bureaux (dont administration)
1% des bâtiments Commerces
1% des bâtiments Cafés, hôtels et restaurants
1% des bâtiments Activités de sport, loisirs et culture
1% des bâtiments Locaux des activités de transport
5% des bâtiments Santé
5% des bâtiments Enseignement
130 CIBLES KWheP/m ²

2030
20% des bâtiments Bureaux (dont administration)
10% des bâtiments Commerces
10% des bâtiments Cafés, hôtels et restaurants
10% des bâtiments Activités de sport, loisirs et culture
10% des bâtiments Locaux des activités de transport
15% des bâtiments Santé
20% des bâtiments Enseignement
130 CIBLES KWheP/m ²

Scénario Grand Est

	Sc.G	2012	2030	2050
Tertiaire	(TWh)	21,9	14,0	9,4
	%		-36%	-57,0%
Prise en compte de la démographie				
	m ² /hab	2014	2020	2030
Bureaux (dont administration)		2,11	2,11	2,11
Commerces		3,18	3,18	3,18
Cafés, hôtels et restaurants		0,81	0,81	0,81
Activités de sport, loisirs et culture		0,57	0,57	0,57
Locaux des activités de transport		0,35	0,35	0,35
Santé		1,25	1,25	1,25
Enseignement		3,68	3,68	3,68

Electricité spécifique

Taux Elec Spécifique	en 2014
26%	2020
26%	2030
28%	2050
32%	

Baisse Electricité Spécifique

Horizon 2020
-5% Gestion générale d'immeuble
-5% Eclairage public
5% Secteurs économiques divers
-5% Eclairage
-5% Informatique
5% Nouveaux usages

Horizon 2030
-25% Gestion générale d'immeuble
-25% Eclairage public
10% Secteurs économiques divers
-60% Eclairage
-25% Informatique
100% Nouveaux usages

Horizon 2050
-82% Gestion générale d'immeuble
-95% Eclairage public
21% Secteurs économiques divers
-84% Eclairage
-69% Informatique
541% Nouveaux usages

Rénovation thermique

2020
5% des bâtiments Bureaux (dont administration)
1% des bâtiments Commerces
1% des bâtiments Cafés, hôtels et restaurants
1% des bâtiments Activités de sport, loisirs et culture
1% des bâtiments Locaux des activités de transport
5% des bâtiments Santé
5% des bâtiments Enseignement
104 CIBLES KWheP/m ²

2030
30% des bâtiments Bureaux (dont administration)
10% des bâtiments Commerces
10% des bâtiments Cafés, hôtels et restaurants
10% des bâtiments Activités de sport, loisirs et culture
10% des bâtiments Locaux des activités de transport
15% des bâtiments Santé
40% des bâtiments Enseignement
104 CIBLES KWheP/m ²

Scénario Volontariste

	Sc.C	2012	2030	2050
Tertiaire	(TWh)	21,9	13,8	7,3
	%		-37%	-66,9%
Prise en compte de la démographie				
	m ² /hab	2014	2020	2030
Bureaux (dont administration)		2,11	2,11	2,11
Commerces		3,18	3,18	3,18
Cafés, hôtels et restaurants		0,81	0,81	0,81
Activités de sport, loisirs et culture		0,57	0,57	0,57
Locaux des activités de transport		0,35	0,35	0,35
Santé		1,25	1,25	1,25
Enseignement		3,68	3,68	3,68

Electricité spécifique

Taux Elec Spécifique	en 2014
26%	2020
26%	2030
28%	2050
32%	

Baisse Electricité Spécifique

Horizon 2020
-5% Gestion générale d'immeuble
-5% Eclairage public
5% Secteurs économiques divers
-5% Eclairage
-5% Informatique
5% Nouveaux usages

Horizon 2030
-25% Gestion générale d'immeuble
-25% Eclairage public
10% Secteurs économiques divers
-60% Eclairage
-25% Informatique
100% Nouveaux usages

Horizon 2050
-82% Gestion générale d'immeuble
-95% Eclairage public
21% Secteurs économiques divers
-84% Eclairage
-69% Informatique
541% Nouveaux usages

Rénovation thermique

2020
5% des bâtiments Bureaux (dont administration)
1% des bâtiments Commerces
1% des bâtiments Cafés, hôtels et restaurants
1% des bâtiments Activités de sport, loisirs et culture
1% des bâtiments Locaux des activités de transport
5% des bâtiments Santé
5% des bâtiments Enseignement
104 CIBLES KWheP/m ²

2030
20% des bâtiments Bureaux (dont administration)
10% des bâtiments Commerces
10% des bâtiments Cafés, hôtels et restaurants
10% des bâtiments Activités de sport, loisirs et culture
10% des bâtiments Locaux des activités de transport
15% des bâtiments Santé
20% des bâtiments Enseignement
104 CIBLES KWheP/m ²

Baisse des températures de chauffage			
Horizon 2020	7% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Horizon 2030	30% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Horizon 2050	50% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Changement d'équipement			
Horizon 2020	15% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Horizon 2030	30% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Horizon 2050	70% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Mix énergétique			
Horizon 2050	ademe 2010 (national)	2014	2050
Autres EnR	0,0%	0,0%	2%
Bois-énergie	2,0%	1,2%	18%
Chaleur issu de réseau	6,0%	4,3%	15%
Electricité	51,0%	50,8%	50%
Gaz naturel	28,0%	27,5%	10%
Produits Pétroliers	13,0%	16,1%	5%

Baisse des températures de chauffage			
Horizon 2020	7% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Horizon 2030	35% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Horizon 2050	60% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Changement d'équipement			
Horizon 2020	5% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Horizon 2030	40% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Horizon 2050	80% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Mix énergétique			
Horizon 2050	ademe 2010 (national)	2014	2050
Autres EnR	0,0%	0,0%	2%
Bois-énergie	2,0%	1,2%	10%
Chaleur issu de réseau	6,0%	4,3%	16%
Electricité	51,0%	50,8%	60%
Gaz naturel	28,0%	27,5%	12%
Produits Pétroliers	13,0%	16,1%	0%

Baisse des températures de chauffage			
Horizon 2020	7% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Horizon 2030	55% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Horizon 2050	90% des entreprises du tertiaire sont sensibilisées et appliquent une baisse d'un degré		
Changement d'équipement			
Horizon 2020	15% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Horizon 2030	50% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Horizon 2050	100% des bâtiments sont équipés d'un appareil performant (gaz-bois ou racc réseau)		
Mix énergétique			
Horizon 2050	ademe 2010 (national)	2014	2050
Autres EnR	0,0%	0,0%	2%
Bois-énergie	2,0%	1,2%	18%
Chaleur issu de réseau	6,0%	4,3%	15%
Electricité	51,0%	50,8%	50%
Gaz naturel	28,0%	27,5%	15%
Produits Pétroliers	13,0%	16,1%	0%

Scénario Tendanciel

Transport	(TWh)	51,5	47,2	40,3
	%		-8%	-22%

Mobilité quotidienne	Déplacement urbain	32%
	Déplacement interurbain	40%
Fret Marchandise	Déplacement urbain	4%
	Déplacement interurbain	24%

Covoiturage/Autopartage ...

79%	des déplacements touchés par la démarche de sobriété
On considère ici	
Nous considérons uniquement les déplacements en voiture	

2020	3% des déplacements	1,4 pers/voiture
2030	15% des déplacements	1,6 pers/voiture
2050	30% des déplacements	1,6 pers/voiture

Report modal & reduction km

2020	Personnes	7% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		4% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		1% réduction voyageurs.km
Marchandises	2% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	4% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	1% réduction tonnes.km	
2030	Personnes	7% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		5% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		0% réduction voyageurs.km
Marchandises	0% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	5% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	0% réduction tonnes.km	
2050	Personnes	15% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		10% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		0% réduction voyageurs.km
Marchandises	0% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	10% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	0% réduction tonnes.km	

Mix énergétique

TRANSPORT ROUTIER		2014	
2020	Electricité	0,6%	3%
	GNV	0,6%	5%
	Produits Pétroliers + Bio Carb	98,8%	90%
part du Biocarburant dans PP+BioC		9%	soit dans me mixte

Scénario Grand Est

Transport	(TWh)	51,5	41,7	28,3
	%		-19%	-45%

Mobilité quotidienne	Déplacement urbain	32%
	Déplacement interurbain	40%
Fret Marchandise	Déplacement urbain	4%
	Déplacement interurbain	24%

Covoiturage/Autopartage ...

79%	des déplacements touchés par la démarche de sobriété
On considère ici	
Nous considérons uniquement les déplacements en voiture	

2020	3% des déplacements	1,4 pers/voiture
2030	15% des déplacements	1,8 pers/voiture
2050	30% des déplacements	2,2 pers/voiture

Report modal & reduction km

2020	Personnes	7% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		4% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		1% réduction voyageurs.km
Marchandises	2% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	4% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	1% réduction tonnes.km	
2030	Personnes	10% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		7% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		3% réduction voyageurs.km
Marchandises	2% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	10% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	3% réduction tonnes.km	
2050	Personnes	30% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		10% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		7% réduction voyageurs.km
Marchandises	5% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	30% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	7% réduction tonnes.km	

Mix énergétique

TRANSPORT ROUTIER		2014	
2020	Electricité	0,6%	3%
	GNV	0,6%	5%
	Produits Pétroliers + Bio Carb	98,8%	90%
part du Biocarburant dans PP+BioC		9%	soit dans me mixte

Scénario Volontariste

Transport	(TWh)	51,5	36,8	12,7
	%		-29%	-75%

Mobilité quotidienne	Déplacement urbain	32%
	Déplacement interurbain	40%
Fret Marchandise	Déplacement urbain	4%
	Déplacement interurbain	24%

Covoiturage/Autopartage ...

79%	des déplacements touchés par la démarche de sobriété
On considère ici	
Nous considérons uniquement les déplacements en voiture	

2020	3% des déplacements	1,4 pers/voiture
2030	15% des déplacements	2 pers/voiture
2050	30% des déplacements	2,4 pers/voiture

Report modal & reduction km

2020	Personnes	7% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		4% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		1% réduction voyageurs.km
Marchandises	2% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	4% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	1% réduction tonnes.km	
2030	Personnes	20% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		15% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		5% réduction voyageurs.km
Marchandises	5% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	25% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	0% réduction tonnes.km	
2050	Personnes	50% des déplacements urbains sont reportés de la voiture vers les TC/vélo
		30% des déplacements interurbains sont reportés de la voiture vers les TC
		12% réduction voyageurs.km
Marchandises	10% des déplacements urbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	50% des déplacements interurbains sont reportés du camion vers le train/fluvial	
	21% réduction tonnes.km	

Mix énergétique

TRANSPORT ROUTIER		2014	
2020	Electricité	0,6%	3%
	GNV	0,6%	5%
	Produits Pétroliers + Bio Carb	98,8%	90%
part du Biocarburant dans PP+BioC		9%	soit dans me mixte

Synthèse des hypothèses sur le développement des EnR&R

Scénario Tendancier

Eolien		Sc. B	2012	2030	2050
		(TWh)	3,5	7,5	12,0
		x		1,1	3,4
50% Taux de communes retenu parmi les communes favorables des SRE					
4,0 Nombre de mâts par commune déclarée favorable sans les SRE					
3,3 Puissance moyenne par machine en MW					
21,13% Facteur de charge					
% gisement 2020			21%		
% gisement 2030			25%		
% gisement 2050			40%		
Biogaz		Sc. B	2012	2030	2050
		(TWh)	0,3	3,0	22,7
		x		8,3	70,0
Biogaz					
Methanisation					
% gisement 2020			7%		
2014			3%		
% gisement 2030			10%		
% gisement 2050			40%		
Gazéification					
% gisement 2020			0%		
% gisement 2030			0%		
% gisement 2050			50%		
Méthanation					
% gisement 2020			0%		
% gisement 2030			30%		
% gisement 2050			60%		

Scénario Grand Est

Eolien		Sc. G	2012	2030	2050
		(TWh)	3,5	12,0	18,0
		x		2,4	5,1
50% Taux de communes retenu parmi les communes favorables des SRE					
4,0 Nombre de mâts par commune déclarée favorable sans les SRE					
3,3 Puissance moyenne par machine en MW					
21,13% Facteur de charge					
% gisement 2020			21%		
% gisement 2030			40%		
% gisement 2050			60%		
Biogaz		Sc. G	2012	2030	2050
		(TWh)	0,3	5,1	26,9
		x		14,8	83,1
Biogaz					
Methanisation					
% gisement 2020			7%		
2014			3%		
% gisement 2030			15%		
% gisement 2050			50%		
Gazéification					
% gisement 2020			0%		
% gisement 2030			5%		
% gisement 2050			60%		
Méthanation					
% gisement 2020			0%		
% gisement 2030			30%		
% gisement 2050			60%		

Scénario Volontariste

Eolien		Sc. C	2012	2030	2050
		(TWh)	3,5	15,0	24,0
		x		3,3	6,8
50% Taux de communes retenu parmi les communes favorables des SRE					
4,0 Nombre de mâts par commune déclarée favorable sans les SRE					
3,3 Puissance moyenne par machine en MW					
21,13% Facteur de charge					
% gisement 2020			21%		
% gisement 2030			50%		
% gisement 2050			80%		
Biogaz		Sc. C	2012	2030	2050
		(TWh)	0,3	8,6	32,5
		x		25,6	100,4
Biogaz					
Methanisation					
% gisement 2020			7%		
2014			3%		
% gisement 2030			20%		
% gisement 2050			60%		
Gazéification					
% gisement 2020			0%		
% gisement 2030			15%		
% gisement 2050			75%		
Méthanation					
% gisement 2020			0%		
% gisement 2030			30%		
% gisement 2050			60%		

Scénario Tendanciel

	Sc. B (GWh)	2012	2030	2050
Solaire PV		0,4	1,2	2,9
DÉJÀ CONSTRUIT	x		2,1	7,4
Maisons individuelles				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	80%	
Bâtiment (tertiaire)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	90%	
Equipements (sport, loisir)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	47%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	79%	
Grandes toitures (industriel, stockage)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	29%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	90%	
Bâtiment Agricole				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	70%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	78%	
Ombrières de parking				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	80%	
Central Photovoltaïque				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	80%	
NEUF				
Maisons individuelles				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	80%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	90%	
Bâtiment (tertiaire)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	30%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	76%	
Equipements (sport, loisir)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	92%	
Grandes toitures (industriel, stockage)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	4%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	74%	
Bâtiment Agricole				
% gisement 2020				
% gisement 2030	25%	Taux de pénétration	2%	
% gisement 2050	25%	Taux de pénétration	74%	

Scénario Grand Est

	Sc. G (GWh)	2012	2030	2050
Solaire PV		0,4	2,5	5,9
DÉJÀ CONSTRUIT	x		5,2	14,9
Maisons individuelles				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	80%	
Bâtiment (tertiaire)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	90%	
Equipements (sport, loisir)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	47%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	79%	
Grandes toitures (industriel, stockage)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	29%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	90%	
Bâtiment Agricole				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	70%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	78%	
Ombrières de parking				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	80%	
Central Photovoltaïque				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	80%	
NEUF				
Maisons individuelles				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	80%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	90%	
Bâtiment (tertiaire)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	30%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	76%	
Equipements (sport, loisir)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	92%	
Grandes toitures (industriel, stockage)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	50%	Taux de pénétration	2%	
% gisement 2050	50%	Taux de pénétration	74%	

Scénario Volontariste

	Sc. C (GWh)	2012	2030	2050
Solaire PV		0,4	3,7	8,8
DÉJÀ CONSTRUIT	x		8,4	22,3
Maisons individuelles				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	80%	
Bâtiment (tertiaire)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	90%	
Equipements (sport, loisir)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	47%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	79%	
Grandes toitures (industriel, stockage)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	29%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	90%	
Bâtiment Agricole				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	70%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	78%	
Ombrières de parking				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	80%	
Central Photovoltaïque				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	80%	
NEUF				
Maisons individuelles				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	80%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	90%	
Bâtiment (tertiaire)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	30%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	76%	
Equipements (sport, loisir)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	40%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	92%	
Grandes toitures (industriel, stockage)				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	4%	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	74%	
Bâtiment Agricole				
% gisement 2020				
% gisement 2030	75%	Taux de pénétration	2	
% gisement 2050	75%	Taux de pénétration	7	

	Sc. B	2012	2030	2050
Bois énergie	(TWh)	12,5	16,3	18,4
	x		0,3	1,5

		Taux de Pénétration	
DÉJÀ CONSTRUIT			
Maisons - chaudières automatiques			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	4%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	79%
Chaudières collectives			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	15%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	78%
Chaudières dans l'industrie			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	82%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	83%
Réseaux de chaleur			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	80%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	100%
Poêles et Inserts performants			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	100%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	100%

NEUF

Maisons - chaudières automatiques			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	0%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	10%
Chaudières collectives			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	8%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	10%
Chaudières dans l'industrie			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%		
% gisement 2050	80%		
Réseaux de chaleur			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	50%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	100%
Poêles et Inserts performants			
% gisement 2020			
% gisement 2030	80%	Taux de pénétration	60%
% gisement 2050	80%	Taux de pénétration	50%

	Sc. G	2012	2030	2050
Bois énergie	(TWh)	12,5	18,4	20,7
	x		0,5	1,7

		Taux de Pénétration	
DÉJÀ CONSTRUIT			
Maisons - chaudières automatiques			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	4%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	79%
Chaudières collectives			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	15%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	78%
Chaudières dans l'industrie			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	82%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	83%
Réseaux de chaleur			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	80%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	100%
Poêles et Inserts performants			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	100%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	100%

NEUF

Maisons - chaudières automatiques			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	0%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	10%
Chaudières collectives			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	8%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	10%
Chaudières dans l'industrie			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%		
% gisement 2050	90%		
Réseaux de chaleur			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	50%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	100%
Poêles et Inserts performants			
% gisement 2020			
% gisement 2030	90%	Taux de pénétration	60%
% gisement 2050	90%	Taux de pénétration	50%

	Sc. C	2012	2030	2050
Bois énergie	(TWh)	12,5	20,4	23,0
	x		0,6	1,8

		Taux de Pénétration	
DÉJÀ CONSTRUIT			
Maisons - chaudières automatiques			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	4%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	79%
Chaudières collectives			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	15%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	78%
Chaudières dans l'industrie			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	82%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	83%
Réseaux de chaleur			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	80%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	100%
Poêles et Inserts performants			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	100%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	100%

NEUF

Maisons - chaudières automatiques			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	0%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	10%
Chaudières collectives			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	8%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	10%
Chaudières dans l'industrie			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%		
% gisement 2050	100%		
Réseaux de chaleur			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	50%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	100%
Poêles et Inserts performants			
% gisement 2020			
% gisement 2030	100%	Taux de pénétration	60%
% gisement 2050	100%	Taux de pénétration	50%

BIBLIOGRAPHIE

DATE DONNEES (utilisés)	NOM DE L'ETUDE	REALISE PAR	ACCESSIBILITE
	Schéma régional éolien	DREAL	http://www.energievie.info/sites/default/files/uploads/strategie_regionale/scrae/6-schema-regional-eolien.pdf
	Schéma régional de raccordement au réseau des Energies Renouvelables de la région Alsace	RTE / Région	https://www.rte-france.com/sites/default/files/2012-12-24_s3renr_alsace_1.pdf
	Schéma régional climat air énergie de Lorraine	Région	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/SRCAE_de_Lore0a9.pdf
	Schéma régional climat air énergie de Lorraine - Annexe : Schéma Régional Eolien	Région	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/sre_lorraine.pdf
	Schéma régional de raccordement au réseau des Energies Renouvelables de la région Champagne-Ardenne	RTE / Région	https://www.rte-france.com/sites/default/files/s3renr_ca_reviser.pdf
	Dynamiques autour du Schéma régional Climat Air Energie Alsace	ADEME / Région	http://www.energievie.info/sites/default/files/uploads/strategie_regionale/scrae/scrae_plaquette_2015.pdf
	Schéma régional éolien	Région	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/sre_mai_2012.pdf
	Schéma régional climat air énergie Alsace : Orientations	Région	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/4-orientatio7062.pdf
	Schéma régional de raccordement au réseau des Energies Renouvelables de la région Lorraine	RTE / Région	https://www.rte-et-vous.com/sites/default/files/2013-06-28_s3renr_lorraine_1.pdf
	Schéma régional climat air énergie Alsace : Document intégral	Région	http://www.energievie.info/sites/default/files/uploads/strategie_regionale/scrae/3-rapport.pdf
	Plan Climat Air Anergie Champagne Ardenne (valant SRCAE)	Région	http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0008900
	Contribution de l'ADEME à l'élaboration de visions énergétiques 2030-2050 (et évaluation macro-économique)	ADEME	http://www.ademe.fr/contribution-lademe-a-lelaboration-visions-energetiques-2030-2050 http://www.ademe.fr/evaluation-macroeconomique-visions-energetiques-2030-2050-lademe-l
	Scénario NEGAWATT 2017-2050	NEGAWATT	https://negawatt.org/Scenario-negaWatt-2017
	Le plan d'adaptation et d'atténuation au changement climatique pour les ressources en eau du bassin Rhin-Meuse	Agence de l'eau Rhin Meuse	https://padlet.com/GTSOCLE/cadqjm5309yt
	Stratégie d'adaptation au changement climatique	Agence de l'eau Seine Normandie	http://www.eau-seine-normandie.fr/fileadmin/mediatheque/Dossier_partage/AESN_changclim_FlipBook/AESN_ChangclimStrat_v9BD.pdf
	De l'analyse des marchés de la Construction Durable au diagnostic de la montée en compétence dans les métiers du bâtiment et des EnR à l'horizon 2018	DREAL -CERECO	voir Site officiel du porteur de l'étude
	Plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération strasbourgeoise	DREAL : ASPA	http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PPA_Strasbourg_VFINALE.pdf
	Plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération rémoise	Reims Métropole	http://fr.calameo.com/read/00233861689565f346868

	Plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération de Nancy		http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PPA_AN_2015_aba2.pdf
	Plan de protection de l'atmosphère de Metz Métropole		https://www.metzmetropole.fr/medias/_pdfs/Metz_Metropole_PCET_2015_synthese.pdf
2010-2014	Développement de la méthanisation dans le secteur des industries agroalimentaires en Lorraine (cartographie des ressources méthanogènes et des opportunités de valorisation)	AGRIA Lorraine	
	Etude pour une stratégie, climat air énergie des secteurs agricole, viticole et forestier en Grand Est selon la méthode Climagri, Comité de Pilotage n°2	SOLAGRO	https://solagro.org/travaux-et-productions/references/etude-pour-une-strategie-climat-air-energie-des-secteurs-agricoleviticole-et-forestier-selon-la-methode-climagri
	Etude pour une stratégie, climat air énergie des secteurs agricole, viticole et forestier en Grand Est selon la méthode Climagri, Comité de Pilotage n°3	SOLAGRO	https://solagro.org/travaux-et-productions/references/etude-pour-une-strategie-climat-air-energie-des-secteurs-agricoleviticole-et-forestier-selon-la-methode-climagri
	Etude pour une stratégie, climat air énergie des secteurs agricole, viticole et forestier en Grand Est selon la méthode Climagri, Comité de Pilotage n°4	SOLAGRO	https://solagro.org/travaux-et-productions/references/etude-pour-une-strategie-climat-air-energie-des-secteurs-agricoleviticole-et-forestier-selon-la-methode-climagri
	Etude pour une stratégie, climat air énergie des secteurs agricole, viticole et forestier en Grand Est selon la méthode Climagri, Comité de Pilotage n°5	SOLAGRO	https://solagro.org/travaux-et-productions/references/etude-pour-une-strategie-climat-air-energie-des-secteurs-agricoleviticole-et-forestier-selon-la-methode-climagri
	ClimAgri: Vers une stratégie régionale en matière d'énergie, gaz à effet de serre et qualité de l'air en Agriculture, viticulture et forêt	ADEME	http://docplayer.fr/118842745-Vers-une-strategie-regionale-en-matiere-d-energie-gaz-a-effet-de-serre-et-qualite-de-l-air-en-agriculture-viticulture-et-foret.html
	3 ^{ème} comité de pilotage CLIMAGRI Compte-Rendu	SOLAGRO	Transmis par e-mail
	Actualisation du scénario Energie-Climat ADEME 2035-2050	ADEME	https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ademe_visions2035-50_010305.pdf
	Note de proposition du groupe régional Est de France Energie Eolienne concernant les objectifs éoliens à intégrer dans le SRADDET de la région Grand Est aux horizons 2030 et 2050	France Energie Eolienne	Contact : marion.richard@fee.asso.fr
	Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050? (Détail par département page 254 dans le rapport)	ADEME	https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/france-independante-mix-gaz-renouvelable-010503a-rapport.pdf
	Un mix de gaz 100% renouvelable en 2050? Synthèse de l'étude - synthèse	ADEME	https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/france-independante-mix-gaz-renouvelable-010503-synthese.pdf
2016	Panorama du gaz renouvelable en 2016	GRDF	http://www.grtgaz.com/fileadmin/medias/communiqués/2017/FR/Panorama-du-gaz-renouvelable-2016.pdf
	Stratégie Nationale Bas Carbone: Synthèse		https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/sites/default/files/15147-7_strategie-bas-carbone_light.pdf
	Stratégie Nationale Bas Carbone: La transition énergétique pour la croissance verte		https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/sites/default/files/Strategie%20nationale%20bas%20carbone.pdf
	Le Scénario Afterres2050 version 2016	Association Solagro	https://afterres2050.solagro.org/wp-content/uploads/2015/11/Solagro_afterres2050-v2-web.pdf
	Décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie	Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer en charge des relations internationales sur le climat	https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decree/2016/10/27/DEV1619015D/jo/texte
	Programmation pluriannuelle de l'énergie: Synthèse	Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer en charge des	http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1-Programmation_pluriannuelle_de_l_energie.pdf

		relations internationales sur le climat	
	Plan de protection de l'atmosphère des Trois Vallées	DREAL	http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PPA_3V_VF_aobaa.pdf
	Etude de planification énergétique Phase 2 : Potentiel en Energies Renouvelables et de Récupération (EnR&R)	SCOT des Vosges Centrales	http://www.scot-vosges-centrales.fr/fichiers/page/EPEnR_SCoT88_2015_P2.pdf
	Étude « Potentiel et développement des énergies renouvelables en Alsace » : Synthèse	ADEME / REGION	http://www.energievie.info/sites/default/files/uploads/synthese_etude_enrs_alsace.pdf
	Étude « Potentiel et développement des énergies renouvelables en Alsace »	ADEME / REGION	http://www.energievie.info/sites/default/files/uploads/rapport_etude_enr_alsace.pdf
	Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique	Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique	https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Rapport_2006_Strategie_Nationale_WEB.pdf
	Stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie	Agence de l'eau Seine Normandie DRIEE	http://www.eau-seine-normandie.fr/domaines-d-action/adaptation-au-changement-climatique http://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/docutheque/2017-03/AESN_ChangclimStrat_v9BD.pdf
	Le changement climatique dans la Grande région-les réponses de la météorologie	Météo France	Présentation PPT
	Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains	Institut national de santé publique du Québec	https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/988_mesuresilotschaleur.pdf
	Agriculture, forêt, climat: Vers des stratégies d'adaptation	Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt	https://agriculture.gouv.fr/agriculture-foret-climat-vers-des-strategies-dadaptation
	Etude ex ante relative à la mise en place d'une SEM visant l'accompagnement et le financement de la rénovation énergétique dans le logement privé, susceptibles de mobiliser des ressources FEDER	VESTA ENERGIES DEMAIN LATOURNERIE WOLFROM AVOCATS	http://europe-en-champagne-ardenne.eu/wp-content/uploads/sites/3/2017/06/Point-6-OdJ-Evaluation-ex-ante-rapport-final.pdf
	Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique Transports et Mobilités, ENJEU 1: Une gouvernance régionale au service de l'articulation des modes de transports, pour répondre aux besoins des territoires	DREAL Grand Est	
	Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique Transports et Mobilités, ENJEU 2: Promouvoir une mobilité durable		
	Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique Transports et Mobilités, ENJEU 3 : Tirer profit du positionnement régional au cœur des flux européens		
	Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique Transports et Mobilités, ENJEU 4: Un réseau et des services à optimiser et à conforter		

Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique Paysage, Enjeu: Des paysages du quotidien pour un cadre de vie agréable pour les habitants et pour une image attractive du territoire		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique climat-air-énergie, Note générale		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique climat-air-énergie, ENJEU: Consommer moins d'énergie et améliorer l'efficacité énergétique		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique climat-air-énergie, ENJEU: S'adapter face au changement climatique et le limiter		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique climat-air-énergie, ENJEU: Améliorer la qualité de l'air: un enjeu de santé publique		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique climat-air-énergie, ENJEU: Mobiliser les territoires sur leurs stratégies de transition énergétique		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique climat-air-énergie, ENJEU: Accélérer la production d'énergies renouvelables; Accompagner la mutation des réseaux électriques; Adapter les réseaux de Gaz à l'accueil des EnR		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique Eau		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique biodiversité et eau, Note générale		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique biodiversité et eau, ENJEU: Préserver et remettre en bon état les continuités écologiques		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique égalité des territoires, ENJEU: Organisation du territoire pour une attractivité durable		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique Foncier, ENJEU: Favoriser l'équilibre entre le développement urbain et la protection des espaces naturels et agricoles		
Fiche d'enjeux SRADDET volet thématique habitat, ENJEU: Répondre au mieux aux besoins de nos concitoyens et produire ou améliorer pour eux le "bon" logement, au "bon" endroit		
Fiche d'enjeu CAE-EnR, ENJEU: Accélérer la production d'énergies renouvelables		
Fiche action SRDEII Grand Est - Soutenir et déployer l'écologie industrielle territoriale (EIT)	Région	https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2016/09/srdeii-livret-2-plan-actions-et-logiq-interv-financ.pdf
Fiche action SRDEII Grand Est - Consolider les initiatives en faveur de la bioéconomie en un plan régional	Région	https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2016/09/srdeii-livret-2-plan-actions-et-logiq-interv-financ.pdf
Fiche action SRDEII Grand Est - Préparer l'intermodalité de demain et favoriser les mobilités durables innovantes	Région	https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2016/09/srdeii-livret-2-plan-actions-et-logiq-interv-financ.pdf
Fiche action SRDEII Grand Est - Soutenir les démarches de production et de consommation d'énergies renouvelables dans le cadre de la transition énergétique	Région	https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2016/09/srdeii-livret-2-plan-actions-et-logiq-interv-financ.pdf



**Construisons
notre avenir
en Grand**



SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES



Construisons
notre avenir
en Grand

ANNEXE N°5

DIAGNOSTIC THEMATIQUE - BIODIVERSITE

VERSION ADOPTEE LE 22 NOVEMBRE 2019

Sommaire

1. Diagnostic biodiversité	10
1.1. Avant-propos	10
1.1.1. Concept et définition : des méthodologies différentes pour un objectif commun	11
1.1.2. Des SRCE au SRADDET : une vision « Grand est » des TVB locales	13
1.1.1. Des continuités écologiques fonctionnelles, facteurs de résilience de la biodiversité face au changement climatique	16
1.2. Grand Est : un riche patrimoine naturel à préserver	18
1.2.1. Une diversité remarquable de paysages	18
1.2.2. Une biodiversité sans frontière : des enjeux communs à protéger ensemble	21
1.2.3. Des connaissances à compléter et à capitaliser	23
1.2.4. Le développement des espèces exotiques envahissantes : une menace pour la biodiversité du Grand Est	24
1.2.5. Les outils et politiques de protection de la biodiversité : un réseau à préserver et à renforcer	26
1.3. La Trame Verte et Bleue régionale : des sous-trames de qualités variables	34
1.3.1. Des milieux boisés à la diversité en déclin	34
1.3.2. Une matrice de milieux ouverts diffuse en mauvais état de conservation et en régression.....	41
1.3.3. Des milieux thermophiles très localisés et encore mal connus	45
1.3.4. Des milieux humides et aquatiques supports d'une biodiversité remarquable	48
1.4. Une interaction forte des activités humaines avec leur environnement.....	54
1.4.1. Une agriculture diversifiée à la spatialisation marquée.....	54
1.4.2. La sylviculture	60
1.4.3. Les infrastructures linéaires de transport	65

1.4.4.	L'urbanisation	65
1.4.5.	Tourisme et loisirs	67
1.4.6.	<i>Les activités d'extraction</i>	68
1.4.7.	<i>Les énergies renouvelables</i>	69
1.5.	Préservation, restauration et continuité : les enjeux du 21e siècle pour concilier développement et biodiversité	73
1.5.1.	Des obstacles récurrents aux continuités : une prise en compte des aménagements en amont à améliorer	73
1.5.2.	Une trame boisée : une gestion écologique indispensable pour préserver sa fonctionnalité.....	74
1.5.3.	La trame des milieux ouverts : à préserver mais plus encore à restaurer	76
1.5.4.	La trame des milieux thermophiles : une réflexion à étendre à l'ensemble de la région Grand Est pour mieux la gérer	77
1.5.5.	La trame des milieux aquatiques et humides (trame bleue) : une trame en 3 dimensions	78
1.6.	Conclusion	81
	Bibliographie.....	83
	Webographie.....	83
	Annexes	85
1.	Historique	96
1.1.	Choix des trames à cartographier et aire d'étude.....	96
1.2.	Identification des réservoirs de biodiversité.....	97
	Homogénéisation des données.....	97
	Différenciation par sous-trame	97
1.3.	Identification des corridors écologiques.....	98
2.	Identification des continuités écologiques transrégionales et transnationales Grand Est.....	99
2.1.	Méthodologie générale	99
2.2.	Analyse par sous-trames	102

Sous-trame des milieux boisés	102
Sous-trame des milieux ouverts	103
Sous-trame des milieux thermophiles.....	104
Sous-trame des milieux aquatiques et humides	105
3. Glossaire	106
4. Liste des acronymes	107
.....	Erreur ! Signet non défini.

Liste des figures

Figure 1: Exemple d'éléments de la Trame verte et bleue : réservoirs de biodiversité et types de corridors terrestres (Source : Cemagref, d'après Bennett 1991).....	11
Figure 2 : Exemple de Trame verte et bleue composée de sous-trames écologiques spécifiques (Source : Cemagref).....	12
Figure 3 : Modélisation de l'aire de répartition potentielle du Hêtre commun en 2100. (Source : Badeau et al., 2004).....	16
Figure 4 : Vallée de la Meuse (Source : Biotope)	18
Figure 5 : Etang du Lindre (Source : Biotope).....	18
Figure 6 : Pelouse calcaire de Jezainville (à gauche) et de Jaillon (à droite) (Source : Biotope).....	18
Figure 7 : Vignoble alsacien (Source : Biotope).....	19

Figure 8 : Tourbière de la Méreille, à Ferdrupt (Source : Biotope)	19
Figure 9 : Continuités écologiques nationales (Source : Muséum National d’Histoire Naturelle – MNHN & Service du Patrimoine Naturel -SPN, 2011)	21
Figure 10 : Continuités écologiques nationales - suite - (Source : Muséum National d’Histoire Naturelle – MNHN & Service du Patrimoine Naturel -SPN, 2011)	22
Figure 11 : Organisation du SINP et de l’ONB (Source : Nature France)	23
Figure 12 : Programme de sensibilisation sur les EEE mené par le Grand Nancy (Source : Grand Nancy).....	26
Figure 13 : Localisation des PNR du Grand Est (Source : Fédération des PNR).....	29
Figure 14 : Répartition des 13 214 ha protégés par type de protection (en haut) et localisation des 876 sites CEN (Source : CEN)	32
Figure 15 : Surface boisée de la région Grand Est et Taux de boisement moyen par département (Source : DRAAF Grand Est, 2016)	34
Figure 16 : Répartition des essences en surface dans le Grand Est et par anciens territoires (Source : DRAAF, 2016)	35
Figure 17 : Importance des essences du Grand Est par rapport à la France (Source : DRAAF Grand Est, 2016).....	35
Figure 18 : Grand Tétras (Source : © BIOTOPE, 2009)	37
Figure 19 : Lynx boréal (Source : CC0 Domaine public).....	37
Figure 20 : Nidification de la Cigogne noire par département en 2015 (Source : ONF, 2015)	38
Figure 21 : Prés salés lorrains (Source : © BIOTOPE, 2009)	41
Figure 22 : Localisation des prés salés lorrains (Source : DREAL).....	41
Figure 23 : Pie-grièche grise et sa proie empalée (à gauche) (Source : SZCZEPANEK M., 2005) et Pie-grièche à tête rousse (à droite) (Source : © BIOTOPE, 2009).....	43
Figure 24 : Azuré du serpolet (Source : © BIOTOPE, 2006)	45
Figure 25 : PRA Azuré du Serpolet (Source : CEN Champagne-Ardenne, 2016)	46
Figure 26 : Grues cendrées en vol (Source : © BIOTOPE, 2006)	50
Figure 27 : Pélobate brun (à gauche) et Crapaud vert (à droite) (Source : © BIOTOPE, 2009 & 2011).....	51
Figure 28 : Liparis de Loesel (Source : HOLLINGER J., 2007)	52
Figure 29 : Répartition des activités agricoles (Source : Région Grand Est, 2016).....	54
Figure 30 : Pâturage de bovins en Moselle. (Source : © BIOTOPE, 2014)	56
Figure 31 : Traitement chimique d'un vignoble (Source : © BIOTOPE, 2008)	57
Figure 32 : Grandes cultures de céréales (Source : © BIOTOPE, 2017)	57
Figure 33 : Grand hamster quittant son terrier (Source : SZELGG A., 2010).....	58
Figure 34 : Verger de mirabelliers (Source : © BIOTOPE, 2016)	59
Figure 35 : Répartition de la forêt publique/privée en Grand Est (Source : Direction Régionale de l’Alimentation, de l’Agriculture et de la Forêt -DRAAF Grand Est, 2016).....	61

Figure 36 : Exemple de passages à petite faune (Source : © BIOTOPE, 2016)	65
Figure 37 : Extraction de ressources (Source : © BIOTOPE, 2009)	68
Figure 38 : Le cycle du bois exploité (Source : Fédération National du Bois et al.,2013)	70
Figure 39 : Production d'énergies renouvelables en 2015 au sein de la Région Grand Est. Données issues DREAL, 2016 (Source : BIOTOPE, 2017)	70
Figure 40: Enfrichement naturel d'une pelouse (Source : © BIOTOPE, 2007).....	77
Figure 41 : Echanges dans les 3 dimensions de l'espace avec divers éléments physiques (Source : Agence de l'eau Rhin Meuse).....	78

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des sous-trames établies par les trois anciennes Régions (Cf. Annexe 2) (Source : BIOTOPE, 2017).....	12
Tableau 2 : Proportion de protection forte d'espaces naturels du Grand Est (Source : DREAL-Carmen, 2016).....	27

Liste des cartographies

Carte 1 : Synthèse des réservoirs et des corridors des 3 SRCE en Région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)	14
Carte 2 : Synthèse des trames d'intérêt régionales issues des 3 SRCE en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017).....	15
Carte 3 : Grandes entités paysagères de la région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)	20
Carte 4 : Zonages de protection fortes et Natura 2000 en Région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017).....	28
Carte 5 : Autres zonages en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)	31
Carte 6 : Réservoirs de biodiversité et corridors des milieux boisés en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017).....	40
Carte 7 : Evolution de la Surface Toujours en Herbe (STH) entre 2000 et 2010 en région Grand Est (Source : Région Grand Est, 2018)	42
Carte 8 : Réservoirs de biodiversité et corridors des milieux ouverts en Région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)	44
Carte 9 : Réservoirs de biodiversité et corridors des milieux thermophiles en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)	47
Carte 10 : Réservoirs de biodiversité et corridors des milieux aquatiques et humides en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017).....	53
Carte 11 : Orientation agricole principale de 2010 par commune en région Grand Est (Source : Agreste ; © BIOTOPE, 2018).....	55
Carte 12 : Zonage des secteurs identifiés au titre de l'équilibre sylvo-cynégétique (Source : DRAAF Grand Est / service de la Forêt et du Bois - SERFOB, 2017)	64
Carte 13 : Evolution de l'urbanisation entre 2000 et 2012 à l'échelle des communautés de commune en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2018)	66
Carte 14 : Répartitions des carrières autorisées en 2018 (Source : © BIOTOPE, 2018)	68
Carte 15 : Production en Energies Renouvelables pour quatre filières par département en région Grand Est. Les autres filières (bois énergie, biocarburant, etc.) n'ont pu être représentées faute de données synthétisées pour chaque département (Sources : SOeS, Enedis, © BIOTOPE, 2018)	72
Carte 16 : Principales infrastructures linéaires fragmentantes.....	73
Carte 17 : TVB des 3 SRCE assemblée (données COVADIS).....	99
Carte 18 : carte de travail définition des grands axes de principe tracés par Biotope et le CEREMA	99
Carte 19 : à gauche, corridors écologiques nationaux du SRCE Alsace ; à droite, carte d'enjeu n°6 du SRCE Champagne-Ardenne localisant les continuités interrégionales et nationales.....	100
Carte 20 : Continuités écologiques nationales (Source : Muséum National d'Histoire Naturelle – MNHN & Service du Patrimoine Naturel -SPN, 2011)	100
Carte 21 : Continuités écologiques transrégionales et transnationales Grand Est.....	101
Carte 22 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux boisés	102
Carte 23 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux ouverts	103
Carte 24 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux thermophiles.....	104
Carte 25 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des cours d'eau et milieux humides.....	105

Liste des annexes

Annexe 1 : Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques.....	85
Annexe 2 : Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques.....	86
Annexe 3 : Synthèse des éléments de méthodologie faits par les 3 SRCE pour la TVB (Source : © BIOTOPE, 2017)	88
Annexe 4 Synthèse des choix méthodologiques faits par les 3 SRCE pour les réservoirs de biodiversité (Source : © BIOTOPE, 2017).....	91
Annexe 5 : Synthèse des choix méthodologiques faits par les 3 SRCE pour les corridors écologiques (Source : © BIOTOPE, 2017)	94
Annexe 6 : Synthèse des listes rouges par anciennes régions	95
Annexe 7 : Méthodologie d'identification des continuités écologiques d'intérêt régional.....	96

Liste des acronymes

A	Autoroute
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AMC	Analyse Multi-Critères
AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
APFlore	Arrêté Préfectoral Flore
APPB	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
BD	Base de Données
CARTHAGE	CARtographie THématique des Agences de l'Eau
CBN	Conservatoire Botanique National
CELRL	Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres
CEN	Conservatoire d'Espaces Naturels
CEREMA	Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CIGAL	Coopération pour l'Information Géographique en ALSace
CIM	Commission Internationale de la Meuse
CLC	Corine Land Cover
CRFB	Commission Régionale de la Forêt et du Bois
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
CSA	Conservatoire des Sites Alsacien
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDT	Direction Départementale des Territoires
DRAAF	Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EEE	Espèce Exotique Envahissante
EnR	Energie Renouvelable
ENS	Espace Naturel Sensible
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat
ICE	Indicateur de Changement Ecologique
IFEN	Institut Français de l'ENvironnement
IGN	Institut National de l'information Géographique et forestière
IGP	Indication Géographique Protégée
LIFE	Instrument Financier de l'Union Européenne
LORINAT	LORrairie Information NATuraliste
LGV	Ligne à Grande Vitesse
MAE	Mesure Agro-Environnementale
MAEt	Mesure Agro-Environnementale Territorialisée
MEEDDM	Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
OCS	Occupation du Sol
ODONAT	Office des DONnées NATuralistes d'Alsace
ONB	Observatoire National de la Biodiversité
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF	Office National des Forêts
ONTVB	Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques

OPAV	Opération Programmée d'Amélioration des Vergers
OPIE	Office Pour les Insectes et leur Environnement
ORB	Observatoire Régional de la Biodiversité
ORS	Observatoire Régional de la Santé
ORSAS	Observatoire Régional de la Santé et des Affaires Sociales
PNA	Plan National d'Action
PNN	Parc Naturel National
PNR	Parc Naturel Régional
PRA	Plan Régional d'Action
RAC-F	Réseau Action Climat-France
RBD	Réserve Biologique Dirigée
RBI	Réserve Biologique Intégrale
RFF	Réseau Ferré de France
RNCFS	Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage
RNN	Réserve Naturelle Nationale
RNR	Réserve Naturelle Régionale
ROE	Référentiel des Obstacles à l'Écoulement
RPG	Registre Parcellaire Graphique
SAU	Surface Agricole Utile
SCAP	Stratégie de Création des Aires Protégées
SCOT	Schéma de COhérence Territoriale
SCSI	Site Classé Site Inscrit
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDC	Schéma Départemental des Carrières
SDCA	Schéma Départemental des Carrières de l'Aube
SERFOB	SERvice de la Forêt et du Bois
SIE	Surface d'Intérêt Ecologique
SIG	Système d'Information Géographique

SINP	Système d'Information sur la Nature et les Paysages
SPN	Service du Patrimoine Naturel
SRA	Schéma Régional d'Aménagement
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
SRB	Stratégie Régionale de la Biodiversité
SRC	Schéma Régional des Carrières
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
SRGS	Schéma Régional de Gestion Sylvicole
TVB	Trame Verte et Bleue
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNEP	Union Nationale des Entreprises du Paysage
UNICEM	Union Nationale des Industries de Carrières Et Matériaux
ZHIEP	Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zone naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

1. Diagnostic biodiversité

1.1. Avant-propos

Le SRADDET du Grand Est synthétise et croise les schémas existants pour plus de cohérence et pour proposer une **vision stratégique unifiée et claire de l'aménagement du territoire régional** dans le respect des principes du développement durable, avec une ambition de plus grande égalité et attractivité des territoires.

Ce schéma intégrateur fixe des objectifs et des règles dans les thématiques suivantes :

- L'égalité des territoires et le désenclavement des territoires ruraux ;
- Les infrastructures de transport, intermodalité et développement des transports (personnes et marchandises) ;
- L'énergie, la lutte contre le changement climatique et la pollution de l'air ;
- **La protection et la restauration de la biodiversité ;**
- La prévention et la gestion des déchets ;
- L'habitat et la gestion économe de l'espace.

La Trame Verte et Bleue (TVB) est une mesure phare du Grenelle de l'Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques. Cette démarche vise à reconstruire un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales d'assurer leur maintien, leur développement et leur survie face aux changements climatiques (alimentation, déplacement, reproduction...).

Afin de mettre en œuvre cette TVB, les Régions ont élaboré, conjointement avec l'Etat, des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE)¹. L'Alsace a approuvé son SRCE le 6 novembre 2014, la Champagne-Ardenne le 26 octobre 2015 et la Lorraine le 5 novembre 2015.

La Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (août 2016) demande aux Régions de réaliser une Stratégie Régionale de la Biodiversité (SRB), dont les SRCE sont une des composantes. La Région Grand Est souhaite avoir une approche intégrée avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) sur ce sujet. Au travers de ce document, elle a pour volonté de porter une stratégie globale et commune à tous les acteurs du territoire, tout en les accompagnant dans une mise en œuvre territoriale adaptée à chacun. La SRB sera élaborée, dans la continuité du SRADDET. L'adoption des deux documents est envisagée en 2019.

L'enjeu du SRADDET est donc de mettre en cohérence à l'échelle de la Région Grand Est, les SRCE des 3 anciennes Régions afin de continuer à poursuivre cette ambition forte de protection et valorisation de la biodiversité régionale, réel atout pour son développement et ses habitants.

¹ Voir définition en annexe 1 [Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques](#)

1.1.1. Concept et définition : des méthodologies différentes pour un objectif commun

La Trame Verte et Bleue est un outil d'aménagement du territoire qui vise à (re)constituer un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... En d'autres termes, de répondre à leurs besoins biologiques, tout en permettant à l'Homme de continuer à bénéficier des services écosystémiques.

Par ailleurs, les changements globaux (liés aux changements climatiques notamment) entraînent une modification des conditions bioclimatiques, forçant les espèces à migrer afin de conserver des conditions favorables à leur cycle de vie. Ces phénomènes déjà en cours devraient s'amplifier dans les décennies à venir (GIEC). De plus, la fragmentation (morcellement de l'espace et des écosystèmes) et la perte d'habitats, condamnent une partie des espèces les moins mobiles au cloisonnement et parfois à l'extinction (faute d'échanges migratoires par exemple).

L'enjeu est donc de passer d'une stratégie de protection des sites, qui reste localement nécessaire, à une stratégie de préservation et de mise en réseau de l'ensemble du territoire en vue de maintenir les fonctions écologiques à l'échelle du paysage et d'enrayer la perte de biodiversité.

La TVB vise à assurer les continuités et les proximités entre milieux naturels permettant aux espèces de circuler et d'interagir.

² Voir définition en annexe 1 [Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques](#)

D'après l'article R.371-19 du code de l'environnement, on entend par Trame verte et bleue l'association des réservoirs de biodiversité, des corridors écologiques et des cours d'eau.

La Trame Verte et Bleue désigne un ensemble de milieux naturels, terrestres ou aquatiques (cours d'eau, canaux, plans d'eau...) reliés entre eux et constituant des habitats vitaux pour les différentes espèces qui y sont inféodées. On parle également de « continuités écologiques » ou de « réseaux écologiques ».

Elle est composée de deux catégories d'éléments (Cf. Figure 1) :

- **Des réservoirs de biodiversité² ;**
- **Des corridors qui les relient entre eux.**

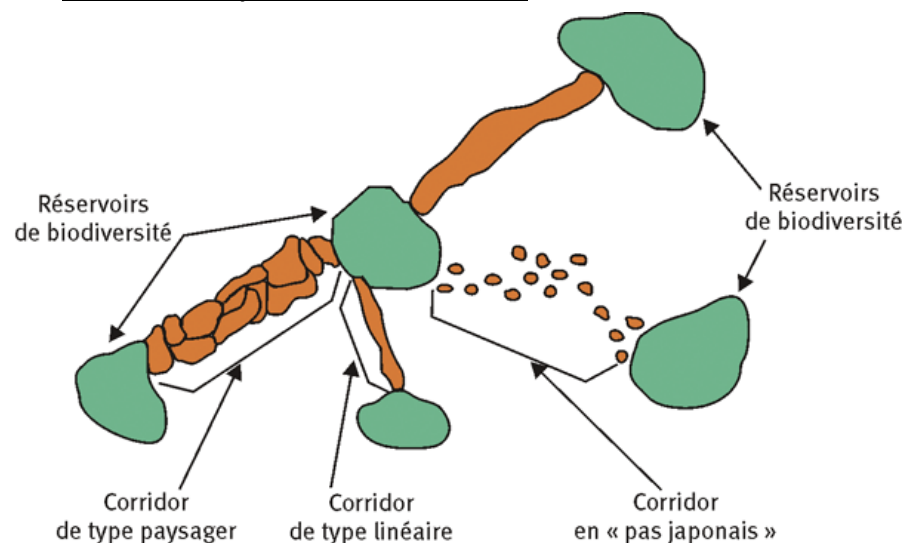


Figure 1: Exemple d'éléments de la Trame verte et bleue : réservoirs de biodiversité et types de corridors terrestres (Source : Cemagref, d'après Bennett 1991)

Avec leur tracé linéaire, les cours d'eau sont un cas particulier : ils peuvent à la fois avoir une fonction de corridor et de réservoir.

Chaque type de milieu naturel (ou sous-trame) abrite des espèces spécialisées qui lui sont propres, aux côtés d'espèces plus généralistes qui vivent dans une gamme plus étendue de milieux. L'association de l'ensemble des sous-trames³ constitue la TVB (Cf. Figure 2).

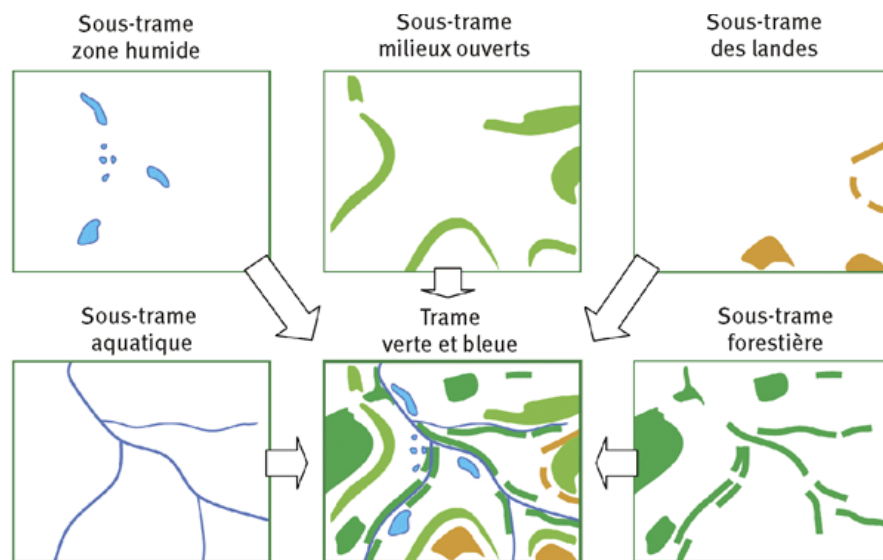


Figure 2 : Exemple de Trame verte et bleue composée de sous-trames écologiques spécifiques (Source : Cemagref)

Le document cadre « orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques » (ONTVB) préconisent de retenir au minimum 4 sous-trames :

- Les milieux humides ;

- Les milieux forestiers ;
- Les milieux ouverts ;
- Les milieux aquatiques.

Le Tableau 1 fait la synthèse des sous-trames mises en avant dans les trois SRCE :

Tableau 1 : Synthèse des sous-trames établies par les trois anciennes Régions (Cf. Annexe) (Source : BIOTOPE, 2017)

	Alsace	Champagne-Ardenne	Lorraine
Sous-trames	Milieux aquatiques		
	Milieux humides		
	Milieux boisés/ forestiers		
	Milieux ouverts		
	-		Milieux thermophiles
	Milieux agricoles et anthropisés	-	

Si les ONTVB ne citent pas la trame noire, il faut cependant mentionner son importance croissante en concomitance avec l'accroissement de la pollution lumineuse liée à l'urbanisation. Cette pollution s'avère en effet avoir un impact significatif sur la biodiversité nocturne.

³ Voir définition en annexe 1 [Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques](#)

1.1.2. Des SRCE au SRADDET : une vision « Grand est » des TVB locales

Afin d'identifier les TVB, la méthode ONTVB consiste à prendre en compte obligatoirement les cœurs de parcs nationaux, les RNN, les RNR, les APPB, les ZHIEP et les cours d'eau classés 1 & 2 comme réservoir de biodiversité. Cette identification est à faire sous forme de zonage. En ce qui concerne les corridors écologiques, doivent être pris systématiquement en compte les continuités écologiques définies comme d'importance nationale, les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau, les cours d'eau classés 1 & 2, les zones humides (dont la préservation ou la remise en bon état est nécessaire pour atteindre les objectifs de la DCE, notamment celles définies dans le SDAGE) et les liaisons entre réservoirs de biodiversité préalablement identifiées.

Concernant la définition des réservoirs de biodiversité et des corridors, les méthodes retenues au sein des trois SRCE reposent toutes sur la prise en compte des orientations nationales pour la TVB, auxquelles se sont ajoutées des intégrations au cas par cas (Cf. Annexe Annexe Annexe 4), créant des spécificités pour chacun d'entre eux. En effet, chaque ancienne région a choisi d'incorporer dans la trame verte et bleue des zonages différents. Certaines RNCFS par exemple sont considérées comme réservoirs en Lorraine et pas en Champagne-Ardenne. Parmi les différences figurent également la prise en compte ou non d'espèce pour établir les réservoirs (les espèces menacées en Alsace) ou de certains habitats bien spécifiques (les tourbières en Lorraine). De la même manière, les corridors écologiques ne sont pas tous identifiés de manière analogue d'une région à une autre. Certains choix sont faits via l'interprétation visuelle, d'autres

en considérant la perméabilité des milieux⁴ ou encore sur la base de l'information de dilution-érosion des sols.

Les SRCE sont le fruit d'un important travail de concertation et de co-construction avec l'ensemble des acteurs du territoire ayant abouti à l'élaboration de documents riches faisant consensus. Ainsi, après échanges avec eux (Séminaire Biodiversité-Eau, consultations diverses auprès des acteurs (PNR, Conservatoire, DREAL, ...), commissions auprès du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel - CSRPN), il a été convenu que le volet Biodiversité du SRADDET reposerait sur une **capitalisation de l'existant** (synthèse des documents des SRCE, Cf. Carte 1), en exposant les points communs majeurs et les particularités de chacun. Ce travail de mise en commun de la connaissance est indispensable afin de se **forger une identité commune sur la biodiversité du Grand Est.**

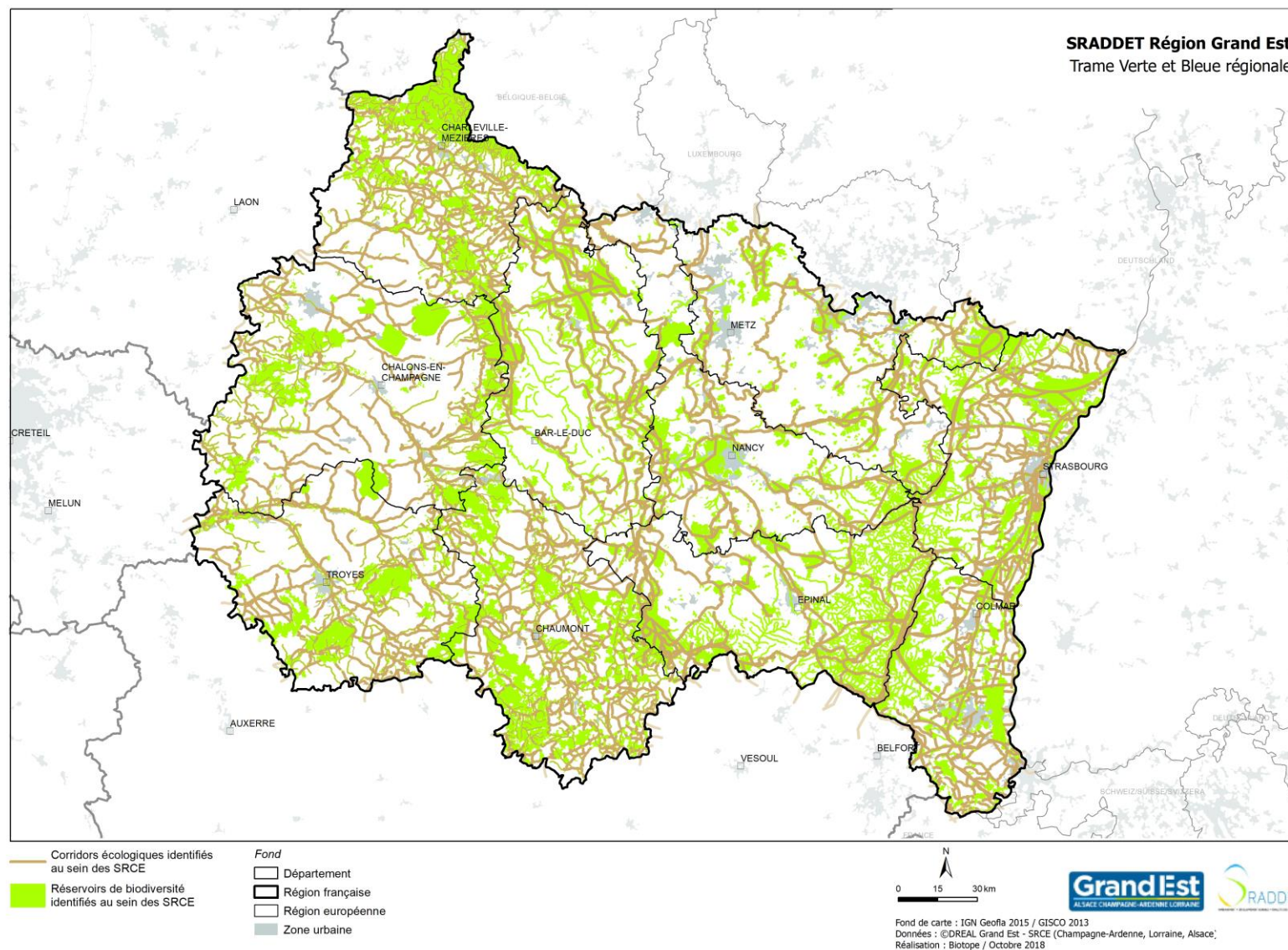
Les atlas cartographiques des trois SRCE seront pour leur part annexés dans leur globalité au présent document.

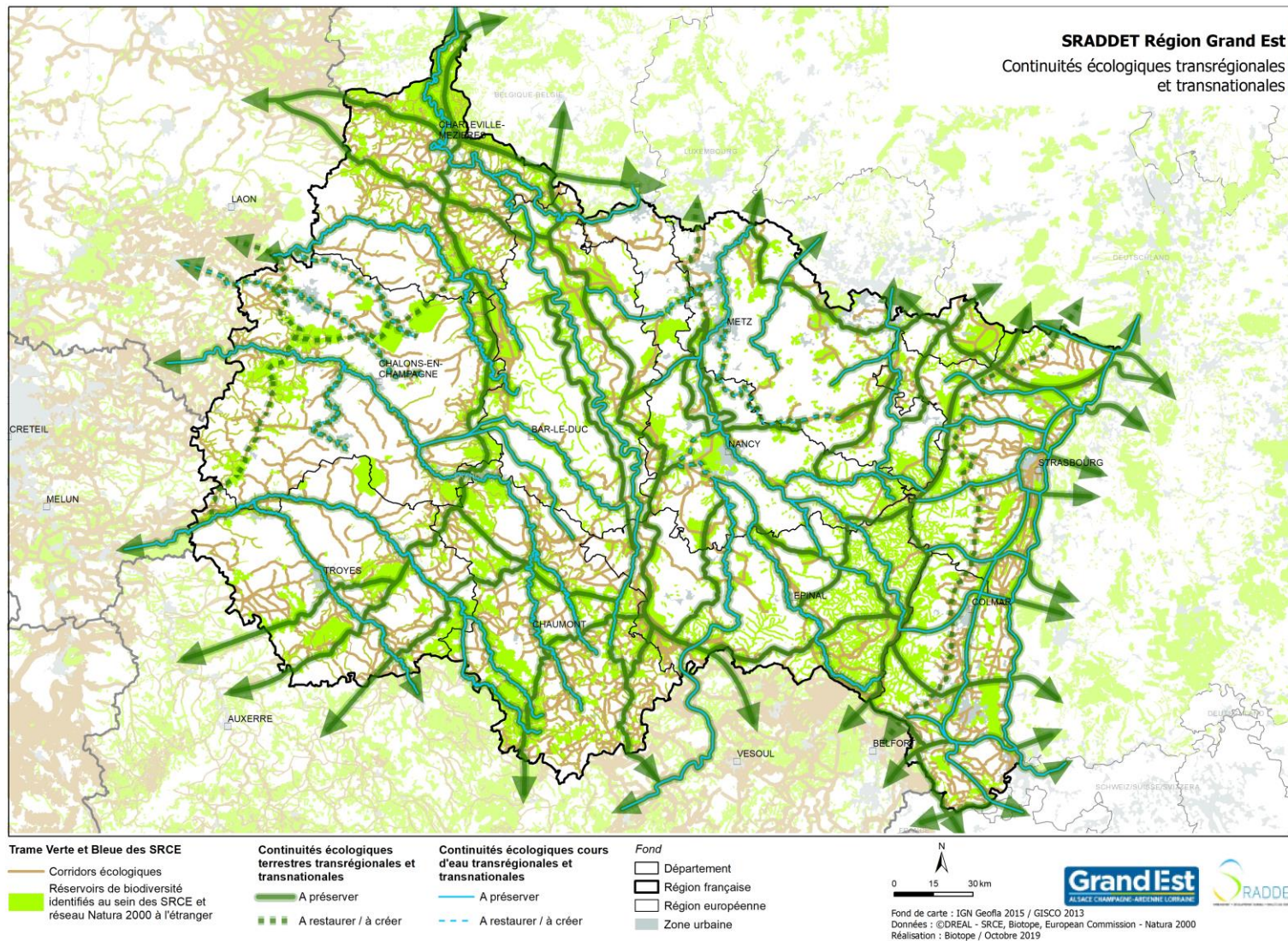
La rédaction du SRADDET, au-delà des TVB locales, a été l'occasion de mettre en avant des trames transrégionales et transnationales correspondant à des continuités identifiées comme **majeures et structurantes** à l'échelle du Grand Est. Ces continuités sont issues d'une mutualisation et synthèse des différentes trames identifiées dans les SRCE des trois anciennes régions (Cf. Carte 2).

Tout comme ce fut l'esprit pour les SRCE, l'objectif principal du présent diagnostic est de comprendre les interactions fonctionnelles entre les activités humaines et la biodiversité. **Il s'agit de concilier le développement et la valorisation de la région avec la préservation de son patrimoine naturel.**

⁴ Voir définition en annexe 1 [Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques](#)

Carte 1 : Synthèse des réservoirs et des corridors des 3 SRCE en Région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)





Le présent diagnostic repose sur la synthèse des diagnostics existants des trois SRCE (Cf. Carte 2).

D'autres sources d'informations ont aussi été utilisées afin de compléter et de mettre à jour les données (celles-ci sont mentionnées le cas échéant).

1.1.1. Des continuités écologiques fonctionnelles, facteurs de résilience de la biodiversité face au changement climatique

Aujourd'hui, le changement climatique est sans équivoque : **la décennie 2000-2009 est la plus chaude enregistrée depuis 130 ans** sur le globe et la température mondiale a augmenté de 0,8°C en moyenne. Elle se classe juste avant la décennie précédente et a généré des incidents climatiques récurrents sur tout le territoire (sécheresse accrue, précipitations plus intenses, etc.).

« Le climat de la Terre a toujours changé mais les facteurs naturels (variations des paramètres orbitaux ou de l'activité du soleil) ne permettent pas d'expliquer l'ampleur, la rapidité et les caractéristiques des changements climatiques actuels de la planète ».

Les différents rapports du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) nous renseignent sur le niveau de connaissance scientifique du rôle des activités humaines dans les changements climatiques mondiaux. Son dernier rapport (le 4^{ème}, paru en 2007) affirme que les activités humaines et leurs émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère sont très probablement (plus de 9 chances sur 10) la cause principale du changement climatique observé » (Réseau Action Climat-France (RAC-F), 2011). **L'enjeu est aujourd'hui d'atténuer au maximum ce**

changement et de s'adapter à ses impacts, pour ne pas engendrer des conséquences trop lourdes sur le climat, auxquelles les écosystèmes et les activités humaines n'auraient peut-être pas le temps de s'adapter.

En dépit des fortes incertitudes et quels que soient les différents scénarii envisagés pour ces changements globaux, les modèles convergent sur l'importance des modifications qu'ils vont engendrer : modification des limites des grandes zones biogéographiques, changements d'aires de répartition des espèces, recomposition des communautés végétales et animales. La Figure 3 : Modélisation de l'aire de répartition potentielle du Hêtre commun en 2100. (Source : Badeau et al., 2004) ci-dessous illustre par exemple la modification potentielle de l'aire optimale de répartition du Hêtre commun (*Fagus sylvatica*) à l'horizon 2100, qui ne retrouverait de conditions favorables à sa présence que dans les espaces montagnards et quelques massifs collinéens de l'Est de la France.

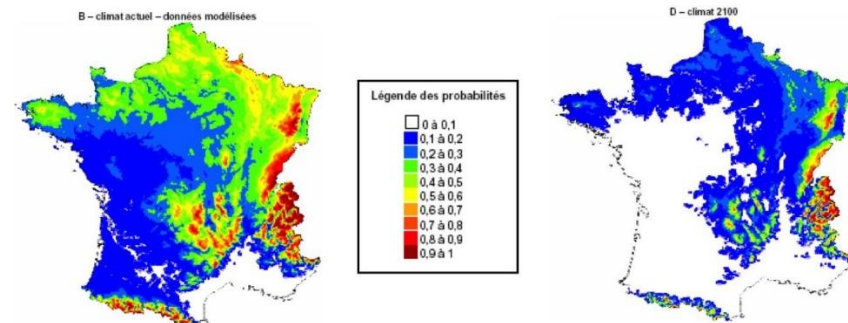


Figure 3 : Modélisation de l'aire de répartition potentielle du Hêtre commun en 2100. (Source : Badeau et al., 2004)

La plupart des stratégies d'adaptation au changement climatique mettent en avant **l'importance de développer des réseaux écologiques cohérents afin de permettre cette évolution de la biodiversité** (Hannah, 2006).

La connectivité des écosystèmes, en offrant des possibilités de déplacement aux espèces, contribue à leur adaptation face au changement climatique

La biodiversité riche du Grand Est est en grande partie due à la variété de ses climats. L'élévation des températures aurait donc un effet significatif sur son patrimoine naturel. **La lutte contre le changement climatique doit aussi faire partie des objectifs du SRADDET. Le maintien des continuités écologiques⁵ contribue à l'adaptation des écosystèmes aux évolutions du climat.**

⁵ Voir définition en annexe 1 [Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques](#)

1.2. Grand Est : un riche patrimoine naturel à préserver

1.2.1. Une diversité remarquable de paysages

En raison de sa situation à la croisée de différents facteurs climatiques (climat océanique de transition à l'ouest, continental à l'est, sub-montagnard dans les Ardennes et montagnard dans les Vosges), mais aussi géologiques, pédologiques, topographiques et anthropiques, **le territoire du Grand Est présente une diversité de milieux naturels contrastés qui participe à sa richesse paysagère, floristique et faunistique.**

Aux facteurs naturels s'ajoutent l'impact des activités humaines : l'interférence des deux a généré **des paysages diversifiés faisant du territoire du Grand Est dans un territoire de contrastes.**

L'analyse du paysage permet de distinguer un **nombre important d'habitats** tels que les cours d'eau, les zones humides, les pelouses, les prairies, les landes, les vergers, les vignobles, les forêts de feuillus et de résineux, contribuant à l'identité paysagère du territoire. Celle-ci est déterminée par la nature du sous-sol et marquée par des axes nord/sud (Cf. Carte 3). La diversité se traduit par :



Figure 4 : Vallée de la Meuse (Source : Biotope)

- Les grandes vallées alluviales qui drainent l'ensemble du territoire : l'Aisne, la Marne, l'Aube, la Seine, la Meuse, la Moselle ou encore le Rhin ;
- Les vastes massifs forestiers structurants tels que le massif

Vosgien ou le massif d'Arc-en-Barrois et de Châteauvillain en Haute-Marne ;

- Les milieux humides connexes comme les zones humides du ried en Alsace ou celles de la Champagne humide ;
- La région des côtes (Moselle, Meuse et du Barrois) ;
- Les lacs et étangs très nombreux parmi lesquels nous citerons les lacs d'Orient, du Der, de Madine ou encore l'étang du Lindre ;
- Les paysages ouverts des plaines (crayeuse, rhénane) et plateaux agricoles : prairies, pâtures, grandes cultures et vergers ;



Figure 5 : Etang du Lindre (Source : Biotope)



Figure 6 : Pelouse calcaire de Jezainville (à gauche) et de Jaillon (à droite) (Source : Biotope)

- Les coteaux viticoles de Champagne et d'Alsace ;
- Les bocages dans les Ardennes
- Les collines, vallons et cuestas ;
- Les paysages de montagne notamment le Massif Vosgien et ses hautes chaumes composées de landes et tourbières ;



Figure 7 : Vignoble alsacien (Source : Biotope)



Figure 8 : Tourbière de la Méréille, à Ferdrupt (Source : Biotope)

- Les paysages rocheux : falaise dans les Ardennes, les Vosges du Nord et les Vallons des Vosges.

Les paysages ont été transformés et façonnés par des activités passées et présentes, témoignant des spécificités du Grand Est entre territoire rural et industriel, et de son histoire (carrefour historique d'enjeux géopolitiques, ...).

Cependant, **cette grande richesse éco-paysagère subit des pressions anthropiques croissantes qui engendrent un appauvrissement et une banalisation des paysages.** Ce phénomène se traduit notamment en plaine et sur les plateaux par l'extension de l'urbanisation inhérente à la construction de zones d'habitations et de zones commerciales, à la simplification des assolements et la disparition des prairies et cultures maraîchères au profit de quasi-monocultures (maïs...).

Les paysages de montagne se transforment par l'enfrichement et les plantations de résineux qui participent à la fermeture de paysages autrefois ouverts. De plus la partie sud du massif présente également des enjeux de banalisation liés à l'extension urbaine et au mitage.

Ces bouleversements occasionnent **une perte de la valeur paysagère du territoire** et la disparition des éléments fixes comme les haies et les bosquets, milieux pourtant très favorables à la biodiversité.

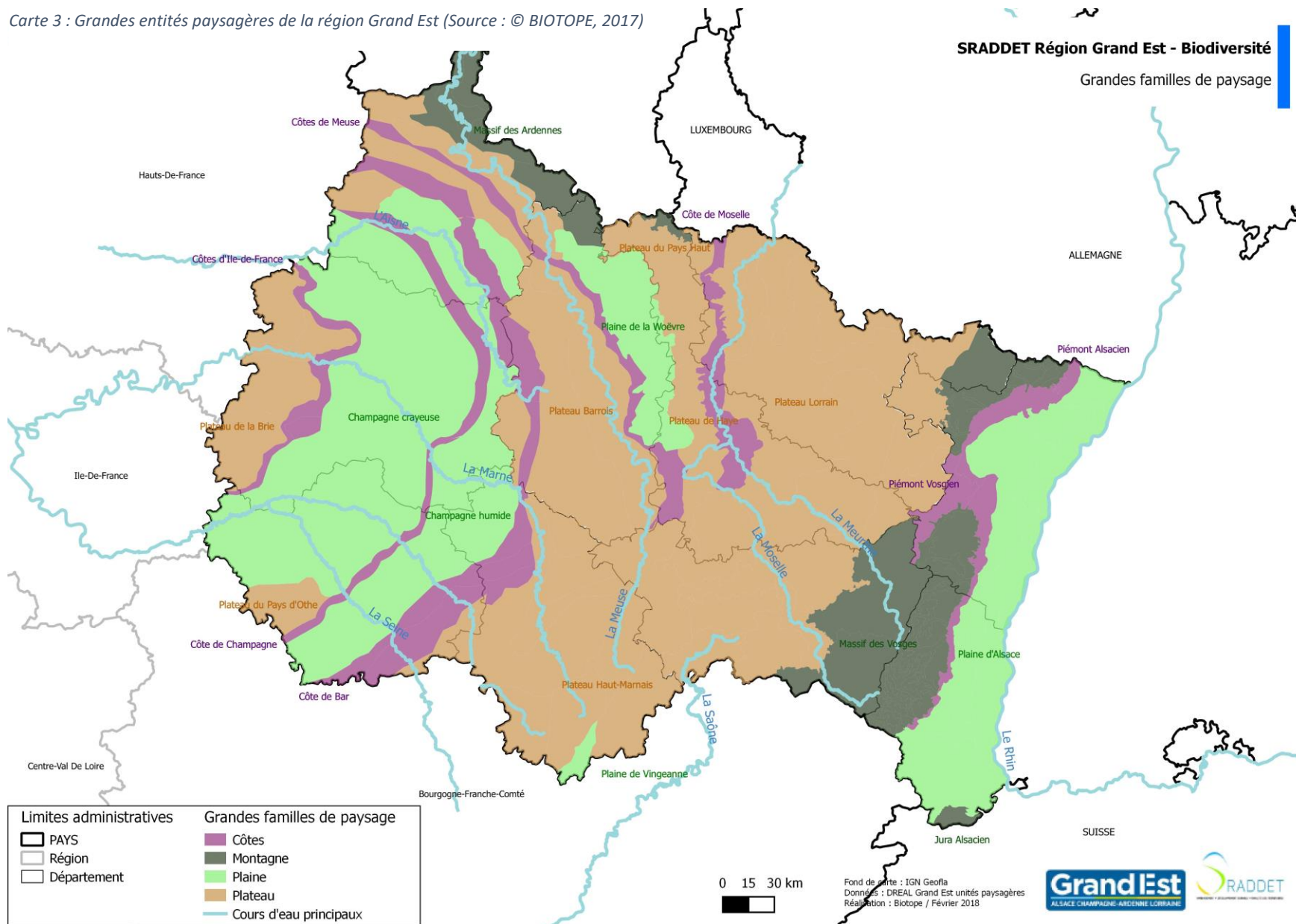
Cette homogénéisation des paysages constitue une réelle menace qui doit être prise en compte et traitée, afin que la région puisse préserver sa richesse et son identité.

Les milieux naturels du Grand Est sont riches, caractérisés par la présence importante de zones humides, de prairies et de forêts et ce à des altitudes variées. Ils sont cependant en régression et fortement fragilisés sous la pression anthropique grandissante.

Carte 3 : Grandes entités paysagères de la région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)

SRADDET Région Grand Est - Biodiversité

Grandes familles de paysage



1.2.2. Une biodiversité sans frontière : des enjeux communs à protéger ensemble

Le Grand Est est la principale entrée sur l'Europe : région transfrontalière par excellence, elle possède 760 km de frontières partagées avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne et la Suisse.

Elle côtoie aussi 3 autres Régions : Hauts de France, Île de France et Bourgogne Franche-Comté.

Carrefour entre la France et l'Europe, le Grand Est se doit donc de mener une politique ambitieuse et innovante dans le domaine des continuités écologiques. Un certain nombre de continuités écologiques d'importance nationale (Cf. Figure 9 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** & **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) a été identifié dans le cadre de la cohérence nationale de la TVB (orientations nationales, décret n° 2014-45 du 20 janvier 2014).

Certains ensembles naturels forment alors des ensembles transfrontaliers ou supra-régionaux :

- Les vallées alluviales de la Meuse, de la Moselle, de la Marne ou encore du Rhin ;
- L'Arc Alpes, Jura et Vosges via les massifs boisés ;
- L'axe bocager de Dijon jusqu'à la Thiérache.

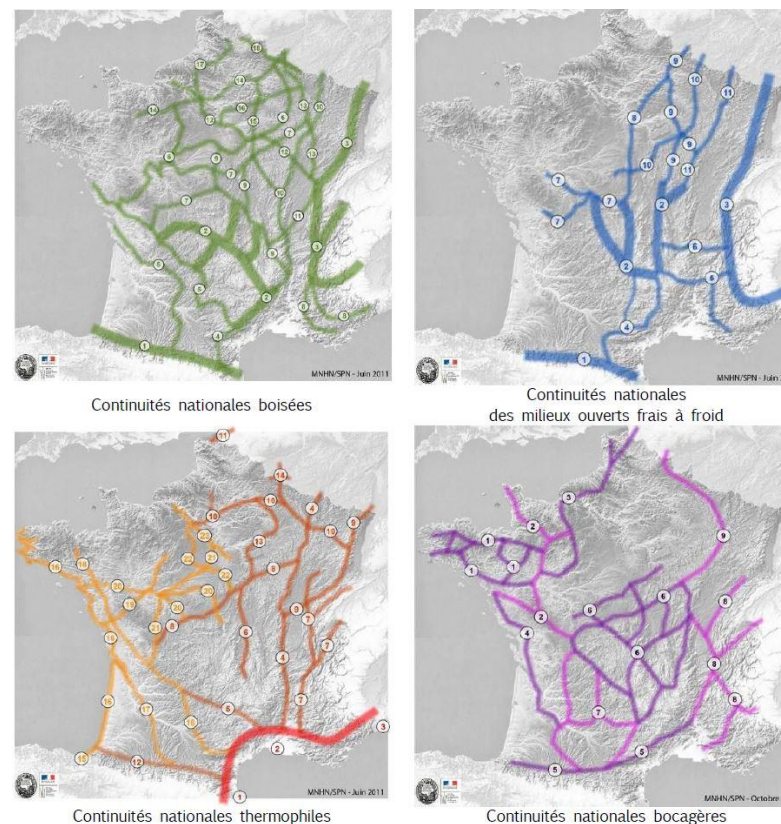


Figure 9 : Continuités écologiques nationales (Source : Muséum National d'Histoire Naturelle – MNHN & Service du Patrimoine Naturel -SPN, 2011)

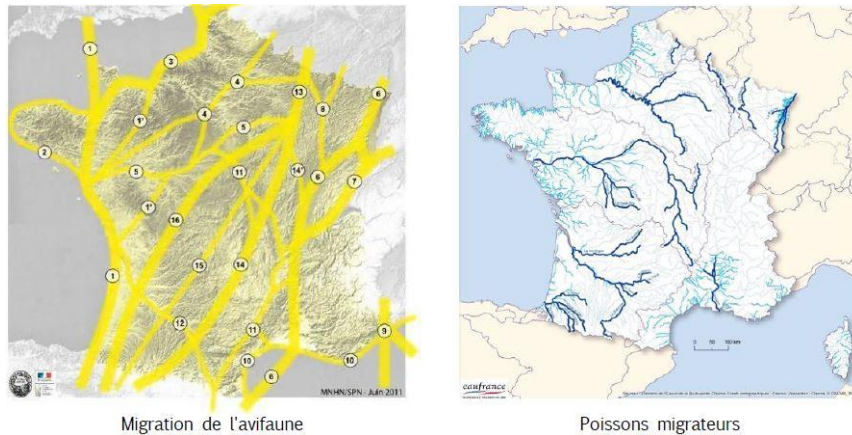


Figure 10 : Continuités écologiques nationales - suite - (Source : Muséum National d'Histoire Naturelle – MNHN & Service du Patrimoine Naturel -SPN, 2011)

Ces corridors revêtent une importance toute particulière au regard des déplacements de la faune et de la flore inféodées à de grands types de milieux (boisés, ouverts frais à froids, ouverts thermophiles) et **des migrations de l'avifaune ou des poissons amphihalins** (espèces piscicoles dont le cycle de vie alterne entre eau douce et milieu marin).

La Champagne humide, les étangs lorrains et l'axe rhénan constituent **des étapes migratoires majeures de l'ouest européen**, notamment pour les oiseaux d'eau qui nichent en Scandinavie et dans l'Est de l'Europe, et qui viennent hiverner sur place ou qui vont passer l'hiver en Espagne ou en Afrique.

Le Rhin et ses affluents (Ill, Bruche, Giessen, Fecht, Doller...), sont quant à eux des voies de migration des poissons amphihalins d'importance européenne. **La restauration des conditions permettant la réalisation d'un cycle biologique complet pour les poissons migrateurs** tels que le Saumon atlantique (*Salmo salar*), la Grande alose (*Alosa alosa*), l'Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*), la Lamproie marine (*Petromyzon marinu*) ou

encore la Truite de mer (*Salmo trutta trutta*), représente un enjeu majeur. Or, des obstacles à l'écoulement limitent encore leurs développements et les efforts engagés pour résorber un grand nombre d'obstacles doivent être poursuivis.

Parmi les corridors interrégionaux, l'axe Lorraine/Alsace/Franche-Comté au travers du massif des Vosges puis du Jura demeure essentiel, en particulier pour le maintien de la grande faune.

Conscientes des enjeux, plusieurs programmes d'actions ont été lancés sur les territoires des anciennes régions, à des échelles transfrontalières :

- Alsace : partenariats avec les collectivités en Bade, en Suisse, et dans le Palatinat (conduites de projets européens LIFE et INTERREG) et gestion commune de l'espace rhénan dans le cadre de la Conférence du Rhin Supérieur (différents groupes de travail thématiques, dont les groupes de travail cartographie et écologie, adossés à des groupes d'experts), avec le programme « Rhin 2020 » qui a pour objectif la mise en réseau des milieux naturels de la bande rhénane dans l'espace du Rhin supérieur (de Mayence à Bâle) ;
- Lorraine : « La Grande Région » est une entité géographique regroupant la Sarre, la Lorraine, le Luxembourg, la Rhénanie-Palatinat, la Wallonie (Communauté francophone et germanophone). Elle est à l'initiative de projets de coopération dans les domaines suivants : Système d'Information Géographique (SIG)/groupe de travail Natura 2000/ mise en réseau des parcs/programme INTERREG... ;
- La commission internationale de la Meuse...

La Région joue un rôle de premier plan dans le maintien des écosystèmes, supports des continuités écologiques en lien avec les régions voisines et les pays limitrophes.

La mise en place de programmes de coopération internationale à l'échelle de la Région ou l'aide des acteurs locaux dans le développement des partenariats avec les pays frontaliers (partage d'expériences et montage de projets sur des enjeux communs) est un des axes de la politique biodiversité du Grand Est.

1.2.3. Des connaissances à compléter et à capitaliser

Face à la diversité et à l'hétérogénéité des bases de données naturalistes, empêchant bien souvent d'avoir une vision complète et globale sur une thématique donnée, deux outils nationaux ont été lancés sous l'impulsion du MNHN :

- **Le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP)**, qui fédère les acteurs pour la production, la gestion, le traitement, la valorisation et la diffusion des données sur la biodiversité terrestre ou marine et des informations sur les paysages ;
- **L'Observatoire National de la Biodiversité (ONB)** qui suit l'état de la biodiversité en France, en particulier à partir des données référencées dans le cadre du SINP, et s'intéresse aux relations de la biodiversité avec les activités humaines.

Leur organisation est schématisée **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Le Conseil Régional Grand Est anime les travaux du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) et la mise en place d'Observatoire Régional de la Biodiversité (ORB). Ce dispositif, porté par la Région en partenariat avec la DREAL, la direction régionale de l'Agence Française de la Biodiversité et les trois Agences de l'Eau (Rhin-Meuse, Seine-Normandie, Rhône-Méditerranée-Corse), est en cours de mise en œuvre.

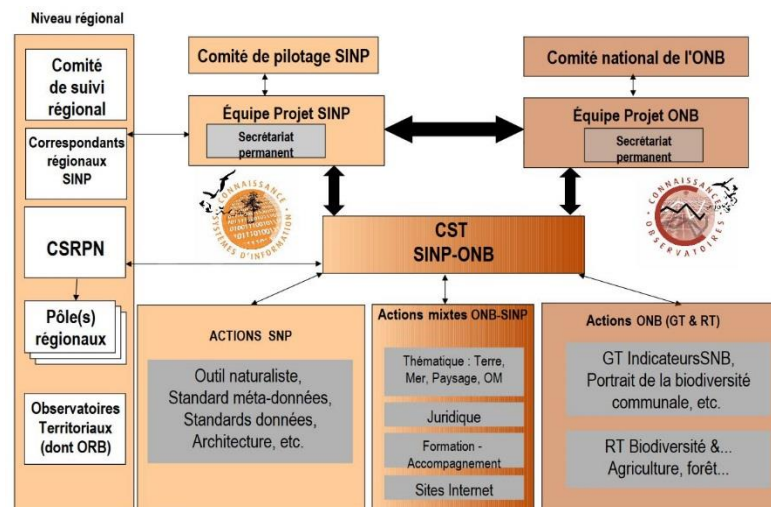


Figure 11 : Organisation du SINP et de l'ONB (Source : Nature France)

De manière générale, la connaissance de la biodiversité régionale s'améliore. Cette tendance positive est principalement due à la structuration des acteurs de la biodiversité (associations, collectivités, bureaux d'études...). De même, le partage des connaissances et **la mise à disposition des informations sur la biodiversité au public et aux professionnels progresse** : la création du site CARMEN, des sites de LORRAINE Information NATuraliste (LORINAT) et de l'Office des DONnées NATuralistes du Grand Est (ODONAT). Anciennement actif sur le territoire Alsacien, ODONAT regroupe aujourd'hui 21 membres à l'échelle du Grand Est, tels que le Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace (GEPMA), la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO) Alsace, Champagne-Ardenne, Meurthe-et-Moselle, Moselle, Alsace Nature, Lorraine association nature (LOANA), le Groupe Tétràs Vosges, Saumon Rhin, le Regroupement des naturalistes Ardennais ... et constitue ainsi le site de référence des données naturalistes au niveau du Grand Est. **Il est nécessaire de poursuivre cette dynamique pour obtenir la meilleure**

vision « Grand Est » possible et fédérer au maximum l'ensemble des acteurs de la région.

Des données naturalistes en nombres, mais une nécessité de mise en réseau et d'homogénéisation pour favoriser leur valorisation.

Les végétaux supérieurs (flore vasculaire), les vertébrés (avifaune, amphibiens, reptiles, mammifères) et certains invertébrés (odonates) sont bien connus. Certains d'entre eux font l'objet d'un observatoire régional. Mais pour d'autres, on dispose de peu de données (champignons, lichens, mousses, fougères, certains groupes d'invertébrés...).

La connaissance est inégale au niveau territorial, spatial et suivant les secteurs, la dynamique d'observation étant en partie proportionnelle à l'intérêt écologique des sites, avec parfois des données anciennes ou partielles, ce qui limite leur prise en compte dans une démarche régionale. L'absence de représentation cartographique constitue également un frein. Au-delà de l'inventaire spécifique strict, il est aussi primordial de poursuivre l'acquisition de connaissances régulières pour avoir des tendances d'évolution.

Le développement à l'échelle régionale du SINP devra également favoriser les progrès en ce sens. **Ce chantier a d'ores et déjà été lancé pour le Grand-Est.**

L'orientation des choix pour des trames vertes et bleues fonctionnelles se fera par une mise en commun et une analyse des connaissances existantes afin d'identifier les lacunes et les priorités d'effort de connaissance.

*Il est indispensable de bien connaître pour bien protéger.
L'Observatoire Régional de la Biodiversité (ORB) à l'échelle Grand Est aura un rôle primordial dans l'amélioration et l'harmonisation la connaissance.*

1.2.4. Le développement des espèces exotiques envahissantes : une menace pour la biodiversité du Grand Est

Selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2000), une Espèce Exotique Envahissante (EEE) est « une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives ».

Les EEE sont actuellement considérées comme la seconde perte de biodiversité dans le monde, juste après la destruction des habitats.

Les impacts engendrés sur la biodiversité peuvent être de différentes natures selon les espèces :

- Réduction de la diversité spécifique par prédation, ou compétition interspécifique pour l'espace et les ressources avec les espèces indigènes ;
- Risques d'hybridation ;
- Modification des caractéristiques et du fonctionnement de l'écosystème (exemple : hausse de la fixation de l'azote) ;
- Transmission de maladies et de parasites.

Il est toutefois également important de préciser que la plupart des EEE s'installent dans les milieux perturbés et fragilisés.

Il est donc essentiel de maintenir des milieux de qualité (donc en bon état écologique) pour limiter leur implantation.

Le Grand Est connaît l'expansion de nombreuses EEE (liste non exhaustive) :

- Animales :

Une étude réalisée en 2011 par Hurel (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage - ONCFS) faisait état de 18 espèces exotiques envahissantes dans le Nord-Est de la France. Ce chiffre est toutefois à revoir à la hausse car l'étude ne reposait que sur certains groupes.

Une évaluation de leurs impacts a permis de les hiérarchiser en fonction de la priorité d'action. Sont ainsi considérés comme prioritaires dans le Grand Est : le Ragondin (*Myocastor coypus*), la Bernache du Canada (*Branta canadensis*), l'Ouette d'Egypte (*Alopochen aegyptiaca*) et la Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*). La totalité de ces espèces doivent leur présence dans le quart Nord-Est à des évasions d'élevages ou de parcs animaliers. Cependant, toutes ces espèces n'ont pas leurs foyers principaux de dispersion dans la région. Certaines sont des espèces échappées de captivité dans d'autres régions ou d'autres pays et dont les aires de répartition se sont étendues au Nord-Est de la France.

Nous voyons donc ici l'importance d'une coordination transfrontalière en matière de gestion des espèces exotiques envahissantes. Par ailleurs nous observons la sensibilité du quart Nord-Est à être colonisée par des espèces exotiques envahissantes de par la proximité avec des régions étrangères où la réglementation sur la commercialisation et l'import d'espèces exotiques n'est pas aussi stricte et est moins lourde de conséquences pénales qu'en France. En Allemagne, les nombreux conflits d'intérêts, surtout au niveau

du commerce, rendent complexe la mise en place d'un cadre légal pour la régulation des EEE.

On peut également citer l'Ecrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) ainsi que les autres écrevisses américaines, le Gobie demi-lune (*Proterorhinus semilunaris*) et le Sonneur à ventre de feu (*Bombina bombina*) essentiellement en Moselle, la Perche soleil (*Lepomis gibbosus*), la Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), la Corbicule (*Corbicula sp.*), la Perruche à collier (*Psittacula krameri*), le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) ou encore la Coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*)... comme EEE répandues sur le territoire.

- Végétales :

Les principales espèces végétales connues sont la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*), le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), l'Elodée du Canada (*Elodea canadensis*), la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*) ou encore la Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*). L'Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), en phase d'installation, représente un très important enjeu de santé publique (pollen allergène pour certaines personnes).

L'expansion des EEE, s'accroît lorsque les habitats sont dégradés ou fortement transformés par l'Homme.

Le maintien d'une biodiversité de qualité et diversifiée contribue à la lutte contre les espèces invasives.

Ainsi, **un réseau écologique robuste, gage de viabilité des populations et d'un fonctionnement écologique optimal, est une des voies de lutte contre la progression des espèces exotiques envahissantes.** Il faut toutefois veiller au cas par cas à ce que le rétablissement d'une continuité écologique ne soit pas vecteur de ces espèces en facilitant leur dissémination ou leur propagation.

Face à l'ampleur du phénomène et conscients des enjeux (économiques, sanitaires, écologiques...), de nombreux acteurs de la région tels que la Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) d'Alsace et le Grand Nancy ont lancé des actions : communication, lutte, recherches ... (Cf. Figure 12)

Les plantes invasives : une préoccupation croissante ?

Le terme « **espèces exotiques envahissantes** », ou **plantes invasives** - traduction de l'anglais - englobe un grand nombre d'organismes vivants (plantes, animaux, bactéries, champignons...). Nous proposons ici d'évoquer uniquement les espèces exotiques botaniques dites envahissantes.

Cette dénomination regroupe l'**ensemble des espèces végétales non indigènes** (exotiques), **capable de se reproduire et de se maintenir dans son milieu d'introduction** tout en développant une dynamique d'expansion rapide (prolifération). Une espèce exotique n'est pas à proprement dite « envahissante », tout comme les envahissantes ne sont pas obligatoirement exotiques (cas du chardon penché *Carduus nutans*, une espèce indigène et envahissante en Alsace). C'est le nombre d'individus au sein d'une population, dans un lieu et à un moment donné, qui détermine le caractère invasif d'une espèce. Cette caractéristique se révèle également à travers les différentes perceptions des usagers et gestionnaires territoriaux ; les acteurs sociaux n'ont pas la même représentation des espèces invasives et de leurs nuisances réelles.

L'introduction, accidentelle ou intentionnelle, de ces espèces dans une nouvelle aire de distribution est

impulsée par l'**accroissement considérable des échanges mondiaux** à travers le commerce, l'agriculture mais aussi des fins ornementales et médicinales. L'implantation et la prolifération de ces mêmes espèces dépendent essentiellement de leur capacité d'adaptation et de colonisation mais aussi des conditions du milieu. Un milieu préalablement dégradé par l'Homme sera plus enclin à l'implantation d'une espèce envahissante. De telles introductions peuvent s'accompagner de dommages écologiques, socio-économiques. D'autres ont des effets bénéfiques - cas concret d'introduction d'espèces agricoles - ou n'ont pas d'impacts notables dans les écosystèmes déjà en place.

L'éradication d'une espèce invasive **déjà en place** n'est alors désormais plus à envisager. Les efforts doivent être concentrés sur **la surveillance. Des techniques spécifiques, adaptées et réfléchies, seront utilisées pour l'éradication de nouveaux foyers d'invasives.** Un des efforts peut aussi être l'adaptation de l'usager et de sa perception face à ces espèces, en adaptant ses interventions, en considérant que la biodiversité est le produit du changement et qu'elle n'a jamais cessé de se transformer.

Résultats d'un sondage réalisé le 8 octobre 2013 lors de la Journée des Plantes Invasives (91 réponses)

Les espèces exotiques envahissantes retrouvées en Alsace sont majoritairement les Renouées, la Balsamine, le Robinier faux-acacia ainsi que l'Arbre à papillons, communément planté dans les jardins ornementaux. Plus de 50% de ces plantes sont implantées au bord des cours d'eau.

Deux espèces dangereuses pour la santé représentent seulement 12% des plantes invasives mentionnées par les participants. La première est la Berce du Caucase, dont la sève photosensibilisante provoque de graves brûlures. La seconde est l'Ambroisie à feuilles d'Armoise, espèce dont la lutte est réglementaire depuis 2002 dans le Bas-Rhin et 2006 dans le Haut-Rhin.

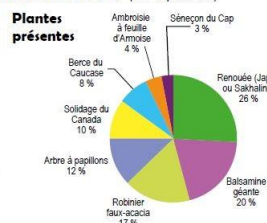


Figure 12 : Programme de sensibilisation sur les EE mené par le Grand Nancy (Source : Grand Nancy)

1.2.5. Les outils et politiques de protection de la biodiversité : un réseau à préserver et à renforcer

Afin de protéger et de conserver le patrimoine naturel (paysages, milieux naturels, espèces), plusieurs outils de protection sont en place à l'échelle régionale.

Les protections réglementaires

Les protections réglementaires "fortes" de par leur réglementation stricte des activités socio-économiques et de leur durée de protection relativement longue (souvent indéterminée), telles que les Réserves Naturelles Nationales (RNN) ou Régionales (RNR), les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) et les Réserves Biologiques Intégrales (RBI) ou Dirigées (RBD) concernent bien souvent de très faibles surfaces. Ces zonages représentent environ 28 000 hectares, **soit 0,5 % du territoire**, l'objectif fixé par la SCAP étant d'atteindre les 2 % à l'échelle nationale (la moyenne nationale étant de 1,5 %) (Cf. Carte 4).

Il existe toutefois une certaine hétérogénéité au sein de la Région avec 1,6 % du territoire Alsacien en protection forte, contre 0,2 % pour la Champagne Ardenne et 0,4 % pour la Lorraine (Cf. Tableau 2).

Les surfaces faisant l'objet d'une protection dite forte demeurent insuffisantes.

Tableau 2 : Proportion de protection forte d'espaces naturels du Grand Est (Source : DREAL-Carmen, 2016)

	Superficie protection forte (ha)	Part protection forte (%)
Ardennes	828	0,2
Aube	2 170	0,4
Marne	648	0,1
Haute-Marne	1 919	0,3
Champagne Ardenne	5 566	0,2
Meurthe et Moselle	1 274	0,2
Meuse	1 076	0,2
Moselle	2 563	0,4
Vosges	4 520	0,8
Lorraine	9 434	0,4
Bas-Rhin	7 876	1,6
Haut-Rhin	5 438	1,5
Alsace	13 314	1,6
TOTAL	28 314	0,5

Le réseau Natura 2000

La diversité et la richesse des milieux naturels du Grand Est se traduisent par un réseau important de Sites Natura 2000 au sein de la région. En 2016, le Grand Est comptabilise 52 Zones de Protection Spéciale (ZPS) et 204 Zones Spéciales de Conservation (ZSC), soit 10,7 % du territoire (Cf. Carte 4 page précédente). Notons toutefois que ce réseau n'est pas réparti de manière homogène sur tout le territoire :

- 12,1 % du territoire de Champagne-Ardenne (Bassigny, Barrois et forêt de Clairvaux, Savart du camp militaire de Suippes...); 7 % de la

Lorraine (Corridor et vallée de la Meuse, Massif Vosgien, Forêts et zones humides du pays de Spincourt...);

- 17 % de l'Alsace (Secteur Alluvial Rhin-Ried-Bruch, Hautes Vosges, Forêt de Haguenau...).

A l'échelle nationale, le réseau Natura 2000 couvre environ 6,8 millions d'hectares et représente ainsi 12,9 % du territoire terrestre métropolitain (Source : Base de données Eider, SOeS (extraction décembre 2016) – Exploitation ORS). **La proportion de la région Grand Est concernée (10,7%) par un tel zonage est donc légèrement inférieure à la part nationale (12,9%).** L'enjeu porte à présent sur l'animation de ces sites et la mise en œuvre des Documents d'Objectifs (Docob) ayant la particularité de reposer sur des contractualisations volontaires et donc une démarche participative des acteurs locaux. La communication et la sensibilisation sont indispensables pour concourir aux objectifs fixés.

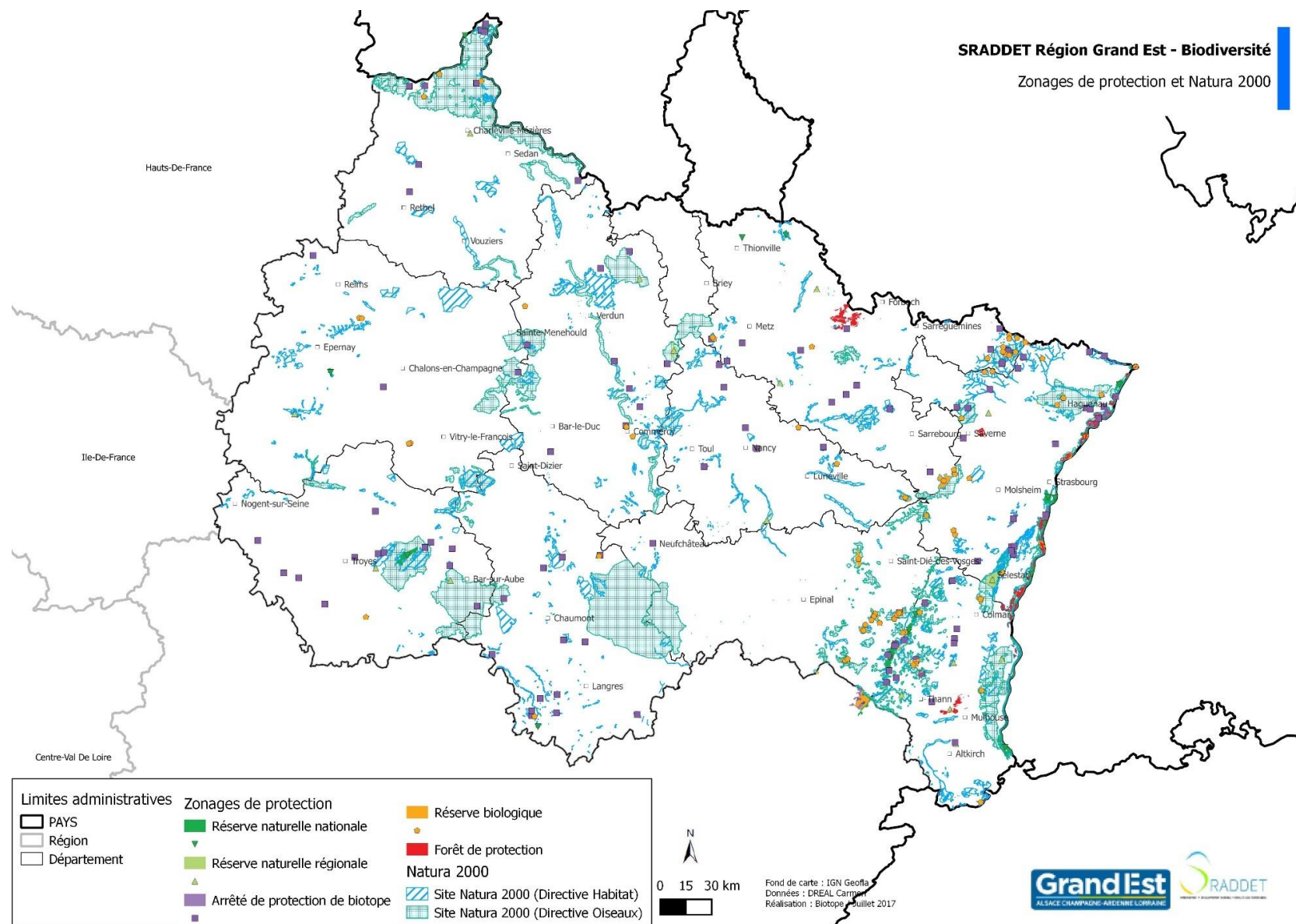
La présence de tels sites implique une prise en compte spécifique des enjeux pour les projets souhaitant se développer au sein ou à proximité immédiate d'un site Natura 2000 (évaluation des incidences Natura 2000).

Les dispositifs d'inventaire et de valorisation du patrimoine

En complément de la protection réglementaire des espaces, **la région bénéficie de zonages d'inventaires**, qui en raison de leurs richesses faunistiques et floristiques, doivent faire l'objet d'une attention particulière notamment lors de projet d'aménagement sur ou à proximité de celles-ci, ou lors de l'élaboration de documents de planification. Il s'agit notamment des :

- Zones naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type 1 et 2 avec plus de 2 100 sites, soit 26,3 % du territoire en 2015 ;
- Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO). Elles représentent 12,6 % du territoire en 2015 ;

Carte 4 : Zonages de protection fortes et Natura 2000 en Région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)



- Sites Ramsar comptabilisant 9 sites et recouvrant quasiment 290 000 ha ;
- Espaces Naturels Sensibles (ENS) (Cf. Carte 5) ;
- Réserve nationale de chasse et de faune sauvage (RNCFS) au nombre de 3 sur le territoire et une Réserve de chasse et de faune sauvage (RCFS) du Rhin (Cf. Carte 5) ;
- Inventaire SCAP.

(Source : Base de données Eider, SOeS (extraction décembre 2016) – Exploitation ORS). Ces dispositifs participent de façon considérable à l'amélioration des connaissances sur le patrimoine naturel.

N'ayant pas de portée juridique, ces zonages peuvent couvrir de vastes superficies et certains contribuent à la renommée internationale de la région. C'est notamment le cas du site Ramsar « Etangs de la Champagne humide » qui couvre près de 0,5 % de la région et qui attire chaque année, des milliers de personnes venues observer l'un des plus grands rassemblements de Grues Cendrées (*Grus grus*) de France, voire d'Europe ou celui du Rhin, avec ses nombreux oiseaux d'eau hivernants (2^{ème} site de France après la Camargue).

Stratégies de territoires : politiques fortes de protection

Les 6 Parcs Naturels Régionaux (PNR) de la région Grand Est sont le symbole d'une importante diversité paysagère, culturelle et écologique (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

- Le PNR des Ardennes ;
- Le PNR de la Montagne de Reims ;
- Le PNR de la Forêt d'Orient ;
- Le PNR de Lorraine ;
- Le PNR des Vosges du Nord ;
- Le PNR des Ballons des Vosges

« Un Parc Naturel Régional est un territoire habité, aux patrimoines remarquables mais menacés, et à ce titre reconnu au niveau national, où les élus et les partenaires s'organisent pour écrire puis mettre en œuvre la charte qui est le contrat concrétisant le projet de protection et de développement durable élaboré pour le territoire concerné assurant ainsi durablement sa protection, sa gestion et son développement. »

(Source : La fédération des PNR)



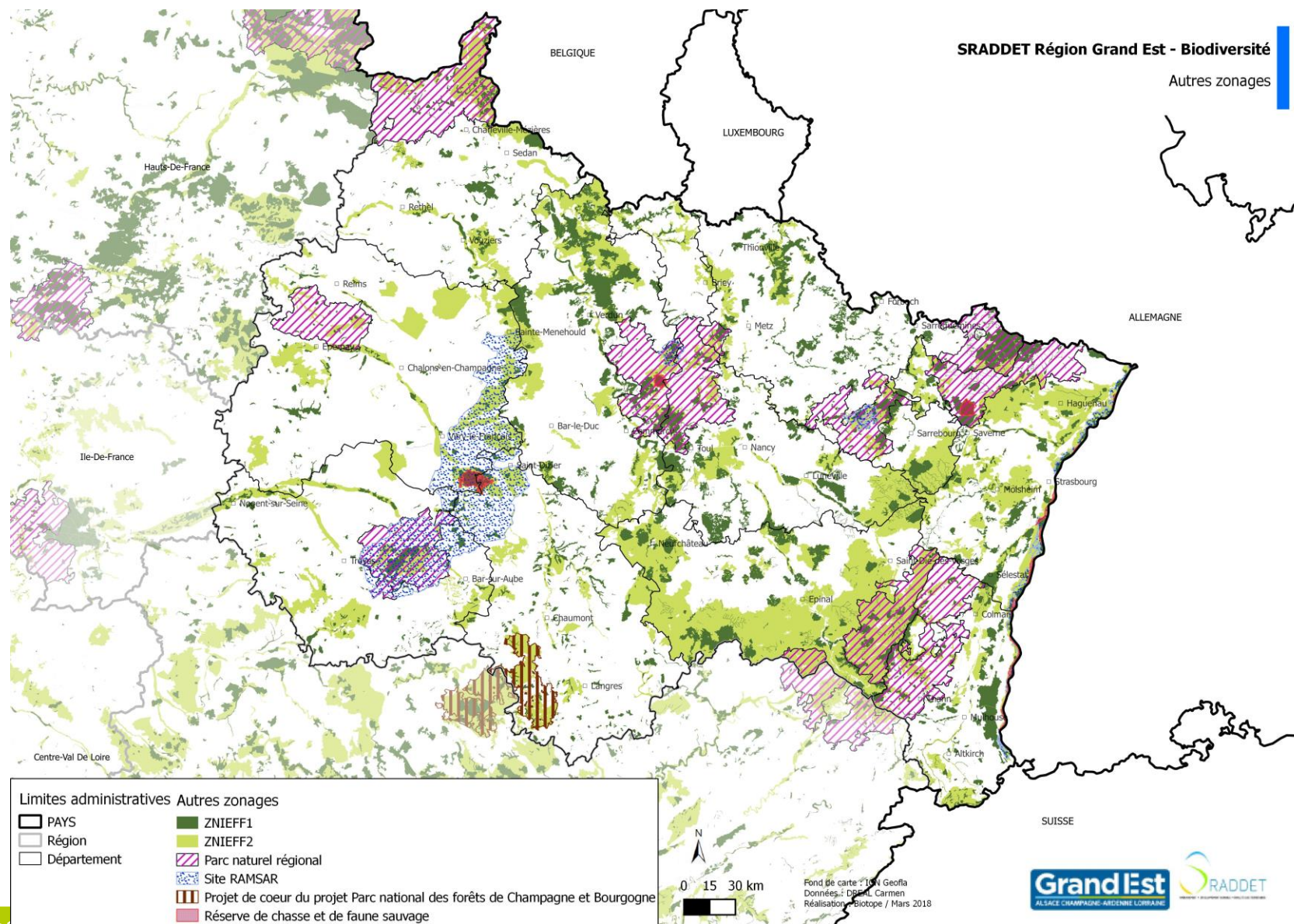
Figure 13 : Localisation des PNR du Grand Est (Source : Fédération des PNR)

Notons également que le sud de la région est concerné par la création du futur Parc National (PN) des forêts de Champagne et de Bourgogne consacré à la forêt de feuillus de plaine.

La politique alsacienne en faveur de la trame verte et bleue

En Alsace, une politique volontariste de mise en place d'une trame verte et bleue sur l'ensemble de la région a été lancée dès 2003, avant le lancement de la politique nationale initiée par le Grenelle Environnement. Elle s'est poursuivie jusqu'en 2016. Sur la base d'une cartographie des continuités écologiques au 1/250 000ème, couvrant l'ensemble de la région, près de 150 projets portés par des collectivités, associations, exploitants agricoles, entreprises industrielles et lycées ont été financés du nord au sud du territoire. Cette cartographie a par ailleurs été intégrée aux différents SCOT en cours d'élaboration (toute l'Alsace est aujourd'hui couverte par des SCOT « grenellisés »).

Carte 5 : Autres zonages en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)



La gestion Conservatoire

Les trois Conservatoires d’Espaces Naturels (CEN) protègent, par la maîtrise foncière ou d’usage, 13 214 ha de sites naturels (Cf. Figure 14) au sein de la Région Grand Est, dont 7 000 ha de zones humides.

Gestionnaires reconnus d’espaces naturels, ils gèrent un réseau important de sites d’intérêt pour la préservation de la biodiversité, au travers d’une démarche en 5 axes : connaître, protéger, gérer, valoriser et conseiller.

Leur ancrage territorial et la connaissance des enjeux locaux leur permettent de lier les Hommes à la protection de leur patrimoine naturel via une approche concertée.

Les espaces disposant d’une protection réglementaire forte contre les destructions d’habitats naturels et d’espèces (PN, APPB, RNN, RNR, RBI, RBD) sont en progression depuis le début des années 2000. La mise en œuvre de la Stratégie de Création des Aires Protégées (SCAP), adoptée en 2010 et portée par l’Etat, fixe un objectif de placer d’ici 10 ans au moins 2 % du territoire terrestre métropolitain sous protection réglementaire forte, chaque région devant contribuer à hauteur des enjeux locaux. Ce travail a été amorcé dans les anciennes régions, **il conviendra de mutualiser les moyens, les résultats et de finaliser une SCAP commune.**

Les espaces naturels protégés (avec une incidence réglementaire) sont en augmentation, mais ne représentent encore qu’une très faible proportion du territoire. Cette tendance doit être maintenue afin d’atteindre les objectifs nationaux et garantir la préservation des espaces à haute valeur écologique.

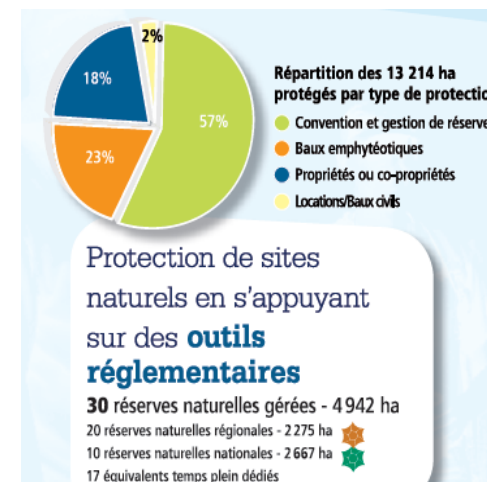


Figure 14 : Répartition des 13 214 ha protégés par type de protection (en haut) et localisation des 876 sites CEN (Source : CEN)

La protection des espèces

En complément des outils de protection visant les habitats naturels, un panel d'outils cible directement les espèces. En effet, lorsqu'une région possède une responsabilité particulière pour la conservation d'espèces dotées d'un Plan National d'Action (PNA), elle peut décider de le décliner, à son échelle, en Plan Régional d'Action (PRA). Ce document précise au niveau régional les grandes orientations identifiées à l'échelle nationale et vise à renforcer la sauvegarde et la protection des populations, améliorer les connaissances et informer les différents acteurs concernés. C'est notamment le cas pour les odonates et les *Maculinea* qui ont fait l'objet de PNA, puis de déclinaisons régionales couvrant la totalité du Grand Est via les PRA des 3 anciennes Régions.

S'ajoutent à ces programmes, des PRA localisés à l'échelle des anciennes régions : amphibiens dont le Crapaud vert (*Bufo viridis*), le Pélobate brun (*Pelobates fuscus*) et le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), les chiroptères, les Pies-grièches grises (*Lanius excubitor*) et à tête rousse (*Lanius senator*), le Râle des genêts (*Crex crex*), le Milan royal (*Milvus milvus*), le Balbusard pêcheur (*Pandion haliaetus*) et le Pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*). Ces documents seront à fusionner à l'échelle de la grande Région.

Notons également que la région Grand Est est concernée par plusieurs autres PNA, sans pour autant les avoir déclinés en PRA, tels que ceux relatifs à la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), au Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*), au Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) ou encore au Grand Hamster (*Cricetus cricetus*) ... Ce dernier PNA n'a pas fait l'objet d'une déclinaison régionale car l'espèce est uniquement présente en Alsace à l'échelle nationale.

Enfin, en plus de ces plans d'actions en faveur d'une ou de plusieurs espèces cibles, la Région a établi des listes « rouges » répertoriant les

espèces (flore et faune) et les habitats menacés à l'échelle des anciennes régions. Il ne s'agit pas de listes à portée réglementaire (si ce n'est le statut propre à chaque espèce/habitat), mais de listes informatives qui dressent le bilan de l'état de conservation de l'espèce/habitat en question sur son territoire. Cet état des lieux porte sur l'évaluation du risque de disparition et constitue un document majeur quant à la responsabilité de la région dans la conservation de ces espèces/habitats.

A l'heure actuelle les anciennes Régions Champagne-Ardenne, Lorraine et Alsace possèdent respectivement 9, 5 et 16 listes rouges concernant divers taxons faunistique, floristique, fongique et d'habitats édités (Cf. Annexe)

Le grand nombre d'espèces présentes en région Grand Est témoigne de la diversité des milieux, mais une forte proportion d'entre elles est menacée.

La mutualisation de ces listes est à l'heure actuelle difficile car les méthodologies employées pour les élaborer (avis d'experts ou méthodologie de l'UICN) et les années de parution (années de références écologiques) ne sont pas identiques. Par ailleurs, les groupes visés par une liste diffèrent aussi d'une région à l'autre.

Conscient de l'intérêt de ces listes pour évaluer et hiérarchiser les enjeux écologiques du Grand Est, le nouveau CSRPN a lancé la réalisation de listes rouges à l'échelle de la Région Grand Est.

1.3. La Trame Verte et Bleue régionale : des sous-trames de qualités variables

La trame Verte et Bleue du Grand Est se décline en 4 sous-trames (cf. Concept et définition partie 1.1.1) : les milieux boisés / forestiers, les milieux ouverts, les milieux thermophile et les milieux humides et aquatiques. Cette partie dresse un état des lieux de chacune de ces sous-trames et leurs tendances évolutives, ainsi que la biodiversité remarquable qui s’y développe.

1.3.1. Des milieux boisés à la diversité en déclin

Etat des lieux et tendances évolutives

Les milieux boisés sont fortement représentés dans la région Grand Est (Cf. 1.4.2) et se sont étendus de 4% (31 000 ha) depuis les années 2000. Cette progression est la conséquence du développement de la populiculture dans les fonds de vallée et de la dynamique naturelle de la végétation après l’abandon du pâturage. Toutefois de grandes disparités intra-territoriales sont à noter, avec une plus grande concentration dans les massifs vosgiens et ardennais, ainsi que dans une large zone allant des frontières belges et luxembourgeoises au sud de l’Aube et de la Haute-Marne (Cf. Figure 15).

En effet, les anciens territoires champardennais, lorrain et alsacien comptabilisent respectivement 28 %, 37 % et 38 % de leur surface en entités forestières réparties de manière hétérogène. Chênes, hêtres et frênes en forêts de plaine, sapins, hêtres et épicéas en forêts de montagne, **le patrimoine forestier du Grand-Est traduit une variété climatique, géologique et topographique.**

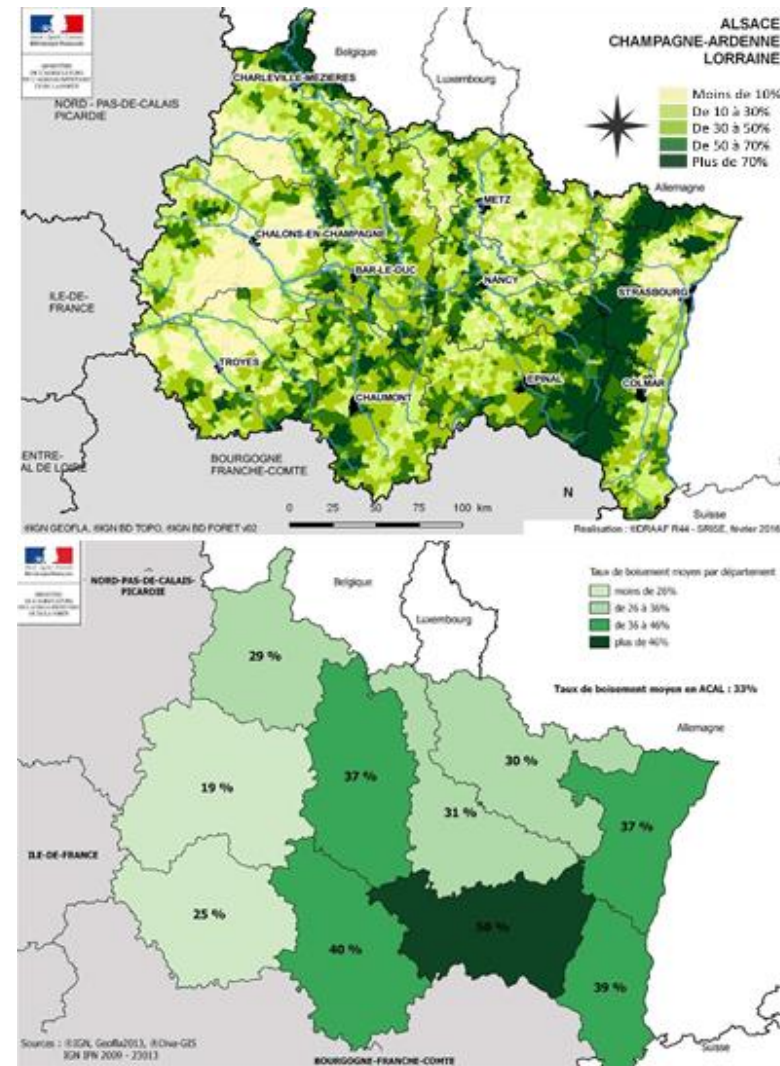


Figure 15 : Surface boisée de la région Grand Est et Taux de boisement moyen par département (Source : DRAAF Grand Est, 2016)

La présence de grands massifs forestiers de plusieurs milliers d'hectares d'un seul tenant (ou très faiblement fragmenté) est à souligner, pour leur importante surface mais aussi pour l'ancienneté des peuplements.

Les milieux forestiers sont diversifiés et sont composés à 79 % de feuillus, avec toutefois des disparités au sein du territoire. Si l'on considère les anciens territoires, la surface en feuillus varie entre 88% et 66% de la surface totale selon que l'on se situe en Champagne-Ardenne ou en Alsace, respectivement. (Cf. Figure 16).



Figure 16 : Répartition des essences en surface dans le Grand Est et par anciens territoires (Source : DRAAF, 2016)

Ces milieux résultent de particularités naturelles (géologiques et climatiques, boisements anciens, recolonisation des milieux ouverts abandonnés tels que les marais, les prairies, les pelouses et les landes) ou anthropiques (plantations artificielles). Il existe toutefois une hétérogénéité sur le territoire avec plus de 85 % de feuillus en Champagne-Ardenne et un massif Vosgien fortement résineux.

En comparant avec le niveau national (Cf. Figure 17), près d'1 hêtre sur 4, d'1 épicéa sur 4 et d'1 sapin sur 5 est présent dans le Grand Est.

Importance des essences du Grand Est / France (en surface)

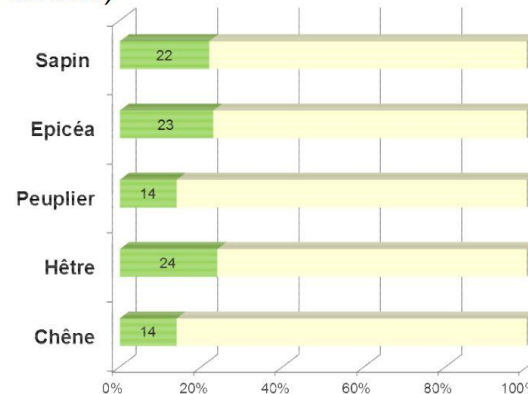


Figure 17 : Importance des essences du Grand Est par rapport à la France (Source : DRAAF Grand Est, 2016)

La région Grand-Est abrite plusieurs habitats forestiers caractéristiques :

- **Les forêts alluviales et les ripisylves** : aulnaies-frênaies, chênaies pédonculées-frênaies, ormaies-frênaies, aulnaies, saulaies blanches ;
- **Les forêts humides des marais, tourbières, sources et de fond de vallon** : boulaies et aulnaies tourbeuses, boulaies sur sphaignes, saussaies, chênaies pédonculées, ormaies-aulnaies ;
- **Les forêts de plaine** : chênaies-charmaies, chênaies sessiliflores, hêtraies-chênaies ainsi que des pineraies à Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) ;
- **Les forêts claires et sèches** à chêne pubescent (*Quercus pubescens*) ;
- **Les forêts de basse altitude** : hêtraies-chênaies sessiliflores ;
- **Les forêts montagnardes et subalpines** : hêtraies-sapinières ;

- **Les forêts de résineux** : sapin blanc (*Abies alba*), Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), Pin noir (*Pinus nigra*) ;
- **Les plantations de résineux** : Epicéa commun (*Picea abies*), Sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) ;
- **Les forêts de pentes et ravins** : érablaies, frênaies-érablaies ;

Par ailleurs, le territoire régional héberge plusieurs **habitats prioritaires d'intérêt communautaire** tels que les tourbières boisées, les forêts alluviales à Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) et ormes (*Ulmus sp.*), ainsi que les forêts de pentes, éboulis, ravins du *Tilio-Acerion* (Tilleul et Erable).

Derrière l'augmentation de la surface forestière se cache une augmentation de la plantation en résineux au-delà de son aire de répartition, au dépend des essences de feuillus, et donc une baisse de la diversité des boisements et de la faune et flore inféodées

Les réseaux de haies et de bosquets

Les réseaux de haies sont des éléments structurants du paysage du Grand Est et concourent à de multiples gains économiques, écologiques et sociaux. La présence de haies et de bosquets est intimement liée à l'histoire des paysages ruraux qui ont été façonnés par les pratiques agraires.

De par leur disposition, les haies contribuent à la diversification des paysages, à la protection des sols (lutte contre l'érosion), à la protection des eaux (infiltration, épuration), à la séquestration de carbone, à l'atténuation des effets du changement climatique, à la limitation de l'utilisation d'énergie fossile (source de bois pour le bois-énergie) et à l'accueil d'innombrables auxiliaires de culture.

Enfin, elles sont utilisées par de très nombreuses espèces (oiseaux, mammifères, chiroptères...) pour leur alimentation et comme zones refuges, et elles constituent des corridors écologiques linéaires permettant leurs déplacements (entre deux surfaces forestières par exemple). C'est notamment le cas pendant l'hivernage et plus précisément pendant la migration (principalement rampante : ce terme est employé pour décrire les phases de migration surtout le fait des petits passereaux, qui ne s'effectuent pas uniquement en vol direct, mais aussi en passant d'un buisson à l'autre pendant les haltes alimentaires, dans la direction normale de leur migration (Dubois & Rousseau, 2005)).

Notons que l'agrandissement des exploitations, l'intensification des pratiques agricoles (remembrement, diminution des prairies...) a largement contribué et contribue encore à la régression des haies, ce qui a accentué la fragmentation des milieux naturels sur tout le territoire régional et entraîné une perte des refuges disponibles pour la faune.

Une biodiversité spécifique remarquable

La forêt est un réservoir de biodiversité majeur avec de nombreuses espèces spécifiques (par opposition à ubiquistes), tant sur le plan animal que végétal.

La diversité des milieux boisés représente des habitats précieux qui sont propices au maintien durable d'un grand nombre d'espèces parmi lesquelles certaines ont leur aire de répartition comprise en totalité ou grande partie dans le Grand Est.

La Région Grand Est porte donc une responsabilité importante dans le maintien de ces espèces à l'échelle nationale voire internationale.

■ Le Grand Tétrás (*Tetrao urogallus*)

Le Grand Tétrás (Cf. Figure 18) est un oiseau caractéristique des vieilles forêts de résineux. Il s'agit d'une espèce qualifiée de « parapluie » ce qui signifie qu'elle possède diverses exigences écologiques favorables à de nombreuses autres espèces, ainsi qu'un domaine vital très vaste. La restauration et la protection de son habitat favorisent toutes les espèces qui partagent le même type d'habitat (Chouette de Tengmalm *Aegolius funereus*, Pic noir *Dryocopus martius*, ...).



Figure 18 : Grand Tétrás (Source : © BIOTOPE, 2009)

Le Grand tétras est principalement menacé par la modification de son habitat (fragmentation) et la chasse illégale. À ces problèmes s'ajoutent les dérangements pendant la période de reproduction dus notamment à la pratique de sports de neige en fin d'hiver (ski, raquette, localement moto neige), à la randonnée hors sentiers et aux travaux forestiers. **Cette espèce a fortement régressé dans le Massif Vosgien au cours des dernières décennies avec une fragmentation de la population en plusieurs noyaux.** L'espèce fait l'objet de plusieurs programmes d'actions (Life+, Natura 2000, Programme Tétrás...) ayant tous pour objectif de favoriser les forêts âgées (Muller & Groupe Tétrás Vosges s.d.).

■ Le Lynx Boréal (*Lynx lynx*)

Le Lynx (Cf. Figure 19) est une espèce sédentaire, territoriale et solitaire que l'on retrouve dans des milieux variés de plaine et de montagne (composés de réseaux de surfaces boisées reliées entre elles), riches en proies. Son domaine vital dépend de la densité des proies : entre 200 et

450 km² pour un mâle et de 100 à 150 km² pour une femelle. Le Lynx est un carnivore strict, qui se nourrit de plusieurs espèces de vertébrés (lièvres, chevreuils, chamois...). Il peut également consommer des moutons ou des chèvres en cas de faible abondance de ses proies sauvages (Léger & Schwaab, s.d.).

Réintroduit sur le territoire national en 1983, dans les Vosges, le lynx présente un statut de conservation jugé « En Danger » en France compte tenu de son effectif national et de sa distribution fragmentée (Vosges, Jura, Alpes).

À l'heure actuelle, les collisions avec les véhicules et le braconnage constituent les principales menaces qui pèsent sur cette espèce. **Les actions de conservation devront donc porter prioritairement sur le maintien et la restauration des corridors forestiers et des continuités écologiques, afin de favoriser la connectivité à l'intérieur mais également entre les noyaux de populations.** Enfin, les actions devront



Figure 19 : Lynx boréal (Source : CCO Domaine public)

aussi porter sur l'amélioration de la communication et de la sensibilisation auprès du grand public, mais surtout auprès des acteurs agricoles et cynégétiques. En cas de prédation sur le cheptel ovin ou caprin, des mesures d'évitement devront être proposées aux exploitants agricoles.

■ La Cigogne noire (*Ciconia nigra*)

La Cigogne noire présente un statut de conservation jugé « Vulnérable » en France compte tenu des effectifs de la population française (en augmentation des dernières années, mais reposant sur une estimation de

seulement 40 à 70 couples pour 2015), **dont environ la moitié est présente dans le Grand Est** (Cf. Figure 20).

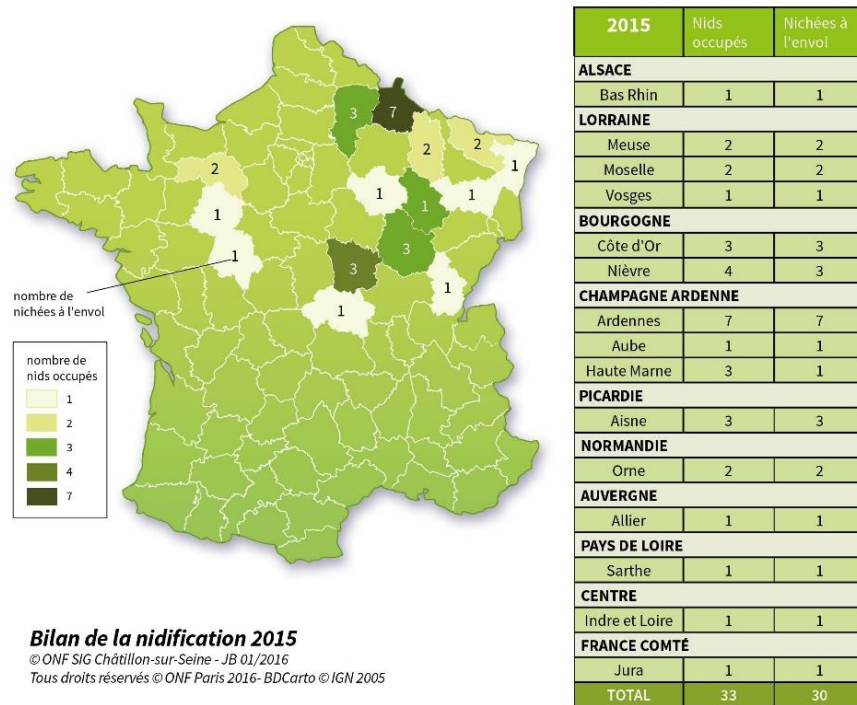


Figure 20 : Nidification de la Cigogne noire par département en 2015 (Source : ONF, 2015)

Elle s'installe dans les grandes zones de forêts éloignées des zones habitées par l'Homme. Elle apprécie la proximité des marais, des rives d'étangs, des grands lacs ou des cours d'eau. On la trouve également dans les bois au bord des mares, des ruisseaux ou des fossés.

La principale mesure de préservation de l'espèce consiste alors à maintenir des zones qui lui sont favorables et à assurer sa quiétude en interdisant toute intervention, notamment les travaux forestiers, dans un rayon de 500

m autour des nids connus, durant toute la période de reproduction (Cigogne-noire.fr).

Au-delà de ces espèces phares, **les forêts du Grand Est abritent une biodiversité majeure** au sein de laquelle on peut citer le Chat forestier (*Felis silvestris*) symbole des forêts de plaine, le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) ou encore le Gobemouche à collier (*Ficedula albicollis*). Ces espèces étant des espèces dites « parapluie », leur protection assurera la protection de l'ensemble des espèces inféodées aux milieux forestiers.

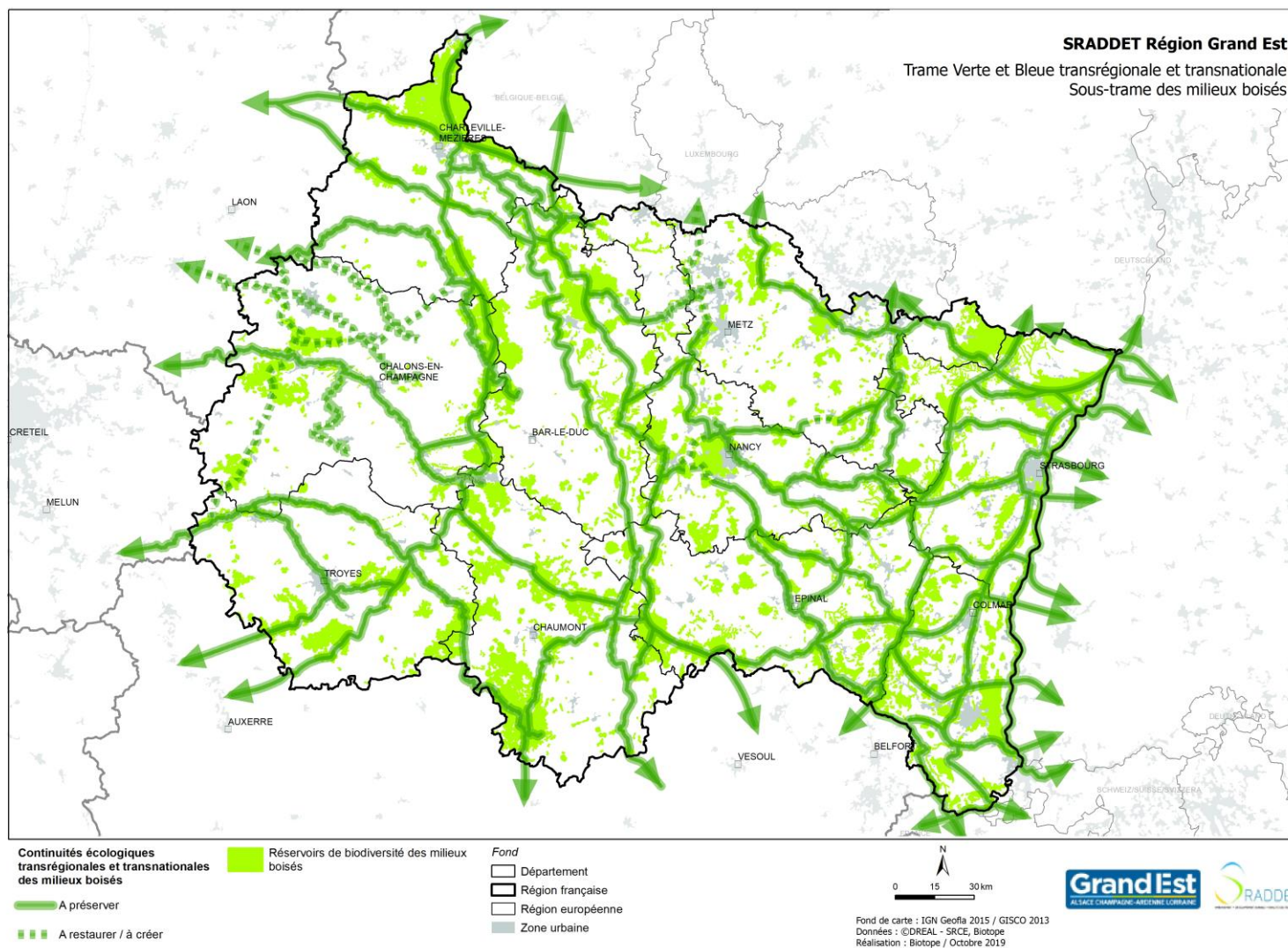
Les sous-trames boisées transrégionales et transnationales

Les principaux corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux boisés sont les grandes vallées (Rhin, Ill, Bruche, Moder, Zorn, Sarre, Meurthe, Moselle, Meuse, Saône, Seine, Marne, Aube, Aisne, etc.), l'arc boisé humide champardennais, les reliefs de côtes (Meuse, Moselle), les plateaux (Langres, Bassin parisien), le massif vosgien, le massif ardennais et la liaison transfrontalière entre ces deux massifs (Cf. Carte 6).

Les actions humaines façonnent les milieux boisés. Le rajeunissement des forêts et l'homogénéisation des essences, gestion issue de la sylviculture, impactent directement la qualité des boisements et donc la biodiversité. Le phénomène d'enrésinement, conséquence de l'abandon des anciennes pratiques pastorales, porte atteinte à la qualité des milieux ouverts. De la diminution des boisements hors forêt (haies, lignes d'arbres, ...) résultent une perte de refuge et donc une mortalité importante d'une faune diversifiée, notamment dans les zones de grandes cultures. La gestion

écologique des milieux boisés est donc essentielle pour maintenir la diversité des forêts et de nombreux autres milieux.

Carte 6 : Réservoirs de biodiversité et corridors des milieux boisés en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)



NB : Les méthodologies de travail dans l'identification des composantes TVB étant différentes entre les 3 SRCE, cette carte comprend toutes les continuités écologiques mises en avant pour la trame des milieux forestiers (multi-trame comprise)

1.3.2. Une matrice de milieux ouverts diffuse en mauvais état de conservation et en régression

Etat des lieux et tendances évolutives

Le Grand-Est est composé d'une matrice importante de milieux ouverts avec entre autres des pelouses et prairies, des landes et fourrés qui résultent d'activités humaines passées et présentes. En fonction de leur altitude, ensoleillement, humidité et concentration en nutriments, ces milieux jouissent de caractéristiques particulières et concourent à la diversité des écosystèmes régionaux.

Associés à des entités géographiques bien définies : l'Alsace Bossue, le Ried, le Sundgau, le plateau de Rocroi, la Thiérache ardennaise, le Bassigny ... Il s'agit de milieux de faibles emprises, souvent morcelés répartis de manière hétérogène sur le territoire et résultants d'activités pastorales.

Parmi les milieux prairiaux, certains écosystèmes relictuels possèdent des particularités. Ces milieux, qui hébergent souvent une biodiversité exceptionnelle, sont :

- **Les prairies alluviales** : caractérisées par des fonctions hydrauliques et hydrobiologiques, les prairies alluviales jouent un rôle majeur dans la fonctionnalité des vallées et comme support de biodiversité. **La Région possède un des plus beaux ensembles de prairies alluviales avec la vallée de la Meuse.** Cela se traduit par la présence d'espèces telles que le Râle des genêts (*Crex crex*), le Courlis cendré (*Numenius arquata*), le Brochet (*Esox lucius*) (essentiellement pour frayer) ou certains papillons comme les azurés. Elles souffrent principalement du phénomène de retournement.
- **Les prés salés continentaux** : la Région Grand Est comporte des prés salés (Cf. Figure 21) qui constituent des habitats exceptionnels

d'intérêt européen. Parfois nommés marais halophiles ces prés salés continentaux sont des milieux naturels qui associent milieux aquatiques et terrestres dans un contexte halophile. Alors que ces milieux sont



Figure 21 : Prés salés lorrains (Source : © BIOTOPE, 2009)

communs en bord de littoral, ils sont très atypiques en localisation continentale. Ainsi, ils ne sont présents que dans la vallée de la Seille (site le plus important de France), dans la vallée de la Nied et très localement au sein de l'Auvergne.

Les prés salés et les mares sont des milieux fragiles qui sont notamment sensibles aux variations des niveaux hydriques et de salinité. La modification des pratiques agricoles (drainage, retournement, fertilisation, fauche précoce) est dommageable à ces milieux.



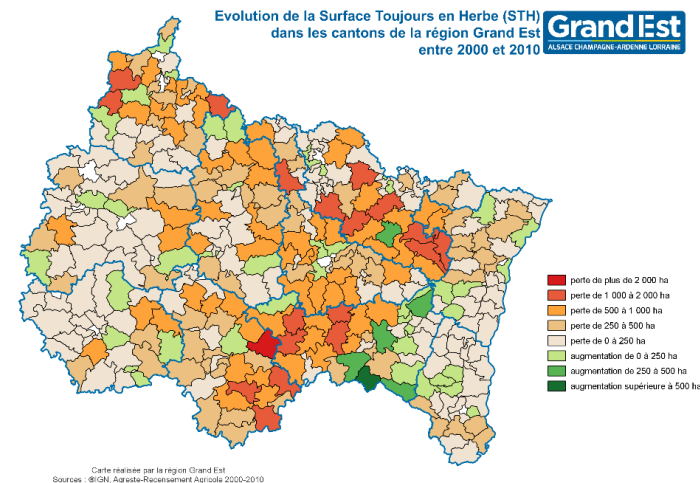
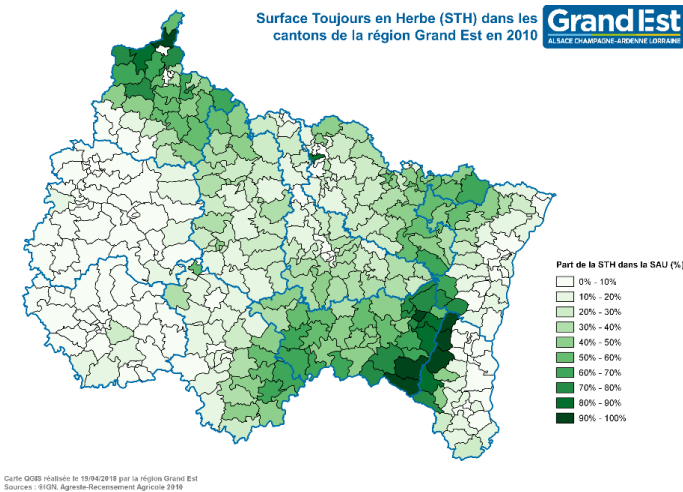
Sites désignés pour cet habitat

Figure 22 : Localisation des prés salés lorrains (Source : DREAL)

- **Les prairies de fauche montagnardes et les hauts chaumes** : ces milieux reconnus pour la biodiversité qu'ils accueillent sont liés à l'agriculture de montagne confrontée à d'importantes difficultés économiques. Leur disparition entraîne de ce fait la perte de corridors existants entre fonds de vallée et pâturages des sommets (hauts chaumes aux altitudes les plus hautes).
- **Les milieux rocheux et rupestres** : escarpements rocheux, falaises, végétation d'éboulis. Ils sont très localisés, principalement au niveau du plateau ardennais et dans les cirques d'origine glaciaire des Hautes-Vosges. Leurs caractéristiques (obscurité, faible variation de température, hygrométrie proche de la saturation) en font des milieux très spécifiques abritant une faune et une flore de haut intérêt patrimonial. Les pratiques non respectueuses parfois constatées dans les activités d'escalade constituent les principales pressions pesant sur ces milieux. **Il s'agit de milieux qui évoluent peu et qui sont difficilement aménageables par l'Homme, et sont de ce fait très peu menacés.**

Les milieux ouverts et plus particulièrement les prairies, sont en en régression à l'échelle régionale et nationale (25 % des Surfaces Toujours en Herbe (STH) depuis 1970, Cf. Carte 7).

L'ensemble des milieux ouverts sont caractérisés par un état de conservation défavorable et sont en régression dans le Grand Est. Leur préservation repose essentiellement sur le maintien et le développement de pratiques agricoles extensives.



Carte 7 : Evolution de la Surface Toujours en Herbe (STH) entre 2000 et 2010 en région Grand Est (Source : Région Grand Est, 2018)

Une biodiversité spécifique remarquable

Les milieux ouverts, de par leur surface souvent restreinte, offrent une densité d'espèces très importante. Parmi les espèces caractéristiques, on peut citer :

- **Le cortège d'Orchidées :**

Si globalement les orchidées sont capables de coloniser des milieux très variés, notons tout de même que la plupart d'entre-elles sont héliophiles (qui aiment la lumière) et se retrouvent donc préférentiellement en milieux ouverts. Les terrains calcaires et assez pauvres en substrats ou oligotrophes sont également des terrains favorables à leur implantation.

Excellents bioindicateurs, leur présence est souvent synonyme de milieux de qualité. De façon générale, la diversité des orchidées du Grand Est n'est pas la plus importante de France, ce qui conforte l'importance de préserver leurs habitats souvent limités.

Différentes menaces pèsent sur les populations d'orchidées : cueillette, urbanisation, piétinement ; bouleversement de leur biotope, assèchement des zones humides, engrais, herbicides ...

- **La Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*) et la Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*) :**

Affectionnant les milieux ouverts à semi-ouverts, les Pie-grièche grises et à tête rousse (Cf. Figure 23) possèdent des aires de répartition assez localisées. Les plus grandes parties de leurs populations nationales respectives se trouvant dans le massif central (pour la Pie-grièche grise) et dans le bassin méditerranéen (pour la Pie-grièche à tête rousse). Elles n'ont plus que de très faibles effectifs en Région Grand Est. C'est pourquoi, leur conservation y devient un enjeu majeur. Ces deux espèces se retrouvent

notamment au sein des milieux ouverts comprenant des vergers, bosquets, haies ou autres éléments ponctuels. De par l'important développement de l'urbanisation et celui de l'intensification de l'agriculture, les pies-grièches ont connu une très forte régression quantitative et qualitative de leurs habitats (vieillessement et abandon des vergers, remembrement, utilisation de produits chimiques...) (Buchel, 2012).

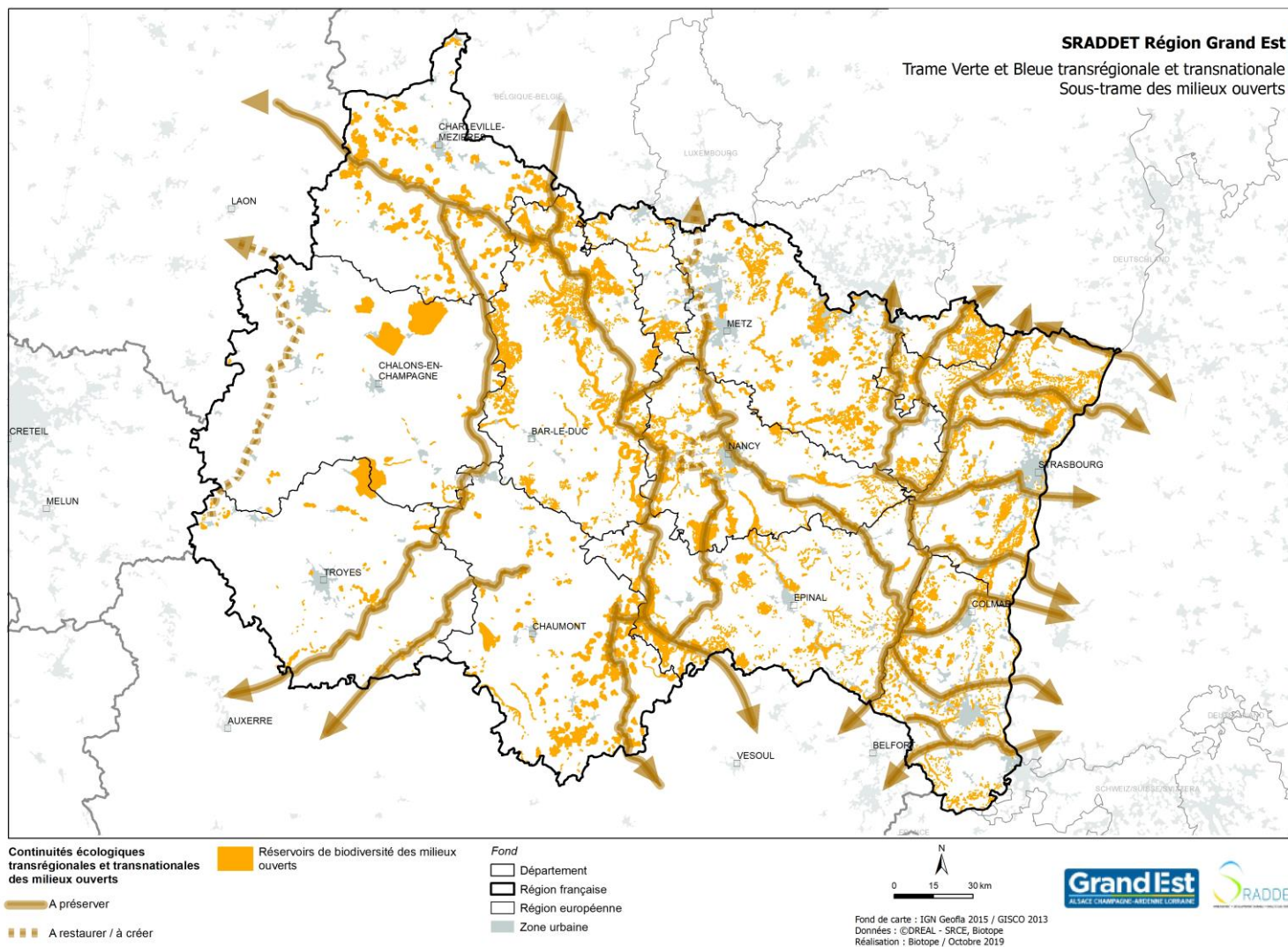


Figure 23 : Pie-grièche grise et sa proie empalée (à gauche) (Source : SZCZEPANEK M., 2005) et Pie-grièche à tête rousse (à droite) (Source : © BIOTOPE, 2009)

Les sous-trames des milieux ouverts transrégionales et transnationales

Les principaux corridors écologiques Grand Est de la sous-trame des milieux ouverts sont les grandes vallées (Meuse, Ill, Bruche, Moder, Zorn, Sarre, Meurthe, Moselle, Saône, etc.), l'arc humide champardennais, les versants (côtes de Meuse et de Moselle ; Piémont vosgien ; coteaux du Barrois) et les crêtes pré-ardennaises (Cf. Carte 8).

Carte 8 : Réservoirs de biodiversité et corridors des milieux ouverts en Région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)



1.3.3. Des milieux thermophiles très localisés et encore mal connus

Etat des lieux et tendances évolutives

Les milieux ouverts secs ou thermophiles correspondent à des habitats relictuels, réduits à des formations de faibles emprises, dépassant rarement plus d'une dizaine d'hectares d'un seul tenant.

Ces milieux sont le plus souvent en mosaïque avec des arbustes de recolonisation ou des pinèdes claires (résultant de l'évolution dynamique, notamment dans les camps militaires). **Ce sont des lieux de vie pour des espèces spécifiques et pour des espèces en limite de répartition** (espèces méditerranéennes). Particulièrement riches en espèces, ils abritent un quart des plantes protégées au niveau national. La multitude de plantes présentes sur ces pelouses est une aubaine pour de nombreux insectes.

Les pelouses sèches, également appelées « tiennes », sont d'anciens lieux de parcours des troupeaux. Elles se développent sur des terrains rocaillieux, pentus, à sols pauvres et secs. Les pelouses sèches, avec leur caractère thermophile et leur grande biodiversité, constituent des milieux de grande importance pour la biodiversité régionale. Le sol de ces prairies étant mal adapté à l'agriculture (hormis la viticulture), seul le pâturage extensif y était pratiqué (voire très localement de la fauche). L'abandon du pâturage extensif itinérant, a entraîné un lent enrichissement de ces milieux dont la nature évolue pourtant lentement.

L'ensemble de ces milieux thermophiles résultent pour la plupart des reliquats des anciens parcours extensifs du bétail, sur des sols peu productifs et sont aujourd'hui en fort déclin.

Soucieuse d'intégrer ces milieux dans sa politique biodiversité, la Lorraine a ajouté la trame thermophile aux trames réglementaires au sein de son SRCE avec la mise en valeur du bel ensemble des fronts de côte et buttes témoins avec le xaintois. L'Alsace a défini un corridor thermophile N-S sur

tout le piémont Est des Vosges (collines sous-vosgiennes). Elle a ainsi mis en avant la continuité de l'axe s'étirant du couloir rhodanien vers le Nord de l'Allemagne en passant par le pied des Vosges. La Champagne-Ardenne a pour sa part identifiée de grands secteurs à enjeu thermophile.

Pour garantir la prise en compte de ces milieux, il reste à améliorer l'état des connaissances et à surmonter la difficulté d'identifier/localiser des sites de petites surfaces.

Une biodiversité spécifique remarquable

Comme tous les milieux rares et présentant des caractéristiques spécifiques, les milieux thermophiles abritent des cortèges d'espèces qui leurs sont strictement inféodées. Parmi les espèces les plus caractéristiques, figure l'Azuré du Serpolet (*Maculinea arion*) (Cf. Figure 24).

Listé comme « en danger » en 2010 au niveau européen, l'Azuré du Serpolet ne possède pas de statut défavorable au niveau français et est classé « préoccupation mineure » en 2012 car il s'agit là de son bastion. Néanmoins, devant son enjeu supranational, il a été considéré comme espèce à prendre en compte pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue (TVB) (Houard *et al.*, 2012).



Figure 24 : Azuré du serpolet (Source : © BIOTOPE, 2006)

Ce papillon est étroitement lié à la présence de plantes hôtes du genre *Thymus* et de fourmis du genre *Myrmica* qui lui sont tous deux nécessaires pour la réalisation de son cycle biologique complet. La sauvegarde de ce papillon protégé nationalement passe donc par la préservation de son habitat et des espèces nécessaires à son existence et à son maintien.

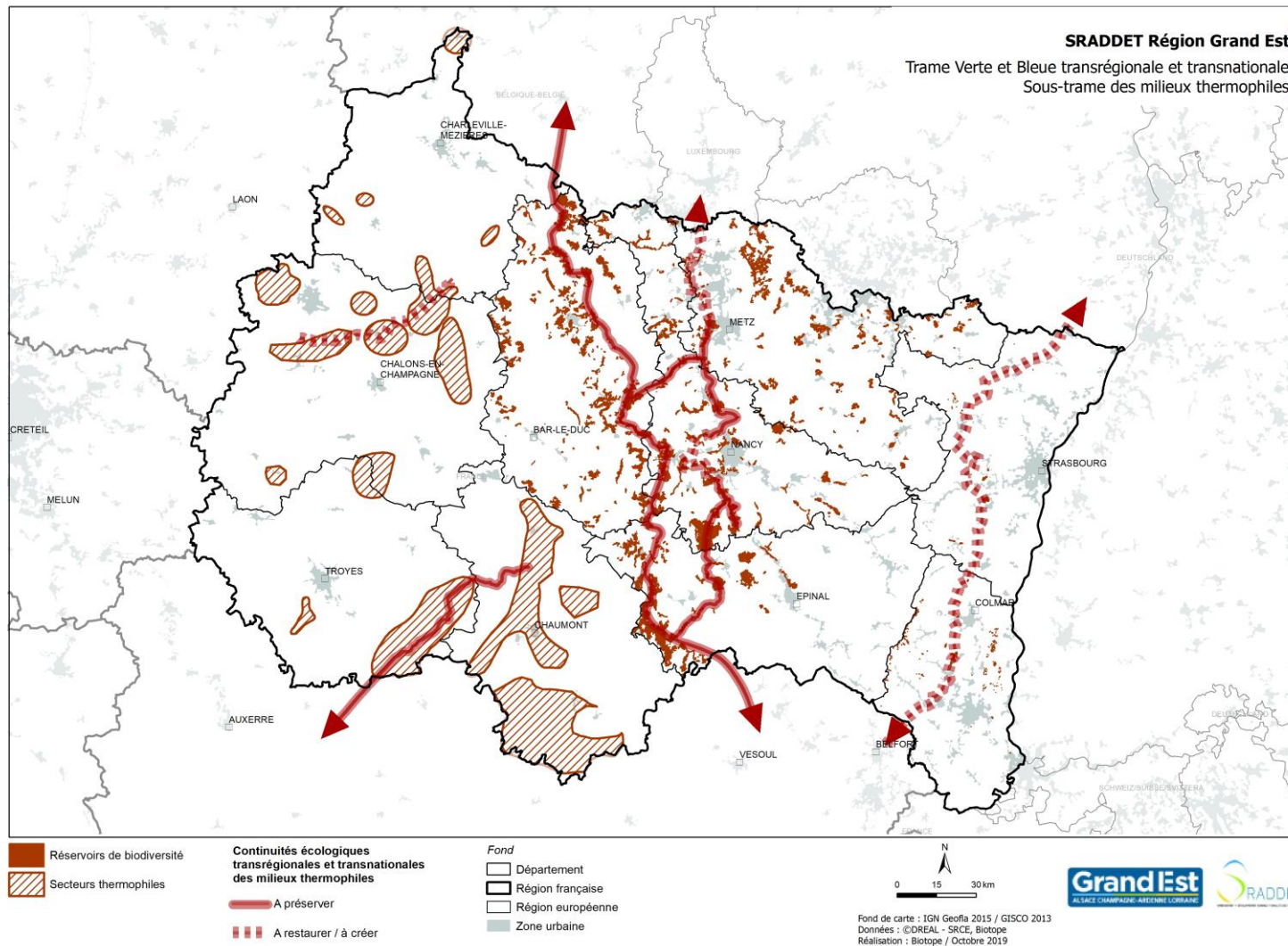
Consciente de l'enjeu, la Champagne Ardenne a décliné le PNA consacré à cette espèce en PRA (Cf. Figure 25)



Figure 25 : PRA Azuré du Serpolet (Source : CEN Champagne-Ardenne, 2016)

Les sous-trames thermophiles transrégionales et transnationales

Les réservoirs de biodiversité de milieux thermophiles fonctionnent en petits réseaux limités dans l'espace. Il est donc difficile de visualiser des corridors à l'échelle du Grand Est. On peut cependant identifier deux corridors traversant la Lorraine sur un axe nord-sud : les côtes de Meuse et de Moselle. En Champagne-Ardenne, les corridors de la cuesta d'Ile-de-France et des coteaux du Barrois ont été ressortis transrégionaux et transnationaux Grand Est ainsi que le corridor des crayeuses. Pour l'Alsace, la région a souhaité inscrire le Piémont vosgien comme corridor transrégionaux et transnationaux Grand Est (Cf. Carte 9).



1.3.4. Des milieux humides et aquatiques supports d'une biodiversité remarquable

NB : Est développée dans le diagnostic biodiversité la fonction support de biodiversité des milieux aquatiques et humides, les fonctions hydrauliques et biochimiques sont développées dans le diagnostic eau.

Etat des lieux et tendances évolutives

Le Grand Est présente une grande diversité de milieux humides, fleuves, rivières et ruisseaux, lacs et étangs, marais, forêts alluviales, landes humides, tourbières, prairies alluviales etc... qui sont compris dans trois bassins hydrographiques majeurs, le bassin Rhin-Meuse, le bassin Seine-Normandie et le bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Les milieux aquatiques

La Région se distingue par un réseau hydrographique superficiel très dense avec ses chevelus de ruisseaux des têtes de bassins versants, ses rivières, ses fleuves, ses canaux utilisés pour le transport de marchandises et le tourisme fluvial et les nombreux plans d'eau (lacs, étangs, gravières, mares). **La préservation des réservoirs biologiques et du petit chevelu des têtes des grands bassins versants est un enjeu majeur pour la préservation de la biodiversité.**

Les milieux aquatiques sont caractérisés par :

- **Les cours d'eau** : la région est traversée par trois fleuves, le Rhin, la Meuse et la Seine et par de nombreuses rivières, l'Ille, la Marne, l'Aube, l'Aisne, la Saône, la Moselle, la Sarre, la Seille... Certains de ces cours d'eau présentent encore des espaces de liberté et une dynamique hydromorphologique intéressante, avec noues, annexes hydrauliques, grèves exondées et bancs de sables favorisant le développement de nombreuses espèces.

De la montagne vosgienne aux grandes plaines et plateaux, la région présente une grande diversité de cours d'eau avec une capacité importante à héberger des cortèges d'espèces particulières.

Toutefois, depuis la fin du 19^{ème} siècle, ils ont fait l'objet d'aménagements pour dévier une partie de leurs cours, utiliser l'énergie hydraulique ou encore lutter contre les inondations. Ces travaux ont provoqué une dégradation du lit et des berges des cours d'eau, perturbant leur fonctionnement global et leur capacité à héberger certaines espèces.

L'état des lieux des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse de 2013 révèle que 67% ne sont pas en bon état, notamment du fait d'impact fort sur l'hydromorphologie (recalibrage, déconnexion, berges...). Parmi les critères d'évaluation, les critères biologiques demeurent essentiels. En effet, les poissons, bon nombre d'oiseaux, de mammifères et d'insectes dépendent de la capacité d'accueil des cours d'eau pour leur alimentation et leur reproduction.

Un potentiel écologique important limité par des cours d'eau artificialisés moins favorables à la biodiversité et aux continuités écologiques et sédimentaires

- **Les lacs, étangs, plans d'eau** : artificiels ou naturels, ils participent à la richesse écologique du territoire, ils servent aux activités humaines (irrigation, hydroélectricité...) et contribuent à protéger les biens et les personnes des crues printanières. Édifiés dès le Moyen-Âge pour la pisciculture ou l'abreuvement du bétail, ou plus récemment avec le réaménagement d'anciennes carrières alluviales et la création de grands lacs réservoirs, les plans d'eau sont particulièrement importants pour l'avifaune. Ils constituent **des sites majeurs pour de nombreuses espèces, notamment pour les oiseaux durant les périodes de nidification, de migration et d'hivernage** (voir page 40). Le maintien

du niveau variable des plans d'eau, favorables à de nombreux groupements végétaux aquatiques ou sub-aquatiques, ainsi qu'une certaine tranquillité permet à de nombreuses espèces d'y trouver des conditions favorables à leur développement.

On peut notamment citer :

- Les étangs de Sundgau en Alsace ;
- Les « Grands lacs (réservoirs) de Seine » : le lac du Der-Chantecoq, le lac d'Orient, le lac Amance et le lac du Temple en Champagne-Ardenne et dont le but est de protéger l'Île-de-France des crues de la Seine et de ses affluents, au printemps, et d'alimenter la Région parisienne en eau, en été ;
- Les lacs-réservoirs du Sud Haut-Marnais (La Liez, la Vingeanne, la Mouche), construits et gérés pour l'alimentation des canaux du Grand-Est et le développement d'un tourisme local ;
- Les lacs de plaine avec le lac de Madine et le lac de Pierre-Percée, les étangs de la Woëvre, du Lindre et de l'Argonne en Lorraine ;
- Les lacs de montagne avec le lac de Gérardmer, le lac de Longemer, le lac de Retournemer, le lac des Corbeaux, le lac Noir, le lac Blanc et le lac de Kruth-Wildenstein.

Les lacs et étangs ont progressivement été colonisés par des espèces adaptées à ce type de milieux et se sont structurés en mosaïques d'habitats d'une grande diversité en fonction des gradients hydriques (CSRPN & DREAL, 2011).

Les milieux humides

Le Code de l'Environnement donne la définition suivante :

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est

dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »

Les milieux humides sont de natures très différentes suivant leur situation géographique et la nature du sol et du sous-sol : bas-marais alcalins et acides, tourbières plates alcalines, bombées acides, tufeux, landes tourbeuses à bruyères et callunes, roselières, ripisylves, herbiers aquatiques, prairies humides, forêt alluviales, mares, bras morts ...

Les zones humides sont des milieux très riches par la flore et la faune qu'elles abritent (oiseaux, batraciens, poissons...). Elles permettent l'accomplissement du cycle de vie de nombreuses espèces (amphibiens par exemple) et sont essentielles à la sauvegarde des espèces migratrices. Elles jouent aussi un rôle dans le cycle de l'eau par leur fonction d'épuration naturelle, d'écoulement et de recharge de la nappe en eau de qualité. Elles écrètent les crues et contribuent à la lutte contre les inondations (cf. diagnostic eau).

Les données sur les milieux humides sont très insuffisantes pour pouvoir évaluer la surface réelle présente sur le territoire. De nombreux programmes d'inventaires à grand échelle sont en cours afin de bénéficier d'un état initial complet permettant d'évaluer d'état de la situation et suivre leur évolution.

Parmi les éléments connus, La Région Grand Est compte quatre zones humides d'intérêt international au titre de la Convention de RAMSAR, représentant 291 525 ha : les étangs de la Champagne Humide (hauts lieux de nidification d'alimentation et de dortoir pour de nombreuses espèces, en particulier pour les oiseaux (200 000 individus pour une cinquantaine d'espèces), les étangs de la Petite Woëvre, les étangs du Lindre, forêt du Romersberg et alentours et la Vallée du Rhin.

Les vallées alluviales, véritables complexes de zones humides, constituées de prairies inondables, ripisylves, annexes hydrauliques, à l'image de la Bassée dans la vallée de la Seine, de la vallée de la Meuse véritable hot spot, ou encore des rieds alsacien, jouent un rôle de corridor écologique fondamental pour de nombreuses espèces, et de halte privilégiée pour les oiseaux migrateurs.

Comme la majorité des milieux ouverts, les zones humides, marais et tourbières résultent pour la plupart d'activités humaines d'exploitation de ces espaces, tels que le pâturage. Cette utilisation extensive des milieux humides a été abandonnée progressivement dans la première moitié du XX^{ème} siècle.

Au niveau national, on estime qu'au moins deux tiers des surfaces totales de zones humides ont disparu au cours du XX^{ème} siècle. Il est difficile d'évaluer précisément la situation sur le Grand Est, faute d'inventaire complet.

Stopper la régression des zones humides est une priorité. Les besoins en restauration et en récréation est devenu prépondérant pour la fonction biodiversité et pour les services rendus (prévention des inondations et l'épuration de l'eau, etc.).

Une biodiversité spécifique remarquable

En France, alors que les zones humides représentent seulement 3% du territoire, 50 % des espèces d'oiseaux en dépendent et 30% des espèces végétales remarquables et menacées y sont inféodées (données IFEN).

■ Les oiseaux des milieux humides

En Région Grand Est, et plus précisément en Champagne Humide, les effectifs d'oiseaux d'eau nicheurs dépassent annuellement 50 000 individus pour une cinquantaine d'espèces dont le **Butor étoilé** (*Botaurus stellaris*), le **Courlis cendré** (*Numenius arquata*) classés « Vulnérables » à l'échelle métropolitaine, la **Bécassine des marais** (*Gallinago gallinago*) et le **Râle des genêts** (*Crex crex*) classés « En Danger » à l'échelle métropolitaine et mondiale), et **jusqu'à 200 000 Grues cendrées** (*Grus grus*) **lors des périodes de migration** (Cf. Figure 26) classées « En Danger critique » à l'échelle nationale.



Figure 26 : Grues cendrées en vol (Source : © BIOTOPE, 2006)

■ Les poissons migrateurs

La faune piscicole du Grand Est est composée actuellement de 47 espèces, dont des poissons migrateurs emblématiques : Saumon atlantique (*Salmo salar*) pour le Rhin, Truite de mer (*Salmo trutta trutta*), Anguille d'Europe

(*Anguilla anguilla*) pour le Rhin, la Meuse et la Moselle... La colonisation de ces espèces dépend fortement du rétablissement de la continuité sur le cours aval de la Meuse en Belgique et au Pays-Bas. La Commission Internationale de la Meuse (CIM) a été créée en 2002 et a décidé en 2011 de traiter de la continuité écologique et des poissons migrateurs au sein d'un plan directeur. C'est une des raisons pour lesquelles est opéré le remplacement de 32 barrages à aiguilles sur le cours de la Meuse et de l'Aisne. Cela a été l'occasion de les équiper de dispositifs de franchissement piscicole permettant de rétablir les circulations des poissons migrateurs. Il en est de même sur le Rhin, avec la Commission Internationale pour la Protection du Rhin : l'objectif est de rendre accessible tout le cours du Rhin franco-allemand aux poissons migrateurs à l'horizon 2020 (3 barrages hydroélectriques du Rhin d'ores et déjà équipés de passes à poissons, un 4^{ème} en cours d'aménagement et équipements de passes à poissons sur la plupart des obstacles des principaux affluents du fleuve)

- **Le Pélobate brun (*Pelobates fuscus*) et le Crapaud vert (*Bufo viridis viridis*) :**

Le Pélobate brun et le Crapaud vert sont présents respectivement dans seulement 5 et 4 départements de la partie nord (Est particulièrement) de la France (exception faite de la Corse qui abrite une sous-espèce de Crapaud vert : *Bufo viridis balearicus*). Ces deux amphibiens (Cf. Figure 27) sont intégralement protégés (article 2 de la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire français). Possédant également des statuts de conservation défavorables, listés « En Danger » sur la liste rouge nationale de 2015, ces deux espèces font l'objet d'un PNA et de PRA territoriaux. **La préservation de ces espèces est un enjeu majeur pour la région Grand Est.** Avec des habitats variables en fonction de leur localisation géographique, le Crapaud vert et le Pélobate brun peuvent se rencontrer dans des biotopes ouverts (prairies, bois, friches, carrières, terres cultivées, anciennes gravières...). Notons tout de même un besoin en

sols meubles (sableux notamment) pour le Pélobate brun. En revanche, leurs exigences aquatiques se relèvent être assez opposées. Le Crapaud vert recherche des habitats "jeunes" en termes de succession écologique, avec des sols nus et des plans d'eau bien exposés et relativement permanents. Il colonise rapidement de nouveaux habitats disponibles. A l'opposé, le Pélobate brun a besoin de milieux aquatiques profonds, étendus et riche en végétation hydrophyte, qu'il ne rejoint qu'en période de reproduction.



Figure 27 : Pélobate brun (à gauche) et Crapaud vert (à droite) (Source : © BIOTOPE, 2009 & 2011)

■ **Le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) :**

Menacé de disparition dans toute l'Europe, le Liparis de Loesel (Cf. Figure 28) a subi en France, un large déclin au cours du XX^{ème} siècle.

Espèce typique des bas marais alcalins, elle est très rare dans le Grand Est. Cette orchidée discrète constitue une espèce pionnière, favorisée par le pâturage. Par contre, l'arrêt des perturbations entraîne l'extension des espèces compétitives et la régression, par exclusion suite à la compétition, du Liparis de Loesel.

La préservation des stations passe par la mise en place d'opérations de maîtrise foncière et de gestion conservatoire comme celles mise en œuvre en Lorraine.



Figure 28 : Liparis de Loesel (Source : HOLLINGER J., 2007)

■ **Le Castor d'Europe (*Castor fiber*)**

Ce rongeur symbolise le bon état de conservation des boisements alluviaux.

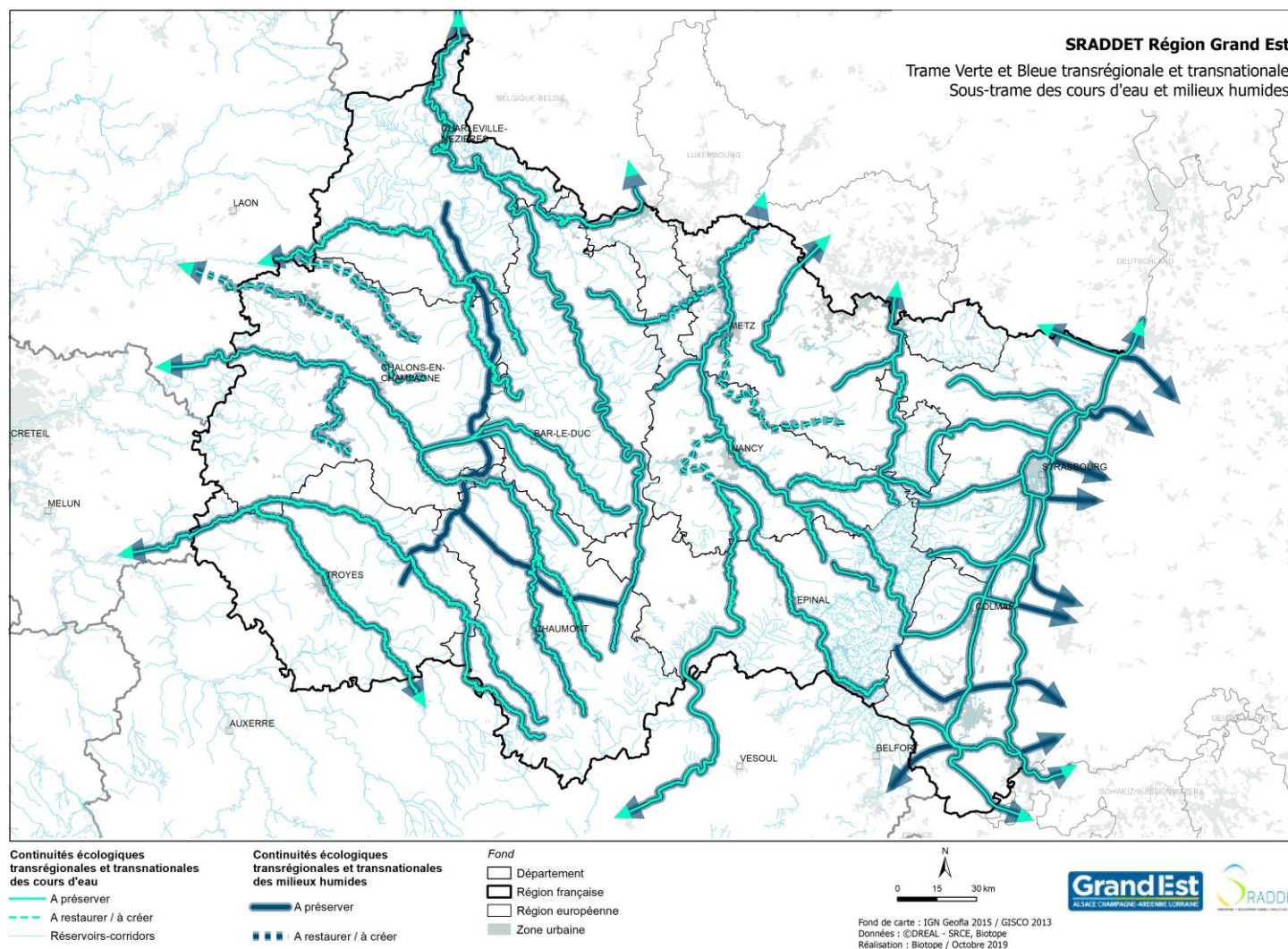
L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage s'est vu confié plusieurs missions par l'Etat sur le Castor d'Europe. Pour ce faire, il s'appuie notamment sur un réseau national décliné à l'échelle régionale.

Suite à sa réintroduction, sa recolonisation des milieux a été rapide mais toutefois limitée car les forêts alluviales sont souvent réduites aux ripisylves. Ainsi, en protégeant le Castor d'Europe, l'écosystème alluvial entier peut être préservé.

Les sous-trames humides transrégionales et transnationales

Les principaux corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux aquatiques sont la Meuse, le Rhin, la Moselle, la Meurthe, la Saône, la Seine, la Marne, l'Aube, l'Aisne, les autres cours d'eau alsaciens et lorrains (Ill, Bruche, Lauter, Moder, Zorn, Largue, Sarre, Madon, Mortagne, Vezouze, Seille, etc.) (Cf. Carte 10).

Carte 10 : Réservoirs de biodiversité et corridors des milieux aquatiques et humides en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2017)



Ces axes basés sur la TVB sur SRCE ont été complétés par 2 tronçons. La Moselle est un cours d'eau intérêt régional et transfrontalier. Ainsi, un tronçon de la Moselle nord a été ajouté aux continuités écologiques d'intérêt régional. De même, un tronçon du nord Madon a été ajouté, pour des raisons de cohérence hydrographiques. Ces deux ajouts sont cohérents aux regards de l'inscription dans la TVB régionale (ex-SRCEs) de la Sein à Troyes et de l'Ille à Strasbourg.

1.4. Une interaction forte des activités humaines avec leur environnement

Les interactions entre les activités humaines et les milieux naturels sont très étroites : l'Homme ayant besoin d'un environnement dans lequel se développer, il façonne les espaces qui l'entourent. **Leurs natures, qualités et intégrités sont donc directement liées à l'évolution des pratiques humaines.**

Qu'elles soient en développement ou en perte de vitesse, ces activités peuvent être sources d'opportunités ou de menaces pour les continuités écologiques régionales. L'enjeu est donc de s'appuyer sur les atouts de ces activités, en favorisant les actions respectueuses de l'environnement, pour préserver et restaurer la TVB.

1.4.1. Une agriculture diversifiée à la spatialisation marquée

Les espaces agricoles (53 % du territoire, soit près de 3 Mha de Surface Agricole Utile dite « SAU », 10,6% de la SAU France entière (Source FRSEA) constituent l'essentiel de l'occupation du sol de la région et jouent à ce titre un rôle majeur dans la diversité et la qualité paysagère et écologique. Ainsi la Carte 11 présentant les orientations agricoles principales des 5 196 communes du Grand Est en 2010 et montre une spatialisation forte. Les principales orientations agricoles du territoire sont :

- La culture de céréales, oléoprotéagineux et autres grandes cultures, principalement en Champagne crayeuse, dans la plaine alsacienne et les plateaux lorrains. Ces exploitations occupent 48% de la SAU ;
- l'élevage bovin dans les massifs vosgiens et principalement au niveau du plateau Ardennais (relictuel au niveau de l'arc humide). Ces exploitations occupent 23% de la SAU ;
- la viticulture principalement en Champagne (Marne, ZE d'Épernay et de Reims, et dans le sud-est de l'Aube) et en Alsace (piémont des

Vosges, dans le Haut-Rhin et le Bas-Rhin, ZE de Molsheim-Obernai, Sélestat, Colmar et Mulhouse). Ces exploitations occupent 3% de la SAU ;

- Le reste du territoire est dominé par de la polyculture, polyélevage. Ces exploitations occupent 23% de la SAU.

(Source : Observatoire Régional de la Santé et des Affaires Sociales de Lorraine (ORSAS Lorraine), et Observatoire Régional de la Santé d'Alsace (ORS Alsace), 2017. Profils environnementaux des anciennes Régions, DREAL. RA 2010)

Le Grand Est est la 1^{ère} région française pour la production :

- de céréales et oléo-protéagineux,
- de malt et de bières,
- viticole,
- de biodiesel.

Les 49 000 exploitations agricoles se répartissent de manière quasi égale entre la viticulture, la production végétale et la production animale (Cf. Figure 29 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Autrefois artisanale, l'agriculture a connu et connaît encore de profondes mutations avec entre autres une augmentation de la taille des exploitations, d'importants drainages et le développement d'une agriculture de plein champ sur des parcelles conséquents et avec un assolement simplifié.

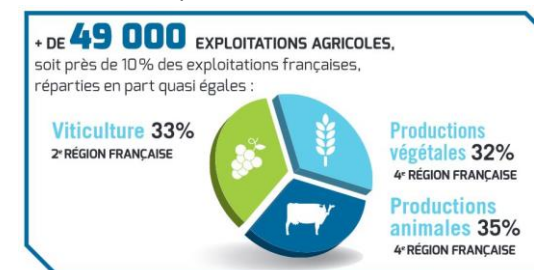
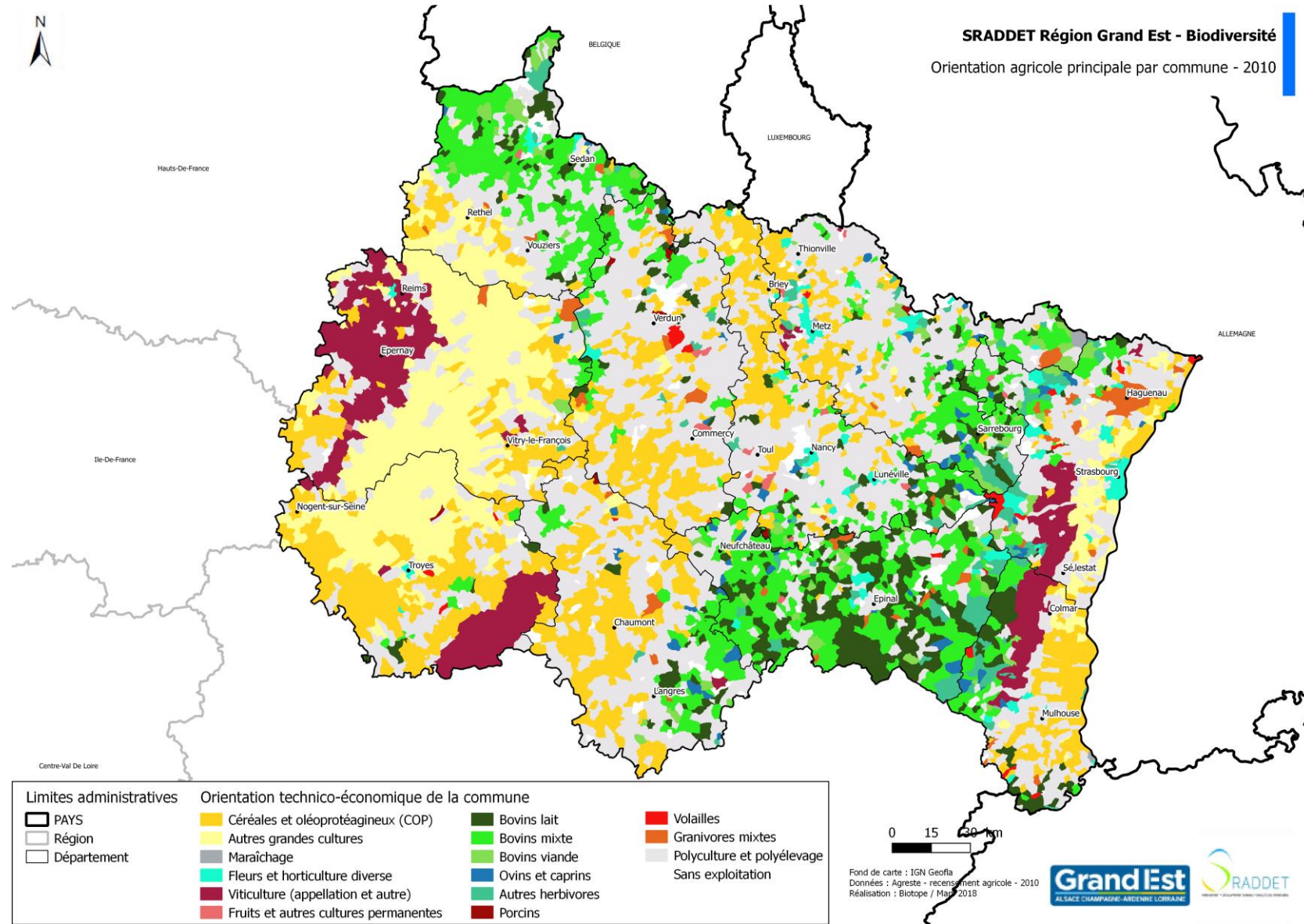


Figure 29 : Répartition des activités agricoles (Source : Région Grand Est, 2016)

Carte 11 : Orientation agricole principale de 2010 par commune en région Grand Est (Source : Agreste ; © BIOTOPE, 2018)



Ce phénomène est l'un des facteurs ayant un impact sur la structuration du territoire, le paysage et la TVB. Elle détermine en général la taille des parcelles exploitées, sachant que la biodiversité est souvent plus importante pour les parcelles petites à moyennes où les effets de bordure sont plus nombreux (développement d'une mosaïque de parcelles).

Sont développés ci-dessous les milieux agricoles prédominants du Grand Est :

La production animale

La Région Grand Est est la **4^{ème} région de France** pour la **production animale** (Source : Région Grand Est, 2016). Celle-ci est articulée autour de 4 filières caractéristiques : bovin lait (transformation en spécialités fromagères), bovin viande (58 % des animaux consommés sont abattus dans la région), aviculture (secteur dynamique avec une consommation en croissance) et porcs (secteur charcuterie dynamique, constitué de 10 abattoirs).

Avec une prévalence des ateliers bovins lait et viande (Cf. Figure 30) la Champagne-Ardenne et la Lorraine ont également une production ovine. L'Alsace est quant à elle tournée vers la production de volaille fermière.



Figure 30 : Pâturage de bovins en Moselle. (Source : © BIOTOPE, 2014)

Majoritairement en agriculture de type conventionnel, les exploitations agricoles se tournent aussi vers la filière biologique. Dans le Grand Est, d'après l'agence française pour le

développement et la promotion de l'agriculture biologique (Agence Bio), celle-ci est plébiscitée par le public et en progression. En 2016 c'est :

- 1 961 exploitations bio (7^{ème} rang français) ;
- 116 612 hectares bio et en conversion (7^{ème} rang) ;
- 3,9 % de la SAU en bio (9^{ème} rang) ;
- 937 opérateurs aval bio (transformateurs, distributeurs) (8^{ème} rang).

Pilier économique incontournable, la production animale notamment à travers la filière bovine (327 800 vaches laitières et 282 600 vaches allaitantes) et ovine (134 000 brebis) demeure essentielle au maintien des prairies permanentes (785 000 hectares), ainsi qu'à la préservation de filières riches en emplois. En effet, les prairies sont des milieux riches en biodiversité (Agreste & DRAAF Grand Est, 2016). Outre l'intérêt de la diversité écologique, ces dernières sont également utiles aux agriculteurs car elles abritent tout un cortège d'espèces faunistiques qui se nourrissent des parasites des cultures et permettent de réduire l'utilisation de pesticides sur les champs alentours (Cf. page 50).

La viticulture

Avec 16 160 exploitations viticoles (2^{ème} région de France) sur les 49 000 exploitations agricoles présentes dans le Grand Est (soit environ 35 % de la valeur de la production agricole régionale), la viticulture est une activité prépondérante qui constitue un fort patrimoine culturel et paysager.

Les vignobles se concentrent en grande majorité dans les anciennes régions Champagne-Ardenne (66 %) et Alsace (33 %).

A l'échelle du Grand-Est, les vignobles occupent au total 47 136 ha dont 46 707 ha classés en Appellation d'Origine Contrôlée (AOC), 57 ha en Indication Géographique Protégée (IGP) et 372 ha sans indication géographique. Ce sont plus de 22 000 vignerons produisant au total 508

millions de bouteilles chaque année : 92 millions concernent les vins tranquilles (Alsace, Lorraine) et 416 millions, les vins effervescents (Champagne et Crémant d'Alsace) (Source : Chambre d'Agriculture Grand Est). **Ce fort niveau de classement témoigne de la qualité et de la patrimonialité des vins du Grand Est.** La première production agricole en valeur économique est la viticulture avec 31% de la valeur de la production agricole.

Depuis les années 50, la filière viticole a été marquée comme le reste des filières agricoles par une intensification des pratiques jusque dans les années 1970-1980. **Ces évolutions ont eu des conséquences importantes sur les milieux et les paysages** : forte érosion des sols, utilisation du désherbage chimique générant de fortes pollutions aux produits phytosanitaires (Cf. Figure 31), régression des pelouses sèches et uniformisation des paysages.



Figure 31 : Traitement chimique d'un vignoble (Source : © BIOTOPE, 2008)

Le vignoble présente dans l'ensemble une biodiversité relativement faible. Son implantation sur les coteaux favorise néanmoins la présence d'un cortège d'espèces inféodées aux milieux ouverts thermophiles : Lézard vert, Huppe fasciée, insectes, nombreuses plantes vernaies annuelles, etc. Par ailleurs, certains micro-habitats au sein du vignoble peuvent abriter une faune et une flore spécifiques : haies, murets en pierre sèche, anciens pierriers (meurgers), talus, fourrières, lisières, etc., dans la mesure où une gestion moins intensive y est pratiquée.

Les années 1990 voient la mise au point de nouveaux outils et le lancement des premiers plans d'actions pour une viticulture plus respectueuse de l'environnement. Les années 2000 sont marquées par la poursuite des programmes de recherche et le développement à grande échelle de pratiques et de comportements plus responsables. **La biodiversité dans l'espace viticole a bénéficié ces dernières années du développement d'une viticulture durable et de bonnes pratiques**, qui se traduisent par des partenariats entre les apiculteurs et les viticulteurs afin de limiter les traitements phytosanitaires nuisibles aux abeilles (alternative dans des actions de biocontrôles), par des démarches de mise en place d'enherbement écologique du vignoble, par la restauration d'éléments du paysage (haies), ...

La tendance à l'amélioration de la durabilité de la viticulture est bénéfique pour l'accueil de biodiversité dans ces espaces et la restauration de continuités écologiques.

Les grandes cultures

Avec 10 millions de tonnes, la Région Grand Est est le leader Européen pour la production céréalière et oléoprotéagineuse (Cf. Figure 32). Elle est la deuxième région française pour la production de blé tendre, de maïs, de betteraves et de pommes de



Figure 32 : Grandes cultures de céréales (Source : © BIOTOPE, 2017)

terre. Les céréales et les oléoprotéagineux dominent le paysage avec 56 % de la SAU (Source : RA 2010).

Ces milieux peuvent accueillir des cortèges spécifiques d'espèces, mais l'évolution des techniques de production et la spécialisation des cultures changent radicalement leurs conditions de vie. Ces espaces très spécialisés se révèlent progressivement défavorables à la faune et à la flore sauvages, ainsi qu'à leurs déplacements.

Les espèces caractéristiques de ce milieu sont toutes en régression, qu'il s'agisse du Lièvre (*Lepus europaeus*), de la Perdrix grise (*Perdix perdix*) ou de l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*), ... Les zones de grande culture peuvent aussi héberger des espèces porte-drapeau comme la Grue cendrée (*Grus grus*) en hiver ou des espèces plus rares comme les busards, à certaines étapes de leur cycle de vie, et le Grand Hamster (*Cricetus cricetus*) qui atteint sa limite occidentale de répartition européenne dans notre région. En une quinzaine d'années, les effectifs des populations d'oiseaux spécialistes du milieu agricole ont chuté d'un tiers. Les principales causes évoquées sont l'intensification de la monoculture et l'utilisation de pesticides (Source : CNRS, 2018. MNHN, 2018). Un bilan alarmant qui pousse à accélérer les changements de pratiques.

Les plantes messicoles, compagnes des cultures, ont fortement régressé et certaines d'entre elles (bleuets, coquelicots, ...) se maintiennent sur les talus, les bordures de chemins, les lisières forestières, ou encore les jachères.

Malgré des actions ciblées et menées en concertation avec les chasseurs et les agriculteurs, **ces milieux n'ont pas encore trouvé les équilibres d'exploitation qui garantissent la capacité d'accueil et la mobilité des espèces sauvages.** Or, ils représentent une proportion notable du territoire, avec parfois de très grands ensembles surfaciques tels que ceux

présents en Champagne crayeuse ou dans la Hardt et le Kochersberg en Alsace.

La préservation du Grand Hamster (*Cricetus cricetus*) (Cf. Figure 33) est particulièrement importante. En effet, étant une espèce parapluie, la préservation des milieux qui lui sont favorables, l'est également pour un groupe important d'espèces.

Le territoire alsacien est le seul à l'échelle française à héberger cette espèce dont l'aire principale de répartition en Europe se situe plus à l'Est. Elle fréquente des habitats composés d'une mosaïque de cultures favorables, comme les céréales à paille (blé et orge) et la luzerne, qui lui procurent une nourriture abondante et une protection suffisante contre les prédateurs (renards, rapaces...).

Les effectifs et l'aire de répartition de cette espèce ont fortement diminué à partir des années 1970 avec l'intensification des pratiques agricoles, la modification des assolements (fort développement de la culture de maïs,



Figure 33 : Grand hamster quittant son terrier (Source : SZELGG A., 2010)

régression des luzernières), l'utilisation de produits chimiques sur les cultures et le morcellement du paysage par le développement des infrastructures de transport et de l'urbanisation. À titre d'exemple, l'espèce était présente sur 329 communes en 1972 contre seulement 16 aujourd'hui. Actuellement, il est principalement menacé par la dégradation de son habitat et par l'isolement de ses populations.

En 2014, le Grand Hamster (*Cricetus cricetus*) a été classé « En danger » sur la Liste rouge des mammifères d'Alsace. Un plan national de restauration spécifique a été mis en œuvre de 2000 à 2004, suivi d'un PNA de 2007 à 2016. À cela s'ajoute un programme LIFE financé par l'Union Européenne (LIFE « ALISTER », acronyme de « Alsace-Life-HamSTER) lancé en juillet 2013 qui vise à développer de nouveaux modèles socio-économiques durables et favorables à l'espèce. Ce programme s'articule autour de quatre objectifs : améliorer son habitat, favoriser la reconnexion de ses zones de présence, créer de nouvelles opportunités de développement et sensibiliser le grand public.

Inféodé à des milieux de nature ordinaire, le Grand Hamster d'Alsace est toutefois le symbole de la petite faune des champs et de l'intérêt de maintenir des connexions entre les milieux.

Des milieux cultivés diversifiés peuvent héberger une biodiversité significative, tout particulièrement en présence d'infrastructures vertes, d'un assolement diversifié et de parcelles de taille limitée.

L'arboriculture

Outre ses rôles économiques, l'arboriculture (Cf. Figure 34) conserve une grande place patrimoniale, paysagère et écologique dans le paysage rural et péri-urbain du Grand-Est. **Les vergers sont des éléments traditionnels de transition qui jouent un rôle tampon entre les villages et les espaces agricoles.** Ils sont de natures diverses :

- Les vergers intensifs de basse tige ayant très peu d'intérêt pour la biodiversité au vu de leur gestion ;

- Les vergers traditionnels de haute tige, ou pré-vergers, très favorables à la biodiversité, qui associent l'arbre fruitier de haute tige et la prairie (pâturée ou non) ;
- Les vergers conservatoires sont utilisés pour la conservation du patrimoine génétique de variétés locales d'arbres fruitiers.



Figure 34 : Verger de mirabelliers (Source : © BIOTOPE, 2016)

Cependant, bien que faisant partie du patrimoine local, les vergers subissent des pressions diverses qui menacent leur pérennité (manque d'intérêt économique, arrachage des vergers à destination de grandes cultures ou de construction d'habitat...). Ainsi, beaucoup sont à l'abandon avec un risque de non renouvellement, d'arasement ou de mise en culture.

De plus, ils souffrent d'un manque de connaissance et de protection, car ils sont considérés comme un milieu ordinaire. **Pourtant, le verger haute-tige, milieu semi ouvert, fait certainement partie des écosystèmes agricoles les plus riches d'un point de vue biologique.** En effet, depuis leur plantation jusqu'à leur décomposition complète, les arbres fruitiers offrent

nourriture, abris, lieux de reproduction et d'hivernage à un grand nombre d'espèces animales, végétales et de champignons.

Situés autour des ceintures villageoises, ces milieux semi-ouverts jouent un rôle majeur dans le lien ville/nature et souffrent souvent en premier de l'extension de l'urbanisation.

Conscient de l'intérêt patrimonial de ces milieux, de nombreuses initiatives locales ont vu le jour. On peut mentionner les Opérations Programmées d'Amélioration des Vergers (OPAV) lancées à l'échelle de territoires notamment après la tempête de 1999 et dont l'enjeu aujourd'hui est l'entretien (taille...) et la valorisation. En remplacement du programme Dar Dar (périmètre Lorraine), la Région a mis en place, en 2017, un dispositif d'aide au développement et à la rénovation des vergers. Il a pour objectif d'augmenter l'offre en fruits car les surfaces actuelles ne suffisent pas à satisfaire le potentiel de consommation.

L'amélioration et la restauration des continuités écologiques ne pourront pas se faire sans la contribution des agriculteurs, tout en veillant à préserver la viabilité économique des exploitations agricoles.

Conscientes du rôle de l'agriculture dans le maintien et la préservation de la biodiversité, les chambres accompagnent les agriculteurs pour « concilier performance économique des exploitations, protection des eaux et

⁶ 33% à 35% selon les écrits

préservation de la biodiversité » via la réalisation de diagnostics biodiversité, la mise en œuvre d'expérimentation (agrifaune, concours des prairies fleuries), la mise en œuvre de Mesures agro-environnementales.

1.4.2. La sylviculture

Avec un taux de boisement de près de 34%⁶, la région Grand Est présente un taux supérieur à la moyenne nationale (30 %) et se positionne comme la 4^{ème} région la plus boisée de France en surface (Région Grand Est, 2017). Ce taux n'est pas homogène sur tout le territoire. Il y a des secteurs très fortement boisés tels que le massif vosgien ou l'Argonne tandis que des plateaux et plaines dans la Marne sont bien en deçà de ce taux. Le potentiel forestier lorrain est exceptionnel du fait de sols très riches et de facteurs climatiques particulièrement favorables (DREAL Grand Est).

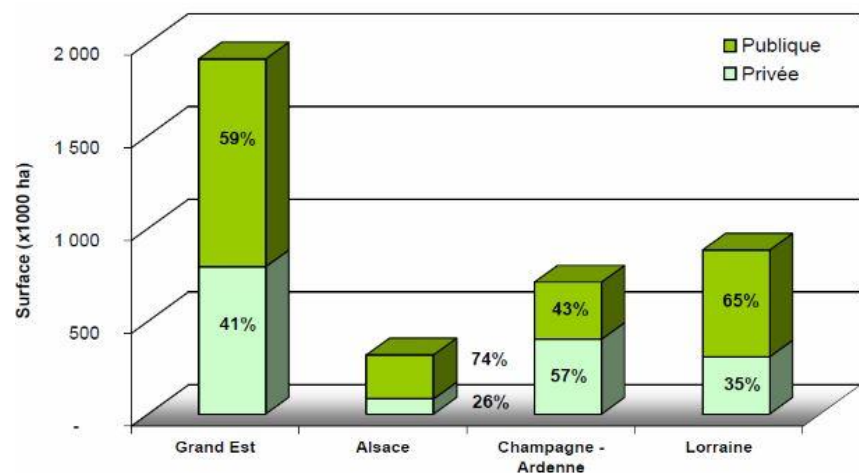
La forêt constitue un milieu riche et indispensable qui structure l'espace régional en tant que ressource. Elle remplit plusieurs rôles :

- **Économique** : la filière bois compte 9 870 entreprises (2^{ème} rang au niveau national) pour 55 000 emplois (plus 12 % des effectifs de la filière bois en France). Le chiffre d'affaire est estimé à 11 milliards d'euros par an ;
- **Social** : fonction paysagère et accueil du public ;
- **Environnemental** : support de biodiversité, protection des sols, régulation du régime des eaux, séquestration du carbone, approvisionnement des nappes d'eau souterraine.

Les forêts, même si leur extension a été considérablement réduite en plaine, et si elles ont connu une importante artificialisation à certaines périodes, **restent une richesse naturelle et économique primordiale du Grand Est. Avec une production annuelle de près de 13,7 millions de m³**

de bois, le Grand Est est le producteur le plus important de France en volume, permettant d'alimenter notamment les différents secteurs de son importante filière-bois locale.

Avec près de 60 % de forêts publiques (Cf. Figure 35), l'Office National des Forêts (ONF) Grand Est gère plus de 337 forêts domaniales (appartenant à l'Etat) et près de 3 680 forêts communales (38 % de la surface forestière du territoire), représentant au total près de 1.114.000 hectares (Source ONF).



Source : IGN - Résultats standards de 2009 à 2013.

Figure 35 : Répartition de la forêt publique/privée en Grand Est (Source : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt -DRAAF Grand Est, 2016)

Avec une production de 5 millions de m³, la production du Grand Est représente 36 % du volume vendu en forêt publique en France.

Principalement composée de feuillus (79%), la forêt du Grand Est est au 1^{er} rang français pour la récolte de bois d'œuvre de feuillus (27 %), de bois énergie (25 %) et de bois d'industrie (22 %). Elle est également la 1^{ère}

région de France en termes de récolte de bois d'œuvre de Hêtre commun (Fagus sylvatica) (Région Grand Est, 2017).

Traitée historiquement en taillis-sous-futaie, la forêt a connu des conversions en futaie surtout au cours des années 1960-1970. **Ces modifications de pratiques ont été accompagnées de plantations de résineux (exotiques et indigènes hors stations naturelles), présentant des qualités moindres d'un point de vue écologique. Surtout localisés en montagnes, les résineux sont estimés à 39% des forêts de la région Grand Est et dominent dans le département des Vosges (169 200 ha) (Source : CNPF Grand Est).**

Conscient de l'importance de disposer d'une forêt de qualité, **l'Etat a inscrit au niveau national dans le code forestier, l'objectif de multifonctionnalité et de gestion durable des forêts** dans les différents schémas régionaux de gestion forestière. L'ensemble de ces schémas : le Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS) et le Schéma régional d'Aménagement (SRA) fixent des orientations ambitieuses de gestion durable, d'intégration des autres rôles de la forêt, dont la préservation de la biodiversité et des milieux remarquables, de protection des sols, de l'eau, de prévention des risques naturels et de fonction paysagère. Ces schémas prennent également en compte la question du changement climatique.

Il faut noter le développement de l'éco-certification des forêts, qui favorise l'accompagnement des forestiers vers une gestion durable de leur patrimoine. Des initiatives nationales telles que la **politique « Forêt d'Exception »** ont pour objectif central de constituer un réseau de référence en matière de gestion durable du patrimoine forestier, et de faire de ces forêts labellisées des leviers du développement économique local, en assurant une mise en valeur conjointe de sites forestiers emblématiques avec leurs territoires environnants. La forêt indivise de Haguenau, la forêt domaniale du Donon figurent parmi les 17 massifs pressentis pour bénéficier de ce label. La forêt de Verdun et l'ensemble forestier de la Montagne de Reims sont, quant à eux, déjà labellisés.

Ce réseau de référence en matière de gestion durable du patrimoine forestier, fédère les acteurs du développement économique local et la mise en valeur du patrimoine naturel. Les parcs naturels régionaux encouragent aussi une gestion forestière multifonctionnelle avec la démarche des sylvotrophées.

La reconnaissance et la montée en puissance des fonctions environnementales et sociales de la forêt, constatées ces dernières décennies, se conjuguent avec la fonction de production de bois de qualité. Les critères de gestion doivent être élargis au niveau des territoires dans lesquels s'insèrent les massifs forestiers.

Concilier les objectifs de développement et de compétitivité de la filière bois, de préservation et de renforcement de la protection du patrimoine - les écosystèmes naturels, l'histoire et l'archéologie - conduit à associer toutes les parties concernées par ces différents volets de la gestion durable des forêts.

L'équilibre sylvo-cynégétique

Les orientations de gestion sylvicole qu'elles soient préconisées dans le domaine public ou le domaine privé visent globalement à la recherche d'un **bon équilibre sylvo-cynégétique**. Ce dernier a en effet été identifié comme indispensable par les professionnels pour permettre le **renouvellement des peuplements dans des conditions économiques acceptables et pour préserver la biodiversité des milieux forestiers** (article L425-4 du code de l'environnement).

Aussi, le comité paritaire sylvo-cynégétique du Grand Est, composé de représentants de propriétaires forestiers et de chasseurs, ainsi que de l'ONCFS et de la Direction Départementale des Territoires (DDT), a pour rôle :

- D'évaluer les dégâts de gibier ;

- D'élaborer et d'adopter le programme d'actions permettant de favoriser l'établissement et le maintien d'un équilibre sylvo-cynégétique dans les zones les plus affectées ;
- De faire toute proposition à la Commission Régionale de la Forêt et du Bois (CRFB) pour atteindre et maintenir cet équilibre et lui rendre compte de son évolution.

Constitué en novembre 2016, le comité se réunit très régulièrement pour présenter l'avancée des différentes études et suivis. Les premiers retours ont pu apporter des éléments d'informations très intéressants :

- Mise en œuvre de la démarche **Sylvafaune** sur le massif de Vendresse (Ardennes) : site de référence pour la maîtrise de l'équilibre sylvo-cynégétique et le contrôle de la dynamique forêt-cervidés, où le besoin de concertation a été fortement exprimé. **Une charte de la gestion de la dynamique forêt-cervidés a été élaborée. Une démarche similaire est en cours sur la communauté de communes des Portes de Rosheim (Bas-Rhin) et différents observatoires sur le suivi de l'équilibre sylvo-cynégétique existent de longue date dans le massif vosgien (notamment dans les secteurs à forte présence de Cerf élaphe)**
- **Intérêt de l'utilisation des Indicateurs de Changement Ecologique (ICE)**, outils de références pour les gestionnaires de la faune sauvage ;
- **Validation des zones à enjeux** identifiées comme étant sous pression forte du gibier (Cf. Carte 12 : Zonage des secteurs identifiés au titre de l'équilibre sylvo-cynégétique (Source : DRAAF Grand Est / service de la Forêt et du Bois - SERFOB, 2017))

De nombreuses informations sur cette thématique figurent également dans les Orientations Régionales de Gestion de la Faune Sauvage, déclinées à l'échelle des ex-Régions (2004 en Champagne-Ardenne, 2005 en Alsace).

La création d'une « boîte à outils » comprenant l'ensemble des mesures de gestion à adapter localement, d'après les différents retours d'expérience, est la prochaine étape. Elle comprendra 4 grandes thématiques :

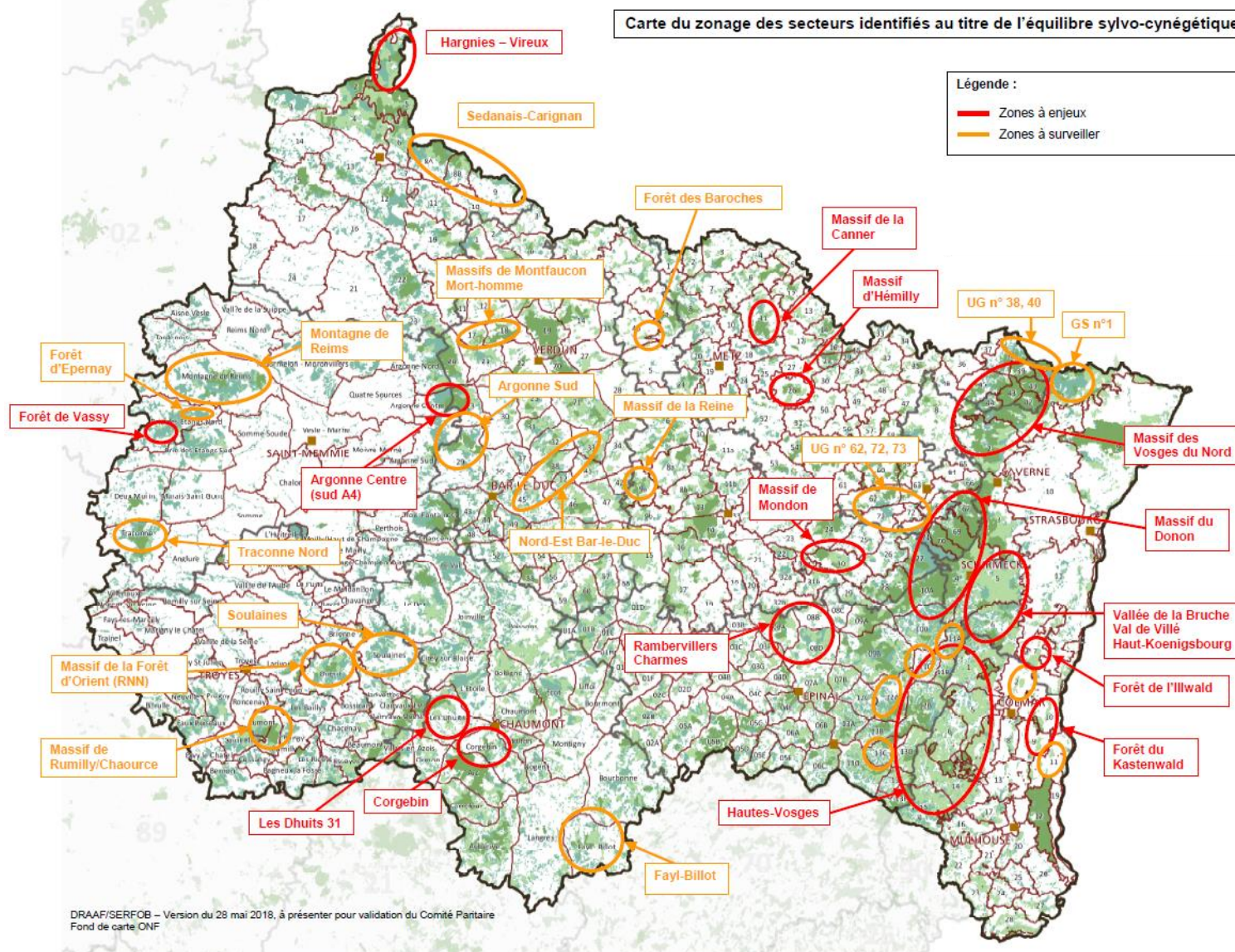
- Réduire – contrôler – gérer les populations ;
- Mettre en œuvre des aménagements sylvicoles ;
- Organiser et animer une gestion concertée ;
- Mettre en place des systèmes d'observation et de mesures.

La mise en œuvre de mesures effectives devra dans les prochaines années visant au rétablissement de l'équilibre sylvo-cynégétique grâce au partenariat technique renforcé entre chasseurs et forestiers est un enjeu essentiel pour l'ensemble de la filière forêt-bois et pour le maintien de biodiversité en forêts du Grand Est.

L'exploitation durable des boisements, favorisant une diversité de la forêt, et la recherche d'un bon équilibre sylvo-cynégétique sont la clef du maintien d'une forêt de qualité actuellement fragilisée.

La sylviculture intensive fait diminuer la diversité biologique. Les mousses, les lichens et les coléoptères sont particulièrement touchés par les perturbations à répétition et l'homogénéisation des forêts. La biodiversité forestière se reconstituant difficilement et très lentement, même sans exploitation, la nécessité de conserver des forêts anciennes et de créer des réserves intégrales à l'échelle européenne s'impose pour une politique de conservation à long terme (Source : Le Monde, 2008).

Carte 12 : Zonage des secteurs identifiés au titre de l'équilibre sylvo-cynégétique (Source : DRAAF Grand Est / service de la Forêt et du Bois - SERFOB,



1.4.3. Les infrastructures linéaires de transport

Le réseau de transport est globalement bien développé sur le territoire : Ligne à Grande Vitesse (LGV) Est, Autoroutes (A) 304, A31, A4, A35... mais se concentre toutefois dans les plaines. Les infrastructures grillagées (autoroutes, LGV), celles équipées de dispositifs de retenue en béton et celles à fort trafic (plus de 4 000 véhicules/jour) sont les plus impactantes, car elles ne sont pas franchissables ou difficilement par la faune terrestre en l'absence de passages à faune spécifiques. Certains axes secondaires peuvent aussi se révéler très destructeurs pour les amphibiens lorsqu'ils gagnent ou quittent leurs sites de reproduction. Dans les vallées, les principales entraves aux déplacements des espèces se localisent au niveau des fonds de vallées, là où l'encaissement naturel réduit déjà les axes de passage possibles et où l'extension urbaine crée des verrous.

La superposition des infrastructures de transport induit des ruptures pour les continuités écologiques, impactant fortement le fonctionnement écologique régional.

Au regard des éléments existants et des projets à venir, il est essentiel de travailler à l'amélioration de la perméabilité des ouvrages existants et d'assurer la prise en compte des continuités écologiques dans les projets de nouvelles infrastructures de transport

Face à la question de la fragmentation, des suivis et des programmes de recherche, entrepris notamment par le Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (Cerema), permettent continuellement d'améliorer l'état des connaissances sur la perméabilité des infrastructures de transport.

Ces nombreux retours d'expérience permettent à la fois d'envisager des projets de restauration de la perméabilité en équipant les infrastructures existantes ou en améliorant les systèmes de franchissement/passage à faune existants, et permettent aussi dès les phases amont des futurs projets de prendre en compte l'intégration de ce type d'aménagement en les adaptant au mieux aux enjeux locaux (Cf. Figure 36).



Figure 36 : Exemple de passages à petite faune (Source : © BIOTOPE, 2016)

1.4.4. L'urbanisation

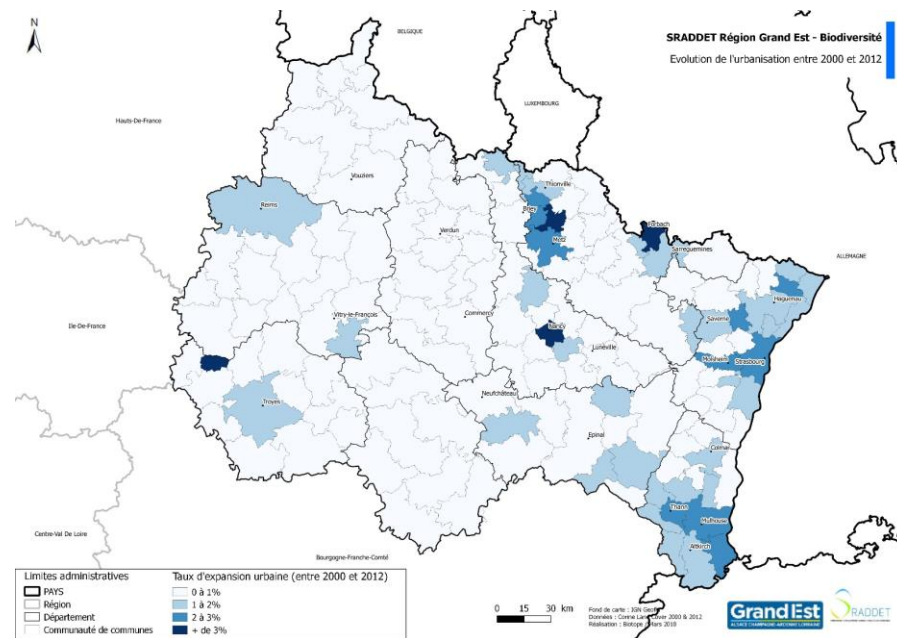
L'ampleur des besoins en logement et l'importance que revêt le soutien à l'économie dans la période de crise, rendent incontournable l'artificialisation de nouveaux terrains.

Ce besoin ne sera pas homogène à l'échelle de la Région avec une pression plus forte en Alsace où la pression démographique est plus importante. Toutefois, le même phénomène d'étalement urbain est aussi valable dans les villes où la démographie est moins importante, mais où le foncier disponible est limité.

Depuis 2006, 74 712 hectares supplémentaires ont été artificialisés dans le Grand Est (+ 19 %, alors que la population n'a progressé que de 1,1 %). C'est après la Nouvelle-Aquitaine, la 2^{ème} région française qui a vu ses surfaces

artificialisées augmenter le plus fortement en termes de surfaces (Source : ORSAS Lorraine & ORS Alsace, 2017).

Les zones sensibles se localisent principalement dans les espaces périurbains de plaine et dans les fonds de vallées, là où se concentrent les enjeux de développement (urbain et économique) et de préservation (activités agricoles et forestières). Ce phénomène peut être source d'importantes fragmentations dans les continuités (Cf. Carte 13).



Carte 13 : Evolution de l'urbanisation entre 2000 et 2012 à l'échelle des communautés de commune en région Grand Est (Source : © BIOTOPE, 2018)

Victimes de l'étalement urbain, **ces franges urbaines**, principalement composées de milieux agricoles, sont pourtant de **véritables traits d'union entre les cœurs de ville et la nature environnante. Ces zones tampons sont des éléments essentiels à conserver pour le maintien des continuités**

écologiques. Le concept d'armature verte et bleue urbaine émerge rapidement dans les grandes agglomérations, mais le concept doit être étendu aux villes de moindre taille ou à des actions complémentaires (exemples : toitures ou murs végétalisés).

La réduction de la consommation d'espace est un enjeu majeur pour la préservation des terres agricoles et naturelles, supports de la biodiversité.

Si l'urbanisation engendre un morcellement des espaces naturels, l'introduction ou le maintien de **la nature en ville peut aussi contribuer à restaurer des continuités écologiques en milieu urbanisé.**

En effet, si l'extension des milieux urbains menace directement et de façon irréversible la biodiversité des autres milieux, la nature ne s'arrête pas aux portes des agglomérations. En effet, les espaces verts mais aussi les terrains vagues urbains ou industriels, les décombres, les bords des chemins, les jardins privés et même les trottoirs, hébergent une biodiversité dite ordinaire. Au-delà de sa contribution au patrimoine naturel, la nature en ville joue également un rôle essentiel en termes **d'aménités et de cadre de vie, de régulation du cycle de l'eau ou de régulation thermique.**

Les villes mettent de plus en plus en avant le patrimoine naturel, le besoin de préserver la biodiversité, l'intégration d'espaces naturels dans la réhabilitation ou la construction de nouveaux quartiers appelés écoquartiers. En pratiquant la gestion différenciée et en développant des pratiques plus écologiques (diminution de l'utilisation de produits phytosanitaires, mixité linéaire (transports doux/ transports motorisés), modification voire extinction de l'éclairage public nocturne...) ainsi que des éléments structurels (haies, arbres, mares...), les grandes agglomérations de la Région se sont engagées fortement dans la préservation de leur

patrimoine naturel. Une étude de l'Union Nationale des Entreprises du Paysage (UNEP), qui classe les 50 villes les plus peuplées de France sur la base de 5 critères : accessibilité au patrimoine vert existant, préservation de la biodiversité, taux d'investissement financier, promotion de parcs et techniques d'entretien et traitements des déchets, a classé en 2014, Metz, Reims, Nancy et Strasbourg parmi le Top 10 des villes les plus vertes de France avec respectivement les places 5, 8, 9, et 10. Dans le même temps, Strasbourg a également été nommée capitale française de la Biodiversité. L'étude de l'UNEP de l'édition 2017, classe cette fois-ci Strasbourg à la 3^{ème} place et Reims à la 9^{ème} place.

Les enjeux liés au développement urbain sont à intégrer à une réflexion sur l'organisation territoriale.

Il est important de souligner que de nombreuses espèces dites anthropophiles ont aussi su s'adapter et trouver refuge au sein du bâti : Effraie des clochers, Martinet noir, Hirondelles et plusieurs espèces de Chauves-souris. Elles sont toutes devenues dépendantes de nos constructions pour pouvoir accomplir leurs cycles biologiques. La prise en compte de cette biodiversité urbaine lors de la rénovation énergétique des bâtiments est à anticiper, afin d'adapter au mieux les travaux (exemple : installation d'aménagements en faveur de la faune).

1.4.5. Tourisme et loisirs

Aux enjeux socio-économiques sont également associées les fonctions de cadre de vie et de loisirs attachées à la TVB. Le territoire du Grand Est a su

développer et mettre en avant un tourisme vert reposant sur un patrimoine exceptionnel : randonnée, ski, vélo...

Avec plus de 6 milliards d'euros générés en 2015 sur la région Grand Est et quelques 82 000 emplois concernés, le tourisme est incontestablement une économie d'avenir. C'est pourquoi, afin de développer l'excellence des différentes destinations du territoire et ainsi déterminer la « feuille de route » du tourisme, la Région a été adoptée début 2018 le Schéma Régional de Développement Touristique (SRDT) (Grandest.fr, 2017).

En revanche, toute la région ne bénéficie pas de manière égale des retombées du tourisme. Certaines mêmes, victimes de leur succès, souffrent parfois d'une fréquentation dense et parfois anarchique (route des crêtes, massif vosgien, grands lacs...), phénomène qui peut avoir un impact direct sur les milieux et les espèces présentes.

La demande sociale est forte pour le développement des loisirs. La présence de sites naturels exceptionnels doit demeurer un atout et un vecteur pour le développement de la Région mais sans se faire au détriment de leur qualité.

Le développement du tourisme et des différents modes de loisirs peut s'avérer très porteur en matière de valorisation environnementale. Notamment au travers du développement des trames douces de randonnée (vélo-routes, voies vertes) et à l'accessibilité et à la pédagogie raisonnée des espaces naturels. En revanche, ce développement peut également être dommageable pour les paysages et l'environnement (sur-fréquentation, constructions et infrastructures induites, quiétude de la faune...).

Le traitement des trames douces peut être un vecteur adéquat pour accompagner et compléter les corridors écologiques déficitaires ou interrompus.

L'enjeu majeur étant de veiller la préservation des sites sensibles tels que le Massif des Vosges, les grands lacs ou la Route des crêtes, où l'objectif n'est pas d'accueillir plus mais d'accueillir mieux (encadrement, offres, aménagements des sites...).

1.4.6. Les activités d'extraction

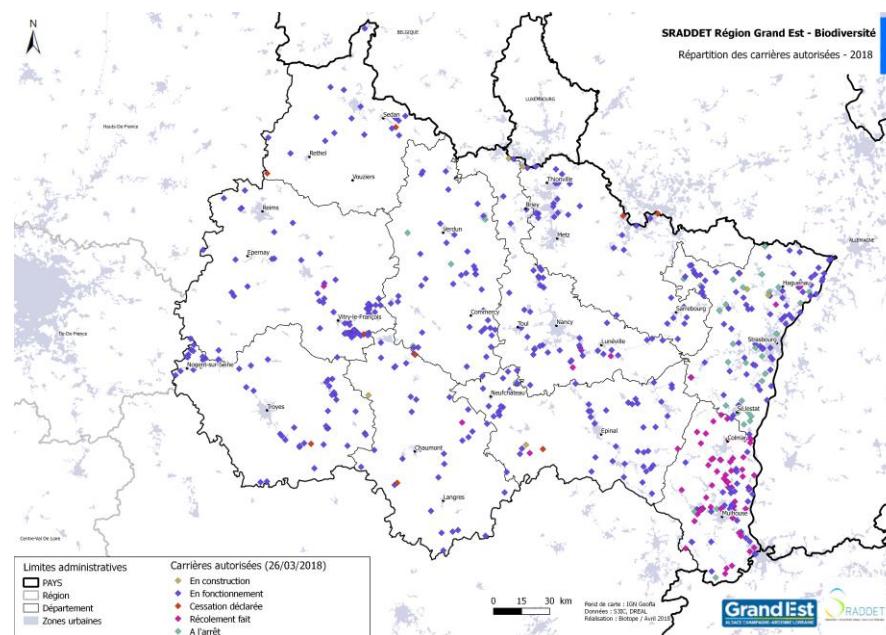
La Région présente une grande diversité de ressources pour les activités d'extractions (Cf. Figure 37) : calcaire, craie, alluvions fluviales, argile, marne, sable, tourbe, lignite... Sa richesse pédologique en fait un territoire d'exception pour le secteur.

Le Grand Est regroupe environ 350 entreprises adhérentes à l'Union Nationale des Industries de Carrières Et Matériaux (UNICEM) et a extrait 40,1 millions de tonnes de granulats, soit environ 11,3 % de la production nationale pour l'année 2014 (UNICEM), Carte 14.



Figure 37 : Extraction de ressources (Source : © BIOTOPE, 2009)

Carte 14 : Répartitions des carrières autorisées en 2018 (Source : © BIOTOPE, 2018)



L'extraction de minéraux et le stockage sont souvent sources de perturbations pour les riverains (impacts paysagers, bruit, poussières) **et impliquent dans bien des cas d'importants dommages aux écosystèmes naturels.** Les extractions en milieu alluvionnaires sont généralement considérées comme plus impactantes que celles en roche massive en raison de leurs incidences potentielles sur les milieux aquatiques, les nappes souterraines, les espaces de mobilité des cours d'eau et le libre écoulement des crues (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Grand Est, 2017). Notons que malgré l'importante quantité de cette ressource, les sites facilement exploitables tendent à s'amenuiser.

Même si ces activités peuvent parfois avoir des impacts négatifs sur l'environnement et créer des déséquilibres au sein des écosystèmes, ils peuvent également constituer des habitats favorables, des zones refuges pour les espèces dites pionnières comme le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) ou le Crapaud vert (*Bufo viridis viridis*). Et cela, aussi bien pendant la phase d'exploitation qu'après l'arrêt total des activités sur site. L'UNICEM indique une moyenne de 360 espèces animales et plus de 1 000 espèces végétales présentes au sein des carrières.

Les nombreuses gravières bordant la Meurthe, la Moselle ou encore celles de la plaine rhénane peuvent aussi jouer le rôle d'habitats alluviaux pionniers de substitution (amphibiens, oiseaux, espèces végétales).

Notons que tous les départements du Grand Est sont dotés d'un Schéma Départemental des Carrières (SDC), mais que depuis mars 2014 la loi ALUR modifie l'article L515-3 du Code de l'Environnement, et implique la réalisation de Schéma Régionaux des Carrières (SRC) avant le 01 janvier 2020. L'élaboration de celui du Grand Est est actuellement en cours.

Les évolutions réglementaires incitent plus clairement à la **prise en compte des continuités écologiques** dans les nouveaux projets de carrières et motivent fortement la **restauration à vocation écologique** des carrières en fin d'exploitation.

L'utilisation plus rationnelle des ressources couplée à la prise en compte des continuités écologiques est un exemple de conciliation Homme/nature tendant vers une plus grande durabilité.

1.4.7. Les énergies renouvelables

La part de la production d'énergie électrique renouvelable régionale (13 423 GWh) est d'environ 13 % de la production totale régionale. 80 % de la production totale régionale sont d'origine nucléaire et les 7 % restants sont issus du thermique fossile et hydraulique non renouvelable. Cette production d'électricité renouvelable peut couvrir jusqu'à 31 % de la consommation électrique régionale sans compter les ruptures et les aléas (liés à la météo, à l'activité industrielle, à la période de l'année ...) (DREAL Grand Est, 2016).

Avec la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, la France s'est fixé de nouveaux objectifs ambitieux. En effet, les Energies Renouvelables (EnR) devront représenter en 2030 :

- 32 % de la consommation finale d'énergie ;
- 40 % de la production d'électricité ;
- 38 % de la consommation finale de chaleur ;
- 10 % de la consommation de gaz ;
- 15 % de la consommation finale de carburant.

En 2015, la production d'énergies renouvelables de la Région s'élève à un peu plus de 41 000 GWh, soit 16 % de la production française. **La principale filière est celle consacrée au bois-énergie** (Cf. Figure 38) **avec une part de 42 % de la production régionale. Précisons que cette filière représente également la 1^{ère} énergie renouvelable au niveau national** (Cf. Figure 39) (DREAL Grand Est, 2016).

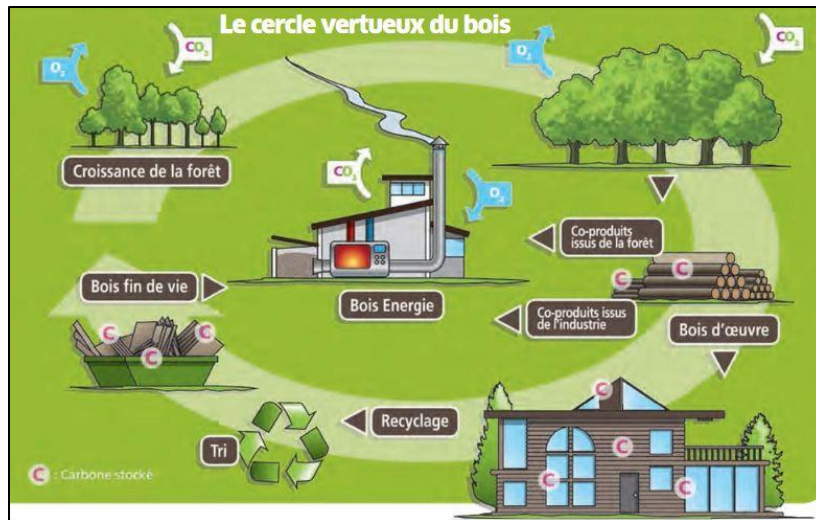


Figure 38 : Le cycle du bois exploité (Source : Fédération National du Bois et al., 2013)

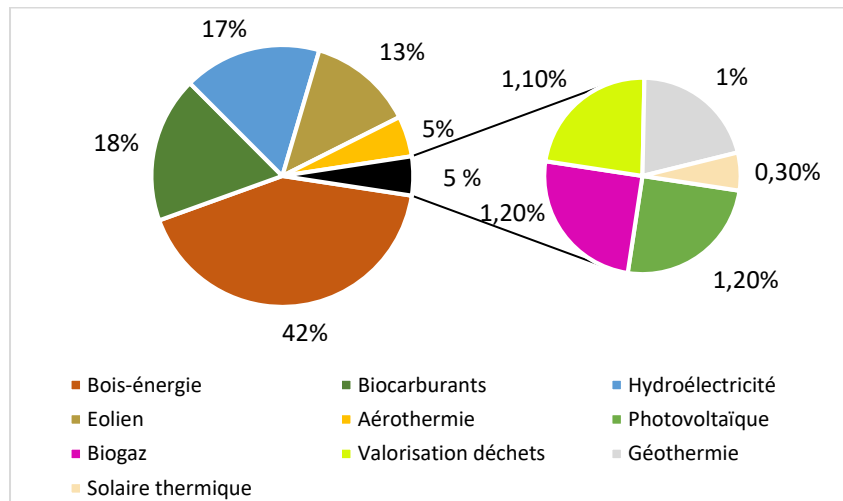


Figure 39 : Production d'énergies renouvelables en 2015 au sein de la Région Grand Est. Données issues DREAL, 2016 (Source : BIOTOPE, 2017)

L'énergie éolienne dans le Grand Est

Le Grand Est est la première région de France en termes de puissance éolienne installée sur son territoire et présente un dynamisme et un potentiel important. La production éolienne régionale représentant 25 % de la production éolienne française. Notons toutefois qu'elle n'est pas répartie de manière homogène sur toute la région. Elle se situe plus particulièrement dans la Marne et l'Aube avec respectivement, 643 MW et 596 MW de puissance éolienne (Cf. Carte 15).

La Région accueille, au 31 décembre 2015, le troisième parc d'installation de production d'électricité renouvelable le plus important de France essentiellement grâce à l'éolien et l'hydroélectricité. De plus, il est à noter qu'elle enregistre, depuis 2000, le dynamisme le plus important en termes de croissance de la puissance électrique installée. Dans ce contexte local croissant et dans le cadre de la transition énergétique, la France souhaite davantage recourir aux énergies renouvelables (simplification et raccourcissement des processus de développement de l'éolien).

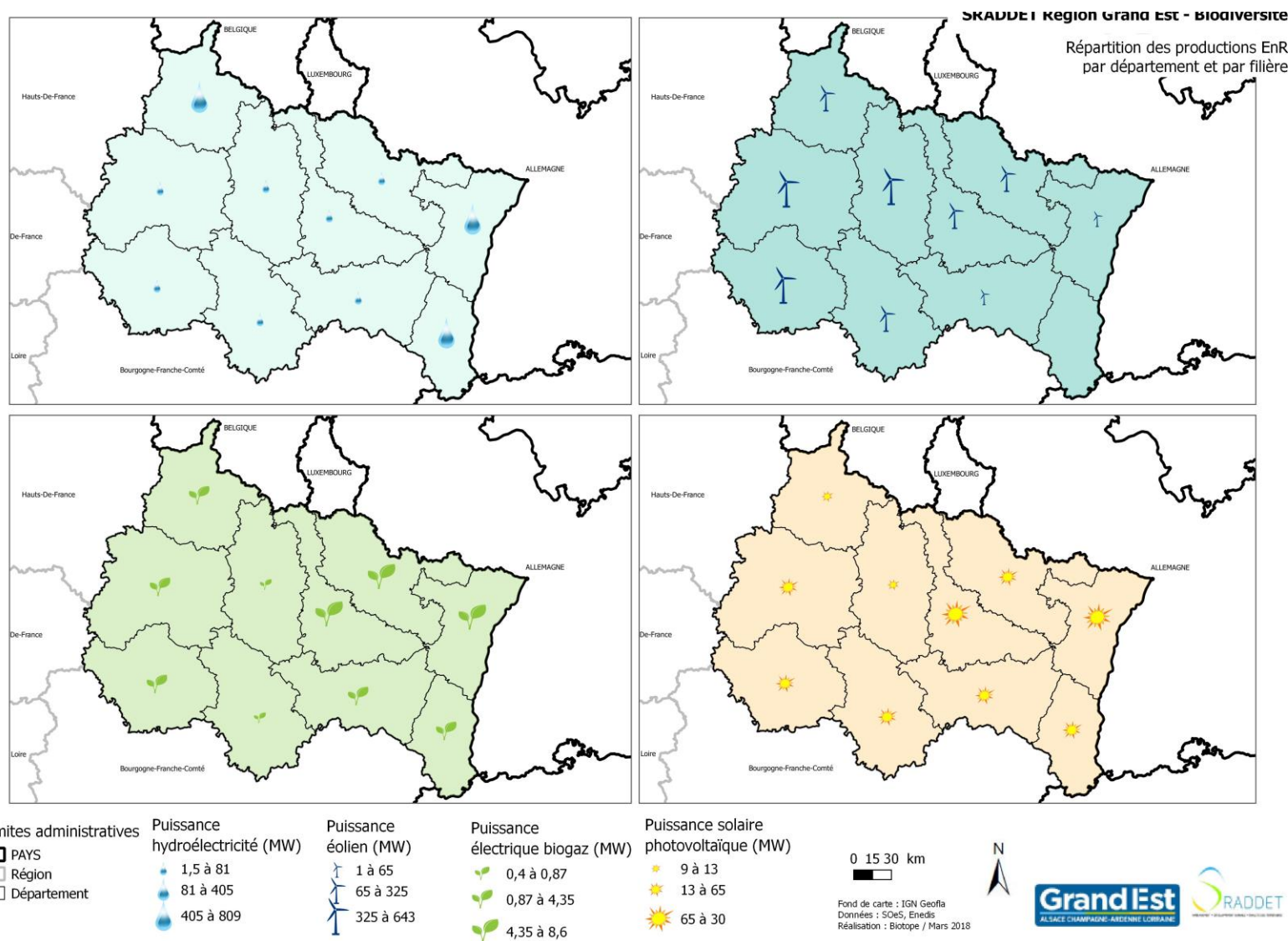
Toutefois, véritables enjeux et atouts pour le territoire, ces infrastructures de production d'énergie renouvelable peuvent aussi être source d'impacts négatifs sur l'environnement, qu'ils soient directs (destruction d'habitats, d'individus) ou indirects (rupture d'axes de migration, fragmentation...). **Cet enjeu est d'autant plus prégnant dans le Grand Est, qui constitue un important axe migratoire (d'oiseaux notamment cf. cartes page 13) à l'échelle nationale et européenne.**

Un autre exemple à citer, la filière bois-énergie qui a connu de profondes modifications de gestion : intensification des récoltes, diminution du stock de bois mort... Par ailleurs, dans un rapport de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) paru en 2015, l'augmentation des prélèvements dans les forêts existantes (pour la filière bois-énergie) aura une incidence sur l'évolution de la séquestration de carbone dans les écosystèmes. D'autre part, dans le secteur de l'agriculture

un enjeu croissant fait beaucoup parler sur le territoire, à savoir le retournement des prairies pour la plantation de maïs destinée à la méthanisation. **Il est donc nécessaire de perfectionner ces modes de production et de mieux étudier leurs impacts (avec une rigueur scientifique et une portée nationale) pour mettre en concordance les enjeux de la biodiversité avec ceux de l'énergie.**

Concilier développement des énergies renouvelables et enjeux écologiques du territoire est un vrai pari pour le territoire.

Carte 15 : Production en Energies Renouvelables pour quatre filières par département en région Grand Est. (Sources : SOeS, Enedis, © BIOTOPE, 2018)



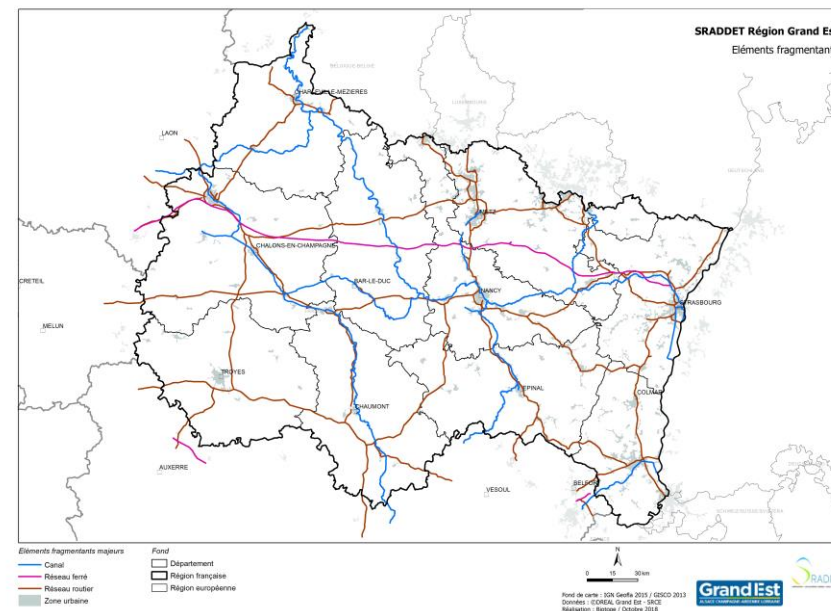
Les autres filières (bois énergie, biocarburant, etc.) n'ont pu être représentées faute de données synthétisées pour chaque département

1.5. Préservation, restauration et continuité : les enjeux du 21e siècle pour concilier développement et biodiversité

1.5.1. Des obstacles récurrents aux continuités : une prise en compte des aménagements en amont à améliorer

Les principales sources de fragmentation des milieux naturels du territoire concernent :

- Les obstacles liés aux infrastructures linéaires de transport (routes et autoroutes, voies ferrées grillagées, canaux, lignes électriques, etc.) telles que la LGV Est et l'A4 (Cf. p.65) ;
- Les obstacles liés à l'urbanisation (étalement urbain, périurbanisation, nuisances associées, etc.) (Cf. p.65) ;
- Les obstacles dans le lit des cours d'eau (ouvrages hydrauliques entravant la libre circulation des espèces) (Cf. p.67) ;
- Les obstacles liés aux activités humaines pouvant altérer la qualité des milieux (agriculture intensive, exploitation de carrières, etc.) et engendrer des dérangements de la faune (fréquentation humaine) (Cf. p.54, 67, 68) ;
- De façon secondaire, des obstacles naturels (altitude, falaise, fleuve pour la petite faune terrestre, etc.) (Cf. p.18).



Carte 16 : Principales infrastructures linéaires fragmentantes

Les principaux points noirs ou obstacles ont été identifiés au sein des SRCE (cf. Annexes cartographiques). Toutefois, la connaissance sur la franchissabilité des infrastructures est très incomplète, tant sur le rôle exact des modalités de déplacement de la faune dans le temps et l'espace (territoire d'espèces, axe de dissémination...) que sur la l'utilisation faites des divers ouvrages agricoles ou hydrauliques. De nombreux suivis ayant pour objectif d'établir une méthode standard permettant de diagnostiquer la perméabilité des infrastructures ferroviaires et routières ont été menés respectivement par Réseau Ferré de France (RFF) et par le Centre Technique de l'Est (actuel CEREMA). Les résultats pourront être utiles à la hiérarchisation des ouvrages en définissant ceux qui sont prioritaires pour une restauration par exemple.

De même, des expérimentations de dispositifs permettant à la faune de remonter sur les berges des canaux artificiels après avoir tenté de les traverser à la nage, ont été menées par la Fédération des chasseurs du Bas-Rhin sur les canaux de la Marne au Rhin et du Rhône au Rhin. Les résultats devraient être valorisés pour améliorer les dispositifs et les généraliser à d'autres canaux du Grand Est.

L'amélioration de la connaissance des obstacles est donc un enjeu majeur afin de permettre de limiter leurs impacts sur la biodiversité le plus efficacement possible.

Au-delà des enjeux liés à l'existant, il est nécessaire d'anticiper les éventuels impacts (directs et surtout indirects) des futurs projets (urbanisation, infrastructures de transport, énergie).

Les orientations nationales précisent que l'ensemble des futurs projets d'aménagement **devront intégrer les continuités écologiques dès l'amont**, en analysant l'ensemble des effets directs, indirects et induits, en cohérence avec les enjeux de la trame verte et bleue.

Le traitement des obstacles repose sur le rétablissement de la perméabilité des ouvrages existants et sur la prise en compte de la transparence écologique dans l'ensemble des nouveaux projets.

1.5.2. Une trame boisée : une gestion écologique indispensable pour préserver sa fonctionnalité

Cf. Carte 6 et Atlas cartographiques en Annexe

Les écosystèmes forestiers font partie intégrante de l'identité régionale en raison de leur emprise, mais également de leurs spécificités. Ils sont remarquables par leur grande richesse biologique et faunistique, ainsi que par leur importante production de bois souvent liée à l'ancienneté de ces forêts (notamment dans le massif des Vosges). Dimension environnementale, fonction économique, rôle social... **le Grand Est illustre la multifonctionnalité des forêts et des enjeux associés à leur gestion.**

Menaces et enjeux

Certaines évolutions favorables des pratiques sylvicoles ont été observées ces dernières années avec notamment l'allongement de la durée des régénérations naturelles, le choix d'espèces adaptées ou encore l'abandon des coupes rases. Toutefois, des menaces tant naturelles qu'anthropiques affectent encore ces espaces et peuvent menacer leur intégrité et leur biodiversité à long terme. Parmi les principales menaces on observe :

- L'extension de l'urbanisation (Cf. p.65) ;
- Une fragmentation des massifs forestiers néfaste aux déplacements des espèces (Cf. p.34, 60) ;
- Un déséquilibre sylvo-cynégétique qui entraîne des inversions d'essences pour limiter l'impact de l'abrutissement et qui provoque des surcoûts pour la filière bois (protection des semis, dépréciation de la qualité du bois...) (Cf. p.60) ;
- Une intensification de l'exploitation forestière qui engendre une augmentation des résineux aux dépens des feuillus et menace la diversité biologique de ces milieux (Cf. p.60) ;
- Un rajeunissement des boisements (Cf. p.60) ;
- Une faible proportion de bois mort (Cf. p.60) ;
- Une homogénéisation de la structure des forêts (uni-strate) (Cf. p.60) ;

- Les activités de loisirs (Cf. p.67) ;
- Le changement climatique qui affecte la composition des boisements et leurs structures (donc les niches écologiques pour les espèces inféodées) (Cf. p.16)

Des menaces portant principalement sur la banalisation des peuplements et le dépérissement des essences fragilisées par les phénomènes climatiques. De nouvelles maladies, pour la plupart importées d'Asie, menacent aussi l'avenir de certains peuplements et posent la question de leur avenir économique (la dernière en date étant la Chalarose qui touche massivement les Frênes).

Ces menaces ont pour conséquence de fragiliser la qualité fonctionnelle des milieux forestiers, leur capacité d'accueil de la biodiversité, et d'amenuiser la valeur de ces espaces comme source de revenus, de réservoirs et corridors écologiques.

Modes de gestion écologique à favoriser pour une trame boisée fonctionnelle

Les milieux forestiers composent la majorité des réservoirs de biodiversité identifiés à l'échelle du Grand Est. **Ceci met en évidence la richesse et l'importance de ce milieu dans la préservation des fonctionnalités écologiques** (notamment en plaine où les cultures annuelles prédominent). Ce constat met en exergue l'importance de la gestion multifonctionnelle des forêts dans la préservation des nombreux services qu'elles peuvent rendre. Parmi les grands ensembles identifiés, peuvent être cités les massifs forestiers de montagne (Vosges du Nord, Vosges centrales, Vosges du sud) ou des forêts de plaine de plus de 10 000 ha d'un seul tenant

(21 000 ha forêt de Haguenau, 13 000 ha forêt de la Harth, 10 756 ha forêt d'Arc-en-Barrois, 10 000 ha forêt de Verdun...).

En matière de continuité écologique et de maintien de la biodiversité, les grands massifs seront des espaces essentiels à l'échelle régionale grâce aux opportunités qu'ils offrent (quiétude et faible dérangement, faible fragmentation, continuité spatiale du boisement...). **Les surfaces boisées assurent un maillage important du territoire à préserver.**

Toutefois, les petits boisements et bosquets jouent aussi un rôle fonctionnel important dans la qualité de la connexion entre massifs.

L'intérêt écologique des boisements repose principalement sur leur naturalité. En effet, **la forêt peu ou pas exploitée a un rôle important dans la trame.** Ces peuplements abritent une biodiversité particulière liée à des stades sylvigénétiques âgés et à des habitats absents ou peu représentés dans les forêts exploitées (notamment insectes et champignons saproxyliques). Les forêts « mitraillées », importantes sur le territoire, sont les parfaits témoins de cet intérêt : inexploitées depuis la fin de la seconde guerre mondiale, elles constituent aujourd'hui de véritables îlots de naturalité.

Les points essentiels pour maintenir une trame forestière fonctionnelle et de qualité sont donc :

- De favoriser l'ancienneté de la forêt avec le développement d'arbres de gros diamètres ;
- De favoriser la présence de bois mort sur pied ou au sol, même de manière isolée ou sur des surfaces limitées ;
- De maintenir des écosystèmes intra forestiers non boisés (clairières et pelouses, landes, mares, zones humides...) afin de créer une mosaïque d'habitat la plus diversifiée possible ;
- De maintenir et restaurer un maillage de haies et d'arbres y compris en zone urbaine.

La question de la qualité des espaces boisés et notamment des modes de gestion associés, est tout aussi importante que l'aspect productif et surfacique pour le réseau écologique régional.

1.5.3. La trame des milieux ouverts : à préserver mais plus encore à restaurer

Cf. Carte 8 et Atlas cartographiques en Annexe

Les milieux prairiaux, composés de prairies et pelouses sont les principaux milieux ouverts de la région. Ils constituent un compartiment essentiel au maintien de la biodiversité (espèces remarquables ou ordinaires de milieux ouverts). Ces milieux aussi sont les premiers touchés par la **déprise agricole et le recul de l'élevage (fermeture des parcelles) et l'intensification des pratiques (retournement)**. Les prairies les plus anciennes sont les plus riches sur le plan écologique car la faune et la flore qui y sont associées vont disparaître si les prairies sont retournées pour être mises en culture, mais surtout, elles ne se reconstituent que lentement en cas de retour à la prairie.

Menaces et enjeux

Les prairies subissent de nombreuses menaces :

- L'intensification agricole (Cf. p.54)
 - L'abandon de l'activité pastorale extensive et la dynamique naturelle de colonisation par les ligneux ;
 - La fertilisation et le retournement des prairies ;

- Les semis d'espèces de prairie et la mise en culture ;
- L'évolution du prix des céréales
- L'ensilage ;
- Le morcellement limitant les possibilités d'échanges entre les milieux (Cf. p.54, 65).

(Institut Français de l'ENvironnement (IFEN), 1996)

Cela a par conséquent entraîné de profondes modifications dans :

- La répartition et l'abondance des habitats et des espèces : disparition d'éléments du paysage essentiels pour leur déplacement (haies, arbres isolés, mares et mouillères agricoles, zones herbacées en bord de champ, qui assurent la perméabilité) ;
- La régulation des débits d'eau (soutient des débits d'étiage) ;
- La rétention et l'élimination de l'azote. En effet, les prairies permettent une épuration des eaux, évitant ainsi la pollution (eutrophisation) des nappes et des cours d'eau.

L'abandon du pâturage extensif itinérant a entraîné la fermeture de pelouses sèches au caractère exceptionnel, laissant place à des friches.

Des pratiques locales favorables à la biodiversité à étendre

Cette diminution des prairies renvoie à plusieurs dynamiques socio-économiques du monde agricole : politiques favorisant les céréales, contexte sociale et économique favorable aux cultures et défavorable à l'élevage, évolutions foncières ... Néanmoins, l'agriculture demeure encore variée grâce aux volontés locales des agriculteurs et aux politiques mises en œuvre :

- Réduction des usages d'intrants ;
- Généralisation des couverts végétaux ;
- Diversification des cultures ;
- Développement de l'agriculture biologique ;
- Valorisation du système polyculture-élevage ;

- Mise en œuvre de mesures agro-environnementales
- Plantation de haies et mise en place d'infrastructures agroécologiques...

Il est essentiel que ces actions soient renforcées et développées sur l'ensemble du territoire afin de favoriser les régions d'agriculture mixte, support de la TVB.

Le recul des prairies permanentes constitue un facteur important de perte de biodiversité.

Associés aux milieux de nature plus ordinaire tels que les cultures ou les vergers, **le réseau des milieux ouverts est un élément majeur dans le maintien de la richesse écologique de la Région.** Globalement encore représentés et fonctionnels, les milieux ouverts à fort intérêt écologique sont en régression rapide, ce qui implique un investissement important pour leur maintien, voire leur restauration.

La notion de continuité écologique des milieux prairiaux dépend donc de l'importance des milieux connexes (complexité structurelle du paysage, micro-habitats) et de l'intensité des pratiques de gestion. La préservation de la trame des milieux ouverts ne pourra se faire sans le concours des acteurs du monde agricole.

Face au déclin des milieux ouverts de qualité, l'enjeu va au-delà de la simple préservation avec des actions fortes de restauration à mener.

Ces actions engagent de nombreux acteurs et outils : les agriculteurs au travers de la mise en place de Mesures Agro-Environnementales (MAE), les collectivités territoriales via leur politique de protection, d'acquisition foncière et d'aménagement du territoire ou encore, le secteur associatif avec le réseau des CEN.

1.5.4. La trame des milieux thermophiles : une réflexion à étendre à l'ensemble de la région Grand Est pour mieux la gérer

Cf. Carte 9 et Atlas cartographiques en Annexe

Aujourd'hui, **suite à l'abandon des pratiques agro-pastorales, ces milieux sont relictuels et en voie de disparition** (Cf. Figure 40: Enfrichement naturel d'une pelouse (Source : © BIOTOPE, 2007). Les dynamiques



Figure 40: Enfrichement naturel d'une pelouse (Source : © BIOTOPE, 2007)

naturelles, en l'absence de pratiques agricoles, conduisent à un enrichissement progressif de ces milieux, en faveur de fruticées sèches, de boisements thermophiles clairs ou encore de pinèdes.

Outre la disparition de leurs habitats, les espèces inféodées à ces milieux subissent le morcellement de ces espaces, de faible étendue et distants les uns des autres, ce qui limite leurs possibilités d'échanges entre populations.

Il semble important d'assurer les liens fonctionnels au sein du Grand Est en déclinant la trame thermophile sur l'ensemble du territoire.

Pour cela, un travail d'approfondissement des connaissances sur ces milieux et les modalités de dispersion des espèces est encore à mener, en se basant sur les travaux effectués en Lorraine et en Alsace.

1.5.5. La trame des milieux aquatiques et humides (trame bleue) : une trame en 3 dimensions

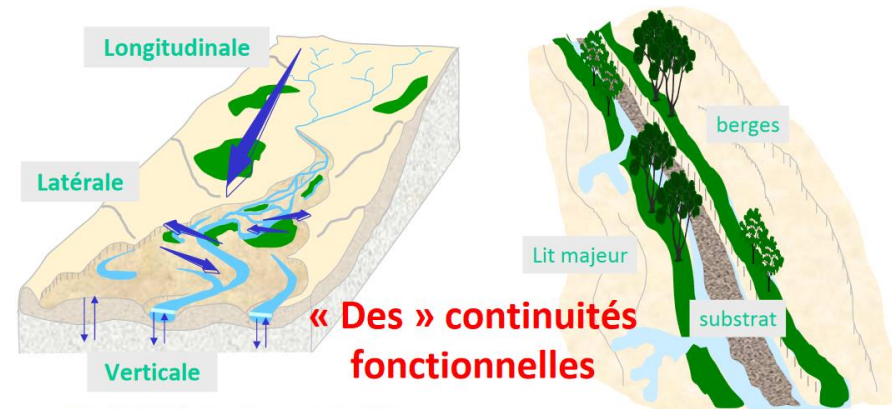
Cf. Carte 10 et Atlas cartographique

Les milieux aquatiques

Lorsque l'on évoque les continuités écologiques des milieux aquatiques, c'est principalement la dimension longitudinale correspondant à

l'écoulement qui s'impose. Or, l'hydrosystème dépend également de sa dimension latérale reposant principalement sur les annexes hydrauliques (Cf. Figure 41) et de la dimension verticale correspondant aux liens avec les nappes phréatiques.

L'enjeu de la trame bleue est de veiller à la prise en compte de ces trois



Hydrosystèmes Fluviaux (Ward, 1983; Amoros & Petts, 1993)

Figure 41 : Echanges dans les 3 dimensions de l'espace avec divers éléments physiques (Source : Agence de l'eau Rhin Meuse)

dimensions, clés de voute d'un hydrosystème fonctionnel de qualité.

En effet, la continuité écologique des cours d'eau se définit (référence : article R214-109 du cours d'eau) comme la libre circulation des organismes aquatiques, le bon déroulement du transport de sédiments de la rivière et le bon fonctionnement des réservoirs biologiques du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) (connexions latérales, hydrologie).

Menaces et enjeux

L'artificialisation des cours d'eau (endiguement, rectification, recalibrage...) pour les besoins du développement urbain, de l'industrie ou de l'agriculture, au drainage ou aux prélèvements (agricoles et industriels), entraîne une perte considérable des potentialités biologiques des cours d'eau et de la fonctionnalité alluviale nécessaire à la préservation des zones humides. Cela a également perturbé les déplacements des poissons migrateurs (Saumon atlantique (*Salmo salar*), Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*), Lamproie marine (*Petromyzon marinus*), la Truite de mer (*Salmo trutta trutta*) ...), enjeu pour lequel la Région a une forte responsabilité.

Les aménagements, ouvrages hydrauliques et plans d'eau implantés dans le lit des cours d'eau participent également à l'appauvrissement écologique des rivières (obstacles infranchissables pour les poissons et au transport des sédiments, perturbation des habitats).

Les 60 000Km de cours d'eau parcourant le Grand Est sont pour leur part très fragmentés : le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) évoque près de 15 000 ouvrages. En effet, de nombreux cours d'eau ont été équipés d'ouvrages transversaux (barrages, seuils...) qui empêchent la migration des espèces et banalisent les milieux. Ce chiffre augmente tous les ans au fur et à mesure de l'augmentation du nombre d'inventaires réalisés.

La restauration des cours d'eau constitue une priorité à la fois pour assurer les services écosystémiques rendus et respecter les objectifs de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

Actions en place pour une meilleure gestion des cours d'eau

Une procédure de classement a été élaborée, permettant de cibler les ouvrages devant faire l'objet d'un aménagement ou d'un effacement pour rétablir la continuité écologique du cours d'eau afin de permettre aux poissons de franchir les obstacles et mener à bien leurs migrations vers leurs zones de reproduction. Objectif majeur des Agences de l'eau et de l'ensemble des acteurs de l'eau, le travail sur ces obstacles est toutefois très difficile au regard des enjeux économiques de la petite hydroélectricité et des droits fonciers. Afin d'encourager de telles initiatives les trois Agences de l'eau au travers des acteurs du territoire (syndicats, collectivités, propriétaires privés...) ont engagé depuis près de vingt ans d'importantes actions en matière d'hydromorphologie et de préservation/restauration/renaturation (eaux souterraines, plan de désherbage, inondations...). Cet accompagnement est indispensable pour soutenir les initiatives locales au regard des coûts souvent très lourds que demandent de tels travaux.

Au-delà des opérations de restauration hydromorphologique, la bonne gestion des cours d'eau et de leurs berges (lutte contre l'érosion, préservation et valorisation de leur patrimoine naturel), est aussi nécessaire pour maintenir et reconquérir la qualité écologique des vallées alluviales.

Les zones humides

Menaces et enjeux

Les dimensions latérales et verticales dépendent pour leur part du maintien et de la restauration des annexes hydrauliques et des zones humides. Si une grande partie des zones humides a été détruite ou fortement

dégradée, depuis plusieurs années elles sont au cœur de l'intérêt des acteurs régionaux. La préservation et la restauration des zones humides est un enjeu majeur tant au regard de la biodiversité (un rôle clef dans le fonctionnement des écosystèmes : rôle dans la reproduction de nombreuses espèces, zone de refuge, d'alimentation...) que de la gestion des risques d'inondation et de la préservation de la ressource en eau.

Malgré les nombreuses réglementations, les zones humides continuent à régresser fortement. Aujourd'hui, à peine 2,5 % de ces surfaces font l'objet d'opérations de préservation. De nombreuses menaces naturelles et anthropiques pèsent sur ces milieux et engendrent des impacts considérables :

- L'extension de l'urbanisation (Cf. p.65) ;
- L'intensification de l'agriculture conduisant régulièrement au drainage, au pompage dans la nappe et au remblaiement (Cf. p.54) ;
- Le boisement des zones humides lié à la déprise de ces terres agricoles ;
- L'aménagement des cours d'eau qui contribue à la disparition des ripisylves, des prairies et des forêts alluviales (Cf. p.78) ;
- La création de carrières (Cf. p.68) ;
- Le dérangement durant la période de reproduction des espèces (Cf. p.67) ;
- La pollution via l'utilisation entre autres de produit phytosanitaire (Cf. p.54) ;
- La colonisation par des EEE qui remplacent la faune et la flore indigène des zones humides (ex : la renouée du Japon dans les vallées alluviales) (Cf.p.24).

Le réseau important de zones humides de la Région Grand-Est induit des enjeux particuliers pour leur préservation et leur remise en état.

Une amélioration des connaissances pour une meilleure préservation

La poursuite des efforts en termes d'inventaire demeure essentielle pour évaluer les actions menées jusqu'à présents et cibler au mieux les secteurs à enjeux. Face à la disparition de la pisciculture extensive, des initiatives locales ont vu le jour pour la sauvegarde de leur biodiversité comme en Lorraine avec la mise en œuvre de « convention d'étangs ». Cette mesure « étangs » permet de soutenir les pisciculteurs qui s'engagent pour la conservation de la biodiversité. Elle est appliquée en partenariat avec le CEN Lorraine, le Parc Naturel Régional de Lorraine, et la Filière Lorraine d'Aquaculture Continentale, qui assurent le diagnostic et réalisent des inventaires de chaque étang, étape indispensable et nécessaire à la contractualisation par convention amiable avec les pisciculteurs.

L'atteinte des objectifs fixés par la DCE passera par la préservation et la restauration de l'ensemble des hydrosystèmes fluviaux liant les cours d'eau aux écosystèmes riverains.

Au regard des services rendus par les milieux aquatiques et humides, la préservation de la trame bleue est un enjeu majeur de la Région Grand Est, véritable château d'eau européen.

1.6. Conclusion

Cf. Carte 2

La Région Grand-Est possède un patrimoine naturel riche et exceptionnel. Chacune des sous-trames (boisée, milieux ouverts, thermophile, milieux humides et aquatiques) sont composées d'un panel de milieux très diversifié et remarquable, à la biodiversité spécifique et souvent rare. Ce patrimoine naturel est un formidable atout pour la Région Grand-Est. Support d'activités ancestrales qui ont forgé l'identité de ce territoire, il est le support d'un savoir-vivre qui contribue à accroître son attractivité. La présence de sites naturels exceptionnels doit demeurer un avantage et un vecteur de développement économique et de qualité de vie. Mais les menaces qui pèsent aujourd'hui sur ces habitats sont fortes : fragmentation, fermetures des milieux et dégradation entraînent une perte de qualité et de diversité qui impacte directement les espèces qu'ils abritent mais aussi l'économie locale.

En effet, de par son activité, l'Homme façonne les espaces qui l'entourent. Leur nature, qualité et intégrité sont donc directement liées à l'évolution des pratiques humaines. L'intensification des exploitations et l'expansion humaine sont causes de nombreux bouleversements écologiques. **Si une régression de la biodiversité est observée dans certains domaines, de nombreuses initiatives existent ou sont lancées sur le territoire pour l'enrayer et vont trouver à l'échelle du Grand-Est une résonance adéquate.**

La préservation et la restauration des continuités écologiques est une des clés principales pour lutter contre l'érosion de la biodiversité. Protéger le réseau écologique c'est aussi participer à la lutte contre le réchauffement climatique, à la préservation de la qualité de l'eau... et ainsi assurer le maintien de tous les services écosystémiques rendus par la nature. En ce sens, il apparaît nécessaire de réussir à concilier agriculture et milieux

forestier avec ces objectifs puisqu'à eux deux ils représentent 87% de la surface régionale.

Le maintien des trames et l'amélioration de leur fonctionnalité sont intrinsèquement liés : seule une mosaïque de milieux diversifiés permet au réseau global d'être totalement fonctionnel. Toutes les trames doivent donc être l'objet d'une attention forte. **Qu'ils soient aquatiques, humides, boisés et forestiers, ouverts ou thermophiles, la préservation ou la restauration de réservoirs biologiques en nombre suffisant et de corridors fonctionnels, sont des conditions nécessaires. Leur mise en réseau à l'échelle Grand-Est et Européenne est l'enjeu de ce SRADDET.** On pourra étudier la question du niveau suffisant en quantité et en qualité de fonctionnalité de la trame verte et bleue pour permettre à minima une préservation, ou mieux une restauration, de la biodiversité du territoire du Grand Est. Le suivi des espèces et des milieux est nécessaire à l'évaluation de l'efficacité des dispositifs visant à préserver la biodiversité.

Cette ambition forte fait consensus, au vu du patrimoine présent et la Région doit **mettre la biodiversité au cœur de son développement économique et territorial.** L'enjeu est donc de **préserver l'existant, mais aussi de le restaurer.** Le temps et l'urgence sont donc dans l'action, action qui doit s'inscrire dans la durée. Et pour assurer la performance, l'amélioration des connaissances, l'harmonisation et la capitalisation des données sont des points majeurs et fédérateurs pour la nouvelle Région Grand-Est.

Les acteurs mobilisés et mobilisables sont nombreux, mais les constats faits mettent également en évidence les besoins croissants de communication et de pédagogie auprès de la population et des décideurs publics car, au-delà de l'aspect technique, la préservation des écosystèmes et des continuités écologiques nécessite une prise de conscience de leurs intérêts, notamment du point de vue économique (notion de services rendus).

*Un besoin d'assurer la mobilisation et
l'accompagnement des acteurs dans l'élaboration et la
déclinaison territoriale du SRADDET*

A l'échelle du Grand Est, la prise en compte des différentes composantes des continuités écologiques (notamment dans les plans de parcs naturels régionaux et les orientations de leurs chartes) permet aux milieux naturels ordinaires, comme aux sites naturels d'exception, de créer un réseau fonctionnel, capable de remplir son rôle de bassin de vie pour les espèces européennes.

La Stratégie Régionale de la Biodiversité (SRB) viendra poursuivre et préciser les actions du territoire pour mettre en œuvre le SRADDET sur le volet biodiversité. Ce document sera en effet issu d'une concertation régionale tendant à aboutir à une vision partagée des enjeux et des objectifs du territoire en matière de préservation de la biodiversité et à établir un cadre commun d'intervention.

Bibliographie

ADEME, 2015. Forêt et atténuation du changement climatique. 12 p

Agreste, DRAAF Grand Est, 2016. Une région de dimension européenne, riche de ses territoires et de sa diversité. 2 p

Badeau V., Dupouey J.L., Cluzeau C., Drapier J., & Le Bas C., 2004. Modélisation et cartographie de l'aire climatique potentielle des grandes essences forestières françaises. *In* : Rapport final du projet CARBOFOR - Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France : quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles. Volet D1. Programme GICC, INRA Bordeaux, 101-111

Buchel E., 2012. Les Pie-grièche grise et à tête rousse : PRA Alsace 2012-2016. LPO Alsace, DREAL Alsace, 58 p

DREAL Grand Est, 2016. Panorama des énergies renouvelables en Région Grand Est. 36 p

Dubois P.J & Rousseau E., 2005. *La France à tire-d'aile : Les migrations d'oiseaux en France*. Delachaux et Niestlé, 264 p

FREDON Alsace, 2014. Les plantes invasives : une préoccupation croissante ? Bulletin d'information trimestriel n°3, 2 p

RAC-F, 2011. Changements climatiques : comprendre et réagir. 48 p

IFEN, 1996. Le labourage a pris le pas sur le pâturage. *In* : Granval P., Muys B., & Leconte D., 2000. Intérêt faunistique de la prairie permanente pâturée. *Fourrages*, **162**, 157-167

Houard X., Jaulin S., Dupont P., & Merlet F., (OPIE) 2012. Définition des listes d'insectes pour la cohérence nationale de la TVB - Odonates, Orthoptères et Rhopalocères. 102 p

Hurel P., (ONCFS) 2011. Les Espèces Exotiques Envahissantes Animales du Nord-Est de la France. Mémoire de master 2, 124 p

Léger F., & Schwaab F., s.d. Le lynx boréal. Espèce 1361, 118-121

Muller J-F., Muller Y., & Groupe Tétràs Vosges s.d. Le Grand Tétràs. Espèce A108, 188-191

ORSAS Lorraine & ORS Alsace, 2017. 3^{ème} Plan régional Santé-Environnement. 162 p

Région Grand Est, 2016. La politique agricole de la Région Grand Est : préparer l'agriculture de demain. 12 p

Région Grand Est, 2017. Forêt-Bois : une filière stratégique pour le Grand Est. 16 p

Saint-Val M., (CBN du Bassin Parisien & MNHM) 2017. Plantes exotiques envahissantes de Champagne-Ardenne – Etat des lieux et réseau de veille. Séminaire PNR Montagne de Reims

UICN, World Conservation Union, 2000. Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. 15 p

Webographie

AgenceBio.org, disponible sur <http://www.agencebio.org/la-bio-dans-les-regions> (consulté le 06 novembre 2017)

Cigogne Noire.fr, disponible sur <https://cigogne-noire.fr/>

CNRS, disponible sur <https://lejournel.cnrs.fr/articles/ou-sont-passes-les-oiseaux-des-champs>

DREAL Grand Est, disponible sur <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/>

Grand Nancy, disponible sur <http://www.grandnancy.eu/index.php?id=819>

INPN, disponible sur <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

Région Grand Est, disponible sur <https://www.grandest.fr/>

MNHN, disponible sur <http://www.mnhn.fr/fr/recherche-expertise/actualites/printemps-2018-s-annonce-silencieux-campagnes-francaises>

Parlement Européen, disponible sur <http://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20140127IPR33806/un-plan-europeen-contre-les-especes-exotiques-envahissantes> (consulté le 08 août 2017)

UNICEM, disponible sur <http://www.unicem.fr/accueil/la-federation/regions/> (consulté le 25 août 2017)

Annexes

L'ensemble des Atlas cartographiques des SRCE est annexé au diagnostic Biodiversité. Le tableau suivant synthétise les principaux choix méthodologiques qui ont été opérés pour chacune des Régions.

Annexe 1 : Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques

Annexe 2 : Synthèse des éléments de méthodologie faits par les 3 SRCE pour la TVB (Source : © BIOTOPE, 2017)

Annexe 3 Synthèse des choix méthodologiques faits par les 3 SRCE pour les réservoirs de biodiversité (Source : © BIOTOPE, 2017)

Annexe 4 : Synthèse des choix méthodologiques faits par les 3 SRCE pour les corridors écologiques (Source : © BIOTOPE, 2017)

Annexe 5 : Synthèse des listes rouges par anciennes régions

Annexe 6 : Méthodologie d'identification des continuités écologiques transrégionales et transnationales

Annexe 7 : Analyse des obstacles dans les SRCE

Annexe 1 : Glossaire des éléments constitutifs des continuités écologiques

Les **continuités écologiques**, aquatiques ou terrestres, aussi dénommées Trame Verte et Bleue (TVB), se composent :

- de réservoirs de biodiversité : zones vitales, riches en biodiversité, où les individus peuvent réaliser tout ou partie de leur cycle de vie ; les réservoirs peuvent également jouer le rôle de corridors ;
- de corridors et de continuums écologiques : voies de déplacement empruntées préférentiellement par la faune et la flore qui relient les réservoirs de biodiversité ; ils ne sont pas nécessairement linéaires et peuvent exister sous la forme de réseaux d'habitats discontinus, mais suffisamment proches les uns des autres ;
- de cours d'eau et canaux, qui peuvent être à la fois des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres reliés entre eux constituent un réseau écologique.

Les **continuités écologiques d'importance nationale** correspondent à des continuités communes à au moins deux régions administratives (suprarégionale), ou ayant un sens écologique à l'échelle des grands bassins hydrographiques ou par rapport à un pays frontalier (transfrontalier) et répondent ainsi à des enjeux d'intérêt national. Ces continuités font l'objet d'une illustration graphique qui, compte tenu de l'échelle nationale et du type de représentation retenu, ne doit pas être interprétée de manière stricte et ne peut justifier la mise en place de mesures réglementaires.

Les **corridors écologiques** sont des liaisons fonctionnelles permettant des connexions (donc des possibilités d'échanges) entre des réservoirs de biodiversité en traversant préférentiellement les zones de forte perméabilité. Ils offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement (dispersion et/ou migration) et à l'accomplissement de leur

cycle de vie. Ils correspondent aux voies de déplacement préférentielles empruntées par la faune et la flore. Les corridors écologiques, ne sont pas nécessairement constitués d'habitats « remarquables » et sont souvent des espaces de nature ordinaire.

La **perméabilité d'un milieu** renvoie à la facilité de circulation des espèces dans un milieu donné. La perméabilité est caractérisée par la structure paysagère, la qualité d'un milieu et la capacité de déplacement d'une espèce ou d'un groupe d'espèce.

Les **réservoirs de biodiversité** sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Ils abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent. Ils sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Ils comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité régionale, nationale voire européenne.

Le **Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)** est le document de planification d'échelle Régionale dans le dispositif « Trame Verte et Bleue ». L'objectif principal d'un SRCE est d'identifier, afin de mieux le préserver, le réseau écologique régional. Il doit être la base d'une réflexion des politiques publiques de préservation, voire de restauration des continuités écologiques à l'échelle Régionale.

Ce schéma contient plusieurs volets :

- un diagnostic du territoire Régional et une présentation des enjeux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques à l'échelle Régionale ;

- un volet présentant les continuités écologiques retenues pour constituer la trame verte et bleue Régionale et identifiant les réservoirs de biodiversité et les corridors qu'elles comprennent ;
- un atlas cartographique au 1/100 000^{ème} ;
- un plan d'action stratégique ;
- un dispositif de suivi et d'évaluation ;
- un résumé non technique.

Une **sous-trame** correspond, sur un territoire donné, à l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu (forêt, zone humide ou pelouse calcicole...) et au réseau que constituent ces espaces plus ou moins connectés. Ils sont composés de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et d'autres espaces qui contribuent à former la sous-trame pour le type de milieu correspondant. On trouve ainsi la sous-trame forestière, la sous-trame aquatique, la sous-trame des prairies

SRCE	Echelle	Méthodologie	Définition d'une carte d'occupation du sol Régionale pour identifier les continuités écologiques	Nombre de trames définies	Types de sous-trames	Approches complémentaires pour la définition des réservoirs de biodiversité	Méthode de définition des réservoirs de biodiversité	Méthode de définition des corridors écologiques	Choix des obstacles	Hierarchisation des objectifs	Entrée "espèces"	Composantes "non réglementaires"
Champagne-Ardenne	1 / 100 000 ^{ème} 1/800 000 pour non réglementaire	Définition d'une occupation du sol Régionale--> choix des trames et sous-trames --> identification des réservoirs de biodiversité --> identification des corridors écologiques --> identification des obstacles potentiels --> définition de l'objectif de chaque composante	A partir de la Base de Données (BD) Topographique 2012, de la BD Cartographique de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN) 2008, du registre parcellaire graphique 2012, de Corine Land Cover (CLC) 2006	4	Milieux aquatiques milieux humides milieux boisés (sous-trame des forêts alluviales et ripisylves) milieux ouverts (sous-trame des milieux ouverts secs, des milieux prairiaux)	Croisement de trois approches méthodologiques différentes pour obtenir trois catégories de réservoirs. Définis que pour la présentation de la méthodologie. Dans la carte du SRCE on présente qu'un seul type de réservoir de biodiversité par trame qui est issu du regroupement de ces trois catégories : Réservoirs réglementaires : catégorie de réservoirs qui doivent être obligatoirement être intégrés au SRCE (réservoirs réglementaires) issus des zonages de protection stricte (RNN,RNR,APPB). Réservoirs périmètre : identifiés à l'intérieur des autres périmètres de protection et d'inventaire du patrimoine naturel intégrant les ZSC et les ZNIEFF de type I (ZNIEFF de type II au cas par cas). Réservoirs complémentaires : identifiés par d'autres approches méthodologiques que l'utilisation des zonages.	Milieux aquatiques (aucune distinction entre réservoirs et corridors) Réservoirs réglementaires : (cours d'eau classés en liste 1 ou en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement + espaces de mobilité de la Seine validés par arrêté préfectoral dans le Schéma Départemental des Carrières de l'Aube (SDCA)) Réservoirs périmètres : réservoirs biologiques définis dans les SDAGES + les zones de reproduction (frayères), d'alimentation et de croissance des espèces de liste 1 et de liste 2. Réservoirs complémentaires : tout le linéaire de la Meuse, les plans d'eau, les cours d'eau, les canaux	Exclusion de la représentation sous formes de flèches ; Aucune distinction entre les corridors (échelle) ; Ligne de 3 mm de large avec bordures floutées. Délimité par photo-interprétation visuelle de la carte d'occupation (passer par les parcelles les plus favorables aux déplacements des espèces de la trame considérée et selon le chemin le plus court possible). Pour les milieux aquatique : les composantes de la trame des milieux aquatiques sont à la fois des réservoirs et des corridors. Pour les milieux humides : les corridors écologiques de 300 m de large tracés le long des cours d'eau (150 m de chaque côté) : ripisylves, prairies humides, autres zones humide, bras mort, mares, forêts alluviales. Pour les secteurs en dehors de la trame des milieux aquatiques --> définition par interprétation de l'occupation du sol (300 m de large). Pour les milieux boisés : photo interprétation sur la base de l'occupation du sol. Pour les milieux de la trame des milieux ouverts : aucune différenciation des corridors par sous trame; Tracés sur la base de l'occupation du sol. Multi-trame : pour les trames des milieux boisés et ouverts: corridors par trame tracés séparément puis corridors multi-trame tracés.	Obstacles et sources de fragmentation "potentiels" identifiés dans le SRCE par simple croisement entre composantes identifiées (réservoirs et corridors) et les principales sources de fragmentation possibles. Eléments retenus comme source de fragmentation potentielles : infrastructures linéaires de transports majeures. Source de fragmentation potentielle (zones artificialisées et urbanisées) pris en compte lors de la définition des composantes mais non représentée dans la cartographie du SRCE. Principales infrastructures linéaires de transports identifiées comme potentiellement fragmentantes sont issues de la base de données BD Topographique et de l'IGN.	Préservation ou remise en bon état pour chaque composante. Cartographie : une couleur par trame et un figuré en fonction de l'objectif		Cartographie des secteurs les plus favorables à la restauration de la continuité écologique en champagne crayeuse, cartographiés sous forme de fuseaux de plusieurs kilomètres de largeur. Les grands secteurs à enjeux pour la présence de milieux ouverts secs. Les couloirs de migration de l'avifaune et les couloirs de déplacements des chiroptères, identifiés dans le cadre du SRE et permettant d'intégrer a minima les enjeux de continuités écologiques aériennes. La zone RAMSAR qui représente un secteur à forte densité de zones humides et d'importance pour les continuités écologiques aériennes.
							Milieux humides Réservoirs réglementaires : APPB, RNN, RNR. Réservoirs périmètres : ZNIEFF 1 et ZSC Réservoirs complémentaires : zones humides supérieures à 2,5 ha, définis selon les critères de la loi sur l'eau	Objectifs pour les réservoirs de biodiversité SRCE : préservation		Les grands secteurs à enjeux pour la présence de milieux ouverts secs. Les couloirs de migration de l'avifaune et les couloirs de déplacements des chiroptères, identifiés dans le cadre du SRE et permettant d'intégrer a minima les enjeux de continuités écologiques aériennes.		
							Milieux boisés Réservoirs réglementaires : RB, RNN, RNR, APPB. Réservoirs périmètres : ZNIEFF 1, ZSC Réservoirs complémentaires : sur la base du Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) (sous-trame des milieux boisés alluviaux), d'une Analyse Multi-Critères (AMC) (reste des espaces boisés).	Evaluation de la fonctionnalité des corridors basée sur l'occupation du sol				
							Milieux ouverts secs Seuls les réservoirs de la catégorie "périmètre" ont été identifiés, avec intégration de ZNIEFF de type 1 et ZSC					
Réservoirs de la sous-trame des milieux ouverts prairiaux Sur la base du RPG (prairies permanentes, prairies temporaires et vergers) Réservoirs réglementaires : APPB, RNN, RNR Réservoirs périmètres : ZNIEFF 1 et ZSC Réservoirs complémentaires : secteurs denses en prairies et présentant une diversité d'habitats (qualité de leur structure paysagère et fonctionnalité écologique) --> réalisé par un croisement de carte de densité (prairies, haies, lisières)												

SRCE	Echelle	Méthodologie	Définition d'une carte d'occupation du sol Régionale pour identifier les continuités écologiques	Nombre de trames définies	Types de sous-trames	Approches complémentaires pour la définition des réservoirs de biodiversité	Méthode de définition des réservoirs de biodiversité	Méthode de définition des corridors écologiques	Choix des obstacles	Hierarchisation des objectifs	Entrée "espèces"	Composantes "non réglementaires"
Lorraine	Echelle 1/100 000 ^{ème}	Analyse de l'occupation du sol possible --> définir la stratégie en matière de réservoir de biodiversité --> définir les perméabilités--> définir les corridors écologiques --> relever les obstacles -> Analyse succincte des continuités écologiques de Lorraine	BD des CARTographies THématiques des AGences de l'Eau (CARTHAGE), BD Alti, BD Topographique, Inventaire forestier national, Registre Parcellaire Graphique (RPG), CLC, données Régionale (zones thermopiles, études sur les zones humides), de l'Etat (aléas inondation), d'Ecosphère (vergers, mares, divers), CEN Lorraine (tourbières, mares), CEREMA (réseaux), ect.	5	Milieux forestiers Milieux thermophiles Milieux humides Milieux aquatiques Milieux ouverts	Intégration des réservoirs obligatoires : APPB, RNR, RNN, ZHIEP, réserves biologiques forestières. Intégration de réservoirs périmètres au cas par cas : Site Classé Site Inscrit (SCSI), ZNIEFF 1, site Natura 2000, Réserve nationale de chasse et de faune sauvage, site CEN et du Conservatoire d'ENS, tourbières identifiées par le CEN	Identification de secteurs de perméabilité, basée sur une analyse par méthode de coût-déplacement. Interprétation visuelle et délimitation "à la main" de corridors linéaires à l'intérieur des secteurs de perméabilité préalablement définis.	Analyse de la fragmentation des infrastructures basée pour parties sur l'analyse du trafic, largeur de la route, présence de grillages et de passages à faune (sur la base du travail (CEREMA). Identification de deux types d'obstacles : les ruptures issues des grandes infrastructures linéaires de types routière ou ferrée située au sein des secteur de perméabilité ; les obstacles liés aux infrastructures de transport étudiés et recensés dans un périmètre de 400 m autour des corridors écologiques.	Les réservoirs de biodiversité sont tous classés comme à préserver ou à conforter. Corridors à préserver : corridors à l'intérieur des zones de perméabilité forte. Corridors à remettre en bon état : Corridors à l'extérieur de ses zones de perméabilité	Utilisation de guildes d'espèces par coût-déplacement : 17 guildes d'espèces pour les 4 trames	Définition des secteurs de perméabilité pour chaque guildes d'espèces d'une trame donnée, sur la base d'une méthode de coût-déplacement : perméabilité moyenne lorsque secteur validé pour toutes les guildes de la trame en même temps ; perméabilité moyenne lorsque secteur validé pour toutes les guildes de la trame sauf une (n-1); perméabilité faible dans les autres cas.	
					Cours d'eau	Intégration obligatoire : des cours d'eau classés 1 & 2 et des couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau et zones humides remarquables surfaciées du SDAGE. Etude au cas par cas des réservoirs biologiques du SDAGE, masses d'eau en très bon ou bon état écologiques en 2013, parties de cours d'eau incluses dans les réservoirs surfaciées, zones de présence d'écrevisses autochtones, ENS "rivières"		Pour la sous trame bleue : les obstacles à la continuité longitudinale (ROE), hiérarchisés en fonction de la nature des ouvrages en trois catégories (infranchissables, peu franchissables et franchissables)				

SRCE	Echelle	Méthodologie	Définition d'une carte d'occupation du sol Régionale pour identifier les continuités écologiques	Nombre de trames définies	Types de sous-trames	Approches complémentaires pour la définition des réservoirs de biodiversité	Méthode de définition des réservoirs de biodiversité	Méthode de définition des corridors écologiques	Choix des obstacles	Hierarchisation des objectifs	Entrée "espèces"	Composantes "non réglementaires"
Alsace	1/100 000 ^{ème} 1/480 000 ^{ème}	Diagnostic du territoire régional => identification des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques en Alsace => enjeux et objectifs pour la préservation et la remise en bon état fonctionnel des continuités écologiques à l'échelle Régionale (plan stratégique et dispositif de suivi et indicateurs)	Evolution de l'occupation du sol selon la base Coopération pour l'Information Géographique en ALSace (CIGAL) et la plateforme Régionale du foncier en Alsace dans la consommation des espaces Cartographie des sous-trame : sur la base de la BD d'OCcupation du Sol (OCS) CIGAL 2008/ BD CARTHAGE 2006 / BD OCS CIGAL zone à dominante humide 2008	5	Milieux aquatiques (cours d'eau, canaux et plans d'eau); Milieux humides (Forêts alluviales et boisements humides, milieux ouverts humides, zones humides, espaces de mobilité des cours d'eau); Milieux forestiers non humides (autres milieux forestiers; vieux bois); Milieux ouverts non humides (prairies, vergers et pré-vergers, milieux ouverts secs); Milieux agricoles et anthropisés (cultures annuelles et vignes; milieux artificialisés (routes, urbanisation, etc); milieux anthropisés (carrières, etc))	Par grands types de milieux naturels (sous-trames) et en tenant compte des besoins des espèces reconnues comme étant les plus sensibles à la fragmentation	Sur la base des sous-trames et s'appuie sur une compilation des zonages, de la prise en compte d'autres espaces naturels jouant un rôle dans la TVB du fait de leur richesse en espèces ordinaires, de leur naturalité, de leur perméabilité ou de leur bonne fonctionnalité, les données de localisation des espèces sensibles à la fragmentation. Certains périmètres sont systématiquement intégrés dans les réservoirs (s'il s'agit d'un périmètre de protection forte, un périmètre où des enjeux ont été identifiés dans le cadre de la SCAP), d'autres le sont au cas par cas.	Corridors identifiés par interprétation visuelle des ensembles constitués par les sous-trames + analyse des distances entre les réservoirs de biodiversité + utilisation ponctuelle pour certaines espèces de la méthode d'analyse de la perméabilité; corridors d'importance nationale et inter-régionale repose sur la reprise des descriptions des continuités écologiques d'importances nationale définies par le groupe de travail national chargé de la cohérence de la trame verte et bleue à l'échelle du pays + reprise des enjeux interRégionaux majeurs pour les continuités écologiques par types de sous-trames, issus de la concertation interRégionale entre l'Alsace, la Lorraine et la Franche-Comté, actualisation au cas par cas des continuités écologiques de la trame verte et bleue de 2003-2009 Identification des corridors d'importance Régionale en plaine sur la base d'une analyse visuelle des sous-trames, sur la base des ortho photos à une échelle d'analyse du 1/100 000; analyse visuelle sur la base d'une localisation des noyaux de population d'espèces sensibles à la fragmentation et des ortho photos à une échelle d'analyse du 1 / 100 000, méthode de dilatation-érosion pour la sous-trame forestière avec comme espèce de référence le chat forestier, reprise des corridors identifiés dans les Schémas de Cohérence Territoriaux (SCOT) lorsque l'information est disponible; actualisation au cas par cas des corridors identifiés dans le schéma Régional de la trame verte et bleue de 2003-2009. Identification des corridors écologique d'importance Régionale dans les massifs Vosgien et Jurassien avec plus de marge de manœuvre qu'en plaine => large fuseau (car déplacement d'espèce forestière beaucoup plus diffus) Axe préférentiels définis par la reprise des axes identifiés dans le schéma Régional de la trame verte et bleue de 2009, l'étude au cas par cas des zones de libre circulation du cerf dans les vallées vosgiennes, les liaisons entre réservoirs de biodiversité pour le Grand tétras, associés aux forêts à haute valeur écologique qui sont nécessaires à la conservation des populations inféodées à ces milieux spécifiques. Types de corridors : cours d'eau, canaux et espaces associés ; haies et structures bocagères ; ourlets herbeux et les lisières forestières ; les îlots forestiers et les boisements linéaires ; les vergers extensifs en périphérie des villages ; les vallées et vallons humides et les continuités de zones humides; les éléments discontinus, formant des pas japonais en milieux urbanisés; les bandes enherbées Longueur moyenne des corridors entre eux : 4,5 km	Obstacles liés : aux infrastructures linéaires de transport ; à l'urbanisation ; sur les cours d'eau ; à l'activité humaine qui peut altérer la qualité des milieux (agriculture intensives, exploitation de carrières) ; de façon secondaire : des obstacles naturels (altitude, falaise, fleuve).	Réservoirs de biodiversité : maintien de l'existant dans un état fonctionnel ; remise en état des réservoirs lorsque nécessaire. Corridors écologiques : maintien de la fonctionnalité de l'existant ; remise en bon état fonctionnel. Trame Bleue et zones humides : préservation et remise en bon état Enjeux et objectifs relatifs aux espèces, à la nature en ville, à la fragmentation du territoire	Choix des espèces devant faire l'objet d'une attention particulière lors d'élaboration du SRCE au regard de leur sensibilité à la fragmentation des milieux naturels : identification d'espèces menacées ou non menacées au niveau national, voire international et pour lesquelles les continuités écologiques peuvent jouer un rôle important 65 espèces classés en 3 catégories	-

Annexe 3 Synthèse des choix méthodologiques faits par les 3 SRCE pour les réservoirs de biodiversité (Source : © BIOTOPE, 2017)

Orientations nationales	Approche	Type	Champagne-Ardenne	Lorraine	Alsace
Obligatoire	Zonages	Cœur de parcs nationaux	Non concerné (à l'époque)	Non concerné	Non concerné
		RNN	Systematique	Systematique	Systematique
		RNR	Systematique	Systematique	Systematique
		APPB	Systematique	Systematique	Systematique
		Zone Humide d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP)	Non concerné ?	Non concerné	Non concerné ?
		Cours d'eau classés 1 & 2	Systematique	Systematique	Systematique
Fortement recommandé		Réserves biologiques	Systematique	Systematique	Systematique
		Zones humides (dont la préservation ou la remise en bon état est nécessaire pour atteindre les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), notamment celles définies dans le SDAGE)	-	Systematique	-
		Espaces de mobilité des cours d'eau identifiés dans le SDAGE	-	Systematique	-
Cas par cas		Forêts alluviales anciennes identifiées par le CRPF	Pris en compte	-	-
		PNR		Cas par cas	
		Natura 2000	Systematique (ZSC)	Cas par cas	Systematique (ZPS & ZSC)

Orientations nationales	Approche	Type	Champagne-Ardenne	Lorraine	Alsace
Orientations nationales	Approche	Sites classés (patrimoine naturel)	-	Cas par cas	Systematique
		Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL)	-	Cas par cas	
		CEN / Conservatoire des Sites Alsacien (CSA)	-	Cas par cas	Cas par cas
		ZNIEFF type I	Systematique	Cas par cas	Cas par cas
		ZNIEFF type II	Cas par cas		
		ENS	-	Cas par cas	Cas par cas
		Bois et forêts classées comme forêts de protection pour cause d'UP	-	Cas par cas	-
		Masses d'eau en très bon ou bon état écologique 2013	-	Cas par cas	-
		ENS Rivière	-	Cas par cas	
		Réservoirs biologiques du SDAGE	-	Cas par cas	Systematique
		Forêt de protection	-	-	Systematique
				Type	Champagne-Ardenne
Cas par cas	Zonages	Périmètres SCAP (noyaux)	-	-	Systematique
		Périmètres SCAP (enveloppes)	-	-	Cas par cas
		Sites RAMSAR	-	-	Cas par cas
		Arrêté Préfectoral Flore (APFlore)	-	-	Cas par cas

Orientations nationales	Approche	Type	Champagne-Ardenne	Lorraine	Alsace
		Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage (RNCFS)	-	Cas par cas	Systematique
		Zones de reproduction, d'alimentation et de croissance des espèces	Pris en compte	-	-
	Espèces	-	-	Zone de présence d'écrevisses autochtones (Cas par cas)	Espèces les plus menacées et les plus localisées géographiquement (Systematique) & espèces les plus répandues mais à stations disséminées (Cas par cas)
	Habitats	-	-	Tourbières (via CEN)	Consulter liste
	Eco-paysagère	-	Pris en compte	-	-
	Dire experts	-	Pris en compte	-	-
Délimitation de la prise en compte des réservoirs de biodiversité			Lissages des bordures de réservoirs : <25 ha => aucun lissage 25-100ha => lissage 100 m >100 ha => lissage 200 m		Enveloppes retenues parfois plus large que le périmètre strict
Recouvrement total des réservoirs de biodiversité (en hectare)			624 878	410 447,30	214 100
Recouvrement total des réservoirs de biodiversité (en %)			24,3	17,35	25,86

Annexe 4 : Synthèse des choix méthodologiques faits par les 3 SRCE pour les corridors écologiques (Source : © BIOTOPE, 2017)

Orientations nationales	Type	Champagne-Ardenne	Lorraine	Alsace
Obligatoire	Continuités écologiques d'importance nationales	Systématique	Systématique	Systématique
	Couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau	Systématique	Systématique	Systématique
	Cours d'eau classés 1 & 2	Systématique	Systématique	Systématique
	Zones humides (dont la préservation ou la remise en bon état est nécessaire pour atteindre les objectifs de la DCE, notamment celles définies dans le SDAGE)		Systématique	
	Liaisons entre réservoirs de biodiversité	Systématique	Systématique	Systématique
Au choix	Interprétation visuelle	Prise en compte	Utilisée	Prise en compte
	Dilatation-érosion	Prise en compte	-	Prise en compte
	Perméabilité des milieux	Testée puis abandonnée	Prise en compte	Utilisée ponctuellement
	Dires d'experts	Utilisé	Utilisé	Utilisé

Annexe 5 : Synthèse des listes rouges par anciennes régions

Anciennes régions	Listes rouges
Champagne-Ardenne	LRR habitats
	LRR flore
	LRR mammifères
	LRR oiseaux
	LRR amphibiens
	LRR insectes
	LRR reptiles
	LRR banchiopodes
	LRR poissons
Lorraine	LRR amphibiens
	LRR reptiles
	LRR flore vasculaire
	LRR odonates (en cours de rédaction)
	LRR bryophytes

Anciennes régions	Listes rouges
Alsace	LRR amphibiens
	LRR reptiles
	LRR oiseaux nicheurs
	LRR poissons
	LRR flore vasculaire
	LRR orthoptères
	LRR mollusques
	LRR champignons supérieurs
	LRR bryophytes
	LRR écrevisses
	LRR grands branchiopodes
	LRR mammifères
	LRR odonates
	LRR rhopalocères et zygènes
	LRR apidés
LRR syrphes	

1. Historique

Au regard de l'approbation récente (2014-2015) des SRCE Alsace, Champagne-Ardenne Lorraine, il n'a pas été **envisagé de refaire un travail de modélisation, même si les méthodes utilisées divergent.**

Néanmoins, l'objectif pour la cartographie du SRADDET est d'assurer un travail de jonction fonctionnelle afin d'assurer une cohérence :

- entre les trois SRCE,
- avec les grandes continuités nationales,
- avec les SRCE des régions voisines (Nord-Pas-de-Calais, Ile-de-France, Bourgogne, Franche-Comté),
- avec les pays transfrontaliers (Allemagne, Belgique, Luxembourg, Suisse).

Au début de la mission de réalisation du SRADDET, une méthodologie d'identification de la trame verte et bleue de la région Grand Est a été proposée sur la base des méthodologies employées (tableau croisé) et des résultats cartographiques obtenus.

Cette méthodologie est retracée ici mais elle n'a pas été retenue (hormis le choix des sous-trames et l'affectation des réservoirs de biodiversité à une sous-trame) suite au séminaire du 26 juin 2017. Elle a été proposée à l'atelier 2, sur la base de tableaux et de cartographies. Cependant, la plupart des acteurs du territoire n'ont pas voulu trancher sur les zonages à

intégrer au vu de l'existence des SRCE et de leur caractère récent. Ils ne se sont pas sentis légitimes pour faire ce choix.

1.1. Choix des trames à cartographier et aire d'étude

Le choix des sous-trames à cartographier s'appuie et se justifie à travers le décret SRADDET, qui demande un rattachement des réservoirs par sous-trame, et par les sous-trames analysées dans les SRCE des trois anciennes régions.

La trame verte et bleue du Grand Est comprend les trames ci-dessous :

- trame des milieux humides et aquatiques,
- trame des milieux thermophiles,
- trame des milieux boisés,
- trame des milieux ouverts.

Concernant la cartographie de la trame verte et bleue, il avait été proposé de prendre une zone tampon de 15 à 30 km autour de la région Grand Est. Cette distance support des rendus cartographiques aurait pu être réévaluée à la hausse de manière littérale afin de prendre en compte certaines problématiques telles que les poissons migrateurs.

1.2. Identification des réservoirs de biodiversité

Homogénéisation des données

Un tableau d'analyse des réservoirs de biodiversité utilisés dans les SRCE des territoires (trois anciennes régions) avait été réalisé (cf. annexe diag). Ce tableau détaillait composante par composante la recevabilité et prise en compte ou non pour le SRADDET.

Leur utilisation pour la TVB du Grand Est avait été décidée selon une règle et deux postulats afin d'arriver à une homogénéité des données :

- suivre les recommandations des Orientations Nationales sur la Trame Verte et Bleue (TVB) (Règles),
- si la donnée a été utilisée de manière systématique pour les trois territoires alors elle est utilisée de manière systématique pour le Grand Est,
- si la donnée a été utilisée pour un ou deux territoires sur trois, la question est posée de la pertinence pour le Grand Est et l'explication sur les raisons de l'utilisation ou non doivent être précisées.

Certains espaces bénéficiant d'une protection législative et réglementaire sont, en application de l'article L.371-1 du code de l'environnement, intégrés automatiquement à la Trame verte et bleue, dans leur intégralité en qualité de réservoirs de biodiversité. Ils avaient donc été repris pour la TVB du Grand Est :

- les réserves naturelles nationales et régionales ;
- les espaces identifiés par les arrêtés préfectoraux de conservation des biotopes ;
- les réserves biologiques ;
- les cours d'eau classés listes 1 et 2.

Il avait également été décidé d'intégrer le cœur du futur parc national de la forêt feuillue de plaine.

Les autres zones bénéficiant d'une protection ou identifiées au titre d'un inventaire avaient été évaluées au regard de leur contribution possible, en tout ou partie, à la Trame verte et bleue. Cet examen avait été effectué notamment pour les ZNIEFF I, les sites Natura 2000 et les forêts de protection. D'autres données auraient été utilisées au cas par cas ou n'auraient pas été utilisées au vu de leur inexistence, de leur échelle de précision non adaptée, de leur pertinence à l'échelle du Grand Est, ou de l'absence de cette donnée à l'échelle de toute la région Grand Est.

L'ensemble de ces zonages et données pourront néanmoins alimenter la réflexion pour définir la stratégie régionale pour la biodiversité. Par ailleurs, pour beaucoup de ces zonages, et par exemple pour les PNR, il existera une obligation de compatibilité de leur charte avec les règles du SRADDET.

Différenciation par sous-trame

Lorsque les réservoirs de biodiversité du Grand Est auraient été définis (cf. ci-dessus), ils auraient été différenciés par sous-trame selon les données disponibles. **En effet, les SRCE d'Alsace et de la Lorraine n'ont pas différenciés les réservoirs de biodiversité par sous-trames.** Ainsi, il a été réalisé un croisement entre les réservoirs de biodiversité et les données des SRCE récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Tableau : éléments des SRCE pour classer les réservoirs de biodiversité du Grand Est sans sous-trame

	Zones de forte perméabilité du SRCE Lorraine	Sous-frames du SRCE Alsace	SRCE Champagne-Ardenne
Trame des milieux humides	alluvialZH	MilieuxOuvertsHumides + MilieuxForestiersHumides	Sous-trame précisée dans la couche des réservoirs de biodiversité
Trame des milieux thermophiles	Thermophiles	MilieuxOuvertsXeriques	Utilisation des « secteurs à enjeux milieux secs »
Trame des milieux boisés	Forestières	MilieuxForestiers+ MilieuxForestiersHumides+ VieuxBois	Sous-trame précisée dans la couche des réservoirs de biodiversité
Trame des milieux ouverts	Prairiales	MilieuxOuverts+ MilieuxOuvertsXeriques+ MilieuxOuvertsHumides+ Vergers	Sous-trame précisée dans la couche des réservoirs de biodiversité

Pour la trame des milieux aquatiques, les cours d'eau classés listes 1 et 2 assurent une double fonctionnalité à l'échelle du Grand Est, réservoirs de biodiversité et corridors écologiques. Pour compléter le nord de la Lorraine (où les cours d'eau classés sont peu présents au vu de choix politiques il y a quelques années), il a été décidé d'ajouter les frayères listes 1 et 2.

1.3. Identification des corridors écologiques

Des disparités ont été constatées au niveau des corridors écologiques représentés dans les trois SRCE (cf. annexe 2 diag). L'objectif était de sélectionner les axes les plus importants à l'échelle de la région Grand Est.

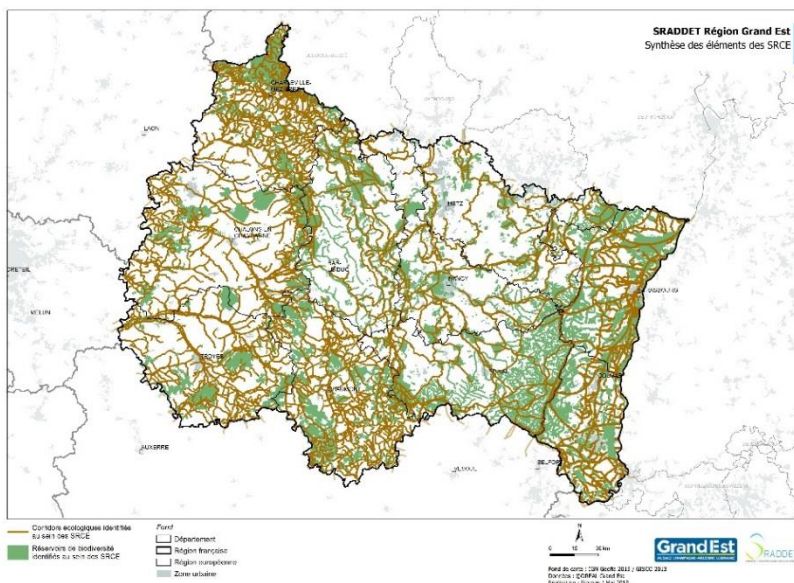
Pour la représentation des corridors, les SRCE des trois anciennes régions ont fait des choix différents. Le SRCE d'Alsace a représenté des corridors linéaires, celui de Champagne-Ardenne un tampon de 300 m et 700 m (cœur et bordures de corridors) et celui de Lorraine un tampon de 500 m. Il était ainsi proposé d'homogénéiser la représentation des corridors à une largeur de 1 km (tampon de 500 m).

Il a été vérifié pour chaque sous-trame la cohérence avec les continuités écologiques d'importance nationale, les SRCE voisins et les données transfrontalières.

2. Identification des continuités écologiques transrégionales et transnationales Grand Est

2.1. Méthodologie générale

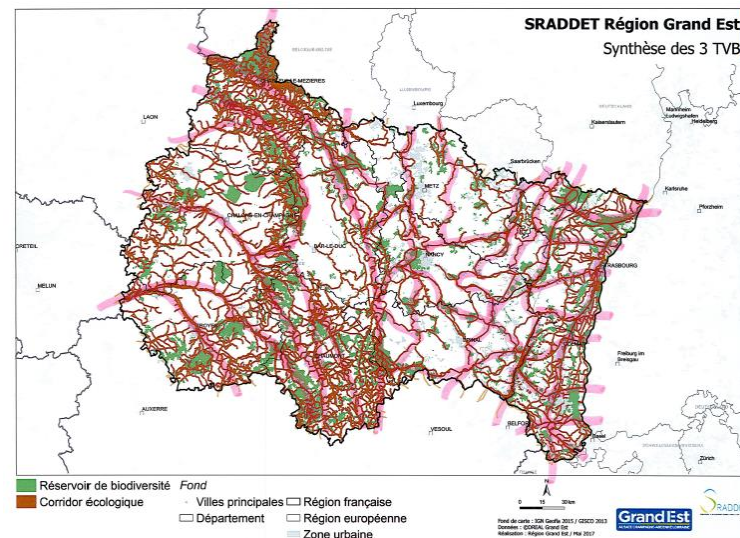
La carte de synthèse des 3 SRCE (cf. carte 1) montre la disparité des méthodologies employées pour les corridors écologiques. En Champagne-Ardenne, de nombreuses ramifications sont représentées car le choix a été fait de tout indiquer sans prioriser. En Lorraine, les corridors avaient été hiérarchisés. En Alsace, les corridors ont été différenciés selon leur intérêt national ou régional.



Carte 17 : TVB des 3 SRCE assemblée (données COVADIS)

Certains axes se différencient par leur longueur et leur caractère traversant du territoire (cf. tracé de principe en rose sur la carte 2), sur un axe

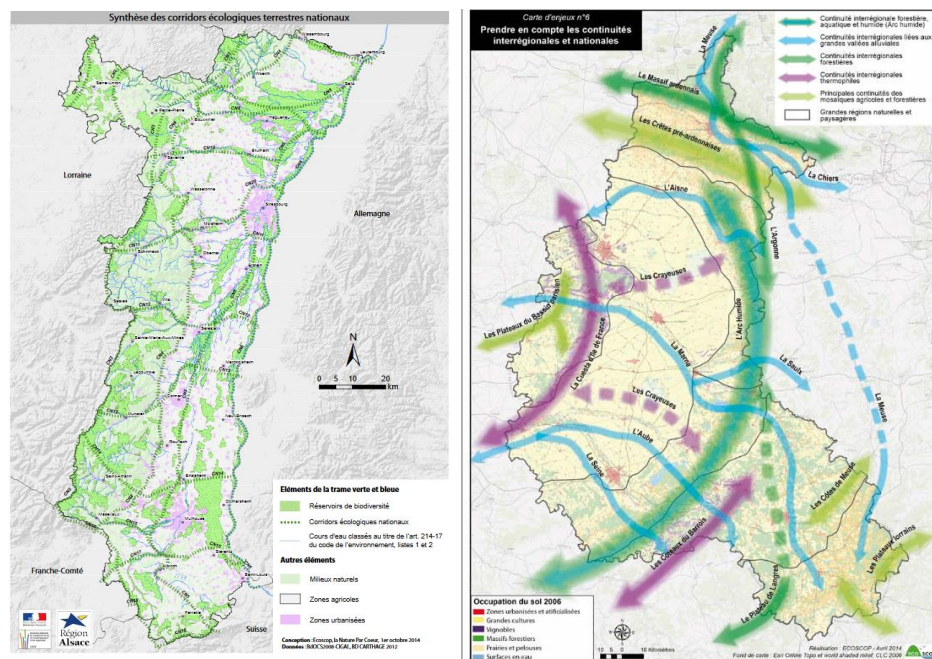
notamment nord/sud. Il est important de rappeler ici le fondement de la trame verte et bleue : permettre aux espèces de se déplacer vers le nord dans le cadre du réchauffement climatique.



Carte 18 : carte de travail définition des grands axes de principe tracés par Biotope et le CEREMA

Afin de faire ressortir une trame verte et bleue transrégionales et transnationales Grand Est, plusieurs réunions ont été réalisées en février 2018 entre Biotope, la région et le CEREMA.

Une réflexion a alors été menée par sous-trame, en se basant sur les réservoirs de biodiversité des SRCE recoupant les principaux zonages environnementaux (RNN, RNR, APPB, RBD, RBI, projet de cœur de parc national, Natura 2000, ZNIEFF), les corridors écologiques des SRCE, ainsi que sur les cartes d'enjeux ou d'actions présentes dans les SRCE (cf. carte 3). Notre connaissance du territoire et les orthophotos ont également permis d'ajuster parfois le tracé. Une vérification a été faite pour la prise en compte des continuités nationales repérées par le MNHN en 2011 (cf. carte 4) et la cohérence avec les SRCE des régions voisines ainsi qu'avec les études disponibles sur les pays transfrontaliers (corridors allemands).



Carte 19 : à gauche, corridors écologiques nationaux du SRCE Alsace ; à droite, carte d'enjeu n°6 du SRCE Champagne-Ardenne localisant les continuités interrégionales et nationales

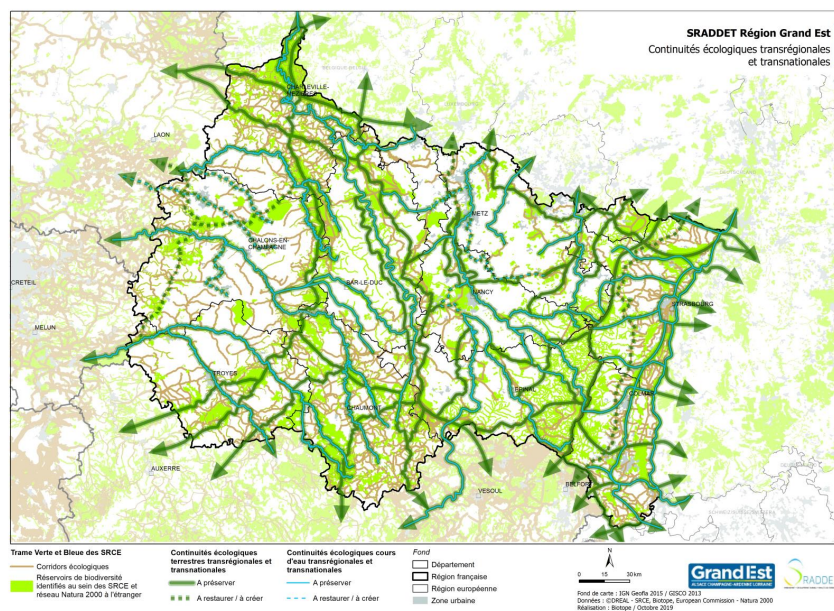


Carte 20 : Continuités écologiques nationales (Source : Muséum National d'Histoire Naturelle – MNHN & Service du Patrimoine Naturel -SPN, 2011)

Un tracé final des corridors a été réalisé. Etant donné que le tracé du corridor écologique est un axe préférentiel et non une limite franche, il a été cartographié un gradient de couleur, du plus foncé au milieu au plus clair vers l'extérieur.

L'état du corridor (à préserver ou à restaurer/créer) a été défini sur la base des données des SRCE principalement.

Afin de pouvoir communiquer sur une seule et même carte, ces réservoirs de biodiversité et corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est ont été assemblés pour former la trame verte et bleue transrégionales et transnationales Grand Est (cf. carte 20).



Carte 21 : Continuités écologiques transrégionales et transnationales Grand Est

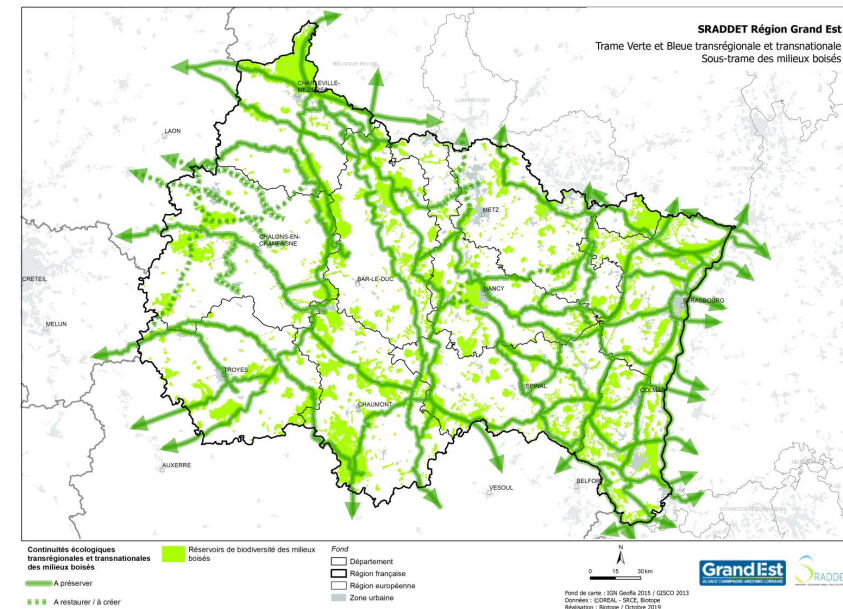
2.2. Analyse par sous-trames

Sous-trame des milieux boisés

Les corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame boisée ont été définis sur la base des SRCE (SRCE Lorraine, corridors nationaux du SRCE Alsace, carte d'enjeu n°6 du SRCE Champagne-Ardenne – cf carte 3 du présent rapport) et des continuités nationales repérées par le MNHN en 2011 (cf. carte 4). La liaison transfrontalière entre le massif hercynien et le massif vosgien a également été repérée (étude du CEREMA).

Les principaux corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux boisés sont les grandes vallées (Rhin, Ill, Bruche, Moder, Zorn, Sarre, Meurthe, Moselle, Meuse, Saône, Seine, Marne, Aube, Aisne, etc.), l'arc boisé humide champardennais, les reliefs de côtes (Meuse, Moselle), les plateaux (Langres, Bassin parisien), le massif vosgien, le massif ardennais et la liaison transfrontalière entre ces deux massifs.

La plupart des corridors sont à préserver mais certains mériteraient d'être restaurés (Orne, plateau de Langres) voire créés (Champagne crayeuse).



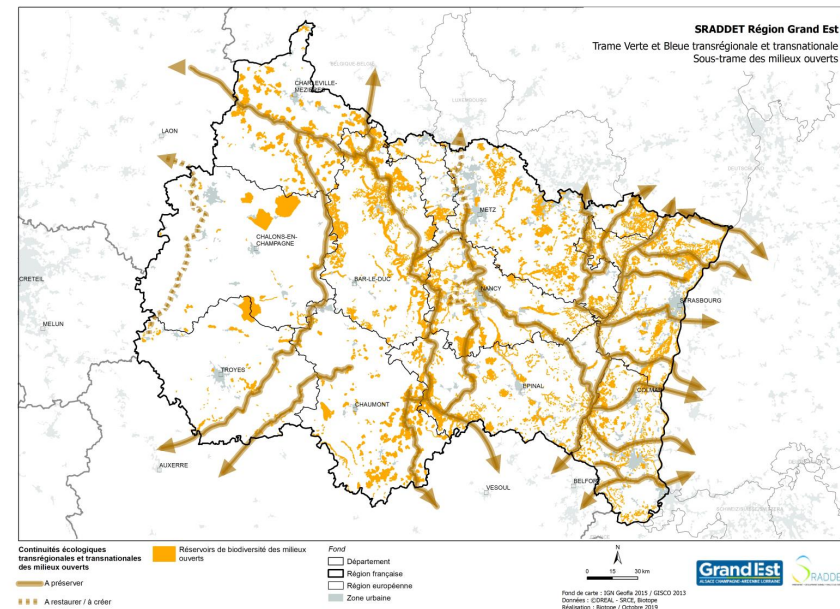
Carte 22 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux boisés

Sous-trame des milieux ouverts

Les corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux ouverts ont été définis sur la base des SRCE (SRCE Lorraine, corridors nationaux du SRCE Alsace, carte d'enjeu n°6 du SRCE Champagne-Ardenne – cf carte 3 du présent rapport).

Les principaux corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux ouverts sont les grandes vallées (Meuse, Ill, Bruche, Moder, Zorn, Sarre, Meurthe, Moselle, Saône, etc.), l'arc humide champardennais, les versants (côtes de Meuse et de Moselle ; Piémont vosgien ; coteaux du Barrois) et les crêtes pré-ardennaises.

Les milieux ouverts (notamment les prairies) sont beaucoup plus relictuels que les milieux boisés. Les continuités traversant la région sont peu nombreuses. Ainsi, les corridors sont globalement à préserver. Certains mériteraient d'être restaurés, notamment au nord de Metz.



Carte 23 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux ouverts

Sous-trame des milieux thermophiles

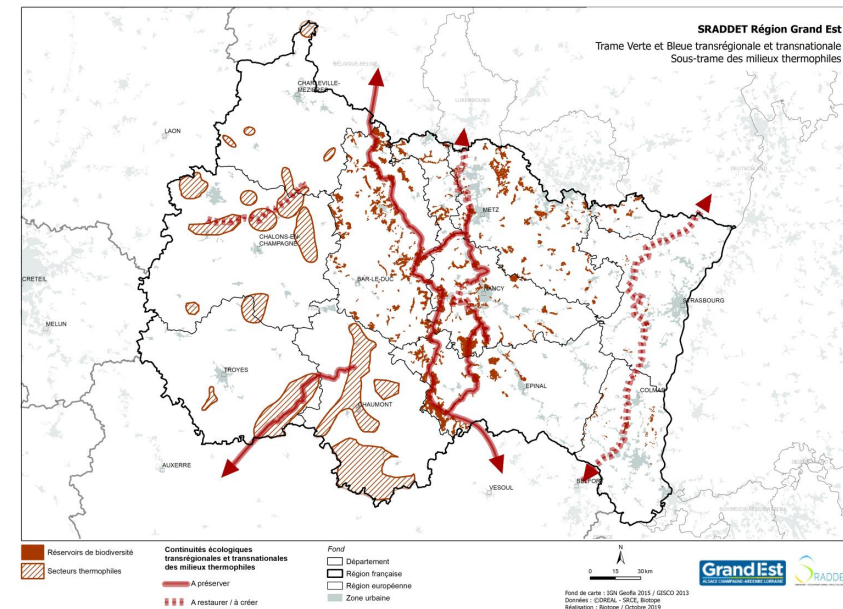
Les corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame thermophile ont été définis sur la base des SRCE (SRCE Lorraine, corridors nationaux du SRCE Alsace, carte d'enjeu n°6 du SRCE Champagne-Ardenne – cf carte 3 du présent rapport).

Les réservoirs de biodiversité de milieux thermophiles fonctionnent en petits réseaux limités dans l'espace. Il est donc difficile de visualiser des corridors à l'échelle du Grand Est. Il s'agit plus d'identifier des secteurs favorables à ces milieux et d'encourager sur ces secteurs des pratiques de gestion favorables aux déplacements des espèces associées.

On peut cependant remarquer qu'en Lorraine, une étude spécifique sur la trame thermophile avait été réalisée. Ainsi, deux corridors traversant la Lorraine sur un axe nord-sud ont été repris notamment. Ce sont les côtes de Meuse et de Moselle.

Pour la Champagne-Ardenne, la carte d'enjeu n°6 localise les continuités interrégionales et nationales. Ainsi, les corridors de la cuesta d'Ile-de-France et des coteaux du Barrois ont été ressortis transrégionales et transnationales Grand Est à préserver, ainsi que le corridor des crayeuses à restaurer/créer.

Pour l'Alsace, la région a souhaité inscrire le Piémont vosgien comme corridor transrégional et transnational Grand Est, mais il est à restaurer/créer au vu de la distance importante entre les réservoirs de biodiversité (présence forte des vignes qui ont participé à la disparition des pelouses thermophiles).



Carte 24 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des milieux thermophiles

Sous-trame des milieux aquatiques et humides

Il est à noter qu'il existe déjà de nombreuses réglementations pour ces milieux : SDAGE, SAGE, Loi sur l'eau, ICPE. Les frayères et les têtes de bassin ont une importance particulière au regard de la biodiversité. Ainsi, les réservoirs-corridors⁷ affichés sont les cours d'eau classés listes 1 et 2 et les frayères listes 1 et 2 (ces dernières ont permis de compléter le nord de la Lorraine, où les cours d'eau classés sont peu présents au vu de choix politiques il y a quelques années).

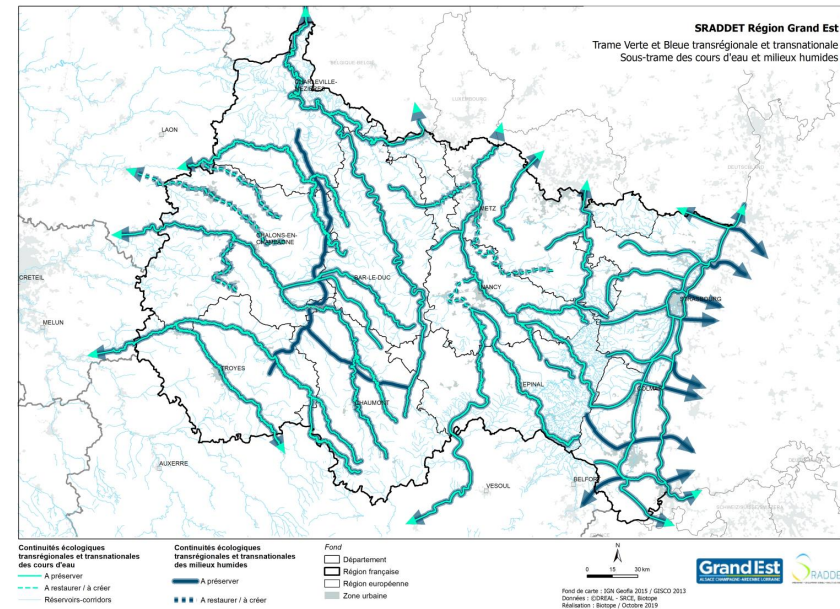
Classement	Liste 1	Liste 2	Liste 1 et/ou Liste 2
Linéaire de cours d'eau concerné	5 401 km	7 692 km	9 909 km

Ces réservoirs-corridors sont affichés discrètement sur la carte afin de faire ressortir les plus grands axes. Les 36 corridors écologiques d'intérêt régional Grand Est des sous-trames des milieux aquatiques et humides ont été définis sur la base des SRCE (SRCE Lorraine, corridors nationaux du SRCE Alsace, carte d'enjeu n°6 du SRCE Champagne-Ardenne – cf carte 3 du présent rapport). Les principaux corridors écologiques d'intérêt régional Grand Est de la sous-trame des milieux aquatiques sont la Meuse, le Rhin, la Moselle, la Meurthe, la Saône, la Seine, la Marne, l'Aube, l'Aisne, les autres cours d'eau alsaciens et lorrains (Ill, Bruche, Lauter, Moder, Zorn, Lague, Sarre, Madon, Mortagne, Vezouze, Seille, etc.). Ces axes basés sur la TVB sur SRCE ont été complétés par 2 tronçons. La Moselle est un cours d'eau intérêt régional et transfrontalier. Ainsi, un tronçon de la Moselle nord a été ajouté aux continuités écologiques d'intérêt régional. De même, un tronçon du nord Madon a été ajouté, pour des raisons de cohérence hydrographiques. Ces deux ajouts sont cohérents aux regards de

⁷ Il est rappelé que les cours d'eau assurent une double fonctionnalité : ils sont à la fois réservoirs de biodiversité et corridors écologiques.

l'inscription dans la TVB régionale (ex-SRCEs) de la Seine à Troyes et de l'Il à Strasbourg.

Pour la sous-trame des milieux humides, ce sont ces mêmes corridors ainsi que l'arc humide champardennais.



Carte 25 : Corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est de la sous-trame des cours d'eau et milieux humides

3. Glossaire

Afin de partager un vocabulaire commun, un **glossaire est proposé**. La définition des termes est reprise des éléments de langage identifiés dans le Covadis (<http://www.geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/>), articulée avec les définitions de la loi reprises sur <http://www.trameverteetbleue.fr/> et **celles proposées et validées dans le SRCE Lorraine**.

La Trame Verte et Bleue (TVB) est une mesure phare du Grenelle de l'Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques. Cette démarche vise à reconstruire un réseau écologique cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre aux espèces animales et végétales d'assurer leur maintien, leur développement et leur survie face aux changements climatiques (alimentation, déplacement, reproduction...). La Trame Verte et Bleue, synonyme de **continuités écologiques**, correspond à l'ensemble des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

Les sous-trames correspondent à de grandes catégories de milieux naturels, déterminés à la fois par des caractéristiques naturelles et par la gestion de l'Homme. On trouve ainsi la sous-trame forestière, la sous-trame aquatique, etc. La notion de sous-trame correspond à l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu identifié au niveau régional à partir de l'analyse de l'occupation des sols ou à partir d'une cartographie de la végétation.

Les **réservoirs de biodiversité** sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Ils abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent. Ils sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces. Ils comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité régionale, nationale voire européenne.

Les zones de perméabilité représentent un ensemble de milieux favorables ou perméables au déplacement d'un groupe écologique donné d'espèces partageant les mêmes besoins. Les plus fonctionnels répondant aux besoins de plusieurs groupes écologiques d'espèces sont dénommés zones de forte perméabilité.

Les **corridors écologiques** sont des liaisons fonctionnelles permettant des connexions (donc des possibilités d'échanges) entre des réservoirs de biodiversité en traversant préférentiellement les zones de forte perméabilité. Ils offrent aux espèces des conditions favorables à leur déplacement (dispersion et/ou migration) et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Ils correspondent aux voies de déplacement préférentielles empruntées par la faune et la flore. Les corridors écologiques, ne sont pas nécessairement constitués d'habitats « remarquables » et sont souvent des espaces de nature ordinaire.

Pour la TVB du Grand Est, des **corridors écologiques transrégionaux et transnationaux Grand Est** ont été cartographiés par sous-trame sur la base des réservoirs de biodiversité des SRCE recoupant les principaux zonages

environnementaux (RNN, RNR, APPB, RBD, RBI, projet de cœur de parc national, Natura 2000, ZNIEFF), des corridors écologiques des SRCE, des autres éléments présents dans les SRCE (cartes d'enjeu et d'actions), ainsi que sur la connaissance du territoire et les orthophotos, tout en vérifiant la prise en compte des continuités nationales repérées par le MNHN en 2011. Ces corridors correspondent à des continuités identifiées comme majeures et structurantes à l'échelle du Grand Est.

Le terme de **réservoirs corridors** concerne les cours d'eau qui sont des réservoirs de biodiversité et qui de facto jouent aussi un rôle de corridor écologique.

4. Liste des acronymes

APPB	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
CEREMA	Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
LGV	Ligne à Grande Vitesse
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
RBD	Réserve Biologique Dirigée
RBI	Réserve Biologique Intégrale
RNN	Réserve Naturelle Nationale
RNR	Réserve Naturelle Régionale
ROE	Référentiel des Obstacles à l'Écoulement
RPG	Registre Parcellaire Graphique
SIG	Système d'Information Géographique
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
TVB	Trame verte et bleue
ZNIEFF	Zone naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

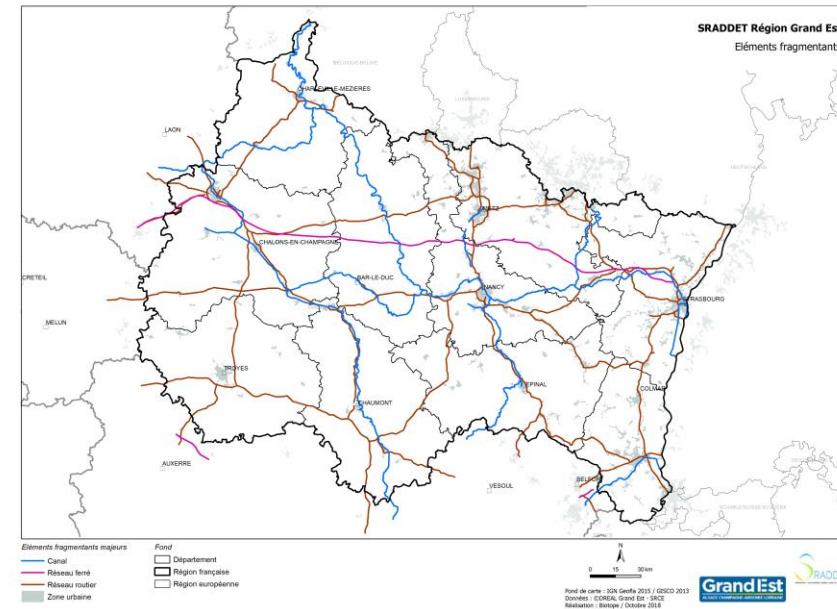
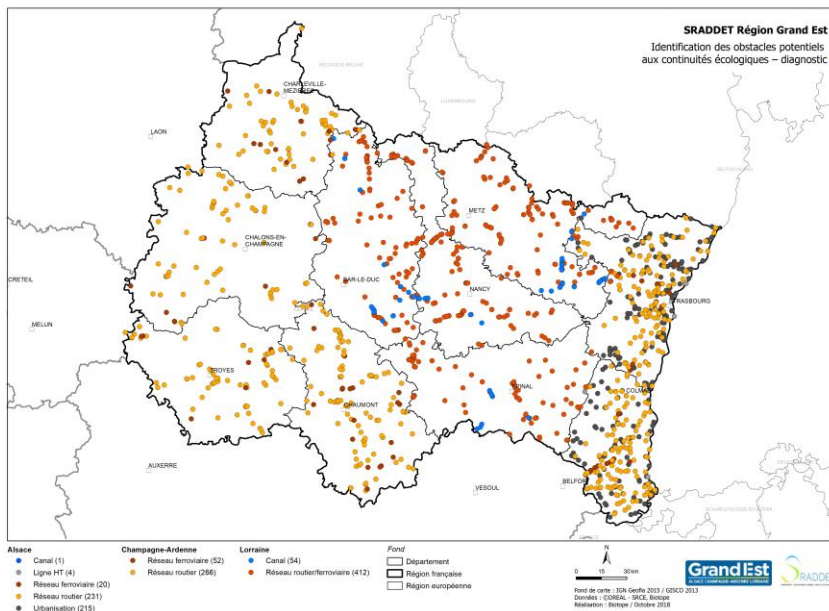
6. Annexe 7 : Analyse des obstacles dans les SRCE

Une nouvelle fois, les méthodologies des SRCE sont différentes (cf. annexe 2) bien que les trois SRCE aient en compte les infrastructures linéaires majeures de transport.

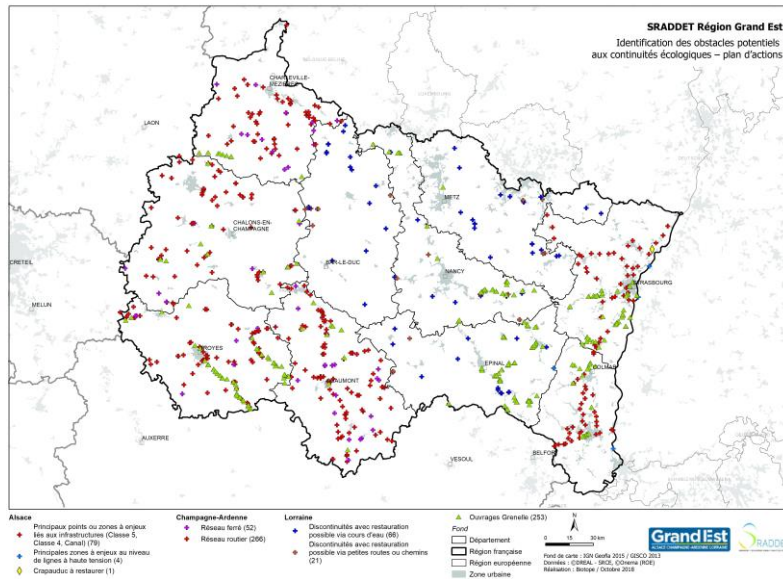
On distingue deux approches : une approche « diagnostic » et une approche « plan d'actions ».

Dans l'approche « diagnostic », les corridors et les réservoirs sont croisés avec les infrastructures ou aménagements identifiés comme « fragmentants ». On identifie ainsi des zones d'obstacles potentiels. C'est la représentation retenue dans le SRCE Champagne-Ardenne. Ces zones d'obstacles potentiels peuvent être affinées par des relevés terrains ou par des retours d'acteurs. Ces éléments sont représentés dans le SRCE Alsace. Toutefois, les connaissances ne sont pas exhaustives sur l'ensemble des

zones à enjeu. Côté Lorrain, cette représentation « diagnostic » ne figure pas dans le SRCE. Elle a été reconstituée par croisement de la TVB et des infrastructures fragmentantes. L'ensemble de ces zones sont représentées dans la carte ci-dessous.



Dans l'approche « plan d'action », les obstacles potentiels aux continuités écologiques ont été priorisés. Dans le cas de l'Alsace, les obstacles les plus fragmentant ont été retenus. Dans le cas de la Lorraine, les obstacles pouvant être contournés par une petite route ou un chemin ou encore via un cours d'eau (mise en place de banquettes par exemple) ont été priorisés et représentés dans le plan d'action du SRCE. Ainsi, la carte ci-après représente les obstacles représentés selon des critères propres à chaque territoire. Pour la Champagne-Ardenne, par manque de temps, la priorisation n'a pas pu être réalisée.



ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle) et liste 2 (cours d'eau ou tronçons de cours d'eau nécessitant des actions de restauration de la continuité écologique) est un moyen de prioriser des actions de restauration des continuités aquatiques. Enfin, des ouvrages ont été identifiés par la Fédération de pêche des Vosges.

En raison de la complexité de l'évaluation de la franchissabilité des obstacles potentiels sur l'ensemble du territoire du Grand Est, le choix a été fait de ne pas harmoniser l'approche d'identification des obstacles. La meilleure information au niveau régional figure donc dans les SRCE et est reprise dans ces cartes. Les territoires pourront, au cas par cas, évaluer le caractère fragmentant des obstacles potentiels sur leurs territoires.

Concernant les continuités aquatiques, il est proposé de représenter dans le SRADDET les ouvrages Grenelle. Il est en effet apparu que le ciblage de ces ouvrages était pertinent à l'échelle de la Région.

En complément plusieurs sources d'informations peuvent permettre d'identifier localement les obstacles aux continuités écologiques. Le Référentiel des Obstacles à l'Écoulement présente une base de données plus de 1 500 ouvrages. Cette base de données est régulièrement complétée. Le classement des cours d'eau en liste 1 (aucune autorisation

	Diagnostic	Enjeux	Plan d'action
Alsace	<p>3 229 obstacles référencés dans le ROE (version 3 de mai 2012), seuls 741 bénéficient d'une note de franchissabilité, contre 2 488 pour lesquels aucune information n'est disponible.</p> <p>L'ensemble de ces obstacles figure sur la carte « trame bleue du SRCE ». En revanche, pour les autres cartes, il a été fait le choix de ne représenter que les obstacles correspondant aux 74 ouvrages « Grenelle » à intervention prioritaire (engagement de l'État lors du Grenelle de l'Environnement).</p> <p>Donnée SIG non disponible.</p> <p>Cf. Tome 2 Carte d'information n°6 (p.55)</p>	<p>Parmi les enjeux vis-à-vis de la fragmentation du territoire sont cités la résorption des principaux obstacles aux écoulements : obstacles recensés par le référentiel national des obstacles aux écoulements comme difficilement ou non franchissables par les espèces piscicoles, sur les cours d'eau classés en liste 2, ainsi que les ouvrages « Grenelle » à traitement prioritaire.</p>	<p>Seuls sont affichés les 74 ouvrages « Grenelle » à intervention prioritaire (engagement de l'État lors du Grenelle de l'Environnement).</p> <p>Principaux points ou zones à enjeux liés à la fragmentation à traiter prioritairement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Obstacles à l'écoulement des cours d'eau à rendre franchissables (Ouvrages Grenelle) ● Obstacles à l'écoulement des cours d'eau rendus franchissables (Ouvrages Grenelle) <p>Aucune information sur les critères de différenciation entre ouvrages à rendre franchissables et ceux rendus franchissables.</p> <p>Cf. Tome 2 Carte d'orientation n°3 (p.22)</p>
Champagne-Ardenne	<p>2 245 obstacles à l'écoulement du ROE (version v6 de mai 2014)</p>	<p>Non traité</p>	<p>Non traité</p>
Lorraine	<p>4 280 obstacles à l'écoulement : barrages, grilles ou seuils en rivière du ROE (novembre 2013) dont 27 % de barrages, 42,1 % de seuils en rivière, 12,2 % d'obstacles divers et 18,7 % d'ouvrages non renseignés. Par contre la franchissabilité des obstacles est mal connue de même que l'usage des ouvrages.</p> <p>Cf. Volume 3 (p.26)</p>	<p>Enjeu n°4 : préserver ou restaurer la fonctionnalité des réservoirs-corradors</p> <p>37 obstacles prioritaires (Fédération de pêche des Vosges)</p> <p>678 ouvrages infranchissables (672 barrages et 6 grilles de pisciculture)</p> <p>1065 ouvrages peu franchissables (seuils de rivières)</p> <p>2500 ouvrages franchissables (les ouvrages restants du ROE)</p> <p>Cf. Volume 2 (p.52)</p> <p>Cf. Volume 4 partie 2</p>	<p>Orientation 4.2 : rétablir la continuité aquatique sur les réservoirs corridors</p>

Synthèse des ouvrages terrestres issue d'une extraction des différents SRCE

	Diagnostic	Enjeux	Plan d'actions				
Alsace	Les infrastructures (canaux, réseau routier, ferroviaire et électrique)	Réduction de la fragmentation liée aux infrastructures de transport (routes, voies ferrées, canaux) les moins franchissables par la faune terrestre : c'est-à-dire celles qui sont grillagées, à fort trafic (classes 4 et 5), équipées de glissières centrales bétonnées ou dont les berges sont trop abruptes dans le cas des canaux, obstacles à l'écoulement des eaux. Maintenance des passages à faune existants et étude de faisabilité sur les passages supplémentaires à créer ;	Principaux points ou zones à enjeux liés à la fragmentation à traiter prioritairement : <ul style="list-style-type: none"> • Principaux points ou zones à enjeux liés aux infrastructures • Principales zones à enjeu au niveau de lignes à haute tension • Crapauduc à restaurer Cf. Tome 2 Carte d'orientation n°3 (p.22) Des actions clés sont également présentées : <ul style="list-style-type: none"> • 100 points et zones à enjeux sur les grands axes du réseau national et autoroutier • 3 points d'enjeux prioritaires : A4 (col de Saverne) et A36 (Eteimbès / Soppe-le-Bas) d'une part et A35 (un écopont à réaliser) d'autre part • 1 crapauduc à restaurer Il est étonnant que certaines actions clés ne se superposent pas à des points de conflits identifiés dans les phases précédentes. Cf. Tome 2 Carte d'orientation n°4 (p.37)				
	Zones à enjeux liées à la classe 5			24	54	2	80
	Zones à enjeux liées à la classe 4			10	34	2	46
	Zones à enjeux liées à la classe 3			135	252	48	435
	Zones à enjeux liées au réseau ferroviaire clôturé			3	13	-	16
	Zones de vigilance liées aux projets ferroviaires			6	7	-	13
	Zones de vigilance liées aux projets routiers			8	23	-	31
	Total			186	382	52	621
				<p>Précautions d'usages : les chiffres présentés sont un outil d'alerte et non pas le détail exhaustif des zones à enjeux sur le territoire. Pour une question de lisibilité des cartes (carte d'orientation n°2, carte d'information n°8), les points et zones à enjeux proches les uns des autres ont été regroupés. Ainsi la couche SIG présente 252 points.</p> <p>En complément, sur la carte figure les lieux de passage d'amphibiens dont la majorité est équipé de dispositifs de franchissement) (67 points).</p> <p>Un autre conflit lié aux infrastructures, sont les enjeux liés aux lignes HT. 4 sites sensibles de niveau 1 ont été identifiés par la LPO qui ne feraient pas encore l'objet d'équipements avifaune : le col du Louschbach, la centrale électrique de Gamsheim, le site du Rohrschollen Sud et la centrale électrique de Kembs. D'après un suivi réalisé en juin 2011, le site de Gamsheim s'est avéré moins dangereux que supposé. Concernant la zone de Kembs, RTE équipera en 2014 deux lignes de raccordement à la centrale électrique avec des dispositifs avifaune. Par ailleurs, une ligne à haute tension sera démontée à l'horizon 2017. Concernant le col du Louschbach, la problématique de risque de collision est apparue récemment avec la découverte d'un Grand Tétras mort à proximité des câbles de téléski et des lignes Haute Tension (sur ce point, une expertise spécifique serait nécessaire pour analyser les modalités de réduction des risques de collision en intégrant les différents dispositifs proposés dans la cadre des aménagements existants ou projetés). L'identification des points et zones à enjeux est à considérer comme une alerte : leur réalité est à confirmer par un diagnostic de terrain.</p> <p>L'analyse des sites sensibles liés aux lignes HT est donc à actualiser.</p> <p>L'urbanisation (zones urbaines et étalement urbain) (tome 2, cartes d'information n°7 et 9)</p> <p>Les points ou zones à enjeux liés à l'urbanisation sont considérées comme des points de vigilance (localités où une urbanisation programmée dans les POS et les PLU est susceptible d'interagir avec un corridor ou un réservoir) sont synthétisés sur la carte d'information n°9. Pour une question de lisibilité de cartes, les points</p>			

	Diagnostic	Enjeux	Plan d'actions																																			
	<p>et zones à enjeux proches les uns des autres ont été regroupés. La couche SIG recense 215 points de conflits.</p> <p>Carte d'information n°7 (p.56), Carte d'information n°8 (p.57) et Carte d'information n°9 (p.72)</p>																																					
Champagne-Ardenne	<p>Les infrastructures linéaires majeures de transport retenues comme « potentiellement fragmentants »</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Réseau routier : liaisons entre métropoles et entre département soit avec une importance de niveau 1 et 2 de la BD Topo ● Réseau ferré : les voies LGV, les voies principales et les autres voies classées comme électrifiées, à partir des valeurs des critères « nature » et « électrifié » de la classe « TRONCON_VOIE_FERREE » de cette BD TOPO de l'IGN <p>Les secteurs surfaciques susceptibles de fragmenter la continuité écologique que sont les zones artificialisées et urbanisées ont été pris en compte lors de la définition des composantes, mais pas en tant que sources de fragmentation potentielle. Ainsi, ces secteurs ne sont pas représentés dans les cartographies du SRCE.</p> <p>Représentation cartographique issu du croisement entre les éléments de la TVB (réservoirs et corridors et les éléments fragmentants potentiels) avec, comme précision :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● la source de fragmentation potentielle, entre le réseau routier et les voies ferrées ; ● le type de composante potentiellement impacté (réservoir ou corridor). <table border="1"> <thead> <tr> <th>Elément</th> <th>Trame</th> <th>Infrastructure</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Réservoirs de biodiversité</td> <td rowspan="2">Ouverte</td> <td>Réseau routier</td> <td>656</td> </tr> <tr> <td>Réseau ferré</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Boisée</td> <td>Réseau routier</td> <td>520</td> </tr> <tr> <td>Réseau ferré</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Corridors</td> <td rowspan="2">Multitrane</td> <td>Réseau routier</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Réseau ferré</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Ouverte</td> <td>Réseau routier</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Réseau ferré</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Boisée</td> <td>Réseau routier</td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Réseau ferré</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> <td>1 569</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cf. Volume 3 (p.48 et 49)</p>	Elément	Trame	Infrastructure	Nombre	Réservoirs de biodiversité	Ouverte	Réseau routier	656	Réseau ferré	176	Boisée	Réseau routier	520	Réseau ferré	111	Corridors	Multitrane	Réseau routier	21	Réseau ferré	8	Ouverte	Réseau routier	43	Réseau ferré	13	Boisée	Réseau routier	92	Réseau ferré	29	Total			1 569	<p>Non traité en raison des manques de connaissance sur les caractéristiques précises des infrastructures potentiellement fragmentantes de la région ainsi que sur la fonctionnalité des passages à faune existants, les éléments linéaires fragmentant relatifs aux infrastructures n'ont pas été intégrés dans cette analyse de la fonctionnalité des corridors écologiques.</p> <p>Outre ce manque de connaissances susceptibles d'étayer cette analyse, il est apparu peu pertinent de déclasser un corridor de plusieurs kilomètres, présentant une occupation du sol favorable, en raison de l'existence d'une seule rupture de continuité potentielle.</p> <p>Ces secteurs de rupture potentielle de la continuité écologique pourront faire l'objet d'études plus précises, telles que proposées dans le plan d'action du SRCE (action n°3.3).</p>	Action 3.3 : Étude de la fragmentation du réseau écologique régional
Elément	Trame	Infrastructure	Nombre																																			
Réservoirs de biodiversité	Ouverte	Réseau routier	656																																			
		Réseau ferré	176																																			
	Boisée	Réseau routier	520																																			
		Réseau ferré	111																																			
Corridors	Multitrane	Réseau routier	21																																			
		Réseau ferré	8																																			
	Ouverte	Réseau routier	43																																			
		Réseau ferré	13																																			
	Boisée	Réseau routier	92																																			
		Réseau ferré	29																																			
Total			1 569																																			
Lorraine	<p>Les infrastructures</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Le réseau routier et ferré : couche linéaire sans information attributaire ● Les canaux et le réseau hydrographique : couche linéaire sans information attributaire <p>La restructuration des espaces (remembrement) et la gestion des milieux naturels (intensification ou déprise). L'artificialisation des territoires Le dérangement en lien avec les activités humaines</p>	<p>Enjeu n°5 : améliorer la perméabilité des infrastructures de transport et des carrières</p> <p>Aucun obstacle localisé. Seuls des points de passages préférentiels : 21 discontinuités avec restauration possible via petites routes ou chemin, 66 discontinuités avec restauration possible via cours d'eau</p> <p>Création de la donnée par croisement des éléments linéaires du diagnostic avec les réservoirs de biodiversité et les corridors.</p>	Orientation 5.2 : améliorer la transparence écologique des réseaux de transport																																			



**Construisons
notre avenir
en Grand**



SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT, DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES



Construisons
notre avenir
en Grand

ANNEXE N°6

DIAGNOSTIC THEMATIQUE - EAU

VERSION ADOPTEE LE 22 NOVEMBRE 2019

Sommaire

1. SRADDET Grand Est - Diagnostic Eau	9	1.4.2. Un bon état quantitatif fragilisé par une exploitation importante de certaines ressources	39
1.1. Le Grand Est, château d'eau des régions et pays voisins	9	1.4.3. Des activités fortement consommatrices en eau	42
1.2. Des milieux naturels à restaurer et préserver.....	11	1.5. Changement climatique : une pression de plus en plus significative	51
1.2.1. Etat écologique, de mauvais chiffres qui masquent de réels progrès	11	1.5.1. Le changement climatique renforce le poids des enjeux avec des impacts sur les usages de l'eau	53
1.2.2. Des altérations hydromorphologiques substantielles.....	14	1.5.2. Un exemple de limitation des pressions sur les masses d'eau : la mise en place des arrêtés sécheresse	55
1.2.3. La préservation des zones humides et des prairies permanentes	20	1.5.3. Les mesures envisagées pour l'adaptation au changement climatique.....	58
1.2.4. Le drainage agricole en milieu humide	21	1.5.4. Le changement climatique, synthèse.....	61
1.2.5. Qualité des milieux aquatiques, synthèse.....	22	1.6. Des opportunités économiques à développer tout en préservant les fonctionnalités des milieux.....	62
1.3. Une qualité de l'eau qui s'améliore mais qui reste majoritairement en mauvais état.....	25	1.6.1. Les principales opportunités économiques liées à l'eau	62
1.3.1. Eaux de surface, un mauvais état lié principalement à une seule famille de paramètres.....	25	1.6.2. Les enjeux autour du transport fluvial	62
1.3.2. Eaux souterraines, un mauvais état qui se pérennise.....	27	1.6.3. Les enjeux autour de la production hydroélectrique.....	67
1.3.3. Des pollutions émergentes encore mal connues	28	1.6.4. Un potentiel de développement important de la géothermie	70
1.3.4. La qualité des eaux de baignade	28	1.6.5. Les enjeux autour du développement des loisirs	73
1.3.5. Une eau distribuée de bonne qualité.....	29	1.6.6. Les usages économiques liées à l'eau, synthèse.....	77
1.3.6. Une amélioration du réseau d'assainissement à poursuivre	29	1.7. Le risque inondation, un enjeu majeur pour la région	79
1.3.7. Des mesures de protection à étendre.....	31	1.7.1. L'exposition au risque inondation.....	79
1.3.8. Qualité de l'eau, synthèse	33	1.7.2. Des dispositifs de gestion du risque essentiellement liés à la directive inondation	81
1.4. Disponibilité de la ressource	35		
1.4.1. Des ressources en eau globalement abondantes.....	35		

1.7.3. Un besoin de compléter l'approche réglementaire par une approche politique et sociétale.....	83
1.7.4. Le risque inondation, synthèse.....	84
1.8. Une gouvernance de l'eau inégalement organisée sur le territoire, et en profonde mutation	86
1.8.1. Petit cycle de l'eau : eau potable et assainissement.....	86
1.8.2. Grand cycle de l'eau : des enjeux d'amélioration de la gouvernance à différentes échelles	88
1.8.3. Coordination et maîtrise d'ouvrage à l'échelle des sous-bassins hydrographiques.....	91
1.8.4. Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	93
1.8.5. Le rôle de la Région Grand Est dans la structuration, l'animation de la gouvernance, et la maîtrise d'ouvrage des travaux ..	96
1.8.6. Les Services d'Assistance Technique, un appui précieux à la maîtrise d'ouvrage mais à l'avenir incertain	96
1.8.7. Gouvernance de l'eau, synthèse	98

Liste des figures

Figure 1: Positionnement de la Région Grand Est.....	9
Figure 2: Principaux cours d'eau et aquifères de la Région	10
Figure 3 – Evolution de la présence d’azote ammoniacal dans le Rhin entre 1954 et 2012	12
Figure 4 – Evolution de l’azote ammoniacal dans la Moselle de 1964 à 2012.....	13
Figure 5 – Evolution de la présence d’ammonium sur l’axe Seine de 1985 à 2013	13
Figure 6 – Evolution des apports de phosphore à la mer (embouchure de la Seine),	13
Figure 7: Exemple de restauration de la morphologie d’un cours d’eau - photos Silène-Biotec dans ADAM, DEBLAIS et MALAVOI, 2007, AESN	15
Figure 8: Figure 8 – Prairies humides en bordure de Meuse - AFB.....	20
Figure 9: Ried de Sélestat (Réserve Naturelle Régionale).....	21
Figure 10 – Superficies drainées en hectare, d’après le recensement général agricole.....	22
Figure 11: Lac de Pierre-Percée (88)	35
Figure 12 - Galerie de débordement du réservoir centre à Mancieulles,	37
Figure 13: Répartition des prélèvements en eau par type d’usage en 2013 (source BNPE).....	43
Figure 14: Répartition des prélèvements en eau par type d’usage	43
Figure 15 : Superficies irrigables en hectares par département,	48
Figure 16: Entités territoriales définies dans « Impacts du changement climatique.....	52
Figure 17: Transport fluvial en Grand Est.....	62
Figure 18: Barrage de la Steinsau à Erstein (protection de Strasbourg contre les crues de l'Ill et production d'hydroélectricité).....	67
Figure 19: Production d'énergie issue des filières géothermiques en Grand Est	70
Figure 20: Potentiel géothermique de la Lorraine et de la région Champagne Ardenne extraite du site internet Géothermie Perspectives	71
Figure 21: Exemple de loisir aquatique: rivière d'eaux vives à Huningue (68)	73
Figure 22: Le tourisme fluvial à Golbey (88) © DREAL Grand Est	75
Figure 23: Crue de 1995 à Charleville Mézières - EPAMA.....	79
Figure 24: Lac du Der © Seine Grands Lacs.....	80

Liste des acronymes

AEP	Alimentation en eau potable
AERM	Agence de l'eau Rhin-Meuse
AERMC	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
AESN	Agence de l'eau Seine-Normandie
ANC	Assainissement non collectif
ARS	Agence régionale de santé
CCNR	Commission centrale pour la navigation du Rhin
CESER	Conseil économique, social et environnemental régional
CIM	Commission internationale de la Meuse
CIPMS	Commissions internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre
CIPR	Commission internationale pour la protection du Rhin
CoGePoMi	Comités de gestion des poissons migrateurs
DCE	Directive cadre sur l'eau
DUP	Déclaration d'utilité publique
EPCI-FP	Etablissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre
EPTB	Etablissement public territorial de bassin
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GTI (nappe des)	(nappe des) grès du Trias inférieur
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques

NOTRe (loi)	Nouvelle organisation territoriale de la République
PAPI	Programmes d'actions de prévention des inondations
PCET	Plan climat-énergie territorial
PGRI	Plan de gestion des risques d'inondation
PlaGePoMi	Plan de gestion des poissons migrateurs
PNACC	Plan national d'adaptation au changement climatique
PRSE	Plan régional santé environnement
PSR	Plan de submersion rapide
RGA	Recensement général agricole
ROE	Référentiel des obstacles à l'écoulement
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SATANC	Service d'assistance technique à l'assainissement non collectif
SATE	Service d'assistance technique de l'eau
SAU	Surface agricole utile
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SLGRI	Stratégie locale de gestion du risque inondation
SOCLE	Stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau
SRC	Schéma régional des carrières
SRCAE	Schéma régional climat air énergie
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
STEP	Station de transfert d'énergie par pompage
STH	Surface toujours en herbe

TRI

Territoire à risque important d'inondation

VNF

Voies navigables de France

ZRE

Zone de répartition des eaux

1. SRADDET Grand Est - Diagnostic Eau

1.1. Le Grand Est, château d'eau des régions et pays voisins

La région se situe à l'amont des principaux bassins nationaux et transfrontaliers. Elle compte de nombreuses ressources en eau souterraine dont certaines, de volume important, revêtent un caractère transfrontalier.



Figure 1: Positionnement de la Région Grand Est sur les bassins nationaux et transfrontaliers:

Cette position privilégiée de château d'eau lui confère un rôle particulier envers les populations et les activités économiques du territoire tant en

matière de qualité d'eau disponible que de régulation des crues, notamment pour les grandes villes et territoires situés en aval (Paris, Luxembourg, Belgique, Pays-Bas, villes riveraines du Rhin...)

Le château d'eau des régions et pays voisins

Le contexte hydrographique de la région Grand Est recouvre trois bassins versants :

- le bassin Rhin-Meuse, qui couvre 55 % de sa surface, dont les principaux cours d'eau sont le Rhin, dont le cours moyen entre Bâle et Lauterbourg fait frontière entre la France (Alsace) et l'Allemagne (Bade-Wurtemberg), la Moselle (et ses affluents la Meurthe et la Sarre) sur son cours amont (la Moselle rejoint le Rhin à Coblenze en Allemagne), et la Meuse, pour son cours amont (à la sortie du massif ardennais, elle traverse la Belgique puis la Hollande où son estuaire sur la mer du Nord est commun avec celui du Rhin).
- le bassin Seine-Normandie à l'ouest, couvrant 41 % de sa surface, où le réseau s'organise principalement autour de la Marne, de l'Aube et de l'Aisne qui prennent leurs sources en Région, et de la Seine ;
- le bassin Rhône-Méditerranée pour 4 % de sa surface, et correspondant à la tête du bassin de la Saône.

La région accueille notamment trois des quatre grands lacs-réservoirs de Seine, aménagés sur la Seine (lac de la Forêt d'Orient), l'Aube (lac du Temple-Amance) et la Marne (lac du Der-Chantecoq). Ils jouent un rôle essentiel pour le soutien d'étiage de ces grands cours d'eau et pour la protection de la Région Île-de-France contre les inondations.

Une ressource souterraine vitale

Parmi les nappes d'eau souterraines, quelques une se distinguent par leur importance stratégique pour la Région Grand Est:

- La nappe phréatique rhénane dans la plaine d'Alsace, et plus généralement dans le fossé rhénan, qui constitue la plus grande réserve d'eau douce d'Europe. Son réservoir est de près de 35 milliards de m³ du côté français (hors pliocène) et compris entre 65 et 80 milliards de m³ pour l'ensemble de la nappe du Rhin supérieur (de Bâle à Karlsruhe).
- La nappe des grès du Trias inférieur, son volume est évalué à 530 milliards de mètres cubes dont 30 milliards en partie libre.
- La craie du Sénonien au Turonien inférieur, affleurant à l'est du Bassin Seine-Normandie dite « Craie Champenoise ». La nappe est libre, drainée par les vallées arrosées ou sèches.



Figure 2: Principaux cours d'eau et aquifères de la Région

1.2. Des milieux naturels à restaurer et préserver

1.2.1. Etat écologique, de mauvais chiffres qui masquent de réels progrès

La Directive cadre de l'eau (DCE) définit l'état écologique d'une masse d'eau de surface comme la résultante de « l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à cette masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physico-chimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau). »

L'état des masses d'eau se base d'abord sur des stations de mesure pour lesquelles l'acquisition de données est cadrée au niveau national. Ces stations ne permettent cependant pas d'avoir l'intégralité des masses d'eau couvertes. Lors des exercices d'état des lieux, des échanges entre les agences ont lieu au niveau national pour harmoniser au mieux ces acquisitions de données et leurs analyses.

Pour le bassin Rhône Méditerranée Corse, c'est l'état des lieux 2013, qui a précédé le nouveau SDAGE 2016 -2021, qui constitue à ce jour les références les plus complètes et les plus récentes sur l'état écologique des masses d'eau de surface de la Région Grand Est. Pour le bassin Seine Normandie, l'état écologique a été actualisé en 2015 bien que l'exercice complet de l'état des lieux n'ait pas été reconduit. Pour le bassin Rhin Meuse l'évaluation la plus récente de l'état écologique des masses d'eau de surface est celle réalisée en 2015 dans le cadre du SDAGE 2016-2021.

A l'échelle de la région, la situation apparaît globalement mauvaise, puisque seulement un tiers des cours d'eau sont en bon état (32 %

exactement), une situation inférieure à la moyenne nationale de 43 % des masses d'eau de surface en bon état écologique.

La carte de l'état écologique des cours d'eau (page 23), réalisée à partir des données SDAGE 2016-2021, montre a priori une situation assez contrastée entre les bassins hydrographiques :

- Un état assez mauvais sur le bassin Rhin-Meuse : un cinquième seulement des cours d'eau (23%) en bon ou très bon état écologique, 51% dans un état moyen, 16 % en état médiocre, 9 % en mauvais état et 2% en état non déterminé. Ce sont dans les départements de la Meuse et des Ardennes que le pourcentage de masses d'eau en bon état est le plus élevé (36% pour la partie Rhin-Meuse du département des Ardennes et 42% pour la partie Rhin-Meuse du département de la Meuse). Dans les autres territoires de ce bassin, ces parts sont plus faibles : 7 % des masses d'eau de surface du département de la Moselle, 16 % des masses d'eau de Meurthe-et-Moselle (très bon et bon état écologique) Meurthe-et-Moselle, 31% des masses d'eau du département du Haut-Rhin.
- Une situation majoritairement bonne sur le bassin Seine-Normandie : 50 % des masses d'eau de surface en bon état, 35 % en état moyen et seulement 14 % en mauvais état ;
- Un manque de connaissance pour les cours d'eau situés sur le bassin Rhône Méditerranée Corse : 27 des 39 masses d'eau de surface situées sur la Région Grand Est n'ont pas fait l'objet d'une évaluation.

Pour le bassin Rhin-Meuse, les paramètres déclassants sont presque autant les paramètres biologiques (52 % des masses d'eau sont classées en état moyen, mauvais ou médiocre) que les paramètres physico-chimiques généraux (47 % des masses d'eau sont également classées en état moyen, mauvais ou médiocre pour ces paramètres).

Un niveau de surveillance qui s'intensifie

L'intensification de la surveillance est notable pour tous les bassins.

Sur le bassin Rhin-Meuse on compte 200 points de surveillance supplémentaires depuis 2004. Par exemple, pour le district Rhin, la proportion de masses d'eau disposant d'au moins une donnée de surveillance physico-chimique exploitable est passée de 44 % en 2009 à 73 % en 2013 et la proportion de masses d'eau disposant d'au moins une donnée de surveillance biologique exploitable est passée de 44 % à 82 %.

Sur la totalité du bassin Seine-Normandie, le nombre de stations de surveillance est passé de 500 en 2009 à 1000 en 2015¹.

L'intensification de la surveillance concerne également les paramètres suivis : en 15 ans, le nombre de paramètres recherchés a été multiplié par sept.

Des pollutions d'origine urbaine en recul, mais une stagnation des pollutions d'origine rurale

Si on se réfère seulement aux pourcentages de masses d'eau en bon état, il n'est pas évident de juger des progrès accomplis en matière de qualité de l'eau. Sur le bassin Rhin Meuse par exemple, en 1976, l'agence de l'eau évaluait à 24 % la proportion des cours d'eau en bon état, contre 23 % en 2015. Cela ne veut pas dire que la qualité des cours d'eau s'est dégradée. Simplement, en quarante ans, les critères d'évaluation du bon

¹ Source : Agence de l'eau Seine-Normandie – La qualité des eaux du bassin Seine-Normandie - Progrès accomplis entre 2009 et 2015 (Etat initial du SDAGE 2016-2021) – Décembre 2016.

état des eaux ont fortement évolué pour devenir de plus en plus exigeants. Il est donc plus utile de s'intéresser à certaines substances, voire même à certains secteurs, pour juger de l'évolution de la qualité.

Pour l'ensemble de la région, le constat peut être fait d'une tendance à l'amélioration en secteur urbain mais d'une stagnation en milieu rural.

La pollution a en effet très fortement diminué sur certains paramètres révélateurs des pollutions urbaines et industrielles comme l'azote et le phosphore. Les progrès ont été enregistrés dès le début des années 1990.

Sur le bassin Rhin-Meuse, la pollution à l'ammonium, indicateur particulièrement significatif de la pollution urbaine et industrielle, a été réduite de moitié en 20 ans (exemples du Rhin et de la Moselle en figures 3 et 4).

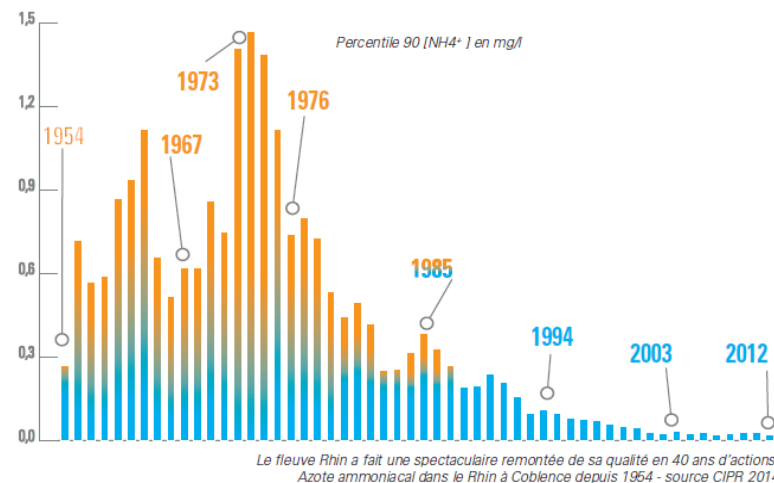


Figure 3 – Evolution de la présence d'azote ammoniacal dans le Rhin entre 1954 et 2012

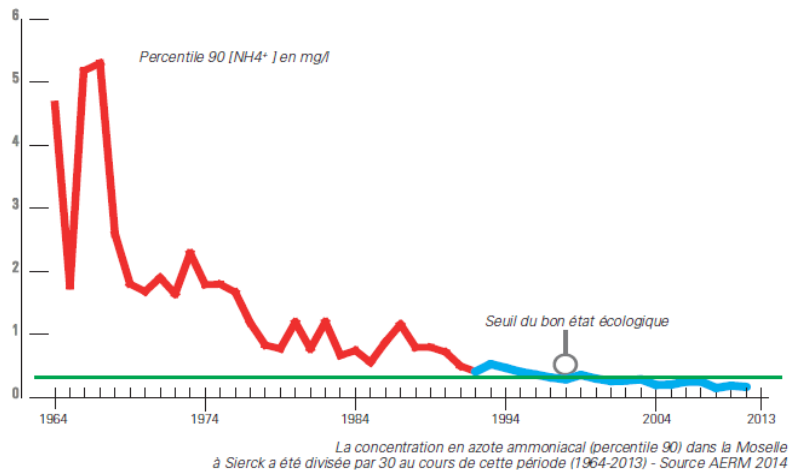


Figure 4 – Evolution de l'azote ammoniacal dans la Moselle de 1964 à 2012

Les teneurs en phosphore ont été réduites des deux tiers, même si elles restent au-dessus du seuil de bon état. Sur le bassin Seine-Normandie par exemple, il reste le paramètre physico-chimique le plus déclassant.

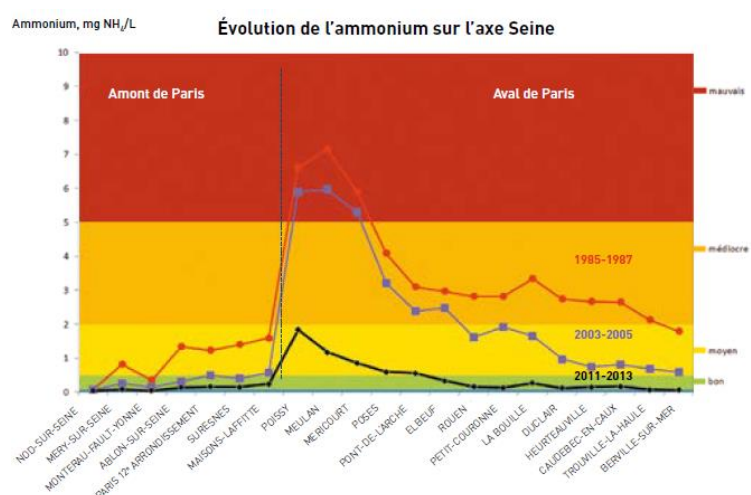


Figure 5 – Evolution de la présence d'ammonium sur l'axe Seine de 1985 à 2013

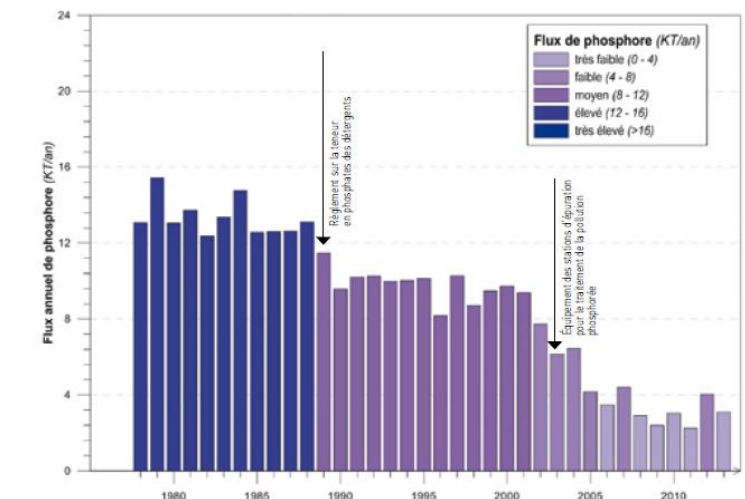


Figure 6 – Evolution des apports de phosphore à la mer (embouchure de la Seine), de 1980 à 2010

En secteur rural la situation stagne depuis les années 2000, notamment pour les nitrates, même si les niveaux de pollution ne déclassent pas les masses d'eau concernées. La pollution est importante sur les bassins versants agricoles de la Meuse, la Chiers, la Nied et des principaux affluents de la Moselle (Madon, Seille, Orne).

Pour les pesticides, les indicateurs de suivi dans les eaux ne montrent aucune baisse de leur présence. Par exemple, 35% des points de surveillance du bassin Rhin-Meuse présentent au moins un pesticide en concentration excessive (pesticides quantifiés au-delà de 0,1µg/l).

Les progrès réalisés sur la gestion de la fertilisation azotée et sur l'utilisation de pesticides sont en effet contrebalancés par l'augmentation des surfaces des exploitations agricoles qui s'accompagne d'une réorientation économique des filières bovins lait vers la production de

grandes cultures céréalières, avec une simplification des rotations culturales et une diminution des surfaces toujours en herbe. Par exemple, pour le secteur Moselle-Sarre, plus de 23 000 hectares de prairies ont été retournés entre 2000 et 2010, essentiellement au profit de terres labourables qui se sont accrues de 26 000 ha au cours de la même période.

1.2.2. Des altérations hydromorphologiques substantielles

L'hydromorphologie d'un milieu aquatique correspond à ses caractéristiques :

- Hydrologique (débits, connexion avec les eaux souterraines) ;
- Morphologique (variation de la profondeur et de la largeur de la rivière, structure et substrat du lit, structure de la rive) ;
- De continuité écologique (continuité biologique de proximité et grands migrateurs, continuité sédimentaire et continuité latérale).

Les altérations hydromorphologiques modifient le fonctionnement naturel des cours d'eau. Elles sont liées aux pressions anthropiques qui s'exercent sur les cours d'eau et sur les sols du bassin versant. Les obstacles à l'écoulement, le recalibrage, la rectification du tracé, etc., sont autant de sources d'altérations hydromorphologiques.

Plus de la moitié des cours d'eau présentent des pressions hydromorphologiques fortes

Il existe quelques situations particulières (cours d'eau des grandes zones industrielles dans le bassin houiller (Rosselle, Bisten) et le bassin ferrifère (Fensch, Alzette, Kaelbach) où l'exploitation minière a entraîné un changement du régime des cours d'eau, cours principal de la Meuse en

aval de Charleville-Mézières), où les altérations hydrologiques sont marquées sur les cours d'eau de la région.

Le SDAGE Seine-Normandie par exemple ne recense un risque fort sur l'hydrologie que pour 5 % des masses d'eau, mais cela dit ce risque est présent pour les grandes agglomérations de l'ex-région Champagne Ardennes.

Sur le bassin Rhin-Meuse, les pressions sur l'hydrologie sont considérées comme faibles pour 76 % des masses d'eau du district Meuse, 86 % de celles du secteur Moselle-Sarre, mais seulement pour 50 % de celles du secteur Rhin supérieur, où en particulier le Rhin (cours principal) et l'Ill sont soumis à des pressions sur leur hydrologie.

La dégradation morphologique est la principale pression sur les cours d'eau

Sur le bassin Seine-Normandie, plus de la moitié des masses d'eau du bassin subissent des pressions morphologiques et rares sont les secteurs épargnés hormis la tête de bassin versant de l'Oise. Les grands cours d'eau ont connu des altérations physiques importantes découlant d'anciens travaux (chenalisation, rectification, endiguement ...) pour la régulation des crues, le trafic fluvial, l'hydroélectricité, l'urbanisation, les voies de communication, l'extraction de matériaux, les barrages des grands lacs sur la Seine, l'Aube, la Marne ...

Sur le bassin Rhin-Meuse, ce sont plus de 70 % des masses d'eau qui sont soumises à des pressions fortes sur leur morphologie (Etat des lieux 2013). Tous les principaux cours d'eau sont concernés, au moins sur une portion de leur linéaire :

- le cours principal de la Meuse, à l'amont de Neufchâteau (intensification de l'activité agricole qui impacte fortement la

morphologie du cours d'eau) et à l'aval au niveau de Charleville-Mézières (canalisation du fleuve), et sur ses affluents amont, dans les Ardennes où les pressions s'exercent à la fois sur la morphologie dans les secteurs agricoles (Bar) et sur la continuité écologique (Vence et Sormonne), le bassin de la Chiers ;

- l'ensemble du cours principal de la Moselle, hormis la zone amont, et ses affluents ;
- la Meurthe, en partie médiane mais principalement en aval, et ses affluents ;
- les cours d'eau des grandes zones industrielles dans le bassin houiller (Rosselle, Bisten) et le bassin ferrifère (Fensch, Alzette, Kaelbach) ;
- la Sarre et ses affluents, à l'aval de Sarrebourg ;
- le cours principal du Rhin, avec des pressions souvent irréversibles tant sur le lit mineur que le lit majeur (navigation, hydroélectricité, urbanisation, voies de communication, extraction de matériaux, etc.) ; les affluents et sous affluents du Rhin (Seltzbach ; Moder sur son cours médian; Zorn aval, ...) ; le cours principal de l'Ill, parties moyennes et aval (canalisation du lit mineur et occupation du lit majeur) et ses affluents.

Sur de plus petits cours d'eau, les altérations morphologiques sont liées principalement à la présence de nombreux ouvrages hydrauliques, souvent sans usages aujourd'hui, et localement à l'amont au piétinement du bétail impactant du fait de la petite taille de ce réseau de tête de bassin.



Figure 7: Exemple de restauration de la morphologie d'un cours d'eau - photos Silène-Biotec dans ADAM, DEBLAIS et MALAVOI, 2007, AESN

Des fuseaux de mobilité à identifier localement

Au regard de ces altérations morphologiques, la protection des espaces de mobilité²résiduels des cours d'eau est devenu un enjeu majeur pour la région, et pour ce faire, leur identification est un préalable indispensable.

Dans la région il convient de relever les travaux réalisés à grande échelle, à l'initiative des agences de l'eau, ainsi que les études réalisées localement sur des cours d'eau ou portions de cours d'eau :

- A l'échelle du bassin Seine-Normandie, « Inventaire des rivières mobiles du bassin Seine-Normandie » - POYRI – Juillet 2007, et localement, définition des fuseaux de mobilité de la Seine et de la Marne dans les années 2000 ainsi qu'une étude sur le fuseau de

²L'espace de mobilité du cours d'eau (ou zone de mobilité ou fuseaux de mobilité) est défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer.

mobilité de l'Ornain, piloté par la communauté de commune du pays de Revigny.

- A l'échelle du bassin Rhin-Meuse, « Etude des fuseaux de mobilité et des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse » - Fluvial.IS – Février 2017. Cette étude a notamment conclu que « sur le bassin Rhin-Meuse, l'essentiel des cours d'eau potentiellement mobiles et de gabarit suffisamment important pour faire l'objet d'une cartographie à une échelle globale (1/10000 – 1/25000) ont fait l'objet de la définition d'un fuseau de mobilité ».3 Elle a par ailleurs permis de recenser et d'analyser les autres études de fuseaux de mobilité existantes sur le bassin Rhin-Meuse, et qui sont reprises dans le tableau 1.

Pour protéger ces espaces de mobilité, l'arrêté du 22 septembre 1994, modifié, relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières prévoit que : « les exploitations de carrières en nappe alluviale dans le lit majeur ne doivent pas créer de risque de déplacement du lit mineur, faire obstacle à l'écoulement des eaux superficielles ou aggraver les inondations. Les exploitations de carrières de granulats sont interdites dans l'espace de mobilité du cours d'eau ».

³ Source - Etude des fuseaux de mobilité et des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse – AERM – février 2017, page 2.

Tableau 1: Etudes des fuseaux de mobilité sur le bassin Rhin-Meuse

Cours d'eau	Maître d'ouvrage	Réalisation	Date	Km
Zorn	CD 67	S.Nicola	2007	74,9 km
Zinsel du Sud				22,5 km
Mosselbach				16,8 km
Giessen	CD 67	Fluvial.IS	2010	41,5 km
Lièpvrette	CD 68			19,0 km
Sauer	CD 67	N. Labourot	2012	67,2 km
Halbmuehlbach				50,1 km
Eberbach				24,4 km
Bruche	CD 67	Fluvial.IS	2012	91,8 km
Moder	CD 67	M.Chabrand	2013	82,5 km
Rothbach				22,9 km
Zinsel du Nord				44,5 km
Ill domaniale	Région	Hydratec /	2005	20,4 km
Bornen	Alsace	Dynamique Hydro	2012	1,9 km
Ill amont	CD 68	CD 68	2016	107 km
Doller			2007	47,9 km
Fecht			2013	41,9 km
Lauch			2013	31,3 km
Thur			2016	48,5 km
Weiss			2013	18,6 km

A ce titre les schémas départementaux des carrières devaient recenser les travaux réalisés pour la délimitation des espaces de mobilité. Il ressort

jusqu'à présent des 10 schémas existants qu'une connaissance fine des fuseaux de mobilité est encore parcellaire à l'échelle du Grand Est.

L'élaboration en cours du nouveau Schéma Régional des Carrières (qui se substituera aux schémas départements des carrières), dont les travaux devront aboutir en 2018, doit être l'occasion de reprendre et de valoriser ces différentes études réalisées sur les cours d'eau de la Région.

Les pressions sur les continuités écologiques sont également assez marquées dans la région (moyennes à fortes pour 50 à 70 % des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse et pour 50 % des cours d'eau du bassin Seine-Normandie). Les obstacles à l'écoulement accentuent l'eutrophisation, le réchauffement des eaux et réduisent fortement la richesse des habitats par leur banalisation, la perte de diversité biologique, le colmatage des fonds, la disparition des variations naturelles des niveaux d'eau, etc.

Les altérations sont d'autant plus fortes que le taux d'étagement est élevé, c'est-à-dire le rapport entre la somme des hauteurs de chutes artificielles et la dénivellation naturelle du cours d'eau. La carte page 23 montre que des cours d'eau comme la Moselle, la Meuse, la Seine sont particulièrement touchés, en particulier sur leur partie aval.

La lutte contre l'altération des continuités écologiques a fait l'objet d'un effort particulier avec les politiques de maintien et de restauration des Trames verte et bleue et notamment l'élaboration et la mise en œuvre des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique – SRCE (cf. Diagnostic Biodiversité).

Les états des lieux qui ont accompagné l'élaboration des 3 SRCE de Champagne Ardenne, Lorraine et Alsace ont permis de recenser 10 359 obstacles à l'écoulement (2 850 en Champagne-Ardenne, 4 280 en Lorraine et 3 229 en Alsace). Ce chiffre représente une densité d'obstacles assez importante, par exemple 1 obstacle tous les 5km de cours d'eau

pour l'ancienne région Champagne-Ardenne, mais ils ne sont pas tous infranchissables.

Plus de 16 000 obstacles à l'écoulement recensés, mais dans leur ensemble encore mal connus

On distingue en effet 3 types d'obstacles :

- Les obstacles franchissables ;
- Ceux difficilement à non franchissables ;
- Ceux pour lesquels aucune information sur la franchissabilité n'est disponible.

Or le niveau de connaissance sur la franchissabilité, renseigné dans le cadre de l'évaluation de l'impact de chaque obstacle sur la continuité écologique (ICE) est là encore assez hétérogène, de faible à très faible suivants les anciennes régions : 23 % en Alsace, 5 % seulement en Lorraine, d'après les états des lieux des SRCE. En outre l'état des lieux du Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE) ne cesse d'évoluer, une communication de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, en date du 16 mai 2014 indique que pour le bassin Rhin-Meuse, le ROE référençait 5 000 ouvrages en 2010, 6 200 en 2011 et 8 300 en 2014, et que leur nombre serait certainement encore bien plus élevé.

A la date du diagnostic, le ROE recense, pour l'ensemble de la région, un nombre de 16 077 obstacles à l'écoulement.

Face à cet état des lieux il est absolument nécessaire de prioriser les interventions. A cet effet la réglementation a prévu deux dispositifs :

- le classement des cours d'eau, qui prévoit deux listes : les cours d'eau classés en liste 1, sur lesquels tout nouvel aménagement est interdit et le renouvellement de l'existant subordonné à des

prescriptions permettant d'assurer la continuité, et les cours d'eau de la liste 2 où les propriétaires des ouvrages doivent mettre en place des mesures correctrices des impacts à la continuité écologique sur les ouvrages existants ;

- les ouvrages Grenelle, pour lesquelles des études et travaux d'aménagements doivent être engagés en priorité.

Au niveau régional 5 401 km de linéaire de cours d'eau sont classés en liste 1, 7 692 km en liste 2, et 9 909 km en liste 1 et/ou liste 2.

Pour les 16 077 obstacles du ROE, une hiérarchisation a été proposée dans le cadre du volet biodiversité du SRADDET :

- Les ouvrages supraprioritaires sont soit ceux situés sur un cours d'eau classé Liste 2 et définis comme ouvrage Grenelle soit ceux identifiés par la fédération de pêche des Vosges ;
- Les ouvrages prioritaires sont soit localisés sur un cours d'eau classé Liste 2 soit défini comme ouvrage Grenelle
- Les ouvrages secondaires sont localisés sur un cours d'eau classé Liste 1
- Les ouvrages tertiaires sont ceux n'entrant dans aucune des catégories précédentes.

Type d'ouvrages	Supraprioritaire	Prioritaire	Secondaire	Tertiaire
Nombre	210	4 122	1 133	10 612

Ces ouvrages devront faire l'objet d'un aménagement ou d'un effacement pour rétablir la continuité écologique du cours d'eau afin de permettre aux poissons de franchir les obstacles et mener à bien leurs migrations vers leurs zones de reproduction, et le cas échéant de restaurer la

continuité sédimentaire qui permet la régénération des habitats. L'effacement d'un ouvrage permettant également de restaurer la diversité des écoulements pour atteindre le bon état écologique.

Mais le taux de résorption des obstacles du ROE est encore faible par défaut de maîtres d'ouvrage volontaires ou du fait de la non acceptation de la disparition des seuils.

Des responsabilités internationales pour les grands migrants

La Région Grand Est compte des axes migrants d'importance nationale et européenne.

La gestion des poissons migrants à l'échelle des grands bassins fluviaux est assurée localement par les Comités de gestion des poissons migrants (CoGePoMi) regroupant l'ensemble des acteurs concernés. Ils mettent en place des Plans de gestion des poissons migrants (PlaGePoMi) - qui fixent pour 5 ans les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des espèces, les plans de soutien d'effectifs ainsi que les conditions d'exercice de la pêche dans leurs bassins respectifs. Ces plans intègrent, entre autres, les déclinaisons locales des plans nationaux de gestion de l'anguille et du saumon en tenant compte des caractéristiques du territoire et des moyens humains et techniques disponibles.

Le bassin hydrographique Rhin-Meuse accueille cinq migrateurs amphihalins⁴ : le saumon atlantique, l'anguille européenne, la grande alose, la lamproie marine et la truite de mer.

Le PLAGEPOMI du bassin Rhin-Meuse pour la période 2016-2021 a été arrêté par le Préfet coordonnateur de bassin le 22 novembre 2016. Il définit notamment des « axes migrateurs prioritaires » sur lesquels des mesures doivent être déclinées à échéance 2021.

En termes de bilan d'actions sur la restauration de la continuité écologique le PLAGEPOMI Rhin Meuse indique⁵ que « sur le bassin du Rhin, ce sont notamment des ouvrages du Rhin, de l'Ill, de la Bruche, du Giessen, de la Doller, de la Fecht et de la Weiss qui ont fait l'objet d'aménagement de dispositifs de franchissement piscicole au cours de la dernière décennie. Sur cette période, ce sont ainsi une trentaine d'ouvrages qui ont été rendus franchissables à la montaison sur ces cours d'eau en Alsace.

Sur le bassin de la Moselle-Sarre, ce sont notamment les ouvrages de la Moselle, de la Meurthe, de la Moselotte et de leurs affluents qui ont fait l'objet d'aménagement à la montaison. Depuis le début des années 2000, ce sont ainsi près de 80 ouvrages qui sont concernés.

Le bassin de la Meuse fait quant à lui apparaître un plus faible nombre d'actions réalisées, on note une dizaine d'ouvrages aménagés à la montaison ou effacés sur la Meuse, la Chiers et la Vence, mais des programmes d'aménagement sont en cours, notamment sur la Meuse médiane.

⁴ Espèces qui sont dans l'obligation de se déplacer entre les eaux douces et la mer afin de réaliser complètement leur cycle biologique. Toutes ces espèces se reproduisent en rivière et grossissent en mer sauf l'anguille qui fait exactement le contraire et se reproduit en mer des Sargasses.

⁵ Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Rhin-Meuse pour la période 2016-2021, page 100

Les équipements à la dévalaison restent plus ponctuels sur le bassin Rhin-Meuse sur cette même période.»

Au regard de ce bilan et des objectifs à atteindre, le PLAGEPOMI Rhin-Meuse prévoit notamment deux mesures prioritaires :

- La mise aux normes des ouvrages situés sur les cours d'eau classés en liste 2, parmi lesquels la réduction du taux d'étagement, par le biais d'effacement d'ouvrages n'ayant plus d'usage avéré, doit être recherchée, notamment sur les axes prioritaires pour les grands migrateurs situés dans le piémont alsacien (Mossig aval, Giessen aval, Fecht, Doller).
- La construction sur le Rhin d'ouvrages de franchissement piscicole vers l'amont, en donnant priorité à la liaison des zones aval avec le vieux Rhin.

Le PLAGEPOMI du bassin Seine-Normandie, pour la même période 2016-2021 a été arrêté par le 21 juin 2016. Il intéresse la Région Grand Est au titre des objectifs et des actions qui visent le bassin de la Seine. Dans ce bassin, les travaux réalisés dans le cadre du précédent PLAGEPOMI (2006-2010) ont contribué à améliorer la continuité écologique sur les axes en aval. Le nouveau plan prévoit de poursuivre les actions pour l'accès aux principaux axes (Aisne, Oise, Seine, Marne, Yonne, etc.), en décroissant progressivement le bassin de la Seine en aval et en amont de Paris.

Vers des stratégies de restauration par bassin versant

Les opérations de restauration de cours d'eau sont en marche, par exemple l'agence de l'eau Rhin-Meuse avance le chiffre de près de 3 000 kilomètres de cours d'eau restaurés en 10 ans (ne concerne pas la continuité écologique), mais ces opérations sont confrontées à une

gouvernance et une maîtrise d'ouvrage souvent très morcelées (cf. section 1.7), à des opérations ponctuelles et limitées à des tronçons réduits. Certains de projets s'arrêtent aux stades des études et ne vont pas jusqu'à la réalisation des travaux.

Devant le nombre conséquent d'obstacles recensés, et pour être le plus efficace possible, il est indispensable que chaque bassin versant établisse une stratégie de priorisation des interventions de restauration partagée avec les acteurs concernés.

1.2.3. La préservation des zones humides et des prairies permanentes

Les zones humides et les prairies bordant les rivières constituent des milieux importants pour la biodiversité et rendent de nombreux services⁶ au regard des enjeux de gestion de l'eau, mais aussi en termes économique et social :

- Régulation des débits : Par leur capacité de rétention de l'eau, les milieux humides diminuent l'intensité des crues, et, à l'inverse, soutiennent les débits des cours d'eau en période d'étiage (basses eaux).
- Pouvoir épurateur : En tant que zones tampons, capacités de purifier l'eau en piégeant ou transformant les éléments nutritifs en excès, les particules fines ainsi que certains polluants, grâce à des processus physiques, géochimiques et biologiques.
- Influence sur le climat : Régulation des microclimats, les précipitations et la température atmosphérique pouvant être influencées localement par les phénomènes d'évaporation des terrains et de la végétation (évapotranspiration) qui caractérisent

⁶Source : site Eau France, les services rendus par les zones humides.

les zones humides. Elles peuvent ainsi préserver certaines activités agricoles (alimentations fourragères, élevages, ...) des effets des sécheresses.

- Fourniture d'eau : Alimentation en eau des nappes aquifères et des cours d'eau. A ce titre, elles participent à l'alimentation en eau pour la consommation humaine et aux besoins liés aux activités agricoles et industrielles.



Figure 8: Figure 8 – Prairies humides en bordure de Meuse - AFB

- Sources de matière première : Fourniture d'une large variété de produits, issus de l'agriculture ou de l'élevage (herbage, pâturage, fruits, produits maraîchers, cressonnières, exploitation forestière, roseaux...), de production piscicole (pêche, pisciculture), ou liés à leur grande capacité de production de biomasse et utilisés par exemple pour la construction (bois, roseaux...), l'artisanat (vannerie, poterie...) ou le chauffage (bois de feu, tourbe), ...

- Et de nombreux services culturels et sociaux, en tant qu'espaces de détente et de qualité paysagère.

La Région Grand-Est compte quatre zones humides d'intérêt international au titre de la Convention de RAMSAR, représentant 291 525 ha : « Etangs de la Champagne humide », « Etangs de la Petite Woèvre », « Etangs du Lindre, forêt du Romersberg et alentours » et « Vallée du Rhin Supérieur ».

Le diagnostic Biodiversité du SRADDET met également en avant les vallées alluviales, « véritables complexes de zones humides, constituées de prairies inondables, ripisylves, annexes hydrauliques, à l'image de la Bassée dans la vallée de la Seine, de la vallée de la Meuse véritable hot spot, ou encore du ried alsacien ».



Figure 9: Ried de Sélestat (Réserve Naturelle Régionale)

Ces milieux sont pourtant en décroissance.

La répartition des surfaces toujours en herbe est très contrastée dans la région : ayant presque disparues en Champagne et dans la plaine d'Alsace, elles sont en revanche beaucoup plus présentes dans les Vosges et les Ardennes (en pourcentage de la Surface Agricole Utile).

Les prairies permanentes sont sujettes à des pressions sur le territoire. Globalement la région Grand Est a perdu plus de 15% de surfaces enherbées de 2000 à 2010 et plus de 27% sur les 20 dernières années (de 1988 à 2010). Certains secteurs connaissent des évolutions positives, en particulier le pourtour du département de la Meuse, mais le département des Vosges, qui avait connu une évolution globalement positive entre 2000 et 2010, a été marqué par des retournements importants depuis 2012.

Le stock en prairies permanentes est aujourd'hui concentré dans le département des Ardennes, sur le pourtour du département de la Meuse, et de part et d'autre d'un axe Langres – Forbach.

Dans la région Grand Est, les hauts-marais alcalins et les tourbières plates sont les habitats qui ont le plus régressé, tout comme les prairies inondables dans les vallées alluviales, menaçant la survie de certaines espèces.

1.2.4. Le drainage agricole en milieu humide

Le drainage est une opération qui consiste à favoriser artificiellement l'évacuation de l'eau présente dans la couche supérieure du sol. Il peut générer des impacts importants, directs ou indirects, immédiats ou différés, dans le bassin versant et est donc encadré par la réglementation. Ces impacts peuvent concerner :

La ressource en eau

Le drainage génère un abaissement du plafond de la nappe superficielle, ayant pour conséquence une réduction de la disponibilité de la ressource en eau. Il conduit parfois à une altération écologique et physique du paysage et des milieux naturels ou de certains agrosystèmes lorsqu'il a été pratiqué en vue d'accroître les zones labourables ou l'intensité de l'agriculture, notamment dans le cas du drainage de vastes zones humides.

La qualité de l'eau

En évacuant directement dans la rivière des quantités importantes de nitrates, phosphates et produits phytosanitaires, le réseau de drainage augmente les concentrations des différents paramètres dans les eaux de rejet. Cela peut provoquer un dépassement de la limite de bon état des eaux définie par la DCE.

La biodiversité

En entraînant la disparition de zones humides, voire de boisements alluviaux, et de réseaux de ru et de ruisseaux, les opérations de drainage peuvent conduire à une diminution de la richesse faunistique et floristique du milieu.

Les risques d'inondations et l'érosion des sols

La disparition de zones humides génère une augmentation de l'érosion des berges de rivières mais également des sols agricoles. Lors de fortes pluies, les eaux ne sont plus retenues et des inondations se produisent en aval, entraînant également un transfert rapide de polluants.

D'après le recensement général agricole (RGA) les superficies drainées sont passées en 30 ans de 243 415 ha (RGA 1988) à 334 224 ha (RGA 2010). Les départements qui ont connu les évolutions les plus notables sont la Moselle, passée de 41 459 ha drainés en 1988 à 65 484 ha en 2010, et la Meurthe-et-Moselle, passée de 51 534 ha drainés en 1988 à 67 211 ha en 2010.

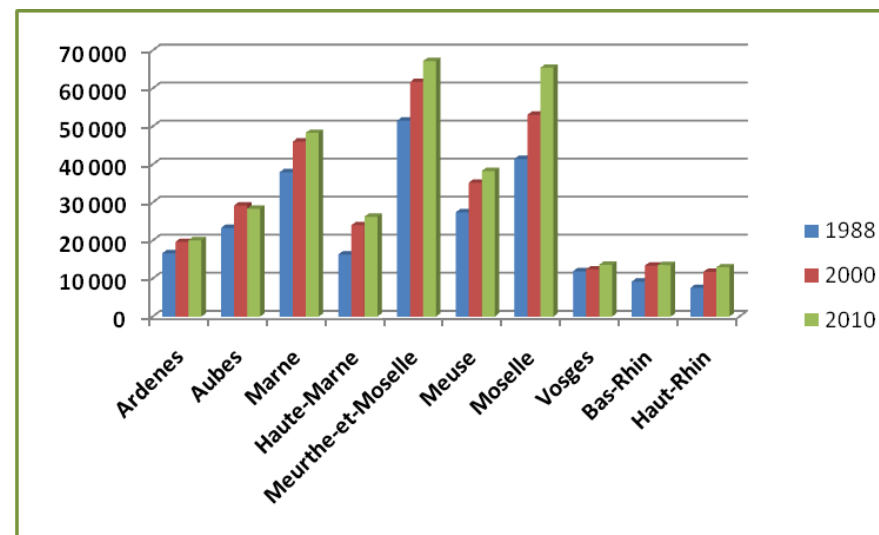


Figure 10 – Superficies drainées en hectare, d'après le recensement général agricole

1.2.5. Qualité des milieux aquatiques, synthèse

A l'échelle de la région, la situation apparaît globalement mauvaise, puisque seulement 32 % des cours d'eau sont en bon état écologique, une situation inférieure à la moyenne nationale de 43 % des masses d'eau de surface en bon état écologique.

Sur certains éléments de qualité il faut cependant relever des améliorations, c'est le cas pour la qualité physico-chimique, avec une

pollution qui a très fortement diminué sur certains paramètres révélateurs des pollutions urbaines et industrielles comme l'azote et le phosphore. Les progrès ont été enregistrés dès le début des années 1990.

En revanche la qualité hydromorphologique des cours reste préoccupante. Tant sur le bassin Seine-Normandie que sur le bassin Rhin-Meuse, la plupart des cours d'eau subissent des pressions morphologiques (en particulier les principaux cours d'eau), et rares sont les secteurs épargnés. Les altérations découlent d'anciens travaux (chenalisation, rectification, endiguement ...) pour la régulation des crues, le trafic fluvial, l'hydroélectricité, l'urbanisation, les voies de communication, l'extraction de matériaux, les barrages des grands lacs sur la Seine, l'Aube, la Marne ...

Sur le bassin Rhin-Meuse, ce sont plus de 70 % des masses d'eau qui sont soumises à des pressions fortes sur leur morphologie, et plus de la moitié sur le Bassin Seine-Normandie.

Les pressions sur les continuités écologiques sont également assez marquées dans la région (moyennes à fortes pour 50 à 70 % des cours d'eau du bassin Rhin-Meuse et pour 50 % des cours d'eau du bassin Seine-Normandie). Les états des lieux qui ont accompagnés l'élaboration des 3 SRCE de Champagne Ardennes, Lorraine et Alsace ont notamment permis de recenser 10 359 obstacles à l'écoulement (2 850 en Champagne-Ardenne, 4 280 en Lorraine et 3 229 en Alsace). Ce chiffre représente une densité d'obstacles assez importante, par exemple 1 obstacle tous les 5km de cours d'eau pour l'ancienne région Champagne-Ardenne, mais ils ne sont pas tous infranchissables.

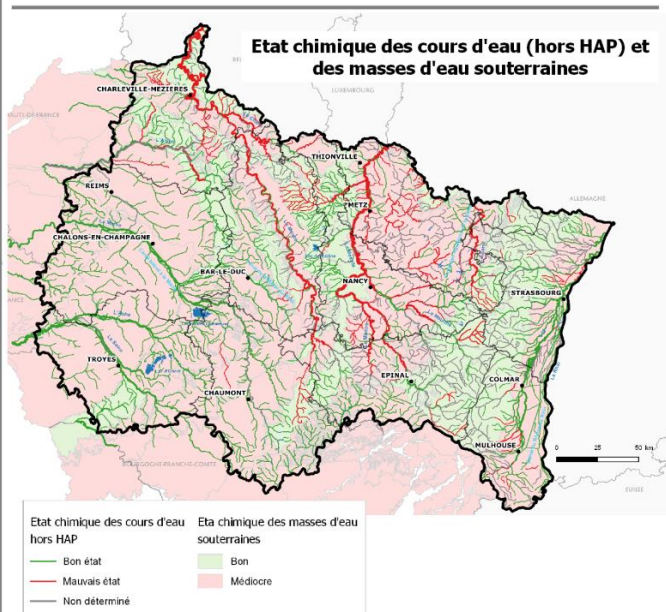
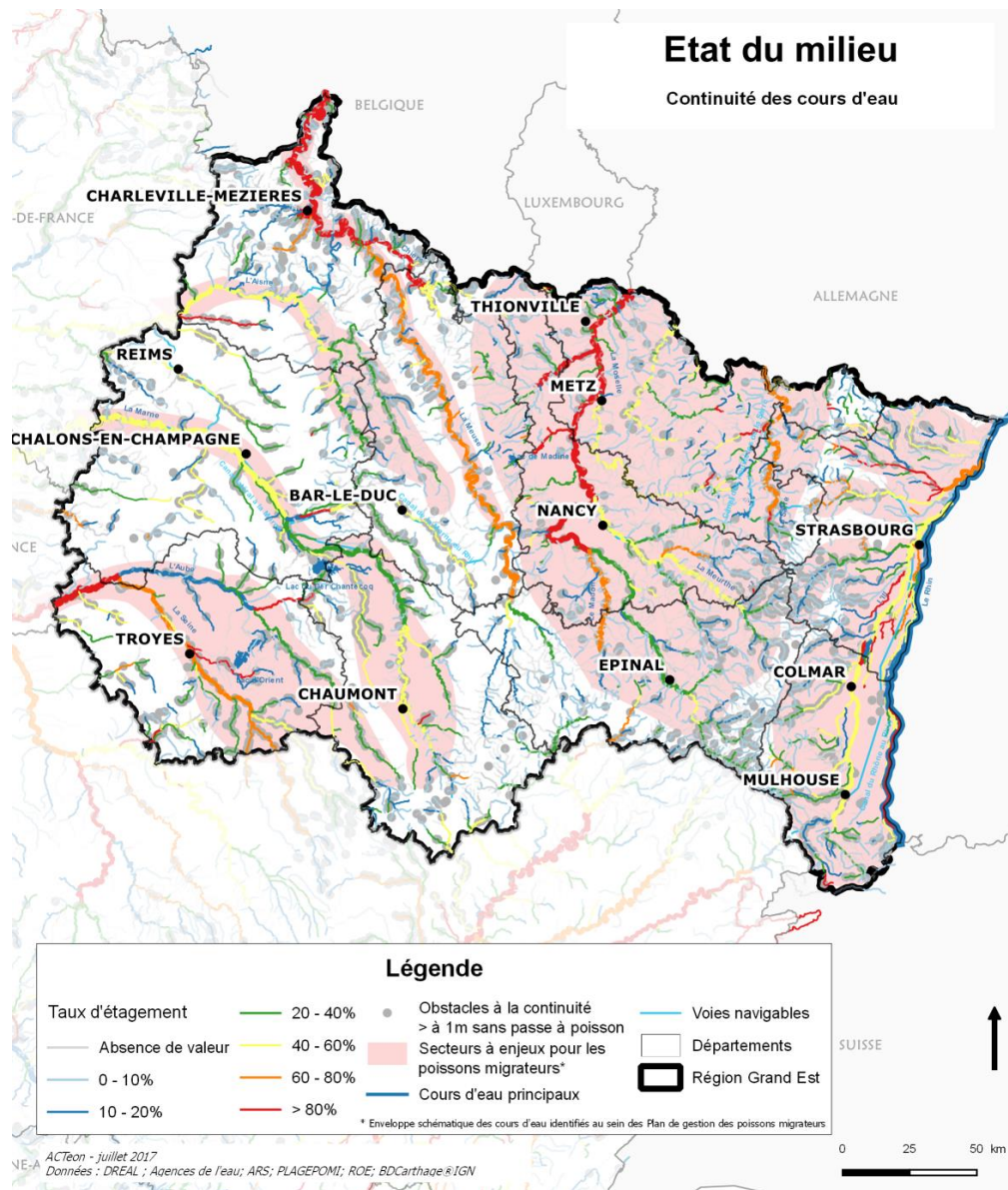
Dans ce contexte, la protection et la restauration des qualités hydromorphologiques des cours d'eau constitue une priorité, à commencer par la connaissance des secteurs à préserver ou restaurer. Par exemple l'Agence de l'eau Rhin-Meuse vient de conclure, en 2017, une étude sur les fuseaux de mobilité et des espaces de bon fonctionnement des cours d'eau du bassin.

Pour la continuité écologique, la connaissance et la priorisation résultent des listes de cours d'eau : les cours d'eau classés en liste 1 (aucun nouvel aménagement) et liste 2 (correction des ouvrages existants), et l'identification des ouvrages pour lesquels des études et travaux d'aménagements doivent être engagés en priorité. La priorisation des ouvrages proposée dans le cadre du volet biodiversité du SRADDET recense ainsi 210 ouvrages supraprioritaires et 4 122 ouvrages prioritaires.

Il convient de noter également la position stratégique de la région Grand Est qui compte des axes migrateurs d'importance nationale et européenne pour cinq migrateurs amphihalins : le saumon atlantique, l'anguille européenne, la grande alose, la lamproie marine et la truite de mer. La gestion des poissons migrateurs à l'échelle des grands bassins fluviaux est assurée localement par les Comités de gestion des poissons migrateurs (CoGePoMi) regroupant l'ensemble des acteurs concernés, qui mettent en place les Plans de gestion des poissons migrateurs (PlaGePoMi) - qui fixent pour 5 ans les mesures utiles à la reproduction, au développement, à la conservation et à la circulation des espèces.

En raison des nombreux services écologiques, économiques et sociaux qu'elles rendent, les zones humides (traitées dans la partie biodiversité du SRADDET) et les prairies permanentes sont également des milieux aquatiques d'une importance fondamentale. Or les prairies permanentes sont sujettes à pressions un peu partout sur le territoire. Globalement la région Grand Est a perdu plus de 15% de surfaces enherbées de 2000 à 2010 et plus de 27% sur les 20 dernières années (de 1988 à 2010).

La préservation de ces milieux est un objectif dont la réalisation devra passer par des actions d'aménagement du territoire (protection foncière, dans les documents d'urbanisme...) mais aussi par des actions de soutien aux filières agricoles herbagères.



1.3. Une qualité de l'eau qui s'améliore mais qui reste majoritairement en mauvais état

1.3.1. Eaux de surface, un mauvais état lié principalement à une seule famille de paramètres

La compilation des données d'états des lieux des SDAGE Rhin-Meuse, Seine-Normandie et Rhône Méditerranée Corse révèlent un premier enjeu de méthode et de niveau de surveillance de l'état physico-chimique et chimique des masses d'eau de surface.

Ce niveau de surveillance progresse. Sur le bassin Rhin-Meuse, les efforts entrepris depuis 2008 ont permis de passer d'un taux de suivi de l'ordre de 30 % (SDAGE 2010 – 2015) à 50 % (SDAGE 2016-2021)⁷. Sur le bassin Seine-Normandie, le SDAGE précise lui-même que « *peu de masses d'eau font l'objet d'analyses (mais significativement plus pour cet état des lieux qu'au précédent)* », et en effet les mesures recueillies pour évaluer l'état chimique ne concernent encore que 30 % des masses d'eau du bassin.

Selon les bassins, ce sont donc 50 % à 70 % des masses d'eau de surface qui ne font pas encore l'objet d'une surveillance directe de leur état chimique. Pour ces masses d'eau non suivies, des approches différentes ont été mises en œuvre sur les bassins Rhin-Meuse et Seine-Normandie.

⁷ Plus précisément, les taux de suivi sont passés de 31 % à 53 % pour le district Rhin et de 32 % à 48 % pour le district Meuse.

Sur le bassin Seine-Normandie, une extrapolation amont/aval a été réalisée, visant à attribuer à une masse d'eau non suivie l'état de la masse d'eau aval la plus proche ayant fait l'objet de mesures. Ainsi pour les masses d'eau situées sur le bassin Seine-Normandie, l'état chimique n'a pas été déterminé pour seulement 1 % des rivières/canaux. Il est par ailleurs précisé dans le SDAGE que « *la méthode d'extrapolation utilisée pour les masses d'eau non suivies est moins pessimiste qu'en 2009* »⁸.

Un niveau de surveillance en progrès, mais qui reste à compléter et à harmoniser

L'approche du SDAGE Rhin-Meuse a été différente puisque l'outil de modélisation des HAP qui avait été utilisé dans le SDAGE 2010 – 2015 a été abandonné, faisant passer le taux de masses d'eau dont l'état n'a pas été déterminé de 1 % (SDAGE 2010 – 2015) à 47 % (SDAGE 2016 – 2021). Dans l'état des lieux de 2016, il est expliqué que les travaux menés depuis le précédent SDAGE « *ont mis en évidence la fiabilité insuffisante de cet outil, principalement en raison de la grande difficulté à évaluer les pressions diffuses par voie atmosphérique* »⁹.

Après application de la méthode de caractérisation de l'état des masses d'eau sur le bassin Seine-Normandie, il apparaît que près d'un tiers (31 %) des cours d'eau de la Région Grand Est n'a pas fait l'objet d'une détermination de leur état chimique.

⁸ Etat des lieux du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands – Page 8 - Décembre 2013.

⁹ Etat des lieux, district Rhin - Page 45 - Novembre 2013 ; Etat des lieux, district Meuse – Page 23 – Novembre 2013.

Les solutions pour améliorer le suivi des masses d'eau réside donc plutôt dans l'amélioration du diagnostic des pressions et le développement de modèles pression/impact harmonisés, même si ceux-ci sont longs et complexes à mettre au point.

Les Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), principal paramètre déclassant (source « Etat des lieux 2013 »)

Les masses d'eau dont l'état chimique a pu être déterminé s'avèrent être majoritairement en mauvais état, mais celui-ci est souvent lié à une seule famille de paramètres : les Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les sources de pollution par les HAP peuvent être diverses. Ces substances sont issues de rejets directs, en particulier le ruissellement urbain, ou issues de processus de combustion (transport, industrie...), et donc diffusées aussi par voie atmosphérique. La lutte contre la pollution par les HAP dépasse donc largement le cadre de la politique de l'eau mais il semble que parmi les différents apports, le ruissellement des sols par temps de pluie constitue la part majoritaire.

Avec HAP, si l'on ne tient pas compte des masses d'eau dont l'état n'a pu être déterminé, 60 % des masses d'eau se trouvaient en mauvais état lors du dernier état des lieux, et 40 % en bon état.

Pour la partie de la Région située sur le bassin Seine-Normandie, 66 % des masses d'eau sont en mauvais état et 33 % en bon état. Une situation qui n'évolue pas puisqu'entre l'état des lieux de 2006-2007 et celui de 2011, il

n'y a pas eu d'amélioration de l'état chimique avec HAP au niveau des stations de mesures : la part de cours d'eau en bon état est restée de l'ordre de 33 %. Cela montre le caractère prépondérant des substances parmi les paramètres responsables des déclassements et des difficultés d'action sur ces molécules ubiquistes.

Pour le bassin Rhin-Meuse, la part de cours d'eau en mauvais état est moins importante, 52 %, mais il faut rappeler que pour 47 % des masses d'eau l'état chimique n'a pu être déterminé.

Sur le bassin Rhin-Meuse, les parts de masses d'eau les plus importantes ayant un mauvais état chimique se situent en Haute-Marne (mais elle ne compte que 5 masses d'eau) et, en Meurthe-et-Moselle et Moselle pour lesquelles plus du tiers des résultats sont mauvais.

La part des masses d'eau atteignant un bon état chimique en 2013 est la plus élevée dans le Haut-Rhin, puis dans le Bas-Rhin (respectivement 35 et 28 % contre 16 à 25 % dans les autres départements situés dans le bassin Rhin-Meuse d'après les données de l'AERM et 48 % en France d'après la synthèse eaufrance de 2015).

Hors HAP des masses d'eau de surface majoritairement en bon état

Toujours sans tenir compte des masses d'eau dont l'état n'a pu être déterminé, 88 % sont en bon état et seulement 12 % en mauvais état.

Hors HAP les évolutions sont positives :

- Sur le bassin Seine-Normandie, 95 % des stations suivies atteignaient le bon état en 2011, contre 75 % en 2006-2007. L'état des lieux du SDAGE pointe les bons résultats concernant le diuron, le TBT (tributylétain), et le pentachlorophénol qui a totalement disparu de la liste des molécules déclassantes.
- Sur le bassin Rhin-Meuse la situation est également meilleure avec 75 % des masses d'eau en bon état, mais il reste encore un quart des cours d'eau en mauvais état. Les principaux cours d'eau du bassin sont concernés par ce mauvais état : la Meuse, la Chiers, la Moselle, la Sarre, la Meurthe, le Madon, hormis l'Ill et le Rhin. Le principal paramètre déclassant étant le mercure.

1.3.2. Eaux souterraines, un mauvais état qui se pérennise

Plus des deux tiers des masses d'eau souterraine situées dans le Grand Est étaient en état chimique médiocre lors de l'état des lieux 2013 (40 sur 58, soit 69 % d'après les données fournies par la DREAL contre 33 % en France d'après la synthèse eaufrance de 2015).

Les familles de polluants les plus souvent responsables du déclassement sont les nitrates (26 masses d'eau dégradées) et les pesticides (29 masses d'eau dégradées). Depuis 10 ans la situation n'a pas évolué pour les nitrates et les pesticides. Le suivi qui est réalisé montre une stagnation de la situation pour ces paramètres.

Nitrates et pesticides toujours à l'origine des déclassements des eaux souterraines

Les principales masses d'eau concernées sont la nappe du plateau lorrain, la nappe d'Alsace (EU Code FRCG001 - Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace), et la nappe de la craie champenoise. Ces deux dernières nappes étant particulièrement stratégiques pour la région.

La nappe d'Alsace représente 76 % des besoins en eau potable de l'Alsace alors que sa faible profondeur la rend particulièrement vulnérable aux pollutions. Or elle subit de fortes pressions, dues à une densité de population élevée et à des activités industrielles et agricoles importantes.

La nappe de la craie champenoise fournit une dizaine de milliards de mètres cubes d'eau par an. Sa vulnérabilité est variable suivant les endroits et les conditions naturelles. Vis-à-vis des pollutions diffuses, la vulnérabilité sur le long terme est importante car 70 % de sa superficie à l'affleurement est occupée par des activités agricoles, mais sachant que les temps de transfert à travers la zone non saturée sont importants (0.5 m/an environ)

D'autres masses d'eau sont concernées par des pollutions aux chlorures : nappe d'Alsace, alluvions de la Moselle (EU Code FRCG016 - Alluvions de la Moselle en aval de la confluence avec la Meurthe) ; et aux sulfates : Bassin ferrifère (EU Code FRCG026 - Réservoir minier - Bassin ferrifère lorrain). Pour les premières la qualité de l'eau est dégradée en raison de la présence de résidus de produits toxiques, dont l'aspect diffus et dispersé dans la nature et dans l'eau rend leur élimination complexe. Pour le bassin ferrifère les sulfates proviennent de la dégradation du gypse lié au processus d'ennoyage, qui présente des taux variables selon les secteurs ennoyés, notamment en fonction du renouvellement de l'eau.

1.3.3. Des pollutions émergentes encore mal connues

Hors HAP, l'état chimique des eaux superficielles est donc peu déclassé, mais cela ne traduit pas complètement les pressions subies par les masses d'eau, du fait de la présence de nombreuses autres molécules à ce jour non prises en compte dans l'évaluation de l'état chimique.

Ces nouvelles substances polluantes ne présentent pas d'effets aigus aux très faibles concentrations ou elles sont présentes dans le milieu, cependant leurs effets à plus long terme sur l'organisme humain et les organismes aquatiques vivant dans les cours d'eau et les plans d'eau sont encore très mal connus.

Afin de mieux appréhender la contamination des eaux au-delà des molécules prises en compte pour évaluer l'état chimique, les Agences de l'eau recherchent au niveau de leurs stations de surveillance de bien plus nombreuses molécules (plusieurs centaines), dont des métabolites et procèdent à des exploitations complémentaires, en général selon le contexte et les particularités de leur bassin :

- Par exemple l'Agence de l'eau Seine-Normandie a développé en 2016 une méthodologie afin de retenir des molécules pertinentes à intégrer dans une évaluation de la qualité des eaux de surface de leur bassin : 206 molécules (sur plus de 800 pour lesquelles elle dispose de résultats) ont ainsi été sélectionnées. Selon les premiers résultats de ce travail, il est « *mis en évidence l'importance de la contamination par les pesticides ce qui n'est pas mis en évidence lors de l'évaluation de l'état chimique DCE* »¹⁰

¹⁰ Source ARS – Plan Régional Santé Environnement – Etat des lieux santé environnement en Grand Est – Octobre 2017

Sur le bassin Rhin-Meuse, une campagne exceptionnelle menée en 2011 pour rechercher 400 nouvelles substances émergentes dans les eaux souterraines en France a permis de détecter 44% d'entre-elles au moins une fois. Que leur usage soit domestique, industriel, pharmaceutique ou agricole, toutes les familles d'usage de substances recherchées ont été retrouvées dans les eaux.¹¹

1.3.4. La qualité des eaux de baignade¹²

En 2015, la qualité des eaux de baignade déclarées à l'Union Européenne est d'excellente qualité dans presque tous les cas (93 % des zones de baignade pour lesquelles le classement est disponible), d'autant que le nombre de zones de baignade pour lesquelles un classement est disponible est très élevé (82 sur 88).

Ponctuellement des problèmes peuvent survenir. Des pathologies peuvent notamment être engendrées par la contamination des eaux de baignades par des paramètres non systématiquement recherchés lors du contrôle sanitaire des zones (par exemples, leptospiroses liées à la présence de bactéries leptospires dont les rongeurs sont le principal réservoir, ou encore dermatite du nageur ou « puce du canard » liée à des larves de mollusques ou d'oiseaux). En 2014, 48 cas de leptospirose dans le Grand Est ont été déclarés. Les Ardennes semblent être le département le plus touché.

¹¹ Source : SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021 – Tome 2 Objectifs de qualité et de quantité des eaux du district Rhin

¹² Source ARS – Plan Régional Santé Environnement – Etat des lieux santé environnement en Grand Est – Octobre 2017

1.3.5. Une eau distribuée de bonne qualité¹³

Les eaux brutes de la ressource étant parfois de qualité médiocre, elles nécessitent des traitements importants en vue de leur distribution.

Ce faisant, l'essentiel de la population du Grand Est bénéficie d'une eau distribuée de bonne qualité, des non-conformités étant encore repérées dans certaines zones (notamment en Haute-Marne, et en Meuse).

En 2015, 98 % de la population du Grand Est a été desservie par une eau d'excellente ou de bonne qualité bactériologique, 97% par une eau dont la teneur maximale en pesticides a été conforme à la limite de qualité et 99 % par une eau dont la teneur moyenne en nitrates a été conforme à la limite de qualité.

La prévention porte entre autres sur l'optimisation des pratiques agricoles et le développement, à l'aide d'outils d'information adaptés, de techniques de désherbage mécanique ou thermique notamment dans les périmètres de protection des captages, tant pour les collectivités que les particuliers. Le curatif, efficace mais coûteux, consiste à filtrer l'eau sur du charbon actif.

En février 2017, 16 % des captages pour l'alimentation en eau potable ne bénéficie encore pas d'un périmètre de protection. Des priorités pour la mise en conformité ont néanmoins été déterminées. Par ailleurs, l'ARS peut avoir à porter une attention à d'autres paramètres non inclus dans le contrôle sanitaire réglementaire. C'est le cas par exemple des perchlorates recherchés à l'occasion de campagnes de mesures entre

¹³Source ARS – Plan Régional Santé Environnement – Etat des lieux santé environnement en Grand Est – Octobre 2017

2012 et 2016 dans les unités de distribution de la Marne, des Ardennes, du Bas-Rhin, du Haut-Rhin, de la Meuse et des Vosges.

1.3.6. Une amélioration du réseau d'assainissement à poursuivre

Sur l'ensemble de la région Grand Est, l'assainissement collectif est globalement satisfaisant. Les grandes agglomérations bénéficient d'un réseau et de stations d'épuration aux normes¹⁴.

Plus spécifiquement, la totalité du territoire lorrain est classée en zone sensible pour l'eutrophisation (directive européenne « Eaux résiduaires urbaines » - ERU). Ce classement induit pour les agglomérations de plus de 10 000 EH (équivalents habitants) une obligation de traitement de l'azote et du phosphore.

Par ailleurs, une difficulté demeure en Champagne, où les zones viticoles sont souvent confrontées à un afflux d'effluents en période de vinification, rendant les capacités des stations urbaines insuffisantes pour les absorber. Des actions spécifiques sur l'assainissement ont été mises en place pour pallier ces problèmes de rejets ponctuels, et se poursuivent encore.

*Des stations d'épuration urbaines globalement aux normes
mais des flux temporaires encore à gérer*

¹⁴ Sources : Profil environnemental de la Champagne-Ardenne, 2016 ; Profil environnemental régionale Lorraine, 2016

Sur le reste de la région, la principale difficulté provient des stations de petites tailles, souvent vétustes et peu adaptées à la gestion des périodes de fortes pluies. Sur le bassin Seine-Normandie, la Haute-Marne est particulièrement concernée par ces très petites unités vieillissantes. Sur le bassin Rhin-Meuse, plus de la moitié des communes de moins de 2 000 habitants, soit un tiers de la population du bassin, a un niveau d'assainissement des eaux usées non satisfaisant.

Ces petites unités sont généralement gérées par de petites collectivités aux moyens parfois insuffisants pour leur entretien, posant la question du financement de leur renouvellement. Le comité de bassin Rhin-Meuse, soulève ainsi la question : « *la mise en place généralisée d'ouvrages d'épuration à l'identique des villes moyennes représente un coût économique énorme dont l'intérêt global n'est pas prouvé pour l'atteinte du bon état des eaux* »¹⁵. Il faut également prendre en compte la sensibilité du milieu récepteur lors du choix de la technique de traitement des eaux usées. Toujours selon le comité de bassin Rhin-Meuse, « *il s'agit donc d'établir des priorités concertées avec l'ensemble des parties prenantes et de procéder en recherchant les techniques les plus efficaces au moindre coût pour la collectivité et les ménages* ». Le transfert des compétences "eau" et "assainissement" des communes vers les EPCI, prévu par la loi NOTRe et réexaminée actuellement par le Parlement, entraînera des discussions à la fois techniques et organisationnelles concernant le fonctionnement et le suivi des stations d'épuration. En effet, si le transfert de compétences vers les EPCI permettra de disposer d'une ingénierie mutualisée plus robuste, il existe un risque

¹⁵ Comité de bassin Rhin-Meuse, 2012, *Les enjeux de l'eau pour les districts Rhin et Meuse partie française*, 25 p., [en ligne], disponible sur : http://mirabel-lne.asso.fr/f/ENJEUX_DE_LEAU-aerm.pdf

d'accroissement des déséquilibres territoriaux au détriment des territoires ruraux, ainsi qu'une perte des connaissances locales¹⁶.

Concernant l'assainissement non collectif, les systèmes individuels doivent faire l'objet d'un contrôle par les collectivités compétentes et remis en état en cas de risques sanitaires. Cet enjeu est particulièrement important dans les secteurs de vulnérabilité de la nappe, notamment dans la Marne, département accusant un certain retard dans la mise en œuvre des contrôles.

Enfin, la gestion des eaux pluviales reste un enjeu sur une grande partie de la région. En effet, durant les périodes de fortes pluies où les volumes à traiter sont importants, des pollutions peuvent apparaître, liées à l'engorgement et au débordement des réseaux d'assainissement et au lessivage des surfaces imperméabilisées. Ces pollutions touchent plus particulièrement les petits cours d'eau (tête de bassin ou petits affluents), du fait de leurs faibles capacités de dilution. Elles pourraient encore se trouver renforcées par les effets du changement climatique conduisant à des étiages plus sévères et plus longs (concentration des polluants, hausse de température, développement de bactéries).

Ainsi, dans le district Meuse, les pressions significatives liées à la pollution par temps de pluie affectent environ 40 masses d'eau, soit plus du quart des masses d'eau du district. Les départements de l'Aube et de la Marne, qui concentrent une part importante de secteurs artificialisés, sont également peu performants.

¹⁶ DRIEE / DBSN, mai 2017, *Bassin Seine-Normandie, Stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau – Projet*, 27 p. ; Comité de bassin Rhin-Meuse, 2017, *Stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau du bassin Rhin-Meuse – Projet soumis à la consultation des collectivités*, 40 p.

1.3.7. Des mesures de protection à étendre

D'après l'Etat des lieux santé environnement en Grand Est, publié en octobre 2017 par la DREAL Grand Est et l'ARS Grand Est, le Grand Est comptait en juillet 2017 5 310 captages d'eau potable, dont 85 % protégés réglementairement par une DUP.

Depuis 2012, une priorisation des captages à protéger a été mise en place en fonction des critères sanitaires et de vulnérabilité des ressources. Sont en priorité 1 les captages les plus dégradés (Grenelle, Conférence environnementale, Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux – SDAGE Rhin-Meuse) ; en priorité 2 les captages à enjeu, c'est-à-dire vulnérables du point de vue hydrogéologique et alimentant une population importante ; et en priorités 3 et 4 les autres captages en fonction de leur état.

Ainsi, en Grand Est, en un peu plus de quatre ans, ce sont plus de 300 captages qui ont été protégés et quelques-uns abandonnés. Parmi ces captages, 100 sont des captages prioritaires.

La protection des captages avance, mais elle n'est pas suffisante

La carte des enjeux autour des captages d'eau potable (page 34) montre cependant que certains secteurs restent soumis à forte pression et/ou ne sont pas encore à un niveau de protection des captages suffisants : les départements de la Meuse et de la Haute Marne, où le niveau de protection des captages est inférieur à 70 %, les zones agricoles de la plaine champenoise et de la plaine d'Alsace.

Pour protéger la ressource, notamment dans ces secteurs, l'approche par aire d'alimentation de captages est un complément indispensable aux périmètres de protection.

La France a mis en place, dans le cadre du règlement européen pris en application de la Politique agricole commune (PAC), prioritairement sur les zones de captages servant à alimenter les populations en eau potable, des mesures agro-environnementales pour tenter de protéger les ressources en eau, appelant à modifier les pratiques culturales, encourageant la conversion à l'agriculture biologique, la remise en herbe, les cultures intermédiaires, les pièges à nitrates, etc.

La réussite de ces mesures est en partie liée à la qualité de l'animation, indispensable soutien à la mise en pratique des outils alternatifs proposés... mais pas seulement : des difficultés de divers ordres, socio-économiques, technico-administratives (délais de paiement notamment) font que les mesures mises en place ne permettent pas de retrouver le bon état des eaux.

De nouvelles mesures doivent intervenir en complément. Ainsi, les pouvoirs publics doivent pouvoir soutenir le développement socio-économique de filières agricoles peu ou pas consommatrices d'intrants, de pesticides et respectueuses des ressources en eau.

De même, ils doivent pouvoir intervenir, au côté de la profession agricole et des collectivités territoriales, pour développer des filières « périurbaines », respectueuses de la ressource en eau, qui garantissent l'écoulement des produits agricoles correspondants au sein de ces agglomérations. Cette approche a été expérimentée avec succès dans quelques villes, en particulier Munich, souvent citée en exemple, mais aussi Augsburg en Allemagne ou Lons-le-Saunier en France.

Des leviers fonciers sont aussi à soutenir lorsqu'ils intègrent les intérêts des acteurs du territoire et protection pérenne des ressources en eau : échanges parcellaires, installations de jeunes agriculteurs sur des systèmes de production compatibles avec la protection de la ressource, diminution du coût du foncier pour l'exploitant, etc.

Des enjeux qui dépassent le stricte cadre de la politique de l'eau

L'état des lieux montre qu'aujourd'hui le cadre strict des politiques de l'eau n'est plus suffisant pour lutter contre les sources et causes de pollution : nouveaux polluants, dont les origines ne sont plus seulement des rejets directs dans le milieu, organisation des filières, notamment agricoles, changement climatique, dont les effets fragilisent les capacités des milieux (cf. section 1.5), etc.

De plus, ces différents aspects dépendent en partie (dans une proportion plus ou moins importante) du débit des cours d'eau (hydraulicité), elle-même fortement dépendante de la pluviométrie, facteur climatique aléatoire.

La lutte contre la pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques appelle des actions transversales, en lien avec l'aménagement du territoire, l'urbanisme, les politiques économiques, etc., autant de thématiques pour lesquelles la Région a désormais les compétences pour intervenir.

1.3.8. Qualité de l'eau, synthèse

Le niveau de surveillance des masses d'eau de surface s'améliore, mais il reste encore d'importants efforts à fournir. Selon les bassins, ce sont 50 % à 70 % des masses d'eau qui ne font pas encore l'objet d'une surveillance directe de leur état chimique. Comme il ne sera pas possible, pour des questions de coûts notamment, d'étendre les réseaux de surveillance à toutes les masses d'eau, le renforcement de la caractérisation de l'état des masses d'eau passera par le développement de modèles pression/impact, long et complexes à mettre au point.

En l'état des connaissances, la principale famille de paramètres déclassant, pour la majorité des masses d'eau, sont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Hors HAP la situation est meilleure et les évolutions sont positives. Sur le bassin Seine-Normandie, 95 % des stations suivies atteignaient le bon état en 2011, contre 75 % en 2006-2007. Sur le bassin Rhin-Meuse la situation est également meilleure avec 75 % des masses d'eau en bon état, mais il reste encore un quart des cours d'eau en mauvais état. Le principal paramètre déclassant étant le mercure.

L'état chimique des eaux superficielles est peu déclassé hors HAP, mais cela ne traduit pas complètement les pressions subies par les masses d'eau, du fait de la présence de nombreuses autres molécules à ce jour non prises en compte dans l'évaluation de l'état chimique. Ici l'enjeu est d'accentuer les efforts déjà fournis par les Agences de l'eau pour identifier ces molécules, issues de différents usages (domestique,

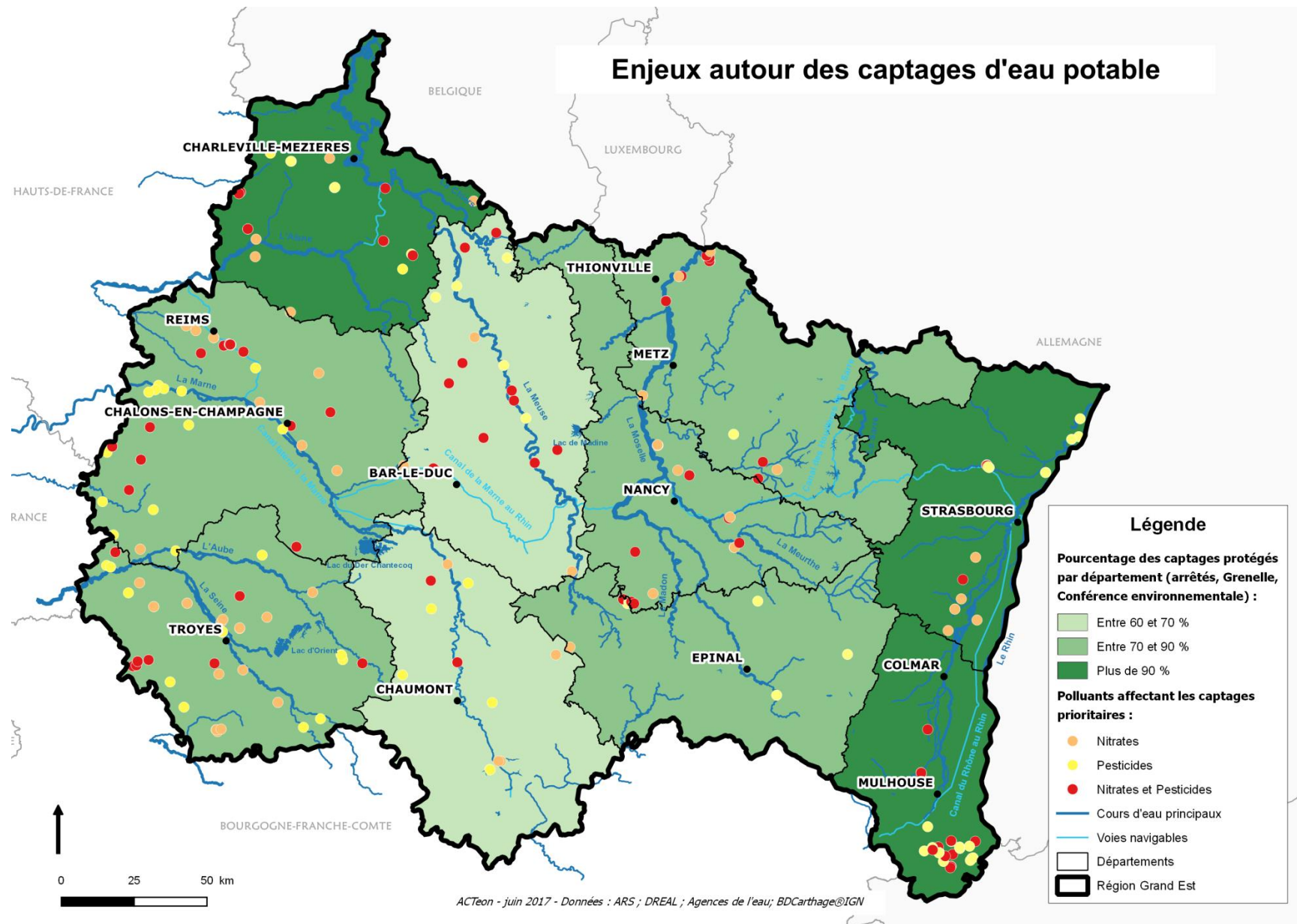
industriel, pharmaceutique ou agricole) et leurs effets sur la santé humaine et la qualité des milieux.

L'état des masses d'eaux souterraines, en revanche, ne s'améliore pas. Plus des deux tiers d'entre elles étaient en état chimique médiocre lors de l'état des lieux 2013. Les familles de polluants les plus souvent responsables du déclassement étant les nitrates (26 masses d'eau dégradées) et les pesticides (29 masses d'eau dégradées).

Pour lutter contre ces sources pollutions, la protection des captages avance (en juillet 2017, 85 % des captages étaient protégés réglementairement par une DUP) mais ces mesures ne sont pas suffisantes. Les zones de protection des aires d'alimentation des captages constituent un complément indispensable à ces protections par DUP mais les enjeux de protection et de restauration de la qualité des masses dépassent désormais le stricte cadre de la politique de l'eau. La lutte contre la pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques appelle des actions transversales, en lien avec l'aménagement du territoire, l'urbanisme, les politiques économiques, etc., autant de thématiques pour lesquelles la Région a désormais les compétences pour intervenir.

Malgré la qualité parfois médiocre des eaux brutes de la ressource, l'essentiel de la population du Grand Est bénéficie d'une eau distribuée de bonne qualité. Les traitements réalisés en vue de la distribution permettant à 98 % de la population d'être desservie par une eau d'excellente ou de bonne qualité bactériologique, 97% par une eau dont la teneur maximale en pesticides a été conforme à la limite de qualité et 99 % par une eau dont la teneur moyenne en nitrates a été conforme à la limite de qualité.

Enjeux autour des captages d'eau potable



1.4. Disponibilité de la ressource

1.4.1. Des ressources en eau globalement abondantes

Avec l'ensemble formé par de grands fleuves internationaux (Rhin, Meuse, Moselle) et par le nombre important de nappes souterraines, d'étangs, de lacs, de zones humides, la région Grand Est est dotée d'une ressource en eau abondante et stratégique porteuses de richesse économique et réserve de biodiversité. Ce réseau hydrographique dense alimente en eau potable l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas.

Disponibilité en eaux superficielles

Bordée à l'Est par le Rhin, la région est traversée par l'Ille et les autres affluents alsaciens : Moder, Sauer, Lauter – la Moselle, affluent du Rhin également, et ses deux affluents principaux, la Meurthe et la Sarre, la Meuse qui prend sa source en Haute-Marne et ses affluents principaux : le Vair, la Chiers et la Semoy (sur 21 km en France), le Viroin (4 km en France) et la Houille (14 km en France) (source : Agence de l'Eau Rhin-Meuse). Cinq cours d'eau majeurs traversent l'ouest de la région : Meuse, Aisne, Marne, Aube, Seine (source : Système d'information pour la gestion des eaux souterraines SIGES en Seine-Normandie). La région Grand Est se trouve également en tête de bassin de la Marne, de l'Aube, de l'Aisne et de la Saône. Le Rhin, la Moselle, la Meuse, la Sarre, et la Seine sont essentielles au plan national et européen, à la fois pour le transport des marchandises par voie fluviale et l'alimentation en eau des populations.

Par ailleurs, la région est aussi très riche en étangs et en lacs dont la plupart sont d'origine artificielle pour soutenir le débit des cours d'eau en cas de sécheresse (cas du lac de Pierre-Percée pour la Moselle, du lac de la Forêt d'Orient sur la Seine, ou du lac de Der-Chantecoq sur la Marne), pour servir de zone de tampon pour des centrales nucléaires (cas du lac de Mirgenbach pour Cattenom), pour la pisciculture (ex des étangs du Lindre, de la Horre), ou encore comme réserve d'eau potable ou zone de loisir (cas du lac de Madine).



Figure 11: Lac de Pierre-Percée (88)

Les cours d'eau, les étangs, les lacs et les nappes aquifères sont rechargées sur toute la durée annuelle par l'apport pluviométrique, avec des pointes au printemps et en hiver. Les massifs vosgien et ardennais jouent également le rôle de véritables « château d'eau » pour la région. Ils comportent peu d'aquifères étendus. Toutefois, ces derniers peuvent être

fracturés et présenter de nombreuses sources de faible débit, souvent exploitées pour des besoins locaux. Aussi contribuent-ils efficacement à régulariser l'écoulement des cours d'eau.

Disponibilité en eaux souterraines

Selon l'Agence de l'eau Rhin-Meuse « le bassin Rhin-Meuse est riche en eau souterraine. Le volume d'eau contenu dans les réservoirs aquifères se compte en centaines de milliards de m³ ». La région Grand Est bénéficie de ressources aquifères abondantes et bien réparties sur le territoire, à la fois encaissées dans des formations de roches sédimentaires consolidées (principalement craie, calcaire et grès) ou non consolidées (formations alluviales en lien avec les grands cours d'eau de plaine d'Alsace, de l'Aisne, de l'Aube, de la Marne, de la Seine, nappes alluviales de la Meurthe, de la Moselle et de la Meuse).

Il existe des **nappes emblématiques de la région** parce qu'elles répondent aux besoins en eau des populations et des activités grâce au volume d'eau contenu dans les réservoirs aquifères. Ce sont :

- La **nappe phréatique rhénane**

Cette nappe alluviale très perméable, appelée **nappe d'Alsace** sur sa partie française (EU Code FRCG001 - Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace), affleure dans la vallée de l'Ill et du Rhin en France et en Allemagne. Elle constitue **une des plus importantes réserves en eau souterraine** d'Europe en raison de son étendue, de son épaisseur et du volume d'eau stocké, estimé à 35 milliards de m³ pour la partie alsacienne. Le renouvellement de cette réserve, par les précipitations qui s'infiltrent et par les apports du Rhin et de ses affluents en relation avec la nappe, est estimé à 3 milliards de m³ par an, soit environ 8 %. La piézométrie évolue en fonction des années et des secteurs mais globalement le niveau moyen reste stable depuis l'achèvement de l'aménagement du Rhin (centrales hydrauliques et grand canal d'Alsace). Sa **grande productivité** et son **utilisation intensive pour l'alimentation en**

eau potable en font le **plus important réservoir stratégique du district Rhin**.

- La **nappe des Grès du Trias inférieur dite GTI** est l'eau située dans le réservoir constitué par les grès du Trias inférieur. Elle s'étend jusqu'au Luxembourg et à l'Allemagne à l'Est. Elle s'enfonce sous le bassin parisien sur sa limite Ouest. Son volume est évalué à 530 milliards de m³ dont 30 milliards en partie libre. Dans sa partie captive, seuls 150 milliards de m³ sont exploitables pour l'eau potable, le reste étant trop minéralisé. Cette nappe fournit dans sa partie captive des **eaux de très bonne qualité pour la Lorraine**.
- La **nappe des calcaires du Dogger**, avec un volume évalué à 4 milliards de m³ représente une véritable réserve d'eau souterraine. Cette nappe a également subi les **conséquences d'exhaures minières** (c'est-à-dire d'évacuation des eaux d'infiltration hors d'une mine ou d'une carrière, par canalisation et pompage) au niveau du **bassin ferrifère lorrain**.
- La **nappe des calcaires dans le bassin ferrifère lorrain**. Un siècle d'exploitation dans le bassin ferrifère nord lorrain a permis d'excaver trois milliards de tonnes de matériaux et près de 40 000 km de galeries, représentant un volume total souterrain de 500 millions de mètres cubes. L'arrêt progressif de **l'exhaure des eaux de mines** a immédiatement entraîné l'ennoyage naturel par infiltration de l'ensemble de ces immenses réservoirs situés à plusieurs centaines de mètres sous terre. Cette décision a ainsi bouleversé l'environnement naturel et occasionné un réel impact sur la gestion et la qualité des ressources en eau des milieux aquatiques.



Figure 12 - Galerie de débordement du réservoir centre à Mancieulles, ancienne mine de fer

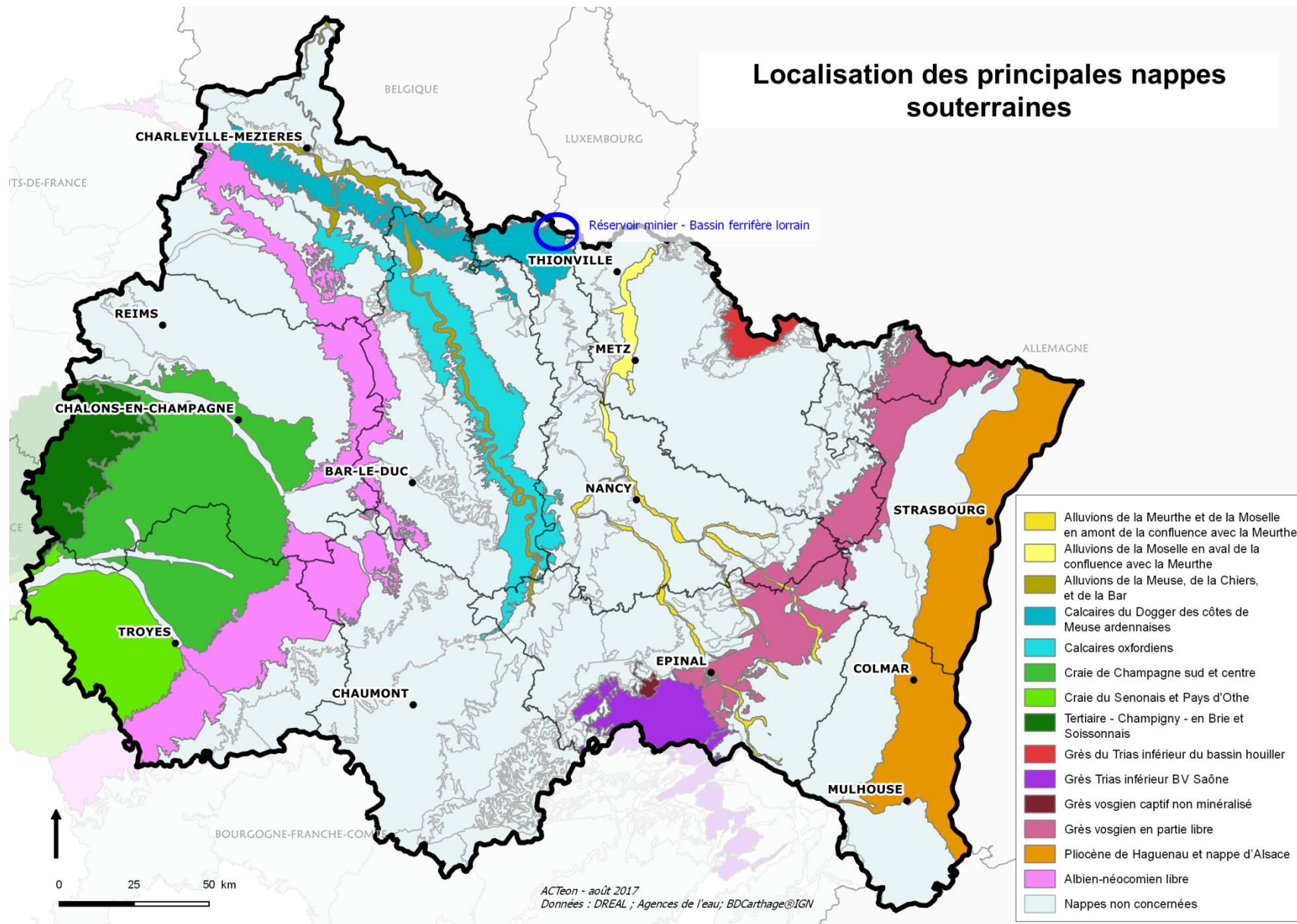
- Les aquifères alluviaux avec les **nappes alluviales de la Moselle et de la Meuse**, avec des volumes estimés respectivement à 500 millions et 100 millions de m³, sont des nappes très exploitées, du fait principalement de leur accessibilité aisée compte tenu de la faible profondeur du niveau d'eau.
- Les **formations crayeuses** (et plus particulièrement la formation crayeuse du séno-turonien, dite « **nappe de la craie champenoise** » avec des volumes estimés entre 10 et 15 milliards de mètres cubes), alluviales, et certaines **formations calcaires** (calcaire de Champigny), abritent des aquifères très puissants et intensément exploités pour l'alimentation en eau potable, l'industrie et l'irrigation, et donc particulièrement stratégiques pour la région. Il s'agit aussi d'aquifères vulnérables aux pollutions, au regard de leur situation à l'affleurement en zone de

pression agricole ou viticole (nappe de la craie et calcaire de Champigny en flanc de vallée), et pour les nappes alluviales de la rapidité des temps de transfert. Les interrelations entre ces aquifères et les milieux superficiels (cours d'eau et zones humides) sont importantes.

- Les **formations sableuses** sont représentées principalement par l'Albien-Néocomien, qui couvre les deux tiers du Bassin parisien. Nappe souterraine profonde (jusqu'à 1000 m) et captive, elle contient d'importantes réserves d'eau de bonne qualité (de l'ordre de 655 milliards de m³), mais dont le renouvellement est très faible (temps de séjour moyen de plusieurs milliers d'années) en faisant une ressource non renouvelable à l'échelle humaine. Peu exploitable à fort débit de manière permanente, elle présente un intérêt stratégique majeur pour une exploitation temporaire en cas de pollution totale des autres ressources pour l'alimentation en eau potable de l'Île-de-France et des régions limitrophes, et fait donc l'objet d'une gestion spécifique.

Ainsi dans le Grand Est, les principales ressources en eau souterraine sollicitées par ces prélèvements sont la nappe d'Alsace avec plus de 400 Mm³/an, la nappe des grès du Trias dans le bassin houiller avec plus de 45 Mm³/an, la nappe des grès du Trias sous couverture avec 21 Mm³/an et la nappe des calcaires du Dogger des Côtes de Moselle avec 24 Mm³/an.

Il existe également de nombreuses autres nappes d'importance secondaires, moins étendues et moins productives, mais qui sont également importantes notamment pour l'alimentation en eau potable : les nappes superficielles du Sundgau et du Jura alsacien, la nappe des grès vosgien, le champ de fractures de Saverne, la nappe des Grès rhétiens, la nappe alluviale de la Moselle et de la Meurthe, la nappe des calcaires jurassiques et des alluvions de la Meuse, la nappe calcaire jurassique de la Côte des Bar, et la nappe des calcaires oxfordiens. Elles peuvent ponctuellement présenter des problèmes de disponibilité et de qualité.



1.4.2. Un bon état quantitatif fragilisé par une exploitation importante de certaines ressources

La gestion des débits des cours d'eau est intimement liée à la gestion des nappes et aux objectifs quantitatifs des nappes

Les prélèvements effectués sur les masses d'eau superficielles et sur les masses d'eau souterraines sont susceptibles d'avoir un impact à la fois sur la qualité et sur la quantité de la ressource, en particulier en période d'étiage.

Les bassins fragiles sont identifiés par les SDAGE et doivent faire l'objet de mesures afin de résorber et prévenir les déséquilibres globaux ou locaux. Dans les secteurs de déséquilibre durablement installés, des Zones de répartition des eaux (ZRE) sont mises en place afin d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvement grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements et la mise en place d'un plan de gestion quantitative.

Une nécessaire vigilance pour garantir dans la durée la satisfaction des besoins et la préservation des milieux

L'état quantitatif des masses d'eau dans la région Grand Est est globalement bon, mais la pression liée à l'exploitation est très hétérogène. Certains secteurs doivent faire l'objet d'une attention particulière.

En région Grand Est, toutes les masses d'eau souterraines présentent un bon état quantitatif, à l'exception de la masse d'eau du district Rhin

« Grès vosgien captif non-minéralisé. Cependant, certains secteurs présentent un déficit chronique.

➤ **La nappe des GTI : des prélèvements multiples¹⁷**

Les grès du Trias inférieur constituent l'un des principaux aquifères du bassin Rhin-Meuse et de la Lorraine. Ils correspondent aux masses d'eau souterraine du « Grès vosgien en partie libre » (code FRCG004), du « Grès vosgien captif non minéralisé » (code FRCG005) et du « Grès du Trias inférieur du bassin houiller » (code FRCG028) et au grand système aquifère du « Grès du Trias inférieur du Bassin Parisien ».

La nappe des grès du Trias inférieur est la principale ressource en eau potable de la partie est de la Lorraine.

Son volume est évalué à 530 milliards de m³, dont 180 milliards de m³ d'eau douce exploitable pour l'eau potable (30 milliards de m³ pour la partie libre et 150 milliards de m³ pour la partie captive), le reste étant trop minéralisé.

A partir des années 1950, les forages dans la nappe des GTI se sont fortement développés comme réponse, à la fois, à une augmentation de la demande liée au développement des activités d'embouteillage d'eaux minérales, de thermalisme, et à une dégradation de la qualité des eaux en surface utilisées pour l'alimentation en eau potable de la population. Mais c'est surtout l'exploitation des mines de houille dans le nord de la Lorraine accompagnée d'exhaures qui a provoqué un abaissement très important de la nappe, située au-dessus de la formation houillère. Les

¹⁷ Sources : Système d'information pour la gestion des eaux souterraines (SIGES) du bassin Rhin-Meuse et CESER Grand Est, avis du 20 avril 2017 : « *La préservation de la ressource en eau : un enjeu régional. La problématique de la nappe des grès du Trias inférieur* ».

premiers constats de baisse du niveau d'eau dans la nappe des GTI ont été faits dans les années 1970.

Mais depuis l'arrêt des exhaustes minières en 2006, la nappe des GTI se reconstitue lentement dans la région du bassin houiller et dans toute la partie nord de la nappe, qui verra ainsi son niveau remonter lentement dans les décennies qui viennent si les prélèvements n'évoluent pas significativement. Le SAGE du bassin Houiller, approuvé par arrêté préfectoral le 27 octobre 2017, a notamment pour objectif de suivre l'évolution de la remontée de la nappe.

Dans le secteur de Vittel et Contrexéville (partie extrême sud de la nappe, dans le département des Vosges), le contexte hydrogéologique local est plus défavorable (faible alimentation de la nappe) et il n'est pas compatible avec l'exploitation actuelle locale de la nappe. C'est pourquoi un SAGE est en cours d'élaboration dans ce secteur des Vosges, de manière à ce que les acteurs locaux du territoire puissent définir ensemble les mesures à prendre pour parvenir à équilibrer le bilan de la nappe sur leur territoire.

Le **SAGE de la nappe des GTI** émerge en 2010. Son périmètre couvre un quart du département des Vosges et comprend trois secteurs distincts hydrogéologiquement : le secteur Nord (Norroy-Mirecourt -Floremont), le secteur Sud-Ouest (Vittel -Contrexéville -Bulgnéville) et le secteur Sud-Est (Valfroicourt, Ville-sur-Illon), le secteur Sud étant hors modèle. Avec le SAGE est mise en place la Commission Locale de l'Eau (**CLE**) chargée de son élaboration et d'une structure porteuse de la cellule d'animation du SAGE. L'association la Vigie de l'eau a été la structure porteuse d'octobre 2010 à décembre 2016. Depuis le 1^{er} janvier 2017, le Conseil Départemental des Vosges lui a succédé. Le SAGE est en phase de rédaction pour une validation en fin d'année 2017.

Désormais les principaux usages de l'eau sont des usages industriels (eau de procédé du groupe Ermitage pour la fabrication de son fromage, eau embouteillée de Nestlé Waters sous la marque Vittel), domestiques (dont environ la moitié pour l'alimentation en eau de la population), agricoles, touristiques et collectifs. Les pertes des réseaux d'adduction en eau potable représentent également une part importante de l'eau prélevée. Au vu des différentes pressions que subit la nappe des GTI, le Conseil économique social et environnemental dans son avis adopté en 2017¹⁸ estime que l'on ne peut pas continuer à prélever ainsi dans cette nappe sans garantir la préservation de cette ressource et sans privilégier les besoins humains vitaux sur le long terme.

➤ **La Champagne crayeuse : des ressources sous tension**

Les formations crayeuses sont des aquifères qui cumulent d'importants prélèvements et de faibles recharges. La nature et la structure de ces formations leur confèrent une forte inertie (temps de transfert et donc de renouvellement long), ce qui fait que les prélèvements effectués il y a plusieurs années ont encore un impact aujourd'hui. L'importance des prélèvements et le caractère inerte de ces masses d'eau peuvent expliquer les tendances à la baisse des niveaux piézométriques.

La situation est en effet très tendue pour plusieurs cours d'eau de la plaine de la Champagne crayeuse, les prélèvements et le bas niveau piézométrique de la nappe aggravant des débits d'étiage naturellement faibles (interrelations entre les eaux souterraines et les eaux superficielles). Si les consommations en eau potable marquent plutôt une tendance à la diminution (équipements ménagers plus économes,

¹⁸ Disponible sur : http://www.ceser-grandest.fr/IMG/pdf/avis_nappe_200417.pdf

amélioration du rendement des réseaux), en revanche une évolution des usages agricoles (développement des cultures légumières, forte pression estivale liée à l'irrigation) conjuguée aux effets du changement climatique (précipitations moins efficaces pour la recharge de la nappe) pourrait conduire à renforcer les conflits d'usage. Cette tension accrue pourrait avoir des incidences sur la fonctionnalité des milieux aquatiques et la biodiversité.

Ainsi, **la nappe de la Craie du Sénonais et Pays d'Othe** voit ses prélèvements pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable augmenter (1,5 % par an au cours des quinze dernières années d'après l'état des lieux 2013 du SDAGE Seine Normandie). La baisse du niveau piézométrique des nappes alluviales peut aussi compromettre au-delà d'un certain niveau le maintien des milieux humides, alors que ces derniers concentrent une part importante de la biodiversité régionale. **La nappe des calcaires du Champigny** est elle fortement impactée par des déséquilibres locaux qui existent dans la partie francilienne de la masse d'eau du fait des prélèvements importants dans ces zones. Enfin, **la nappe de la Craie de Champagne sud et centre** objet d'une forte pression notamment pour l'irrigation, impactant notamment les cours d'eau crayeux. L'état des lieux 2013 du SDAGE Seine Normandie pointe ainsi une situation déjà critique pour certains bassins versants en période estivale.

Pour faire face à ces tensions, des actions relatives à la gestion des quotas d'irrigation sont mises en œuvre sur les départements de la Marne et de l'Aube.

➤ **La nappe d'eau des Grès vosgien captif non minéralisé : un déséquilibre connu**

Selon l'état des lieux 2013 du SDAGE Rhin-Meuse, dans le secteur du Rhin, toutes les masses d'eau souterraine sont classées en bon état quantitatif, excepté la masse d'eau souterraine des Grès vosgien captif non

minéralisé. Celle-ci est identifiée à risque de non-atteinte des objectifs de bon état quantitatif en 2021 pour l'équilibre entre les prélèvements et la recharge. Cependant l'évaluation de l'état montre que ce déséquilibre est seulement présent au sud de la masse d'eau. Cette nappe, très fortement exploitée (près de 400 millions de m³ prélevés en 2011 selon le SDAGE), subit de fortes pressions (densité de population élevée, activités industrielles et agricoles importantes), ce qui rend cette ressource fragile et sa surveillance indispensable. Cette vulnérabilité est accentuée par les fortes relations qui existent entre la nappe et les cours d'eau.

Ainsi, le sud de la nappe fait l'objet d'un SAGE dédié. Le programme d'action mis en place conduit à une baisse régulière des prélèvements, mais celle-ci n'est pas encore suffisamment conséquente pour atteindre l'équilibre.

➤ **Dans le Haut-Rhin : des prélèvements pénalisants pour les cours d'eau vosgiens**

Des prélèvements d'eau à des fins domestiques, industrielles ou agricoles impactent la qualité et la continuité de certains cours d'eau du Haut-Rhin. Le débit des cours d'eau court-circuités baisse de façon significative. La ressource peut difficilement y être sollicitée davantage. Les principaux bassins versants concernés sont les suivants : Giessen-Liepvrette, Lauch et Fecht. Il convient également de rappeler que de nombreux aménagements sur les cours d'eau (bassins d'irrigation, de pisciculture...) forment des obstacles à la continuité écologique et à la migration des poissons.

➤ **La nappe des calcaires du Dogger : point de vigilance quantité**

La nappe des calcaires du Dogger, avec un volume évalué à 4 milliards de m³ a subi les conséquences d'exhaures minières au niveau du bassin

ferrifère lorrain. En effet, le foudroyage des galeries minières a parfois induit un effondrement du toit des marnes et donc des fuites de la nappe du Dogger dans les galeries de mines, provoquant alors une baisse du niveau de la nappe. Aujourd'hui, suite à l'arrêt de ces exhaustes, ces abaissements ont quasiment disparu. Comme tout aquifère calcaire, la nappe est particulièrement vulnérable aux pollutions de surface.

➤ Un espoir : l'usage des eaux du Bassin ferrifère

L'arrêt progressif de l'exploitation minière dans le bassin ferrifère a conduit à des modifications du régime des eaux superficielles et souterraines, ainsi qu'à l'altération de leur qualité. Des simulateurs ont été utilisés à titre prédictif afin d'estimer la date à partir de laquelle la concentration en sulfates dans chaque secteur des réservoirs pourrait être inférieure à la limite de potabilité. Ainsi, l'utilisation déjà partielle des eaux des réservoirs miniers du bassin ferrifère pourrait être augmentée et représente un enjeu stratégique et économique important pour l'alimentation en eau du nord mosellan, partie intégrante du SAGE du Bassin Ferrifère. Le schéma de sécurisation de l'alimentation en eau potable sur le territoire du SAGE du Bassin Ferrifère réalisé fin 2017 conduit à des préconisations de mutualisation de certaines ressources dans une optique de gestion patrimoniale.

➤ Les alluvions de la Moselle : un cumul de prélèvements souterrains et de surface

La nappe d'eau des alluvions de la Moselle en amont de la confluence avec la Meurthe. La pression de prélèvement est modérée mais elle risque d'impacter les milieux superficiels associés qui font eux aussi l'objet de prélèvements significatifs.

1.4.3. Des activités fortement consommatrices en eau

Dans la région Grand Est, les cours d'eau et les eaux souterraines sont sollicitées pour les besoins en eau potable, industriels et, dans une moindre mesure, agricoles. Ces prélèvements peuvent avoir une influence lourde sur les débits ou sur le niveau des nappes. Les prélèvements se répartissent entre eaux de surface et eaux souterraines.

Tableau 2: Tableau des prélèvements en eau dans la région Grand Est par usage et par type en 2013 en volume (millions de m³) (source : BNPE)

	Eaux superficielles (Mm ³)	Eaux souterraines (Mm ³)
Energie	20 776	3
Agriculture	10	114
AEP	37	394
Industrie	368	277
TOTAL	21191 <i>(415 hors Energie)</i>	788 <i>(785 hors Energie)</i>

Les **prélèvements industriels**, hors énergie, représentent la grande majorité des prélèvements en eaux de surface. Plus des 3/4 de ces prélèvements sont faits par les 10 plus gros consommateurs.

Les **prélèvements pour l'alimentation en eau des populations et pour l'agriculture** du bassin sont assurés principalement par les **eaux souterraines**.

La quasi-totalité des **prélèvements (89 %)** est à destination de la **production d'énergie**, principalement pour le refroidissement des 4 centrales nucléaires (Fessenheim, Chooz, Nogent sur Seine et Cattenom, totalisant 10 réacteurs pour une production d'environ 90 milliards de Kwh/an).

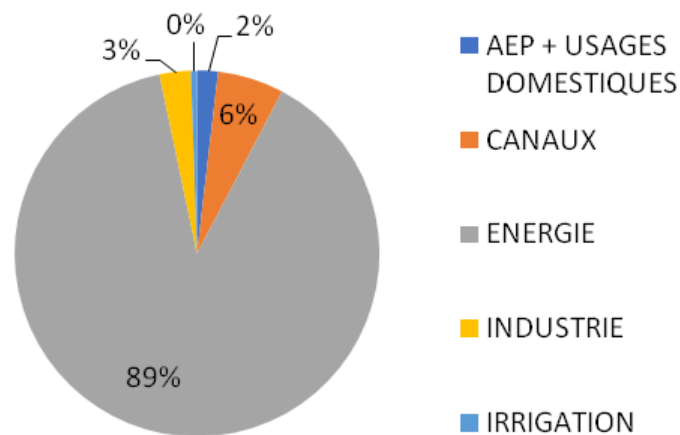


Figure 13: Répartition des prélèvements en eau par type d'usage en 2013 (source BNPE)

En effet les **centrales énergétiques**, qui se fournissent essentiellement dans les **eaux superficielles**, nécessitent des volumes importants (plus d'un milliard de m³ par an), ce qui peut poser des difficultés lors des périodes de faible débit des cours d'eau (étiage par exemple). Ce type de prélèvement peut avoir des conséquences sur la température et le régime des cours d'eau particulièrement en été quand les niveaux d'eau sont faibles et la température déjà naturellement élevée. De plus, le refroidissement des centrales est lié aux contraintes d'exploitation mais aussi aux conditions climatiques (sécheresse et fortes chaleurs). Le besoin en ressource en eau des centrales pour leur circuit de refroidissement est

ainsi une contrainte supplémentaire à prendre en compte dans la bonne gestion des eaux superficielles. De plus ce besoin énergétique important peut être source de conflits d'usages entre orientation pour la production électrique ou maintien des fonctions naturelles du fleuve et ses annexes (cas du Rhin par exemple).

Une grande partie de ces volumes prélevés pour le refroidissement est cependant restituée au milieu naturel. Le poids du secteur énergétique peut masquer d'autres enjeux ; il est donc important d'avoir une lecture hors énergie.

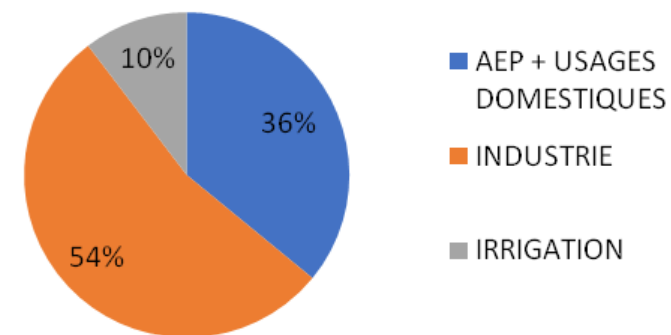
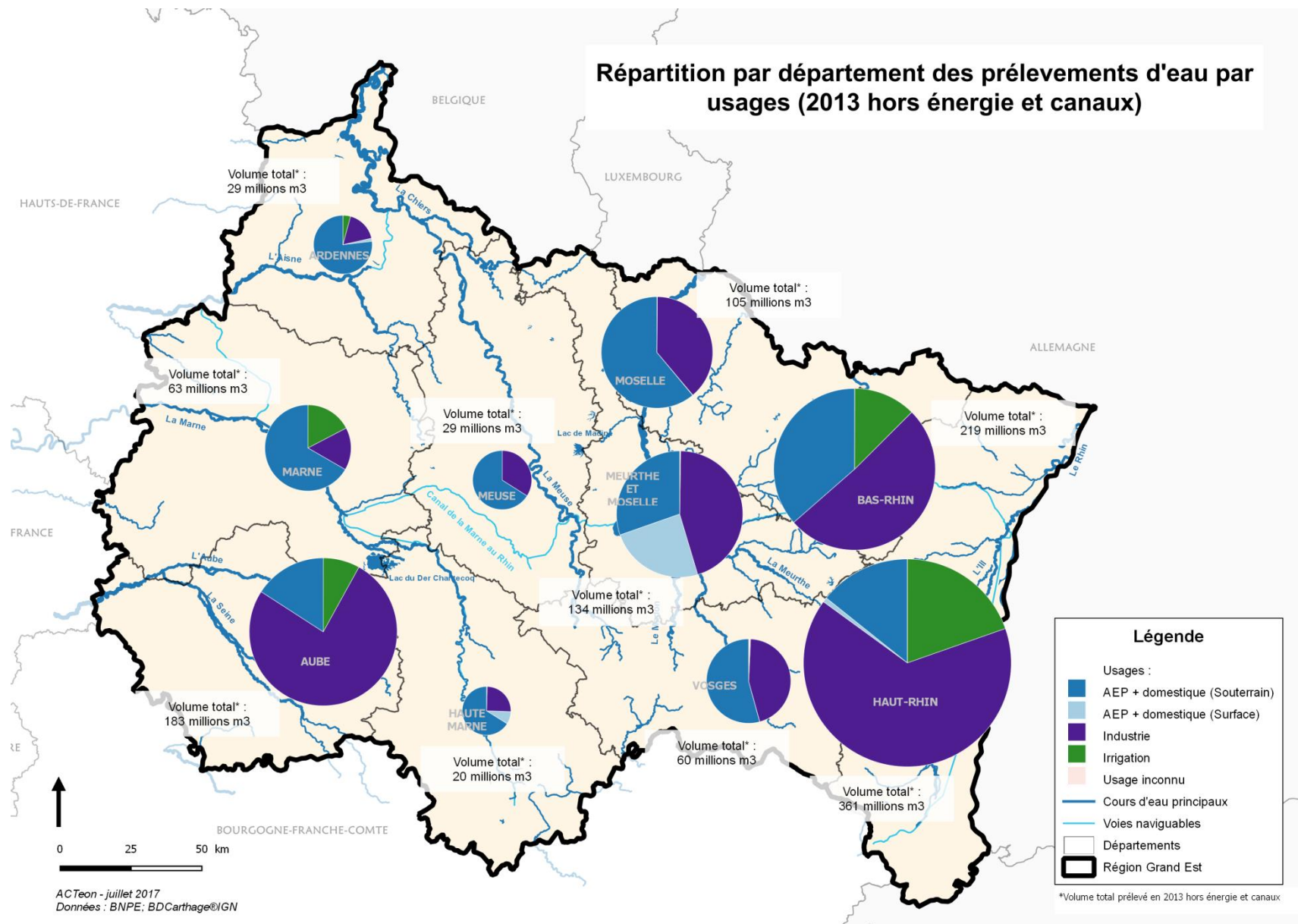


Figure 14: Répartition des prélèvements en eau par type d'usage hors énergie et canaux en 2013 (source BNPE)

Des prélèvements en majorité dans les eaux souterraines

Au niveau de la région Grand Est, la quasi-totalité des prélèvements hors énergie et canaux s'effectue dans les eaux souterraines (97%) et à un peu plus de 3% en eau de surface.

Répartition par département des prélèvements d'eau par usages (2013 hors énergie et canaux)



ACTeon - juillet 2017
Données : BNPE; BDCarthage@IGN

La carte page 44 permet de caractériser les **principaux types de prélèvements** et de faire apparaître les **grandes tendances sur le Grand Est** :

- les usages industriels sont les plus nombreux suivis par l'alimentation en eau potable et les usages agricoles
- une alimentation en eau potable qui a majoritairement une origine souterraine

Elle permet aussi d'illustrer les **grands contrastes régionaux** :

- une pratique de l'irrigation concentrée en plaine d'Alsace et en marge du bassin parisien et marnais, mais aujourd'hui marginale en Lorraine ;
- un secteur industriel très présent en Alsace, dans l'Aube et dans le bassin mosellan mais moins important dans les Ardennes, la Marne, la Haute-Marne et la Meuse.

Environ 1 203 millions de m³ d'eau étaient prélevés en 2013 dans le Grand Est, hors prélèvements énergétiques (dont centrales nucléaires). Les eaux souterraines satisfont plus de **90 % des prélèvements en eau potable et en irrigation des terres agricoles**. L'alimentation en eau potable en eau superficielle est limitée aux secteurs vosgiens pauvres en eau souterraine et aux agglomérations de Metz à partir du lac de la Madine, et de Nancy à partir de la Moselle qui sont des exceptions notables.

➤ **Des prélèvements industriels majoritaires (54 %) en baisse**

Les prélèvements industriels, hors énergie, représentent la grande majorité des prélèvements en eaux de surface. Plus des 3/4 de ces prélèvements sont faits par les dix plus gros consommateurs.

La région Grand Est constitue **historiquement un territoire industriel**. Par rapport à la France, les usages énergétiques et industriels de l'eau y sont surreprésentés (présence de centrales thermiques comme Blénod et Emile Huchet en Lorraine, Illberg Mulhouse en Alsace, des quatre centrales nucléaires de Chooz, Nogent sur Seine, Cattenom, et Fessenheim, tradition industrielle). Malgré un déclin des activités industrielles depuis une cinquantaine d'années, elle reste la deuxième région industrielle de France hors île de France après Auvergne-Rhône-Alpes. Son économie qui reste importante et diversifiée repose principalement sur l'industrie manufacturière et l'énergie. Les activités industrielles mobilisent de grandes quantités d'eau pour satisfaire leurs besoins en amont et en aval de production. L'eau à usage industriel peut être traitée selon la destination qui en est faite. L'eau peut être utilisée pour le process, c'est-à-dire la production, et nécessite pour certaines industries une eau de très bonne qualité (pour l'agroalimentaire par exemple). L'eau peut également être utilisée pour le refroidissement des outils de production.

Si l'on excepte les prélèvements liés à la production d'énergie, ce sont donc les **prélèvements industriels** qui sont les plus importants avec des activités liées au refroidissement, à la gestion des déchets, à l'industrie agroalimentaire (ex : production de sucre de betterave, cokéfaction et raffinage, brasserie) à la chimie, la fabrication de matériels électriques, la métallurgie et le secteur de la presse écrite. De plus, les **nappes souterraines** alimentent depuis plus de deux siècles les sources de la **production des eaux minérales** de Contrex et Vittel.

Les conséquences sur les caractéristiques naturelles des eaux souterraines ont été profondément modifiées par les activités minières. En effet, l'exploitation en galeries souterraines du fer et de la houille a nécessité le pompage des eaux de nappe présentes dans les aquifères sus-jacents (calcaire du Dogger et grès du Trias inférieur), ce qui a eu pour conséquence l'assèchement des tronçons amont des cours d'eau et des

zones humides lié à un fort rabattement des nappes. Les eaux d'exhaure étaient utilisées pour l'alimentation en eau potable, pour des usages industriels et rejetées dans les cours d'eau permettant de soutenir les débits et diluer les pollutions par ces apports d'eau de bonne qualité.

Après l'arrêt des exploitations dans les différents bassins, les anciens sites miniers (extraction de houille et de fer) laissent derrière eux de véritables réservoirs d'eau souterrains. Par ailleurs l'arrêt des exhaures provoque une remontée naturelle des eaux de nappe vers leur niveau d'équilibre avec ennoyage des réservoirs miniers et des galeries, avec des conséquences importantes tant pour les eaux superficielles que souterraines :

- dans le **bassin ferrifère** lorrain, un débit des cours d'eau fortement diminué avec une pollution plus concentrée impliquant localement un soutien d'étiage ;
- dans le **bassin houiller**, l'arrêt progressif des exhaures provoque une remontée de la nappe, mais une forte baisse des débits des cours d'eau partiellement compensée par la reprise du drainage de la nappe par les cours d'eau et en corollaire une pollution plus concentrée. ;
- dans le **bassin potassique**, la fermeture de l'exploitation des mines de potasse en 2004 entraîne l'établissement d'un nouvel équilibre de la nappe, du fait des pompages de dépollution et de l'arrêt des prélèvements en eau

Un enjeu de gestion spécifique de l'après-mines à mettre en place, en raison des importantes perturbations quantitatives et qualitatives des milieux aquatiques dans les bassins miniers

Au niveau Grand Est, le secteur industriel prélevait en 2013 plus de 20 milliards de m³ d'eau. En matière d'évolution, les volumes prélevés sont plutôt hétérogènes sur l'ensemble du territoire : ils ont fortement diminué depuis 2007 dans le secteur du Rhin (avec une baisse de plus de 21 % pour le secteur de travail Rhin supérieur et d'environ 15 % pour le secteur de travail Moselle-Sarre), les volumes prélevés sont globalement stables sur le district Meuse depuis 2007, ils sont globalement en baisse d'environ 4 % par an sur le bassin Seine-Normandie.

Le total des prélèvements est globalement en baisse pour l'industrie du fait de l'amélioration des process et du recyclage, des efforts poursuivis en matière d'économie d'eau mais aussi probablement du fait de la fermeture de certaines entreprises à cause de la déprise industrielle. De plus la région Grand Est, l'ADEME et les Agences de l'eau sont engagés dans une politique d'accompagnement des acteurs économiques sur tous les axes de l'économie circulaire afin de réduire leur consommation de ressources et leurs impacts environnementaux mais aussi pour envisager de nouvelles approches économiques.

➤ **Des prélèvements pour l'Alimentation en Eau Potable (36 %) en baisse**

Si on écarte le refroidissement industriel, l'alimentation en eau potable représente le **deuxième usage le plus important de l'eau** avec plus de 431 millions de m³ d'eau prélevée principalement en eau souterraine (91%) en 2013. L'essentiel des prélèvements pour l'alimentation en eau des populations est assuré à partir des eaux souterraines. Les prélèvements en eaux de surface sont moindres que ceux des industriels et ne concernent que certaines collectivités.

Ces prélèvements sont fortement liés au **profil démographique** de la région. Avec plus de 5 millions d'habitants, la région Grand Est est plus peuplée que la région Provence-Alpes-Côte d'Azur mais avec des disparités régionales importantes entre les zones rurales qui enregistrent une perte de population en particulier le long de l'axe de la Meuse et de Haute Marne, et les très denses et très peuplées vallées du Rhin et de la Moselle.

Dans le Grand Est certains cours d'eau sont soumis à des **pressions significatives pour l'alimentation en eau potable** qui ont un impact sur leur état quantitatif, c'est le cas notamment du **Wissbach** et de la **Doller** dans le secteur du Rhin supérieur qui alimentent les agglomérations de Thann et Mulhouse, et du cours d'eau du **Rupt de Mad** dans le secteur de la Moselle-Sarre pour alimenter l'agglomération de Metz.

En termes d'évolution, à l'échelle régionale les prélèvements pour l'alimentation en eau potable sont généralement en baisse depuis les années 90 aussi bien dans les eaux superficielles que dans les eaux souterraines. Cela s'explique notamment par les efforts pour améliorer les réseaux d'adduction et résorber les fuites des réseaux d'eau potable. L'utilisation accrue d'appareils électroménagers plus économes en eau, la sensibilisation des usagers aux économies d'eau amplifiée par une hausse du prix facturé à l'utilisateur sont également d'autres facteurs explicatifs. La baisse de la population peut aussi justifier cette baisse comme c'est le cas dans les districts de la Meuse et de la Moselle-Sarre, mais à l'inverse tandis que malgré l'augmentation de la population dans le district Rhin, la consommation d'eau potable est en baisse.

Dans la région Grand Est la ressource en eau est globalement suffisamment abondante pour répondre aux besoins en eau potable. Les manques d'eau potable qui surviennent sont, en dehors d'épisodes climatiques exceptionnels, liés à une organisation défaillante et à un manque de solidarité entre les communes. Dans les districts du Rhin-Meuse et Seine-Normandie, les **secteurs les plus sensibles** où il existe un

risque de rupture par rapport à l'alimentation en eau potable sont : la **nappe des grès du Trias inférieur** dans sa partie sud classée en Zone de répartition des eaux (ZRE) ; le **bassin ferrifère** ; le **bassin houiller** ; et les **secteurs karstiques**.

Dans le bassin Rhin-Meuse, 360 millions de m³ d'eau sont prélevés tous les ans par les collectivités. Les réseaux de distribution d'eau potable (38 000 kilomètres) présentent des pertes de 25 % en moyenne. Ces pertes peuvent atteindre plus de 50 % par endroit. Estimées dans le bassin à environ 100 millions de m³ par an au total, elles correspondent à la consommation annuelle cumulée des villes de Strasbourg, Nancy et Metz.

La diminution des pertes en eau au niveau des réseaux constitue donc un gisement de ressource en eau et in fine de réduction des coûts.

➤ **Des prélèvements agricoles pour l'irrigation (10 %) variables**

Les prélèvements agricoles sont très disséminés et peu importants, mais ces volumes sont presque totalement consommés. En eaux de surface, ces prélèvements concernent de petits ruisseaux en plaine d'Alsace. Ils peuvent donc entraîner des problèmes de débits à l'étiage. Les prélèvements en nappe peuvent également occasionner des assèchs sur les cours d'eau phréatiques.

Avec plus de 3 millions d'hectare, la région Grand Est fait consacrer plus de 50 % de son territoire à l'agriculture (10.7 % de la Surface Agricole Utile -SAU- France entière). Les **exploitations spécialisées en céréales et protéagineux** dominent le paysage avec 58 % de la SAU, et dans une moindre mesure l'élevage. Première région française en termes de

superficiers et de production pour les céréales et les protéagineux, c'est aussi une région où la viticulture est bien représentée ainsi que les productions issues de l'élevage. Toutes ces activités ont un impact majeur sur les prélèvements en eau, surtout liés à la pratique de l'irrigation des cultures, et dans une moindre mesure à l'alimentation du bétail. Si le niveau des prélèvements agricoles est globalement faible par rapport à l'industrie ou à l'AEP (10 % du total), ils représentent néanmoins plus de 982 millions de m³ d'eau prélevée (dont 90 % en souterrain) sachant que les cultures ne restituent qu'une faible part de leurs prélèvements au milieu. De plus, la majorité des prélèvements s'effectuent en période estivale, ce qui accentue leur impact sur le milieu.

A l'échelle régionale, on observe une **forte disparité régionale** entre une **pratique de l'irrigation** quasi nulle en Lorraine, très faible en Champagne-Ardenne (environ 1 % de la SAU¹⁹) et très importante dans le secteur alsacien (associée notamment à la culture du maïs). En 2011, sur plus de 3 000 prélèvements réalisés pour l'irrigation dans le secteur du Rhin supérieur, plus de 97 % sont effectués dans la nappe d'Alsace pour un volume total de 67 millions de m³. La nappe souterraine d'Alsace, très fortement mobilisée, est notamment soumise à de fortes pressions agricoles. Les prélèvements dans la nappe correspondent à 2 % du débit d'étiage du Rhin qui, associé aux cours d'eau du piémont vosgien, contribue à compenser très largement les prélèvements. De fait la nappe ne subit pas une pression significative liée aux prélèvements. Si elle ne pose pas aujourd'hui de problèmes de quantité, en revanche, la faible profondeur et les composantes de son "toit" la rendent particulièrement sensible et vulnérable aux pollutions diffuses ou ponctuelles, d'origines industrielle, agricole ou domestique.

¹⁹ Mais représente un quota de 20 Mm³ dans la Marne où plusieurs cours d'eau s'assèchent régulièrement tels que la Somme-Soude et la Coole.

En termes d'évolution, la **consommation en eau pour l'irrigation est variable dans le temps, car fortement dépendante des conditions climatiques**. Depuis l'année humide de 2007, la succession de quatre années de précipitations inférieures à la normale a conduit à une augmentation de ces prélèvements. Les volumes prélevés pour l'irrigation dans le secteur du Rhin supérieur ont connu une forte augmentation en 2008 et 2009 pour ensuite revenir au niveau de 2006. Bien que minoritaires sur la totalité de l'année, les prélèvements agricoles se concentrent lors de la période critique d'étiage, ce qui accroît leur impact.

En termes d'équipement pour l'irrigation, la région a connu de fortes évolutions au cours des années 1990, en particulier dans les départements de l'Aube, de la Marne, du Bas-Rhin et du Haut-Rhin. D'après le RGA, les superficies irrigables sont en effet passées de 58 810 ha en 1988 à 129 669 ha en 2000. Depuis les superficies équipées pour l'irrigation se sont stabilisées, que ce soit au niveau régional ou par département.

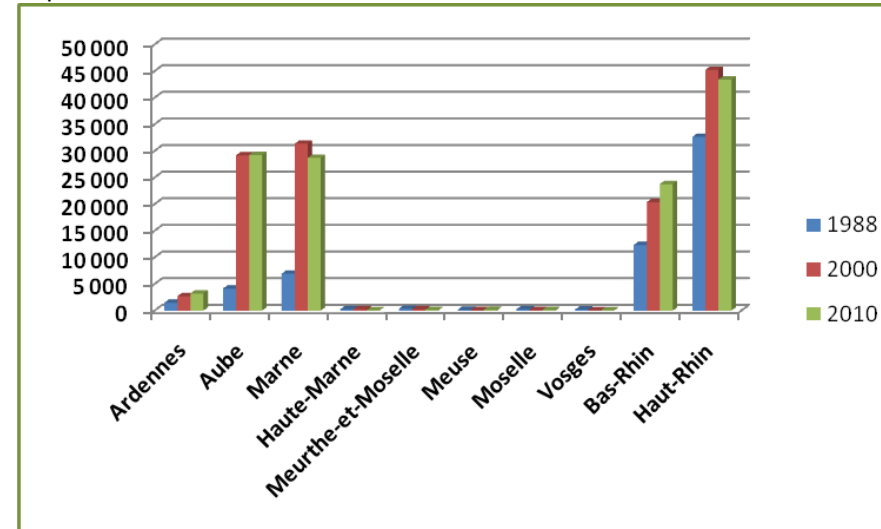


Figure 15 : Superficies irrigables en hectares par département, d'après le recensement général agricole

1.4.4. Disponibilité de la ressource, synthèse

De façon générale, la région Grand Est ne connaît pas de déséquilibre marqué entre les prélèvements en eau et la ressource disponible. Les ressources abondantes permettent de faire face aux besoins en eau potable, industriels et agricoles, à l'exception de quelques situations particulières. **Les prélèvements se répartissent entre eaux de surface et eaux souterraines** même si ces derniers sont plus importants, hors prélèvement liés à l'énergie.

La nappe d'Alsace est de loin la nappe d'eau souterraine la plus sollicitée. En Lorraine, l'aquifère des Grès du trias constitue la plus grosse ressource souterraine. La surexploitation de cette nappe est une préoccupation forte dans la partie sud. C'est pourquoi un schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) a été mis en place afin de permettre à tous les acteurs concernés de réfléchir à un plan d'actions visant à diminuer les prélèvements dans cet aquifère sensible.

Par ailleurs, une vigilance particulière est à maintenir sur :

- les **territoires d'interventions historiques de la Région** : bassins ferrifère et houiller, bassin de la Meuse, Grès du Trias Vosgien, nappe rhénane et Ill domaniale, nappe crayeuse de Champagne sud et centre et la nappe de Craie du Sénonais et du Pays d'Othe
- les **territoires à enjeux supra-départementaux ou transfrontaliers** : Bassin de la Seine amont, Moselle, Rhin, nappe de la craie.

Les **prélèvements industriels**, hors énergie, représentent la grande majorité des prélèvements en **eaux de surface**. Plus des 3/4 de ces prélèvements sont faits par les 10 plus gros consommateurs.

L'essentiel des prélèvements pour **l'alimentation en eau des populations** est assuré à partir des **eaux souterraines**. Les prélèvements en eaux de surface sont moindres que ceux des industriels et ne concernent qu'une vingtaine de collectivités.

Les **prélèvements agricoles** sont très disséminés et peu importants, mais ces volumes sont presque totalement consommés. En **eaux de surface**, ces prélèvements concernent de petits ruisseaux en plaine d'Alsace. Ils peuvent donc entraîner des **problèmes de débits à l'étiage**.

Si la **disponibilité globale de la ressource est satisfaisante, la répartition entre les différents usages apparaît parfois problématique**, surtout pour les eaux de surface dans des périodes de sécheresse. Le lien entre les prélèvements dans les cours d'eau et l'état des nappes, est d'autant plus accentué pendant les périodes d'étiage. Le développement d'**outils de prévision et d'anticipation des étiages** au niveau de la région Grand Est constitue un axe de travail important pour limiter les futurs conflits d'usages autour de la ressource en eau.

Des problèmes d'étiage des cours d'eau, renforcés par certains usages et par les effets du changement climatique

De plus, dans certains cas, la baisse du niveau piézométrique des nappes alluviales peut compromettre le maintien des milieux humides, alors que ces derniers concentrent une part importante de la biodiversité régionale.

Un risque d'altération des fonctionnalités des milieux par le changement climatique

On peut noter des disparités régionales importantes : irrigation forte dans certaines régions (problème en période d'étiage), deux nappes souterraines en mauvais état, le changement climatique qui représente une pression supplémentaire, et des situations critiques en années de

sècheresse. La problématique de la préservation des ressources en eau et de l'équilibre entre ses différents usages est donc un enjeu majeur pour les années à venir car les prélèvements peuvent perturber localement le fonctionnement écologique des systèmes aquatiques et les écosystèmes terrestres associés.

Enjeu de garantir une gestion quantitative équilibrée de la ressource

Si globalement la demande en eau potable, industrielle et agricole est satisfaite dans la région en raison de la présence de ressources en eau *a priori* abondantes, et d'une réduction progressive de la demande, des situations de tension se rencontrent notamment lors d'épisodes de sécheresses, à l'occasion de projets de développement de territoires, d'abandons de ressources polluées, etc. La région Grand Est doit entrer dans une logique de développement durable, et en l'occurrence d'économies des ressources en eau d'autant plus prégnantes que le climat évolue.

Défi d'anticipation des effets attendus du changement climatique pour assurer une bonne disponibilité en eau

Du fait des effets du changement climatique, les perspectives d'évolution à l'horizon 2050 (voir chapitre suivant) montrent que les situations d'étiages sévères des cours d'eau pourraient s'intensifier avec une augmentation des températures et d'une réduction des précipitations estivales attendues. Des épisodes plus fréquents de crues ne sont pas non plus à écarter à cet horizon de temps.

Bien que n'apportant pas de solutions à la gestion des déséquilibres structurels, la gestion des étiages permet de faire face à des situations exceptionnelles de sécheresse et de surexploitation de la ressource en eau souterraine, au regard notamment de son rôle d'alimentation des écosystèmes aquatiques.

Pour la gestion à plus long terme, davantage de connaissances doivent être développées afin de pouvoir se projeter plus finement sur les prévisions des étiages, ainsi que le souligne la stratégie d'adaptation au changement climatique dans le bassin Rhin Meuse.

Au-delà de l'acquisition de connaissance, des mesures sans regret doivent être prises dès à présent, comme le propose par exemple la stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie, qui chiffre à 10 à 30% la réduction de débits d'ici 2070 – 2100.

1.5. Changement climatique : une pression de plus en plus significative

La sécheresse qui a sévi lors de la saison estivale 2017 a engendré une restriction drastique des usages de l'eau sur le territoire, tant au niveau industriel, que pour les particuliers et l'agriculture. Dans ce contexte, la protection de la ressource en eau et la gestion des risques d'inondations constituent des enjeux importants notamment face aux problèmes que posent les changements climatiques.

Les pressions qui s'exercent localement sur les masses d'eau sont susceptibles de s'aggraver sous l'effet des changements climatiques qui peuvent avoir un impact direct sur la ressource disponible, notamment sur les volumes d'eau et leur qualité, dont les sociétés pourront disposer dans quelques décennies pour l'ensemble des usages. La démographie, les modes de vie et le développement économique influencent la demande et sont également à prendre en compte. Que ce soit l'eau des nappes souterraines ou l'eau de surface, la ressource est largement dépendante des paramètres climatiques et de leur évolution attendue au cours du XXI^e siècle.

Cependant l'ampleur des conséquences du changement climatique en cours (économique, sanitaire, agricole, etc.) reste difficile à évaluer de manière précise. Au niveau global, dans son 5^{ème} rapport de situation (IPCC, 2013 : p. 72), le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) des Nations Unies prévoit :

- une augmentation de la température à la surface du globe à la fin du XXI^e siècle probablement supérieure à 1,5°C par rapport à l'époque de 1850 à 1900. Entre 2016 et 2035, il est probable que les températures moyennes de l'air augmentent de 0,5°C (de 0,3 à 0,7°C selon les scénarios) soit +1,2°C entre 2016 et 2035 par rapport à 1850.

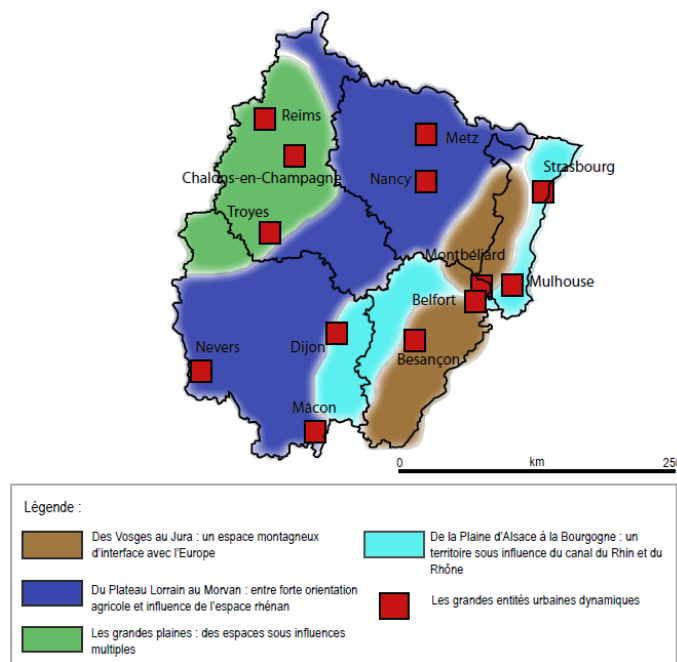
- une diminution probable des précipitations dans les régions de moyennes latitudes et des épisodes de précipitations extrêmes qui deviendront très probablement plus intenses et fréquents

Au niveau régional, deux études peuvent être citées. D'une part le Centre National de Recherche Météorologique (CNRM) qui a simulé le climat passé (1971-2000) à partir du modèle AURELHY. Le climat futur est étudié en considérant trois scénarios socio-économiques et environnementaux définis par le GIEC²⁰ au regard de l'évolution des émissions des gaz à effet de serre (GES) au niveau global.

D'autre part, l'étude intitulée « L'adaptation des territoires au changement climatique », publié en 2015 par la DATAR (devenu le Commissariat général à l'égalité des territoires - CGET), qui fait la synthèse de 6 études interrégionales (hors Île-de-France et Outre-mer) menées dans le Grand Sud-Est, le Grand Sud-Ouest, le Grand-Ouest, la Normandie, les Pays du Nord et le Grand-Est, réalisées de 2009 à 2013. Dans cette étude elle considère le « Grand Est » comme une région qui comprend cinq entités territoriales (les espaces montagneux des Vosges au Jura ; les espaces de plateaux, du Plateau Lorrain au Morvan ; les espaces de grandes plaines de l'Ouest ; les espaces de plaines de l'Est, de la Plaine d'Alsace à la Bourgogne ; les grandes entités urbaines dynamiques) comme on peut le constater sur la carte ci-dessous, et non comme l'ensemble des trois ex-régions.

²⁰ Une simulation du climat sur une période de 100 ans selon les scénarios : B1 dit optimiste qui privilégie l'environnement et l'augmentation des échanges mondiaux, A1B dit médian et A2 dit pessimiste, mettant l'accent sur une forte croissance économique et les aspects régionaux

Proposition de découpage du territoire du Grand Est en 5 entités territoriales cohérentes



© SOGREAH Consultants Unité Climat Energie - Priscilla PRIVAT - Mars 2011

Figure 16: Entités territoriales définies dans « Impacts du changement climatique et stratégies d'adaptation dans le Grand Est de la France »

Cette étude qui comprend l'actuelle région Grand Est en y associant la Bourgogne-Franche Comté permet d'observer les grandes tendances et les évolutions homogènes qui se dessinent grâce à l'utilisation du modèle climatique global ARPEGE-Climat²¹.

²¹ Ce modèle, forcé par un jeu de données de la température de surface de la mer issues de simulations couplées à une résolution de 300 km, dispose d'une maille étirée qui offre une résolution d'environ 50 km pour la France. Le modèle Arpège-Climat est l'un des modèles utilisés par le GIEC dans le cadre de ses exercices de simulations.

Des évolutions attendues en termes de hausse des températures, de baisse des précipitations et d'augmentation de la durée des sécheresses

Les simulations climatiques réalisées indiquent une baisse des pluies en été pour le siècle à venir mais jusqu'à 2080, une légère hausse des précipitations en hiver. Néanmoins, la hausse des précipitations hivernales pourrait être palliée par l'augmentation progressive attendue des températures. En effet, les projections futures indiquent une tendance générale à l'augmentation des températures dans le Grand Est, avec des hausses comprises entre +1 et +3,6°C par rapport à la moyenne observée sur la fin du XXe siècle (1971-2000). De plus, le nombre de jours passé en état de sécheresse devrait augmenter pour atteindre plus de 80% de temps passé en état de sécheresse d'ici la fin du siècle.

Bien que le Grand Est puisse être considéré comme moins vulnérable que d'autres régions en raison notamment de la faible part de son agriculture irriguée, la gestion de la ressource en eau apparaît d'emblée comme un défi primordial pour ces régions et spécialement pour certains secteurs comme l'énergie, l'industrie ou encore la santé. Les pressions déjà existantes sur la ressource pourraient donc être exacerbées par les effets à venir du changement climatique.

Les principaux impacts de l'évolution du climat qui vont accroître la vulnérabilité de la ressource en eau sont les suivants :

- **baisse de la disponibilité de la ressource ;**
- **évolution des débits des cours d'eau et des étiages :** La baisse attendue des précipitations annoncées par Météo-France en été devrait entraîner une diminution des débits des cours d'eau et une intensification des périodes d'étiage ;

- **modification de la recharge des aquifères** : une incertitude importante concerne les liens entre le changement climatique et le niveau de nappes, au vu de la complexité des interactions existantes entre les nappes, les fleuves et l'ensemble des facteurs climatiques (précipitations, températures, sécheresse, pluies efficaces) ;
- **dégradation de la qualité de la ressource en eau** ;
- **dégradation de certains écosystèmes aquatiques** : les zones humides figurant déjà parmi les écosystèmes les plus menacés de France sont particulièrement sujettes au risque d'assèchement. Ainsi, les espaces de tourbières et rieds d'Alsace sont déjà identifiés comme très vulnérables du fait des fortes pressions anthropiques (intensification de l'agriculture, développement de l'urbanisation et des routes, etc.) : ils connaissent depuis 20 ans une baisse progressive de leur surface ;
- **évolution de la demande, création et/ou exacerbation de conflits d'usage de la ressource et difficultés sur la gestion des réseaux, liés** à une hausse importante des contrastes saisonniers, à une évolution de la répartition des précipitations entre les saisons hydrologiques et à une baisse des précipitations estivales avec un impact significatif pour les différents usages de l'eau ;
- **augmentation du risque inondation et des coulées de boues.**

1.5.1. Le changement climatique renforce le poids des enjeux avec des impacts sur les usages de l'eau

Sont susceptibles d'être touchés par les **crues et la hausse de l'intensité des précipitations** :

- la qualité de l'eau brute pour l'approvisionnement en eau potable qui risque éventuellement de se dégrader ;
- l'aménagement du territoire : Le niveau de sécurité face aux inondations dans les zones habitées ainsi que dans les entreprises industrielles, commerciales et de service proches des cours d'eau, la hausse de probabilité d'inondation entraînant une modification du niveau de protection et d'exposition au risque ;
- l'hydroélectricité : restriction de la production d'électricité lorsque les tronçons canalisés servent également à réguler les hautes eaux (manœuvres exceptionnelles des usines du Rhin supérieur) ;
- la navigation : restriction plus fréquente ou arrêt de la navigation dès lors que les niveaux d'eau sont trop élevés ;
- l'agriculture et la fonction récréative des eaux, des zones alluviales et des zones humides, car les espaces inondés sont temporairement inutilisables.

Sont susceptibles d'être touchés par les **étiages et les températures surélevées de l'eau** :

- la production d'eau potable : abaissement de la nappe souterraine, détérioration de la qualité de l'eau (par ex. concentration des polluants), restriction de la production d'eau potable en situation de faibles débits ;
- les usines thermiques et entreprises industrielles : restriction de la production par manque d'eau de refroidissement ou d'eaux industrielles ou par hausse de la température de l'eau ;
- l'hydroélectricité : restriction de la production d'électricité en situation de faibles débits ;
- la navigation : restriction du chargement, ou éventuellement du trafic fluvial dans son ensemble, lorsque le niveau d'eau dans le chenal de navigation est trop bas ;
- l'agriculture : pénurie d'eau d'irrigation pour les terres labourées, notamment dans les cultures légumières ;

- la pêche fluviale à un niveau local ou régional, éventuelle mortalité piscicole et modification des communautés piscicoles.

Zoom sur le cas d'étude du Rhin

Au niveau du Rhin, une augmentation des débits mensuels moyens durant l'hiver hydrologique a été constatée au cours de XXe siècle avec une augmentation plus prononcée en février, mars et décembre et une baisse des débits moyens durant l'été hydrologique au mois d'août et de septembre. Dans le bassin du Rhin de nombreuses connaissances relatives aux effets déjà observés du changement climatique sur le régime hydrologique au 20ème siècle et sur l'évolution de la température de l'eau depuis 1978. La commission internationale pour la protection du Rhin – CIPR – a ainsi publié en juillet 2011 les résultats de « l'étude de scénarios sur le régime hydrologique du Rhin ». Cette étude de scénarios fournit pour la première fois des projections modélisées de débits à un horizon proche (d'ici 2050) et plus lointain (d'ici 2100) rapportées à des échelles représentatives du Rhin et de la Moselle.

Selon les projections disponibles, l'évolution des températures par rapport à l'état actuel (1961-1990) se caractérise par une poursuite de la hausse de température qui pourrait atteindre entre +1 et +2°C en moyenne sur l'ensemble du bassin du Rhin pour la période comprise entre 2021 et 2050 et environ +2 à +4°C pour la période 2070-2100. Elle est plus prononcée en tendance dans le sud (Alpes) que dans le nord.

Si on ne relève pas de changement notable dans le régime des précipitations en été pour la période 2021-2050, on doit s'attendre à des baisses pour la période 2071-2100. Les projections font état d'augmentations restant modérées en hiver et comprises entre 0% et +15% sur l'ensemble du Rhin pour la période 2021-2050 et de l'ordre de +5% à +20% pour la période 2071-2100. Ces évolutions du régime des précipitations se traduisent par des modifications globalement modérées du régime d'écoulement du Rhin dans le futur proche. Les plages de débit

moyen et de débit d'étiage restent pratiquement inchangées en été pour la période 2021-2050 par rapport à celles que l'on connaît actuellement. Les simulations sur la période 2071-2100 débouchent sur des baisses des débits moyens et d'étiage d'été (généralement entre -10% à -25%). Les précipitations plus abondantes en hiver, qui tombent dans une mesure croissante sous forme de pluie plutôt que de neige en raison de la hausse des températures, entraînent pour la période 2021-2050 une augmentation des débits moyens et d'étiage avoisinant en moyenne +10% au cours du semestre d'hiver. L'augmentation du débit moyen et du débit d'étiage en hiver entre 2071 et 2100 correspond à celle des précipitations par bassin. Les augmentations des débits de pointe se poursuivent comme pour l'avenir proche.

En résumé, les connaissances disponibles montrent que le changement climatique, qui se manifeste par de températures croissantes, pourrait se traduire jusqu'en 2050 et éventuellement jusqu'en 2100 par les modifications suivantes des précipitations et des débits dans le bassin du Rhin avec

Pendant l'hiver hydrologique une intensification des précipitations en hiver, une augmentation des débits, une fonte précoce de la neige/de la glace/du permafrost, et un décalage de la limite de chute de neige.

Pendant l'été hydrologique : une baisse des précipitations (mais risque de fortes précipitations en été), une baisse des débits, une augmentation des périodes d'étiage et une augmentation de crues de petite et de moyenne ampleur. Une augmentation des débits de pointe de crues rares est concevable, mais son ordre de grandeur n'est pas quantifiable avec la fiabilité requise.

Pour l'avenir proche, les simulations montrent que le nombre de jours où la **température de l'eau** dépassera 25 °C augmentera par rapport à la situation de référence et que cette augmentation peut même doubler en présence d'un faible débit. Pour l'avenir éloigné, le nombre de jours avec dépassement de 25 °C augmentera fortement. Ce constat vaut également pour le futur éloigné pour le dépassement d'une température de 28 °C.

Ces impacts envisageables du changement climatique rendent nécessaire une adaptation de la gestion des eaux. Dans le cadre de l'adaptation au changement climatique, ces mesures d'adaptation de la gestion des eaux doivent être vues dans le contexte des mesures d'autres secteurs et de leurs interactions.

1.5.2. Un exemple de limitation des pressions sur les masses d'eau : la mise en place des arrêtés sécheresse

Face à l'insuffisance ponctuelle de la ressource en eau en période d'étiage ou de sécheresse, les préfets de département sont amenés à prendre des arrêtés sécheresse. Ces mesures exceptionnelles permettent de limiter ou de suspendre les usages de l'eau en application de l'article L.211-3 II-1° du code de l'environnement. Ils sont pris pour une durée limitée et tiennent compte de l'ensemble des usages (santé, sécurité civile, approvisionnement en eau potable et préservation des écosystèmes aquatiques).

La base Propluvia répertorie les arrêtés de restriction d'eau. Ces derniers doivent être affichés en mairie de chaque commune concernée et font l'objet d'une publication dans des journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département. Le recensement s'effectue selon 4 types d'arrêtés selon le niveau de restriction :

- **arrêtés en vigilance** : Information et incitation des particuliers et des professionnels à faire des économies d'eau
- **arrêtés en alerte** : Réduction des prélèvements à des fins agricoles inférieure à 50% (ou interdiction jusqu'à 3 jours par semaine), mesures d'interdiction de manœuvre de vanne,

d'activité nautique, interdiction à certaines heures d'arroser les jardins, espaces verts, golfs, de laver sa voiture, ...

- **arrêtés en alerte renforcée** : Réduction des prélèvements à des fins agricoles supérieure ou égale à 50% (ou interdiction supérieure ou égale à 3,5 jours par semaine), limitation plus forte des prélèvements pour l'arrosage des jardins, espaces verts, golfs, lavage des voitures, ..., jusqu'à l'interdiction de certains prélèvements
- **arrêtés en crise** : Arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles. Seuls les prélèvements permettant d'assurer l'exercice des usages prioritaires sont autorisés (santé, sécurité civile, eau potable, salubrité)

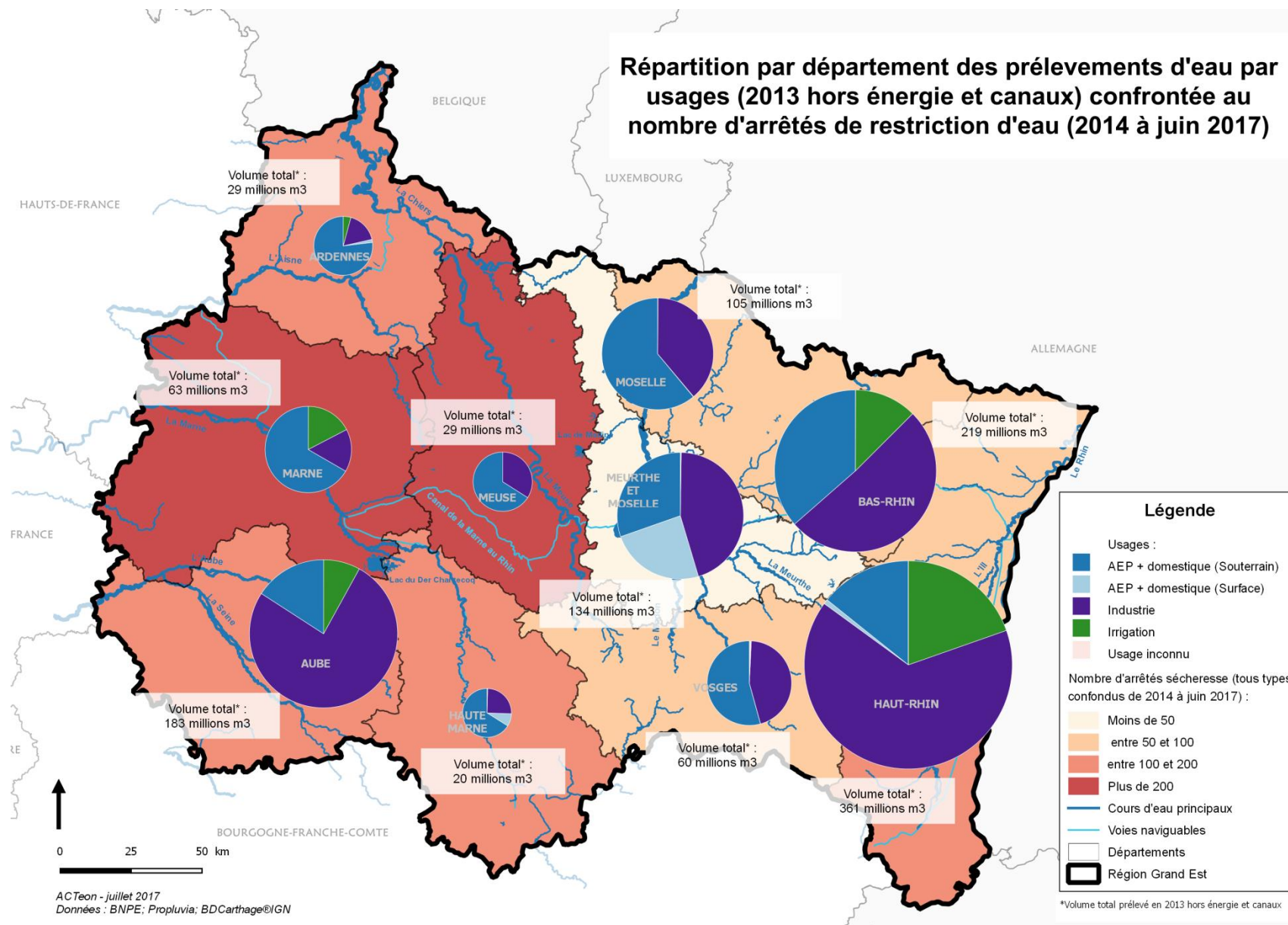
A l'échelle de la région Grand Est, depuis le 1^{er} janvier 2014 jusqu'au 20 juin 2017, on comptabilise 1454 jours où des arrêtés préfectoraux sont entrés en vigueur. Plus de 70% de ces arrêtés étaient de type « en alerte ». L'année 2015 peut être considérée comme l'année la plus chaude avec l'enregistrement de 1068 jours où des arrêtés étaient pris tandis qu'il n'y a eu aucun arrêté déposé sur l'intégralité de l'année 2016. Par contre, en juin 2017 nous en sommes déjà à 233 jours où des arrêtés préfectoraux ont été déposés dont 20 en crise en juin dans les départements de la Marne et des Ardennes. Cette mesure semble exceptionnelle car il n'y avait eu aucun arrêté en crise déposé au niveau de l'ensemble de la région depuis 2014. Dans le département du Haut Rhin des arrêtés de vigilance sont mis en place depuis le mois de février 2017.

La carte ci-dessous met en évidence les disparités régionales face aux épisodes de sécheresse : les départements et de la Meuse et de la Marne sont les plus concernés avec plus de 200 jours d'arrêtés pris depuis 2014 alors que la Meurthe et Moselle se détache avec moins de 50 jours répertoriés.

NB : Il est à noter un problème d'hétérogénéité des données à l'échelle de la grande région, avec des modalités d'évaluation de la sécheresse pour prendre des arrêtés différentes entre les bassins Seine-Normandie et Rhin-Meuse. Sur Seine-Normandie, à la différence du bassin Rhin Meuse où les arrêtés ne s'intéressent qu'à la situation des masses d'eau superficielles à l'échelle de grandes zones de bassin, sont également pris en compte des indicateurs de l'état des nappes. Le nombre de jours en arrêté sécheresse côté Seine Normandie est ainsi forcément plus élevé.

Les épisodes de sécheresse de plus en plus récurrents montrent le besoin de renforcer la solidarité des préleveurs d'eau (villes, industries, énergie, agriculture) et de faire appel au civisme des usagers pour une gestion parcimonieuse des ressources. La gestion durable de l'eau doit passer par la réduction des risques d'irréversibilité d'un épuisement de cette ressource et l'anticipation de sa précarité et de sa possible raréfaction.

Répartition par département des prélèvements d'eau par usages (2013 hors énergie et canaux) confrontée au nombre d'arrêtés de restriction d'eau (2014 à juin 2017)



ACTeOn - juillet 2017
Données : BNPE; Propluvia; BDCarthe@IGN

Chaque été, de nombreuses rivières voient leur niveau d'eau baisser, parfois jusqu'à l'assèchement complet (dit « assec »). Ces étiages naturels sont souvent accentués par l'utilisation de la ressource en eau à une période où celle-ci est plus rare : alimentation en eau potable, irrigation, arrosage des jardins publics, etc. La surveillance de l'écoulement des cours d'eau en été est nécessaire, à la fois pour comprendre leur fonctionnement, et plus particulièrement les étiages, mais également pour réguler les usages de l'eau et limiter les impacts sur les milieux aquatiques.

Au-delà de la gestion de crise, réalisé au jour le jour en fonction de la disponibilité de la ressource, la région Grand Est doit se projeter plus finement sur les prévisions des étiages. La stratégie d'adaptation au changement climatique dans le bassin Rhin Meuse souligne cet enjeu de développement de connaissances, qui doit être réalisé en associant prévisions climatiques, disponibilités de la ressource en eau et prospective quant aux usages.

1.5.3. Les mesures envisagées pour l'adaptation au changement climatique

Le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) 2011-2015, faisant suite à l'adoption du livre blanc européen sur l'adaptation au changement climatique de 2009, a pour un de ses principes directeurs d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans les politiques publiques existantes, afin de garantir la cohérence d'ensemble et de refléter la nature transversale de l'adaptation. Il s'agit donc de faire de l'adaptation à toutes les échelles et pour toutes les politiques.

Dans le domaine de l'eau, le PNACC vise le renforcement de l'intégration des enjeux du changement climatique dans la planification et la gestion de l'eau, en particulier dans les programmes d'intervention des Agences

de l'eau et les SDAGE, avec un objectif phare, économiser 20% de l'eau prélevée, hors stockage d'eau d'hiver, d'ici 2020.

A l'échelle du Grand Est, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse fait office de pionnière en adoptant dès 2014 un plan de bassin d'adaptation au changement climatique (PBACC), suivie en 2016 par la stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine Normandie et en 2018 par le plan d'adaptation et d'atténuation pour les ressources en eau du bassin Rhin-Meuse.

Des stratégies d'adaptation au changement climatique pour les trois grands bassins hydrographiques

Principales mesures proposées

Avec le plan bassin d'adaptation au changement climatique (PBACC) l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse propose 48 mesures et 29 actions phares, pour 5 enjeux : disponibilité en eau, bilan hydrique des sols, biodiversité, niveau trophique des eaux, enneigement.

Dans le cas de la stratégie d'adaptation développée sur le bassin Seine-Normandie, une liste d'actions recommandées, appelées « réponses stratégiques » pour lutter contre le changement climatique en lien avec l'eau, a été établie :

- Favoriser l'infiltration à la source et végétaliser la ville
- Restaurer la connectivité et la morphologie des cours d'eau et des milieux littoraux
- Coproduire des savoirs climatiques locaux
- Réduire les pollutions à la source

- Faire baisser les consommations d'eau et optimiser les prélèvements
- Sécuriser l'approvisionnement en eau potable
- Adapter la gestion de la navigation
- Renforcer la gestion et la gouvernance autour de la ressource
- Développer la connaissance et le suivi

Le plan d'adaptation du bassin Rhin-Meuse repose quant à lui sur 8 axes :
S'adapter au changement climatique

- Préserver les écosystèmes et reconnaître les services rendus
- Poursuivre l'amélioration de la qualité des ressources en eau
- Construire une société plus sobre en eau
- Réduire la vulnérabilité du territoire aux risques d'inondation et de coulées d'eaux boueuses

Atténuer le changement climatique

- Vers une politique de l'eau qui contribue à l'atténuation
- Vers une politique énergétique compatible avec une préservation des ressources en eau

Enjeux mixtes (adaptation/atténuation)

- Vers des sols vivants, réserves d'eau et de carbone
- Connaître et faire connaître

*Des stratégies d'adaptation au changement climatique dans
les districts hydrographiques internationaux*

La position de la Région à l'amont des grands bassins versants nationaux et internationaux (Rhin, Moselle, Meuse, Seine, Rhône...) et au-dessus d'importants aquifères (nappe phréatique rhénane, nappe de la craie,

Grès du Trias Vosgien, bassins miniers lorrains...), lui confère une responsabilité, tant en termes de gestion quantitative que qualitative de la ressource en eau. Cette situation a donné naissance à une coopération internationale de longue date entre la France, l'Allemagne, le Luxembourg, les Pays-Bas et la Suisse. Cette coopération se traduit par la présence des instances françaises dans :

- la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR) ;
- la Commission internationale pour la protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS)
- la Commission internationale de la Meuse (CIM)

Ces trois commissions partagent les mêmes missions tournées vers la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), la Directive Inondation (DI), et la Directive Habitats-faune-flore (DHFF) (Natura 2000). Elles travaillent ainsi que la problématique des poissons migrateurs, ou sur la mise en place d'un réseau de biotope (CIPR). Ces commissions abordent également la question de la gestion des étiages, dans un contexte de changement climatique. Ainsi, la Conférence ministérielle sur le Rhin 2013 a chargé la CIPR de mettre au point en 2014 une stratégie préliminaire d'adaptation au changement climatique pour le bassin rhénan basée sur l'évaluation des études disponibles sur le régime hydrologique (crues et étiages) et thermique. Des réflexions sont en cours dans le district international de la Meuse.

De manière générale, le besoin de connaissances est encore à renforcer concernant les impacts du changement climatique sur la ressource en eau, d'un point de vue quantitatif et qualitatif, mais aussi concernant les usages et prélèvements.

Des stratégies et politiques d'adaptation à différentes échelles

L'adaptation au changement climatique fait également l'objet de stratégies spécifiques à différentes échelles. S'ils ne traitent pas directement de la ressource en eau, ces documents d'orientation peuvent néanmoins comporter des éléments susceptibles de concerner la gestion des eaux, les usages et les activités associés.

A l'échelle régionale, la stratégie d'atténuation et d'adaptation au changement climatique est définie dans la section « Energie-climat » du SRADDET, en lieu et place des anciens schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE). Celle-ci fixe les orientations et objectifs quantitatifs et qualitatifs régionaux portant sur la lutte contre la pollution atmosphérique, la maîtrise de la demande énergétique, le développement des énergies renouvelables, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation au changement climatique²². Le SRADDET ne comporte pas de mesures ou d'actions. Celles-ci relèvent des collectivités territoriales via notamment les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET). Ces projets territoriaux de développement durable, dont la finalité première est la lutte contre le changement climatique, sont obligatoires pour toutes les collectivités de plus de 50 000 habitants.

²² Ces objectifs étaient définis jusqu'en 2018 dans les Schémas régionaux climat air énergie (SRCAE), institués par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi « Grenelle 2 »

Idées émanant de l'atelier SRADDET

Dans le cadre du séminaire, les acteurs locaux ont rapporté qu'il serait important :

- > D'anticiper les sécheresses, les températures, les crues en adoptant une gestion des stocks pluriannuels et une réduction des pompages
- > De soutenir l'étude et la mise en œuvre des projets en matière d'économie d'eau, de réutilisation d'eaux usées, de récupération des eaux pluviales.

1.5.4. Le changement climatique, synthèse

Ce qu'il faut retenir : (extrait du Tome 5 du SDAGE Rhin Meuse²³)

Dans le futur, **un changement de climat...**

Des tendances plus marquées pour l'horizon lointain mais des incertitudes également plus importantes

- Une hausse des températures moyennes
- Une augmentation de l'évapotranspiration
- Des difficultés pour prévoir les variations de précipitations. La tendance annuelle la plus probable étant une hausse, avec des répartitions saisonnières différentes et notamment une baisse des précipitations estivales ;
- Un renforcement du taux de précipitations extrêmes pour l'horizon lointain

... un changement d'hydrologie...

- Une augmentation du pic de crue
- Une accentuation de l'étiage
- Une augmentation des températures de l'eau avec des impacts possibles sur les peuplements piscicoles
- Une diminution de la piézométrie

²³ Nota Bene : Comme pour tout exercice de prospective, il convient de rester extrêmement modeste concernant les limites d'un scénario plausible de l'évolution future.

Les études convergent dans le sens d'une évolution des paramètres climatiques qui modifiera la **disponibilité de la ressource en eau**. Les **contrastes saisonniers** s'intensifieront et la ressource diminuera à terme. Les **débits moyens et d'étiage des cours d'eau** seront susceptibles de diminuer l'été. L'évolution progressive de la disponibilité de la ressource en eau et à terme sa diminution, combinée avec **l'augmentation de la demande (irrigation, usage domestique) exacerbera les pressions sur la ressource**, les territoires les plus vulnérables étant ceux qui connaissent déjà des déficits chroniques. Les **conflits d'usage** demanderont un arbitrage entre fonctions agricoles, industrielles, et domestiques. Lors de périodes de sécheresse, la qualité de la ressource en eau peut être diminuée, soulevant des **problématiques de risques sanitaires**.

Cinquante ans ont passé depuis la publication en 1967 de la première prévision de réchauffement climatique (on ne parlait pas de changement climatique à l'époque). Information passée inaperçue, d'autant que les scientifiques qui en étaient les auteurs ne maîtrisaient pas l'ensemble des paramètres qui régissent les relations entre la surface et l'atmosphère terrestre. Il n'en demeure pas moins que le changement climatique est bien là et que la **prise de conscience autour de ses impacts dans le domaine de l'eau s'impose clairement à l'agenda pour la région Grand Est** et non plus seulement à l'échelle hydrographique des trois Comités de bassins et Agences de l'eau avec le besoin de :

- Mettre en œuvre les stratégies d'adaptation au changement climatique au niveau régional
- Développer la connaissance locale des effets du changement climatique
- Sécuriser le maintien ou le développement des usages économiques (production d'hydroélectricité, ...)
- Faire face aux **situations de tension** déjà connues sous formes d'inondations, d'épisodes de sécheresse, de problèmes qualitatifs, d'aléas agricoles, d'atteintes à l'écosystème, d'effets sur la santé des personnes vulnérables...).

1.6. Des opportunités économiques à développer tout en préservant les fonctionnalités des milieux

1.6.1. Les principales opportunités économiques liées à l'eau

La région dispose d'atouts liés à l'eau, notamment en termes de production hydroélectrique, de géothermie, et de zones de navigabilité dont le développement pourrait jouer un rôle non négligeable pour la préservation de la fonctionnalité des milieux en passant par la réduction des émissions de gaz à effet de serre, etc.

1.6.2. Les enjeux autour du transport fluvial

La région Grand Est est un territoire particulièrement irrigué en voies navigables pour le fret. Elle bénéficie d'un important réseau de voies navigables à grand gabarit, relié aux ports maritimes du Nord, de plus de 1800 km.

Un maillage fluvial et portuaire qui offre de nombreux atouts

Elle est concernée par deux des grands bassins gérés par trois directions territoriales de Voies Navigables de France (VNF) structurés autour d'axes majeurs accessibles aux grands gabarits (plus de 3 000 tonnes) :

- Le bassin Rhin-Moselle Est, relié aux pays du nord et nord-est de l'Europe. L'axe majeur est le Rhin, navigable sur 850km entre

Rotterdam et Bâle et connecté à l'artère Main-Danube et aux canaux du Benelux et du nord de l'Allemagne.

- Le bassin de la Seine qui offre de bonnes connexions avec le Nord et la Belgique et compte la plateforme multimodale de Nogent-sur-Seine. Ce bassin permet notamment des liaisons fluviales avec l'Île de France et les ports maritimes de Rouen et Le Havre.
- Le bassin de la Moselle canalisée à grand gabarit permet au port de Metz d'être le premier port fluvial céréalier de France.



Figure 17: Transport fluvial en Grand Est

Les trois voies fluviales à grand gabarit (Moselle, Rhin, Seine Amont) représentent la colonne vertébrale de la logistique fluviale régionale. Des plateformes trimodales y sont implantées et représentent un potentiel de développement majeur. Comme illustré sur la carte, le **Rhin** est **l'artère fluviale la plus utilisée pour le transport (fret)** : il peut accueillir des

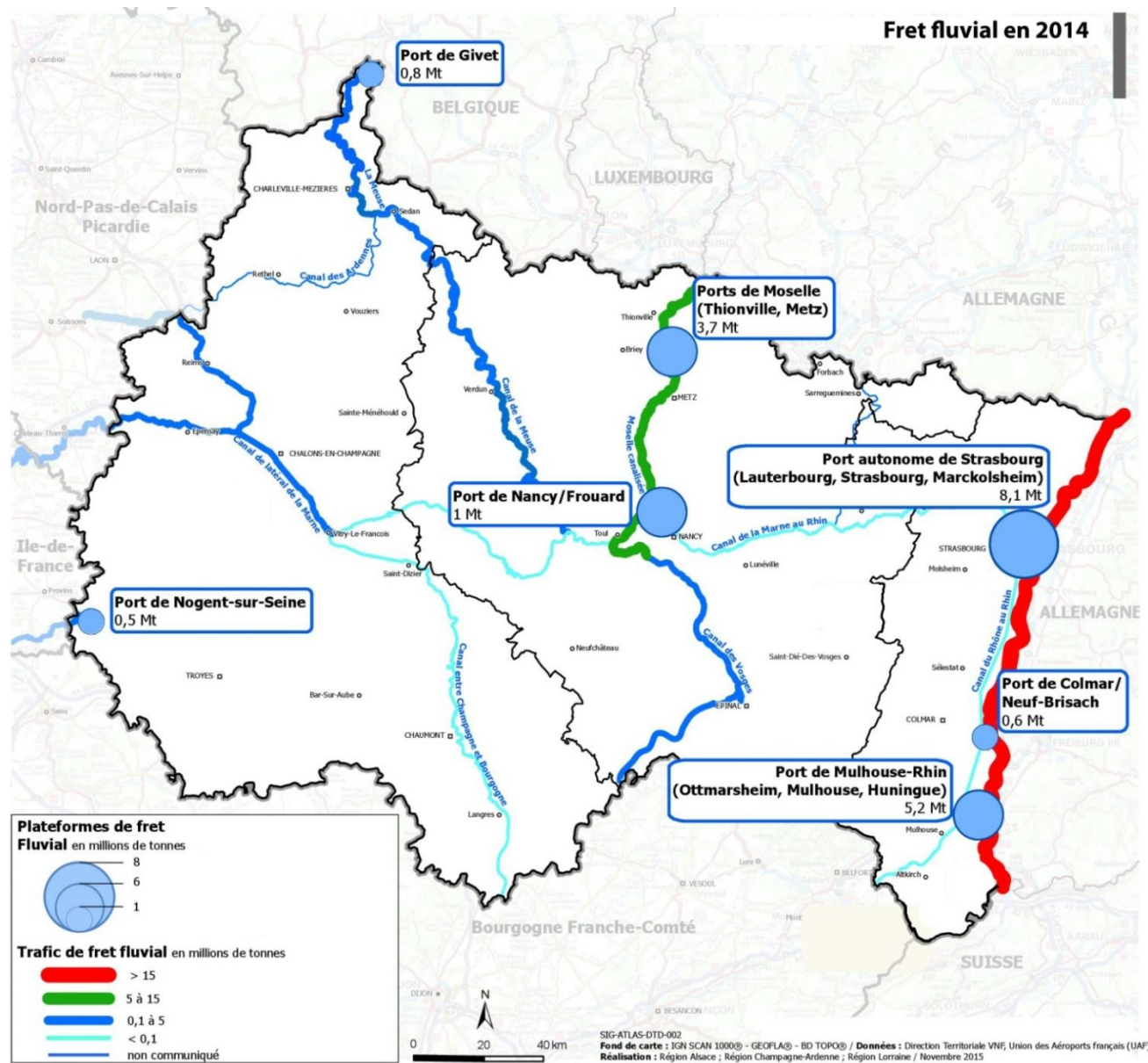
péniches de gabarit important (lorsque le niveau de l'eau le permet) et le niveau de trafic y est le plus dense de la Région. En 2013, plus de 30 millions de tonnes de marchandises y ont transité, soit environ 10% de la totalité du trafic.

En considérant les volumes chargés et déchargés, les principaux ports de la région sont :

- Le port autonome de Strasbourg, est le plus actif avec plus de 7,5 millions de tonnes chargées et déchargées en 2016 dont 46% en matériaux de construction et 19 % en produits pétrochimiques.
- Le port de Mulhouse-Rhin, 3^e port fluvial français avec 4,9 millions de tonnes en 2016 (essentiellement des produits pétrochimiques pour 36% et des produits agricoles pour 22 %) ;
- Le port rhénan Colmar-Neuf Brisach, 7^e port français avec 565 000 tonnes transportées en 2016 (métallurgie pour 46 % et matériaux de construction pour 28 %) ;
- Le port de Nancy, qui a un fort potentiel pour l'accueil de conteneurs, avec un tonnage total de 453 900 tonnes (produits pétrochimiques pour 41%, charbon et houille pour 30%) ;

- Les ports de Moselle qui regroupent Thionville et Metz, tonnage fluvial de 1,9 millions de tonnes pour 90% de produits agricoles ; Le port de Nogent sur Seine avec un tonnage de 0,8 millions de tonnes principalement en céréales et en matériaux de construction va être fortement impacté par la mise à grand gabarit de la Seine, et permettra une liaison plus capacitaire entre Nogent-sur-Seine et Bray-sur-Seine et ainsi mieux relier le Grand Est au bassin parisien et au-delà, aux ports du Havre, de Rouen. Il est probable que l'arrivée de navires de grand gabarit dans ce port accentue le trafic.

La carte ci-dessous permet de localiser les principales plateformes de fret fluvial. La présence d'un réseau à grand gabarit européen est un atout majeur pour la région Grand Est. De plus son débouché direct vers le port du Havre permet de bénéficier de tout le trafic de la zone océanique. Enfin le canal de la Marne au Rhin permet sur un axe Est-Ouest de relier les trois anciennes régions et représente un appui essentiel pour dynamiser ce mode de fret.



Au total, le fret fluvial représentait 7 % du transport de marchandises qui ont transité en 2016 dans le Grand Est (intra-régionale, inter-régionale et internationale), 8% par le mode ferroviaire et 85% par la route. Sur l'ensemble de ces flux qui sortent ou qui rentrent dans la région, il y en a 90 % qui sont à destination de l'étranger et l'orientation principale se fait essentiellement selon un axe Nord/Sud.

Le charbon, les minéraux, les matériaux de construction et les céréales représentent 80 % des marchandises transportées par voie d'eau, celles-ci tendent à se diversifier par le développement de la conteneurisation et la politique d'embranchements fluviaux (interfaces logistiques entre les installations terrestres des entreprises et les bateaux assurant le transport).

Depuis 1989, des partenariats entre VNF et les investisseurs souhaitant intégrer la voie d'eau dans leurs schémas logistiques, qu'il s'agisse d'entreprises privées (industrielles ou commerciales) ou de ports publics (intérieurs ou maritimes), ont contribué au développement du fret fluvial. Celui-ci concrétise notamment par des offres de services réguliers de transports de conteneurs, par exemple depuis Strasbourg Plus au Sud, des trafics de conteneurs et des dessertes par unités fluvio-maritimes se développent entre Chalon-sur-Saône et la Méditerranée. Ainsi en termes d'évolution, au niveau national, la part des marchandises transportées par voie d'eau est en progression depuis plusieurs années mais ne représente encore que 3%. La part modale atteint 15 % en se référant uniquement aux départements "mouillés". Dans les régions industrielles traversées par les grands axes fluviaux et qui plus est, bien reliées au réseau transeuropéen comme le Rhin, la Moselle ou le Nord de la France, la voie d'eau réalise entre 15 et 20 % de part modale (avant la réforme des régions : 17% en Alsace et 9% en Lorraine).

Un développement du transport fluvial intéressant mais limité

Le projet de Canal Saône-Moselle/Saône-Rhin a été abandonné et empêche son exploitation pour le fret alors que ce canal permettrait la connexion du réseau fluvial à grand gabarit Rhône-Saône au réseau à grand gabarit de la Moselle et du Rhin.

Le projet de la liaison fluviale Saône-Moselle (avec la branche Saône-Rhin, démarche commune des 2 consortiums auprès de VNF) a été repoussé à l'horizon après 2050 par la Commission Mobilité 21 / Duron en octobre 2013, débat public annulé et études non finalisées et non présentées. L'étude euro corridor mer du nord-Méditerranée semble se réorienter vers une approche ferfluviale du fait du report de l'horizon à 2050 de Saône-Moselle /Saône-Rhin

Des enjeux de développement très structurants

La région Grand Est est riche d'un maillage important de canaux et rivières navigables qui offrent un potentiel de développement important en matière de transport de marchandises et de tourisme. Néanmoins, le réseau de canaux Freycinet nécessiterait d'importants travaux de maintenance afin de pouvoir assurer la pérennité de ces infrastructures fluviales.

Pour **développer davantage le transport fluvial, qu'il soit touristique ou de marchandises, un certain nombre de projets structurants ont été identifiés :**

- **L'amélioration des connexions fluviales entre les différents bassins européens** est un enjeu car le réseau navigable est dense et permet déjà de relier les deux grands bassins de la région entre eux (celui de la Seine et du Rhin), et vers les grands ports du nord de l'Europe et de la Méditerranée. Toutefois la capacité de ces connexions est bien inférieure à celle des grands axes et limite le bénéfice économique et écologique de ce mode de transport au sein de la région. En termes de fret, le maillage des voies navigables est de faible tirant d'eau. La capacité des péniches de fret y est donc limitée (gabarit Freycinet -moins de 400 tonnes).
- **Le développement du fret vers le sud de la France**, actuellement limité aux petits gabarits, sachant que le projet de liaison Moselle-Saône-Rhin est repoussé à 2050. En l'absence de liaisons Est-Ouest et vers le Sud, de manque de connexions entre petit et grand gabarit, la Région Grand Est fait office de « cul de sac » fluvial selon CTS consulting et se tourne alors vers le ferroviaire.
- **La mise à grand gabarit de la Seine jusqu'à Nogent sur Seine**, qui devrait permettre d'améliorer, à partir de 2023, la performance de la liaison fluviale sur l'Île de France et sur les ports maritimes de Rouen et Le Havre.
- **Le projet du Canal Seine Nord Europe**, pourrait offrir à Nogent-sur-Seine, à partir de 2025, un lien fluvial avec les ports maritimes de l'Europe du Nord.
- **La réduction du trafic routier pour développer le fluvial**, qui passe par une amélioration de la performance des plateformes portuaires et de la gouvernance au niveau Grand Est, pour développer la complémentarité entre les ports et mutualiser les outils et les ressources disponibles (promotion et projets d'investissement)
- **Le développement du numérique sur le transport de marchandise** : systèmes d'information permettant de développer la traçabilité des conteneurs : besoin de digitalisation et d'informatisation de certains processus, de traçabilité de la marchandise
- **Le projet de mise en place du très haut débit sur toute la Moselle** afin de contribuer au développement du tourisme fluvial :
- **L'entretien des voies navigables vieillissantes** tant pour marchandise que plaisance, et l'optimisation des infrastructures existantes.
- **La gestion transfrontalière**, avec notamment le Rhin, qui met la région Grand Est au contact direct des pays et des ports maritimes de l'Europe du Nord. L'importance des passagers rhénans transitant par le port de Strasbourg est à signaler. Il s'agit là d'un axe important de développement touristique qui pourrait être développé via la mise en place de haltes fluviales permettant l'accueil de péniches de croisières sur l'ensemble du réseau navigable régional.
- **L'aménagement de véloroutes le long des voies navigables et la reconversion des chemins de halage** serait également de réels atouts. La poursuite de la connexion de ces véloroutes pourrait permettre de proposer aux touristes des itinéraires cyclables plus vastes, sur le modèle de « la Loire à vélo ».

1.6.3. Les enjeux autour de la production hydroélectrique

La production d'électricité de la région Grand Est représente 20% de la production nationale et la consommation représente 9%, ce qui en fait une région exportatrice d'électricité. Les énergies renouvelables représentent 12,4% de la production.

L'hydroélectricité est la deuxième filière en termes de production d'énergie renouvelable en Grand Est et la première source d'électricité renouvelable régionale. Selon le panorama des énergies renouvelables en région Grand Est réalisé par la DREAL en 2015, la puissance totale du parc hydraulique est de 2 292 MW dont 800 MW pour la station de transfert d'énergie par pompage (STEP) de Revin (qui n'est pas considérée comme une source d'énergie renouvelable). La production d'hydroélectricité renouvelable est de 7 195 GWh en 2015. Elle représente 17,5 % de la production d'énergie renouvelable en région. La région dispose notamment d'un potentiel hydro-électrique important en Alsace (37% de la production).

Comme on peut le voir sur la carte ci-dessous, déterminée par l'hydrographie et le relief, la **production hydroélectrique** dans le Grand Est reste **très localisée** avec en 2014 une concentration de 95% de la production totale sur les **départements du Bas-Rhin** (pour 51%) et du **Haut-Rhin** (pour 42%). Ces deux départements représentent également l'ensemble des installations dites de grande hydraulique. On dénombre 10 grosses centrales le long du Rhin, qui produisent annuellement l'équivalent des deux-tiers de la consommation électrique alsacienne. Ces centrales sont essentiellement de type au fil de l'eau et ont chacune une puissance d'environ 150 MW²⁴. Ce sont les ouvrages de Kembs,

²⁴https://www.edf.fr/sites/default/files/Hydraulique/Alsace-Vosges/documents/les_amenagements_hydroelectriques_du_rhin_franco-allemand.pdf

Ottmarsheim, Fessenheim, Vogelgrun, Marckolsheim, Rhinau, Gerstheim, Strasbourg, Gamsheim et Iffezheim.

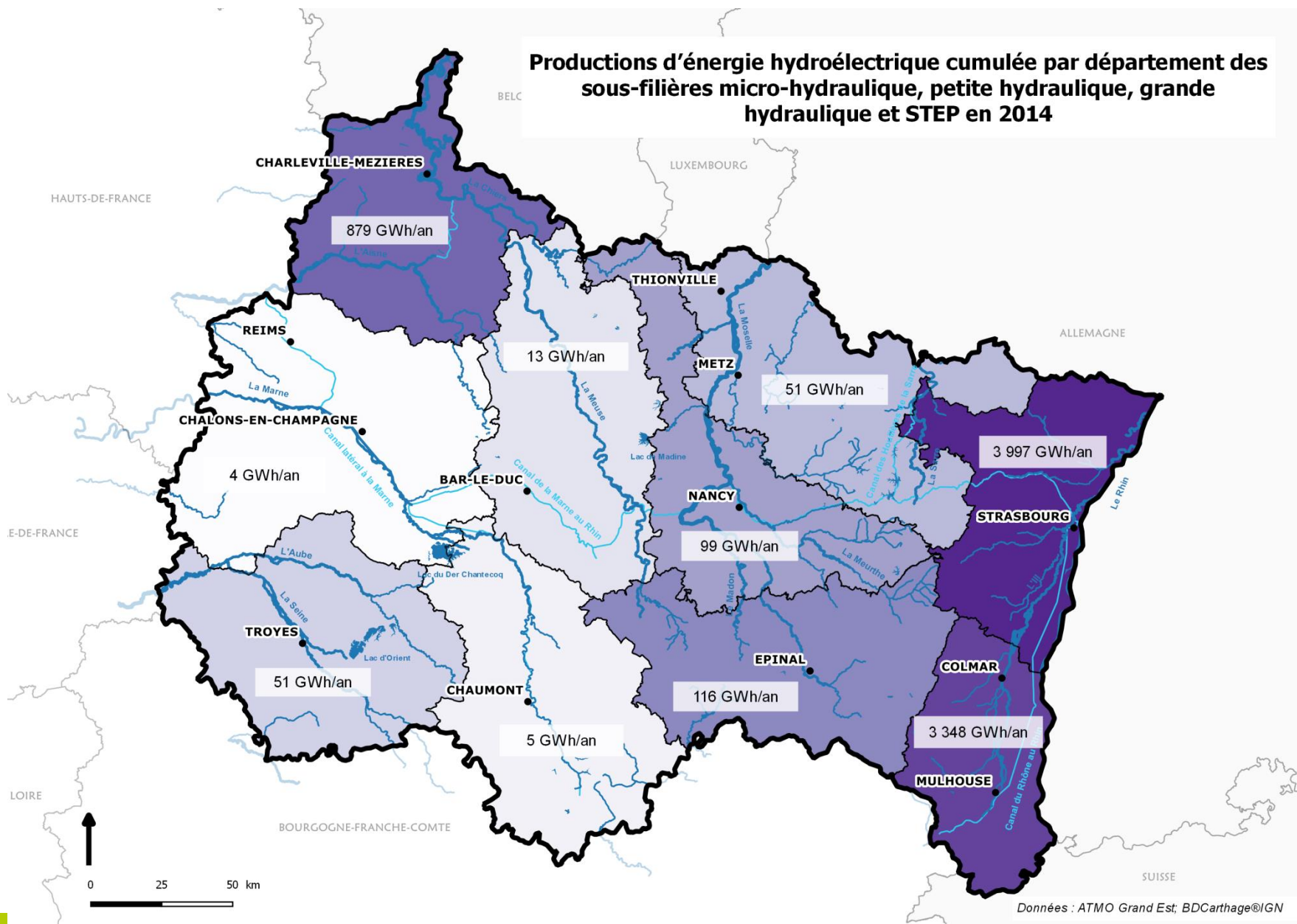
Cet ensemble est complété par l'usine de pompage-turbinage du Lac Noir dans le but d'absorber en partie l'énergie produite de nuit à Kembs pour la restituer de jour. Deux petites centrales de faible puissance sont également installées sur les barrages agricoles de Breisach et de Kehl. Les autres installations existantes en Alsace relèvent de la petite hydroélectricité et sont réparties sur les affluents en rive gauche du Rhin. La centaine de petites installations présentes en Alsace conduisent ainsi à une puissance cumulée installée de l'ordre de 12 MW pour une production annuelle d'environ 50 GWh.

On dénombre également plus de 200 centrales hydroélectriques dans le bassin Moselle Sarre et 50 centrales dans le bassin Meuse. Dans le bassin champenois et ardennais ont été recensés 250 ouvrages qui bénéficient d'une bonne répartition de l'hydrographie sur le territoire avec notamment la Meuse, la Seine, la Marne, l'Aube, l'Aisne. Step de Revin (3e STEP en France par la puissance totale installée de 800 MW).



Figure 18: Barrage de la Steinsau à Erstein (protection de Strasbourg contre les crues de l'III et production d'hydrélectricité)

Productions d'énergie hydroélectrique cumulée par département des sous-filières micro-hydraulique, petite hydraulique, grande hydraulique et STEP en 2014



En terme d'évolution, l'ensemble des filières de la production hydraulique (grande, petite et micro-hydraulique) a connu une augmentation de production entre 2005 et 2010. La production d'énergie hydraulique régionale est passée de 620 kTep en 2005 à 733 kTep en 2012 et 662 kTep en 2014. La baisse de la production d'hydroélectricité en 2014 est liée à une météo particulièrement défavorable pour la filière, entraînant un débit du Rhin moins élevé²⁵. La région dispose d'un potentiel hydro-électrique important en Alsace (37% de la production) (source CESER 2015).

En termes de contraintes, le **développement de ce mode de production énergétique à l'échelle régionale reste fortement dépendant des contraintes géographiques mais aussi des conditions climatiques non maîtrisables** (situation météorologique). Cette dépendance doit être d'autant plus intégrée que le changement climatique la rend encore plus vulnérable. De plus, dans la partie alsacienne les possibilités d'évolution de la grande hydroélectricité sont quasi nulles, et se limitent essentiellement à des améliorations du rendement même s'il l'est possible d'installer une 5ème tranche à Gamsheim (100 GWh/an). Les parties Lorraine et Champardennaises ne disposent pas non plus d'un potentiel de développement important. La production actuelle ne pourra pas être augmentée de manière significative. Il s'agira principalement de s'assurer que le renouvellement des concessions et l'amélioration des technologies utilisées seront mis à profit pour garantir une production en hausse d'ici 2020.

²⁵ Source : données extraites de l'état des lieux « Climat – Air – Energie » du SRADET et des 3 SRCAE des anciennes régions

Un impact environnemental possible sur la continuité écologique notamment

Cette filière a des impacts non négligeables sur le milieu. En effet le rapport entre gain énergétique et charge environnementale est moins bon pour les petites installations que pour les grandes. **Impact environnemental possible sur la continuité écologique** De plus, les centrales constituent des obstacles qui perturbent profondément la migration des poissons, provoquent des mortalités à la dévalaison et une forte réduction du charriage dans le fleuve et une importante diminution des habitats des poissons et des organismes dont ils se nourrissent. Les espèces sont particulièrement affectées²⁶.

Néanmoins malgré toutes ces faiblesses, un des atouts majeurs en faveur du développement de l'hydroélectricité est l'absence d'émissions atmosphériques. La production s'appuie uniquement sur le cycle de l'eau. Il existe un potentiel de développement du pico, micro et petit (<10 MW) hydroélectrique sur le territoire Grand Est ainsi qu'un potentiel de valorisation des seuils existants (par exemple les anciens moulins). Sur le bassin Seine Normandie, la plupart des ouvrages « nouveaux » n'apporteraient qu'une part infime de production d'énergie et ne compenseraient pas la dégradation des milieux liée à leur développement. La grande durée de vie des installations est également à prendre en compte et le développement de la filière participe à la préservation du patrimoine bâti. C'est pourquoi le développement de la

²⁶ Source : association RES, Sept 2016 : rapport sur l'énergie électrique d'origine renouvelable dans la région du Rhin supérieur. Risques associés et enjeux sociétaux.

petite hydroélectricité reste un enjeu d'actualité où l'implantation d'industriels peut être encouragée par des tarifs réglementés.

La région Grand Est accueille le quatrième parc hydraulique le plus important de France métropolitaine. La volonté de développer l'hydroélectricité doit aller de pair avec la politique de préservation et de restauration des continuités écologiques.

1.6.4. Un potentiel de développement important de la géothermie

La géothermie se définit comme l'exploitation de la chaleur stockée dans l'écorce terrestre. L'exploitation peut être réalisée sur les terrains (exploitation sur sondes) ou à partir des nappes d'eau souterraines (géothermie sur nappe)²⁷.

En fonction des critères de profondeur et de température, on distingue différents types de géothermie : la géothermie très haute énergie et haute énergie (ou géothermie profonde), la géothermie basse énergie, la géothermie très basse énergie. La géothermie très haute et haute énergie est présente en Alsace, le long du fossé rhénan, et nécessite des installations industrielles. La géothermie très basse énergie correspond à l'exploitation de l'énergie naturellement présente dans le proche sous-sol qui est récupérée par une pompe à chaleur (PAC) pour du chauffage, du rafraîchissement de locaux ou de la production d'eau chaude.

La région Grand Est abrite le premier site géothermique au monde à avoir été raccordé au réseau électrique : l'installation à très haute énergie de Soultz-sous-Forêts dans le Bas-Rhin, mis en service en 2012. Il existe également 4 installations basse à haute énergie (qui existent depuis 2005). La région dispose d'un potentiel hydrogéologique favorable à la

²⁷ Ce paragraphe a en grande partie été rédigée à partir du site Géothermie Perspectives développé par l'ADEME et le BRGM, disponible sur : <http://www.geothermie-perspectives.fr>

géothermie très basse énergie avec utilisation de pompes à chaleur, cependant le nombre d'installations de PAC n'est pas connu.

La production primaire toutes filières géothermiques confondues dans la région est passée de 11 ktep (kilo tonnes équivalent pétrole) en 2005 à 35 ktep en 2014. La production primaire d'origine géothermique a connu une augmentation forte entre les années 2005 et 2010 puis une croissance modérée mais régulière jusqu'en 2014.

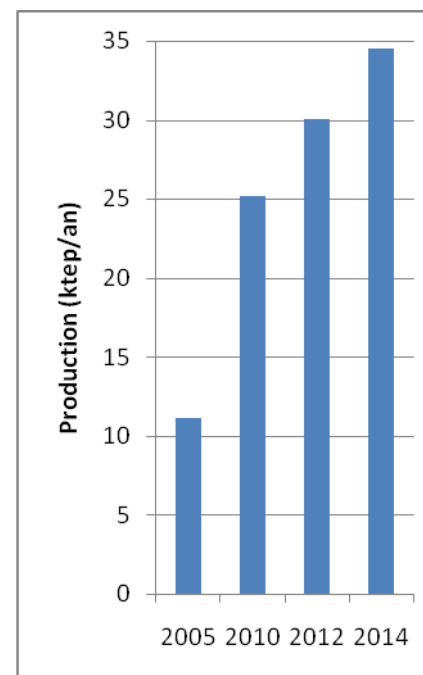


Figure 19: Production d'énergie issue des filières géothermiques en Grand Est (Source Atmo GE, Invent'Air 2016)

Depuis 2005, ce sont les pompes à chaleur qui marquent la tendance à la hausse de la production d'énergie d'origine géothermique. Leur production a triplé entre les années 2005 et 2014 avec une augmentation

particulièrement forte entre 2005 et 2010. Elles ont bénéficié notamment depuis le 1er septembre 2014 d'un crédit d'impôt de 30% pour leur installation.

La géothermie à haute énergie (géothermie profonde)

Selon le panorama des énergies renouvelables en région Grand Est réalisé par la DREAL en 2015, la région est à la pointe dans le développement de la géothermie profonde, industrie naissante qui consiste à forer à grande profondeur pour exploiter de l'eau à plus de 150°C. À la fin 2015 il existe, en France, 16 permis exclusifs de recherche, dont presque la moitié se situent en Alsace. En effet, de par la géologie particulière du fossé rhénan, l'Alsace est propice au développement de cette technique, avec un potentiel, en termes de production de chaleur estimé à 1 700 GWh/an.

Du fait de leurs contextes géologiques, **la Champagne-Ardenne et la Lorraine présentent un potentiel faible pour la géothermie haute énergie.** En Alsace, la filière a connu une forte croissance sur toute la période 2005-2014, avec une production multipliée par 3,5. Elle a atteint **23 ktep** en 2014, sachant que l'objectif qui était fixé par le SRCAE Alsace était de **26 ktep en 2020**. Ces chiffres illustrent le dynamisme de la filière car si le rythme de développement est maintenu, cet objectif sera largement dépassé en 2020. Pour cela l'Alsace dispose d'une situation favorable avec la nappe alluviale rhénane dont la température varie peu au cours des saisons.

La géothermie très basse énergie assistée par pompes à chaleur

La région Grand Est dispose également d'un potentiel hydrogéologique favorable à la géothermie très basse énergie avec utilisation de pompes à chaleur (PAC). La géothermie très basse énergie concerne l'exploitation des aquifères peu profonds et l'exploitation de l'énergie naturellement présente dans le sous-sol à quelques dizaines, voire quelques centaines de mètres. L'ADEME et le BRGM ont réalisé des atlas des aquifères superficiels en 2014 qui présentent l'inventaire du potentiel géothermique des nappes superficielles de la région. Cette ressource est disponible sur la quasi-totalité du territoire régional.

La géothermie très basse énergie assistée par pompes à chaleur, qui a connu une augmentation importante du nombre d'installations ces dernières années, présente **encore un potentiel de développement important.**

La géothermie, une préoccupation émergente

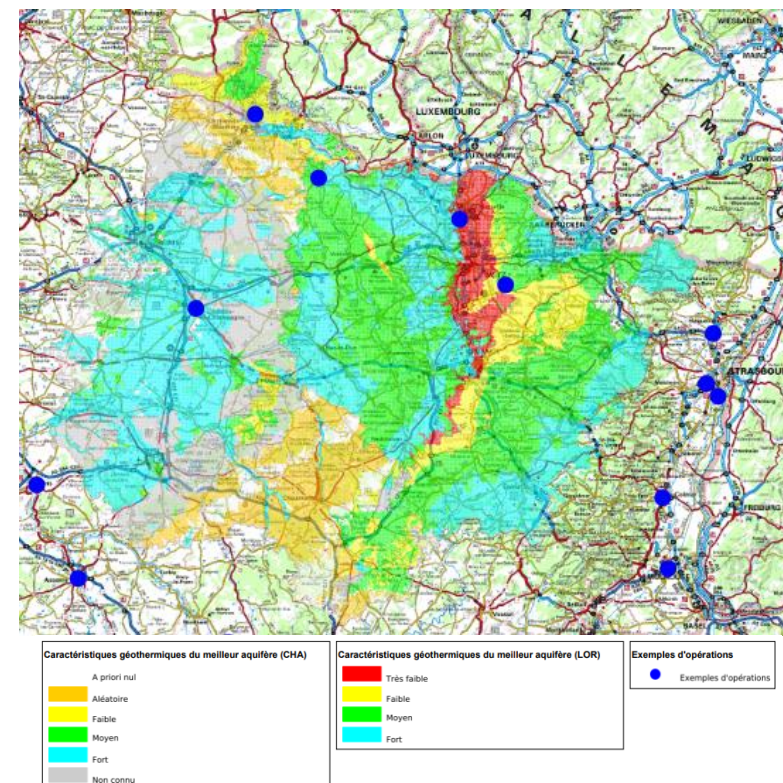


Figure 20: Potentiel géothermique de la Lorraine et de la région Champagne Ardenne extraite du site internet Géothermie Perspectives (<http://www.geothermie-perspectives.fr/>)

Impact sur le milieu

Le développement de la filière peut avoir des impacts sur le milieu aquatique : mise en communication de plusieurs nappes, pollution liée au forage, pollution liée à une fuite du fluide caloporteur, extension des panaches de pollution, modification de la piézométrie et de la température de la nappe.

L'Etat a lancé un programme de cartographie des risques liés à la géothermie dite « de minime importance »²⁸ (c'est-à-dire des petites installations pouvant être mises en place par les particuliers). Neuf phénomènes (ou risques) associés à l'installation d'une sonde géothermique ont été pris en compte (affaissement, effondrement, pollution de la nappe notamment). La superposition de l'ensemble de ces phénomènes redoutés par une analyse multi-critères a conduit à l'élaboration d'une cartographie sur des mailles de 500 m x 500m, identifiant trois types de zones : 1) ne présentant pas de risques identifiés ; 2) nécessitant l'avis d'un expert agréé ; 3) nécessitant une autorisation au titre du code minier.

Cette cartographie ne concerne pas uniquement les impacts sur la gestion de l'eau, mais intègre tous les risques potentiels liés à l'exploitation d'aquifères peu profonds. Elle a déjà été réalisée pour les anciennes régions Lorraine et Alsace, elle est en cours pour Champagne Ardenne mais ne sera pas disponible avant 2018.

Zoom sur le SAGE Bassin Ferrifère

Le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux du Bassin Ferrifère concerne le périmètre des anciennes galeries des mines de fer, des aquifères et des bassins versants hydrographiques associés en Meurthe-et-Moselle, Meuse et Moselle.

²⁸ Source : BRGM, 2015, *Cartographie des risques liés à la géothermie de minime importance – régions Alsace et Lorraine*, disponible sur : <http://www.brgm.fr/projet/cartographie-risques-lies-geothermie-minime-importance-regions-alsace-lorraine>

Sur ce territoire, l'arrêt de l'exploitation minière a entraîné la constitution d'aquifères artificiels. L'eau de surface qui s'infiltre dans les galeries n'étant plus évacuée par pompage et canalisation (galeries d'exhaure), celles-ci sont aujourd'hui moyées. Ces aquifères présentent un potentiel hydrogéologique favorable à la géothermie très basse énergie avec utilisation de pompes à chaleur (PAC), malgré les nombreuses contraintes, liées notamment à l'effondrement des galeries.

Ces réservoirs ont dans un premier temps été réservés à l'alimentation en eau potable (AEP). Une règle du SAGE précisait en effet que « les forages, autres que pour l'AEP ou la surveillance des aquifères (en particulier les forages géothermiques), situés dans un périmètre de protection rapproché d'un captage AEP dans les réservoirs miniers, sont interdits ». L'exploitation géothermique était donc extrêmement contrainte sur ce territoire où les périmètres de protection rapprochés sont très larges.

Afin de connaître plus précisément les sites favorables à l'exploitation géothermique, une étude a été lancée par la Région, l'ADEME et le BRGM. Cette étude de potentiel tient compte de :

- la nature des sols (zones vides des anciennes galeries ou éboulis correspondant aux zones foudroyées au moment de l'exploitation),
- la température de l'eau,
- l'accessibilité aux aquifères (ouvrages déjà existants pour l'accès aux galeries, profondeur de la galerie, présence de galeries d'exhaure des eaux d'infiltration).

Il ressort de cette étude que certaines zones s'avèrent localement très intéressantes et très peu coûteuses à exploiter, car très facilement accessibles. Aujourd'hui, l'exploitation géothermique sur l'ancien territoire du bassin minier ferrifère est davantage acceptée par les acteurs de l'eau et quelques collectivités utilisent la géothermie pour certains bâtiments publics.

1.6.5. Les enjeux autour du développement des loisirs

L'eau dans la région Grand Est est un réservoir de biodiversité, elle est aussi productrice d'énergie mais aussi support d'activités économiques et récréatives. Lieux touristiques, lieux de détente et de loisirs, régulateurs des crues, épurateurs d'eau, réservoir de biodiversité, remparts contre le changement climatique, : les milieux aquatiques, lorsqu'ils sont diversifiés et en bonne santé (qualité chimique et écologique), constituent de véritables infrastructures naturelles. Le Grand Est dispose d'importantes capacités pour le développement des loisirs liés à l'eau : la pêche, le canoé-kayak, la baignade qui sont les trois activités les plus représentées.



Figure 21: Exemple de loisir aquatique: rivière d'eaux vives à Huningue (68)
© Ville de Huningue

La baignade : un enjeu fort de maintien de qualité de l'eau

La possibilité de disposer d'une ressource en eau de bonne qualité et en quantité est un enjeu important pour répondre à un usage exigeant comme la baignade, qui constitue un fort enjeu de santé publique, mais aussi un enjeu social et économique. La qualité des eaux de baignade dans la région Grand Est est globalement satisfaisante. Un peu plus de 55 sites de baignade sont autorisés sur le district du Rhin et font l'objet d'une surveillance sanitaire exercée par l'ARS. En 2013, 49 d'entre eux ont été classés en qualité bonne ou excellente, 2 en qualité suffisante et 4 sites non pas été classés du fait de prélèvements insuffisants. La qualité des eaux de baignade du district Meuse est également globalement satisfaisante. Huit sites de baignade sont autorisés sur le district de la Meuse et font l'objet d'une surveillance sanitaire exercée par l'ARS. Sept de ces sites ont été classés en qualité excellente. En Champagne Ardenne, les 25 sites sont de qualité excellente (chiffres ARS 2013 et 2016). La région Grand Est bénéficie donc d'une eau de bonne qualité pour la pratique de la baignade.

L'ARS Grand Est surveille également les zones de baignades informelles (non déclarées à l'UE) et constate une augmentation de la fréquentation notamment dans les territoires où peu de sites officiels sont ouverts. La pratique **de la baignade** « sauvage » est à décourager sur des sites non prévus à cet effet, où aucune surveillance de la qualité sanitaire de l'eau n'est mise en place. Les dispositions proposées en matière de réduction de pollution et de bonne gestion des systèmes d'assainissement concourent à davantage de possibilités d'installation de sites de baignade aménagés. Cependant, collectivités et gestionnaires de sites restent réticents à mettre en place des sites sécurisés, pour des questions de responsabilité. Un travail d'accompagnement des collectivités pour

aménager les lieux de baignade pourrait être envisagé, afin de rendre ces sites déjà fréquentés plus sûrs dans leur accès et dans la qualité de l'eau.

Des eaux souterraines qui favorisent le tourisme thermal

Le tourisme thermal, de bien-être et de santé est une offre touristique de la région Grand Est qui bénéficie de la spécificité de ses eaux souterraines. Ce type de tourisme nécessite (et participe) au maintien de la qualité des ressources en eau.

La région compte huit stations thermales en 2016²⁹, et un pôle thermal devrait ouvrir à Nancy dès 2020 (Nancy thermal). L'activité thermique constitue un réel atout touristique pour la région puisqu'elle a réuni plus de 42 000 curistes en 2015. La Lorraine, qui accueille 67% des curistes du Grand Est, bénéficie plus particulièrement de cette activité, en particulier car elle présente une offre diversifiée en matière d'orientation thérapeutique (rhumatologie, voies respiratoires, maladies cardio-artérielles, surcharge pondérale, remise en forme...).

Parallèlement à leur activité de cure thermique traditionnelle, ces stations développent des séjours de remise en forme pour attirer une clientèle plus jeune. La station thermique d'Amnéville située dans l'ancien fief de la sidérurgie, entre Metz et Thionville illustre le développement d'un thermalisme de proximité et d'activités de détente associées.

²⁹ en ex-région Lorraine : Amnéville-les-Thermes (57), Vittel, Contrexéville, Bains-les-Bains, Plombières (88) ; en ex-région Alsace : Niederbronn-les-Bains et Morsbronn-les-Bains ; en ex-région Champagne-Ardenne : Bourbonne-les-Bains (52)

Par ailleurs, plusieurs projets devraient à court et moyen terme enrichir l'offre de la région : à Vittel-Contrexéville un plan d'actions est en cours de réalisation, les deux communes bénéficiant d'un label "Pôle d'excellence rural" sur le développement touristique ; à Nancy la ville travaille sur un projet depuis de nombreuses années pour une réhabilitation de Nancy thermal incluant une partie médicale thermique et une partie ludique ; à Martigny-les-Bains la création d'un centre européen de traitement de la fibromyalgie et la réhabilitation de l'hôtel international sont en projet.

Un tourisme fluvial transfrontalier à encourager

La région bénéficie d'un réseau de navigation fluviale développé avec sept cents kilomètres de voies navigables. En 2008, on comptait 3340 contrats de location de coques de plaisance. Les étangs de la Woëvre et du pays des Étangs (Est mosellan) sont parfois aménagés en bases de loisirs (pêche, nautisme).

Le réseau régional est également relié aux voies navigables du bassin du Rhône et accueille de plus en plus de tourisme fluvial. Ces plaisanciers sont en grande partie étrangers (47% des jours de plaisance sur toute la France et 58% des retombées économiques), d'où **l'importance des connexions transfrontalières.**



Figure 22: Le tourisme fluvial à Golbey (88) © DREAL Grand Est

La visite des villes au fil de l'eau est l'attraction majeure de la région avec bateaux-promenades en Alsace notamment (Strasbourg, Colmar).

La présence de nombreux cours d'eau, lacs et étangs favorise le développement de l'activité de pêche à la ligne et de la pisciculture

La pêche à la ligne représente 150 000 adhérents en Grand Est auxquels on doit ajouter les pratiquants en eaux closes (non soumis à l'obligation d'adhérer à une APPMA) de plus en plus nombreux et représentant un poids économique important. D'après une enquête de la FNPL, le pêcheur

dépense en moyenne 681 euros/an pour sa pratique habituelle ce qui représente 102 M€ en Grand Est. La Lorraine est la troisième région piscicole de France en production pour un chiffre d'affaire de 14 M€/an. La Champagne humide est également une région d'étangs piscicoles avec une orientation touristique forte (pêche à la carpe). Le Sundgau dans une moindre mesure.

L'enjeu lié au maintien de la production de la neige de culture dans les Vosges dans un contexte de changement climatique

Les premiers canons à neige sont apparus en France dans le massif des Vosges en 1963. Mais c'est surtout à partir du début des années 1990, après trois hivers sans neige, que les stations ont commencé à s'équiper plus largement (on compte aujourd'hui de 3 canons à neige pour la station de Rouge-Gazon à Saint-Maurice-sur-Moselle à 172 canons pour le domaine skiable de la Mauselaine à Gérardmer). Afin de pérenniser la pratique de sports d'hiver dans le massif des Vosges, des investissements importants ont été réalisés pour produire de la neige de culture grâce à la mise en place de retenues d'altitude. Ces ouvrages hydrauliques implantés dans les stations de loisirs de montagne sont destinés à créer une réserve d'eau, dédiée principalement à la production de neige de culture.

L'enneigement artificiel occupe une place importante dans la stratégie générale du tourisme hivernal. La neige de culture, conçue au départ comme une mesure d'adaptation ponctuelle à l'insuffisance d'enneigement, n'est plus aujourd'hui une variable d'ajustement mais une nécessité pour assurer l'enneigement des pistes sur toute une saison touristique. La production de neige de culture et la pérennisation des activités de sports d'hiver dans le massif vosgien est une question

importante pour la région Grand Est dans le contexte d'un enneigement de plus en plus incertain avec le changement climatique.

Mais ces retenues d'altitude pour la production de neige de culture ne sont pas sans impacts environnementaux dans un contexte de changement climatique³⁰ :

- **Impacts sur les écoulements superficiels** : dans une étude présentée en 2002 par l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, il était estimé que 61 % des prises d'eau pour l'enneigement automatique prélevaient moins de 10 % du débit d'étiage et 31 % prélevaient entre 10 et 50 % du débit d'étiage
- **Impacts sur les zones humides et tourbières** : les retenues sont parfois directement construites sur des zones humides impacts directs sur ces milieux à très forte valeur patrimoniale, les retenues peuvent aussi agir indirectement. La diminution des bassins versants d'alimentation est ainsi susceptible de conduire à des assèchements, ou encore des travaux de terrassement à l'amont de ces zones peuvent conduire au départ de fines et au colmatage des zones humides.

De plus, compte tenu de leur position dominante au-dessus des installations à forte fréquentation et des fortes pentes des versants susceptibles de générer la formation de phénomènes torrentiels en cas de rupture, les retenues d'altitude génèrent des **risques** potentiellement importants, et ce malgré des volumes d'eau stockés modestes.

Cependant il est à noter une absence de suivi adapté et opérationnel de la situation réelle. Il est **difficile d'obtenir de données fiables sur les impacts environnementaux des installations existantes, notamment en matière de prélèvement sur la ressource en eau**. Cette situation favorise

les polémiques, voire de la désinformation, sur ce sujet sensible. Les prélèvements liés à l'enneigement artificiel peuvent modifier fortement le bilan ressources-usages en eau et devenir très sensibles localement et en période de pointe hivernale : les retenues, dont la capacité est en général plusieurs fois inférieure aux besoins en eau sur la saison, permettent de lisser les besoins sur quelques semaines, mais, en général, pas de passer l'hiver sur un stock d'eau constitué à l'automne et sans prélèvement sur la ressource en eau en hiver. La tension sur la ressource en période hivernale n'est pas rare avec de réelles situations de conflit d'usage.

³⁰ André Evette, Laurent Peyras, Hugues François et Stéphanie Gaucherand (2011), « Risques et impacts environnementaux des retenues d'altitude pour la production de neige de culture dans un contexte de changement climatique », *Revue de Géographie Alpine | Journal of Alpine Research* [En ligne], 99-4

1.6.6. Les usages économiques liés à l'eau, synthèse

Le **développement économique des usages liés à l'eau présente un réel potentiel économique pour la Région** dans la continuité des politiques sectorielles régionales : soutien technique et financier à l'hydroélectricité, géothermie, appui aux projets de transport fluvial, développement du tourisme fluvial.

Déterminée par l'hydrographie et le relief, l'hydroélectricité est très localisée dans les départements du Haut-Rhin et du Bas-Rhin. Le potentiel de développement concerne surtout les micro-centrales, mais l'impact sur le niveau de production électrique de la région est relativement faible tandis que la prise en compte des continuités écologiques peut s'avérer contraignante pour de nouvelles installations. Le principal enjeu pour le futur concerne le maintien des niveaux de production d'hydroélectricité malgré les effets du changement climatique.

Le potentiel de développement de la géothermie est important, mais également très concentré sur le bassin alsacien compte tenu du contexte géologique. Les nappes phréatiques peu profondes favorisent leur exploitation, mais nécessitent la mise en place d'un cadre strict afin de limiter le risque de pollution au moment du forage ou en cas de rupture de canalisation.

La situation privilégiée de la région Grand Est, au cœur des nœuds de communication européen, favorise le développement du transport fluvial au niveau régional avec un important réseau de voies navigables à grand gabarit, relié aux ports maritimes du Nord, de plus de 1800 km. Ce réseau manque toutefois de connexion avec le reste du territoire, et avec le sud de la France en particulier. Les sites de baignade et les activités nautiques se développent, mais une stratégie globale de revalorisation des

aménagements touristiques liés à la voie d'eau doit encore être définies à l'échelle de la région Grand Est, en partenariat notamment avec des acteurs clés tels que Voies navigables de France (VNF).

Le développement de la production de neige de culture pour la pratique de sports d'hiver et son impact potentiel sur les écoulements superficiels et les zones humides est également un enjeu à prendre en compte même s'il ne concerne que la partie montagneuse des Vosges au sein de la région Grand Est. Il apparaît ainsi nécessaire de dresser un état des lieux des impacts environnementaux potentiels à l'échelle régionale dans un contexte de changement climatique et dans une optique de maintien des activités économiques qui y sont liées (stations de sports d'hiver).

Enfin, deux enjeux transversaux guider les principes de développement de l'ensemble des usages économiques liés à l'eau :

- l'intégration des impacts du changement climatique dans les politiques de l'eau à travers l'anticipation de l'évolution quantitative (crues, sécheresse...) et qualitative des ressources superficielles et souterraines et des conséquences économiques associées ;
- la gestion des bassins transfrontaliers partagés avec la Belgique, le Luxembourg, l'Allemagne et la Suisse qui constitue un des enjeux de la nouvelle Région (réchauffement des eaux et refroidissement industriel, écrêtement transfrontalier des crues, gestion des chlorures de la Moselle, restauration hydromorphologique du Rhin, transport fluvial).

Le maintien des activités liées à l'eau dépend étroitement du maintien de la qualité de l'environnement et de ses ressources : étangs, lacs, rivières et canaux.

Les cours d'eau de la région Grand Est et leurs berges constituent des « espaces » de partage, au regard des nombreuses activités que la rivière autorise, enjeux qui vont bien au-delà des limites du territoire. Il est important que ces politiques d'aménagement du territoire s'harmonisent et soient cohérentes tout au long de la rivière, pour chacun des axes de développement cités précédemment : activité économique, urbanisme, loisirs, tourisme, mobilité et déplacements doux, cadre de vie.

1.7. Le risque inondation, un enjeu majeur pour la région

1.7.1. L'exposition au risque inondation

Avec 24 % des communes, dont les principales agglomérations (Strasbourg, Mulhouse, Metz, Nancy, Troyes, Châlons en Champagne...), et un peu plus de 9 % de la population située en zone inondable (soit 500 000 personnes), les inondations constituent un risque naturel majeur pour la Région Grand Est. Les départements les plus concernés sont les Ardennes (12,3 % de la population concerné), le Bas-Rhin (11,9 %), l'Aube (11,2 %), la Moselle (10,2 %) et la Meuse (10 %). Les départements de la Haute-Marne et de la Marne sont les moins concernés, avec respectivement 3,9 % et 3,6 % de leur population en zone inondable.

24 % des communes et 500 000 personnes concernées par le risque inondation

Les causes de ces inondations sont principalement liées à des débordements de cours d'eau. On rencontre aussi ponctuellement des inondations par ruissellement, notamment en Alsace, sous la dénomination générique de « coulées d'eaux boueuses », mais aussi dans le bassin versant de la Moselle où le phénomène commence à apparaître. Ces coulées d'eaux boueuses s'expriment, en secteur agricole, lors d'épisodes orageux entre mai et juillet lorsque la couverture végétale de sols limoneux est faible (cultures de printemps comme le maïs principalement, le houblon ou la vigne, ...) dans les secteurs à relief collinéen.



Figure 23: Crue de 1995 à Charleville Mézières - EPAMA

Par application de la Directive Européenne Inondations, 15 territoires à risque important d'inondation (TRI), sur lesquels des actions prioritaires devront être déployées d'ici 2021, ont été déterminés. Ces territoires représentent 28 % de la population située en zone inondable.

Tableau 3: Territoires à risque important d'inondation en Région Grand Est

Nom du T.R.I.	Nombre d'habitants en zone inondable	Nombre d'emplois en zone inondable
LONGWY	950	2 330
NEUFCHATEAU	460	520
SEDAN GIVET	14 220	11 110
VERDUN	3 040	1 070
AGGLOMERATION STRASBOURGEOISE	17 100	13 700
AGGLOMERATION MULHOUSIENNE	10 100	2 720
EPINAL	2 290	3 746
METZ THIONVILLE PONT-A-MOUSSON	56 550	32 150
NANCY DAMELEVIERES	8 310	4 910
PONT-SAINT-VINCENT	129	150
SAINT-DIE BACCARAT	1 760	1 120
SARREGUEMINES	1 085	1 043
TROYES	17 778	8 020
CHALONS-EN-CHAMPAGNE	18 457	9 621
SAINT-DIZIER	3 664	6371
TOTAL GRAND EST	142 129	98 581

En tant que région hydrographique située à l'amont de grands bassins de vie nationaux et transfrontaliers (région parisienne, Luxembourg, Belgique, Pays-Bas, villes riveraines du Rhin), la Région a également un rôle particulier à jouer dans la régulation des crues vis-à-vis de la population et des activités économiques de ses voisins.

Ainsi se trouvent sur son territoire 3 des 4 grands lacs réservoirs de protection de Paris contre les crues (Lac du Der Chantecoq, lac de la forêt d'Orient, lac Amance et du Temple).



Figure 24: Lac du Der © Seine Grands Lacs

1.7.2. Des dispositifs de gestion du risque essentiellement liés à la directive inondation

En matière d'urbanisme, près d'un quart des communes de la région est concerné par un Plan Prévention des Risques Inondations (PPRI) approuvé ou en cours d'élaboration.

Les stratégies locales de gestion du risque inondation

L'article L.566-8 du code l'environnement impose que chaque territoire à risque important d'inondation (TRI) soit couvert par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI) élaborée conjointement par les parties intéressées. Les stratégies locales fixent des objectifs et dispositions à mettre en œuvre dans un délai de 6 ans afin de réduire les conséquences dommageables des inondations.

La liste des stratégies locales, leur périmètre, leurs délais de réalisation et leurs objectifs ont été fixés par un arrêté du préfet coordonnateur de bassin en date du 8 décembre 2014 pour le bassin Seine Normandie, et par un arrêté du préfet de la Région Grand Est, en date du 22 novembre 2016, pour le bassin Rhin Meuse (avec un délai de réalisation été fixé au 31 mars 2017). La portion du bassin hydrographique Rhône Méditerranée située en région Grand Est n'est concernée par aucun TRI et par aucune SLGRI.

Au total, la région Grand Est compte 10 SLGRI (certaines SLGRI portant sur plusieurs TRI), dont 7 sont approuvées, 2 en cours d'approbation (consultation publique terminée) et 1 en cours d'élaboration.

Tableau 4: Stratégies Locales de Gestion du Risque Inondation en Région Grand Est

Nom du TRI	Nom de la SLGRI	Avancement de la SLGRI
Agglomération strasbourgeoise	SLGRI Bruche-Mossig III Rhin	En cours d'élaboration
Agglomération mulhousienne	SLGRI III amont-Doller-Largue	Approuvée le 30 mars 2018
Metz Thionville Pont-à-Mousson	SLGRI Moselle Aval	Approuvée le 18 septembre 2017
Epinal	SLGRI d'Epinal	Approuvée le 26 juillet 2017
Saint-Dié Baccarat Nancy Damelevières Pont-Saint-Vincent	SLGRI des bassins de la Meurthe et du Madon	Approuvée le 28 novembre 2017
Sarreguemines	SLGRI de la Sarre	Approuvée le 14 septembre 2017
Neufchâteau Verdun Sedan-Givet Longwy	SLGRI du bassin de la Meuse	Approuvée le 20 novembre 2017
Châlons-en-Champagne	SLGRI de Châlons	Approuvée le 19 décembre 2016
Saint-Dizier	SLGRI de Saint-Dizier	Approuvée le 20 décembre 2016
Troyes	SLGRI de Troyes	Approuvée le 9 décembre 2016

*Les programmes d'actions de prévention des inondations
(PAPI)*

Les PAPI, lancés en 2002, ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

Les PAPI **d'intention** sont constitués d'un programme d'études permettant d'établir un diagnostic du territoire considéré en préalable à l'établissement d'une stratégie et d'un programme d'actions associé, ultérieurement le cas échéant.

Les **PAPI complets** contiennent une stratégie (diagnostic approfondi et partagé, stratégie locale), un programme d'actions, une partie gouvernance.

Dans la Région Grand Est on compte actuellement 7 PAPI labellisés :

Les PAPI complets :

- **Haute-Zorn** labellisé le 10 juillet 2013 et qui sera mis en œuvre jusqu'en 2019 ;
- **Giessen-Liepvrette**, labellisé le 18 décembre 2014 ;
- **Zorn Aval et Landgraben**, labellisé le 5 novembre 2015 pour une durée de 6 ans (05/11/2015– 05/11/2021).
- **Meuse**, labellisé en avril 2015 sur le bassin versant de la Meuse, et qui fait suite à un premier PAPI.

Les PAPI d'intention :

- **Meurthe et Madon**, validés par la Commission Mixte Inondation le 17 octobre 2012, et qui devraient aboutir à des PAPI complets (en 2018 pour le bassin du Madon (demande de labellisation déposée en novembre 2017), et 2019/2020 pour le bassin de la Meurthe).
- **Seine troyenne**, validé par la commission mixte inondation en avril 2015, et qui devait aboutir à un PAPI complet en 2018.
- **III – Ried – Centre Alsace**

D'autres PAPI sont en projets, sur la Moselle aval, l'Oise, la Sarre, et à Saint-Dizier.

La labellisation de projets Plan Submersions Rapides (PSR)

Rendu public le 17 février 2011, l'objectif du PSR est d'inciter les territoires à bâtir des projets de prévention des risques liés aux submersions marines, aux inondations par ruissellement ou crues soudaines et aux ruptures de digues fluviales ou maritimes, par une démarche pragmatique, partant de projets ponctuels ou plus globaux mais sur des zones cohérentes vis-à-vis du risque.

On distingue principalement deux types d'opération : la mise en sécurité des ouvrages fluviaux et maritimes existants (à niveau de protection équivalent) et l'augmentation des niveaux de protection.

En Région Grand Est, on compte quatre PSR :

- Dignes de Sélestat, labellisé en décembre 2014.

- Plan de réhabilitation des digues du Grand Troyes, qui sera poursuivi jusqu'en 2021.
- Le PSR « Digue du canal de Jouy-aux-arches » qui vise à conforter la digue de la Polka pour protéger les populations des communes d'Augny, Jouy-aux-Arches, Moulins-lès-Metz et Montigny-lès-Metz.
- Le PSR d'Erstein : Système d'endiguement n°1 de protection des Communes d'Erstein à Strasbourg contre les crues de l'III.

Pour toutes ces démarches (TRI/SLGRI, PAPI, PSR...), les enjeux sont à la fois de poursuivre les dynamiques existantes, en étendant les secteurs concernés, et de renforcer leur dimension opérationnelle avec davantage de programmes de travaux (protection rapprochées, reconquêtes de zones d'expansion de crue, ralentissement/infiltration des eaux pluviales...).

Mais la gestion du risque inondation ne doit pas se résumer à ces outils spécifiques, des démarches globales de prévention des inondations peuvent aussi être mises en place localement, de même la gestion du risque doit revêtir une dimension politique et sociétale qui fait encore un peu défaut.

1.7.3. Un besoin de compléter l'approche réglementaire par une approche politique et sociétale

Les PGRI ont pointé le manque d'appropriation sociétale du risque inondation, et ce « *malgré la richesse du dispositif réglementaire relatif à l'information préventive* »³¹.

³¹ PGRI Rhin 2016-2021, page 62 et PGRI Meuse 2016-2021, page 57.

C'est en effet une véritable culture du risque qui fait défaut aujourd'hui, et qu'il convient de développer sous différents angles, dans le prolongement des objectifs fixés par les PGRI :

- Favoriser la coopération entre les acteurs : organiser la concertation entre acteurs à différentes échelles, organiser les maîtrises d'ouvrage opérationnelles, assurer une coordination transfrontalière (ces différents points sont développés dans la partie suivante);
- Améliorer la connaissance et développer la culture du risque : sensibilisation de la population et des élus (photos, repères de crue...) et diagnostic de vulnérabilité ;
- Aménager durablement les territoires (réduire leur vulnérabilité) : préserver les zones d'expansion des crues et pas augmenter les enjeux en zone inondable, via les documents d'urbanisme et les projets d'aménagement notamment, adapter le bâti existant situé en zone inondable ;
- Prévenir le risque par une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (agir sur l'aléa) : limiter le rejet des eaux pluviales dans les cours d'eau et encourager l'infiltration, limiter l'accélération et l'augmentation du ruissellement sur les bassins versants ruraux et périurbains, par la préservation des zones humides et le développement d'infrastructures agro écologiques (haies, couvert végétal, prairies permanentes, noues enherbées, etc.), rechercher des solutions alternatives aux bassins de rétention et privilégier le traitement à la source ;
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale : améliorer la prévision et l'alerte, se préparer à gérer la crise (plans communaux de sauvegarde mais aussi l'élaboration des Plans de continuité des activités des entreprises et services publics et des établissements sensibles), maintenir l'activité pendant la crise et favoriser le retour à une situation normale, en privilégiant dans un premier temps les réseaux et des bâtiments utiles à la gestion de crise.

1.7.4. Le risque inondation, synthèse

Le risque inondation est très présent sur le territoire de la Région Grand Est : 24 % des communes, dont les principales agglomérations (Strasbourg, Mulhouse, Metz, Nancy, Troyes, Châlons-en-Champagne...), et un peu plus de 9 % de la population (soit 500 000 personnes) sont situées en zone inondable.

Pour prévenir et gérer ce risque, différents dispositifs sont à l'œuvre :

- La désignation de territoires à risque important d'inondation (TRI), au nombre de 15, qui doivent faire l'objet de stratégies locales de gestion du risque inondation. Au total, la région Grand Est compte 10 SLGRI (certaines SLGRI portant sur plusieurs TRI), dont 9 sont approuvées et encore 1 en cours d'élaboration.
- Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (P.A.P.I.), qui visent à réduire les conséquences dommageables des inondations. Actuellement la Région Grand Est compte 7 PAPI labellisés (Haute-Zorn ; Giessen-Liepvrette ; Zor aval et Landgraben ; Meuse ; Meurthe et Madon ; Seine troyenne ; Ill – Ried – Centre Alsace). D'autres PAPI sont en projets, sur la Moselle aval, l'Oise, la Sarre, et à Saint-Dizier.
- Les Plans de Submersion Rapides (PSR), dont l'objectif est d'inciter les territoires à bâtir des projets de prévention des risques liés aux inondations par ruissellement ou crues soudaines et aux ruptures de digues. En Région Grand Est, on compte quatre PSR (Digues de Sélestat ; Plan de réhabilitation des digues du Grand Troyes ; PSR « Digue du canal de Jouy-aux-arches » ; PSR d'Erstein).

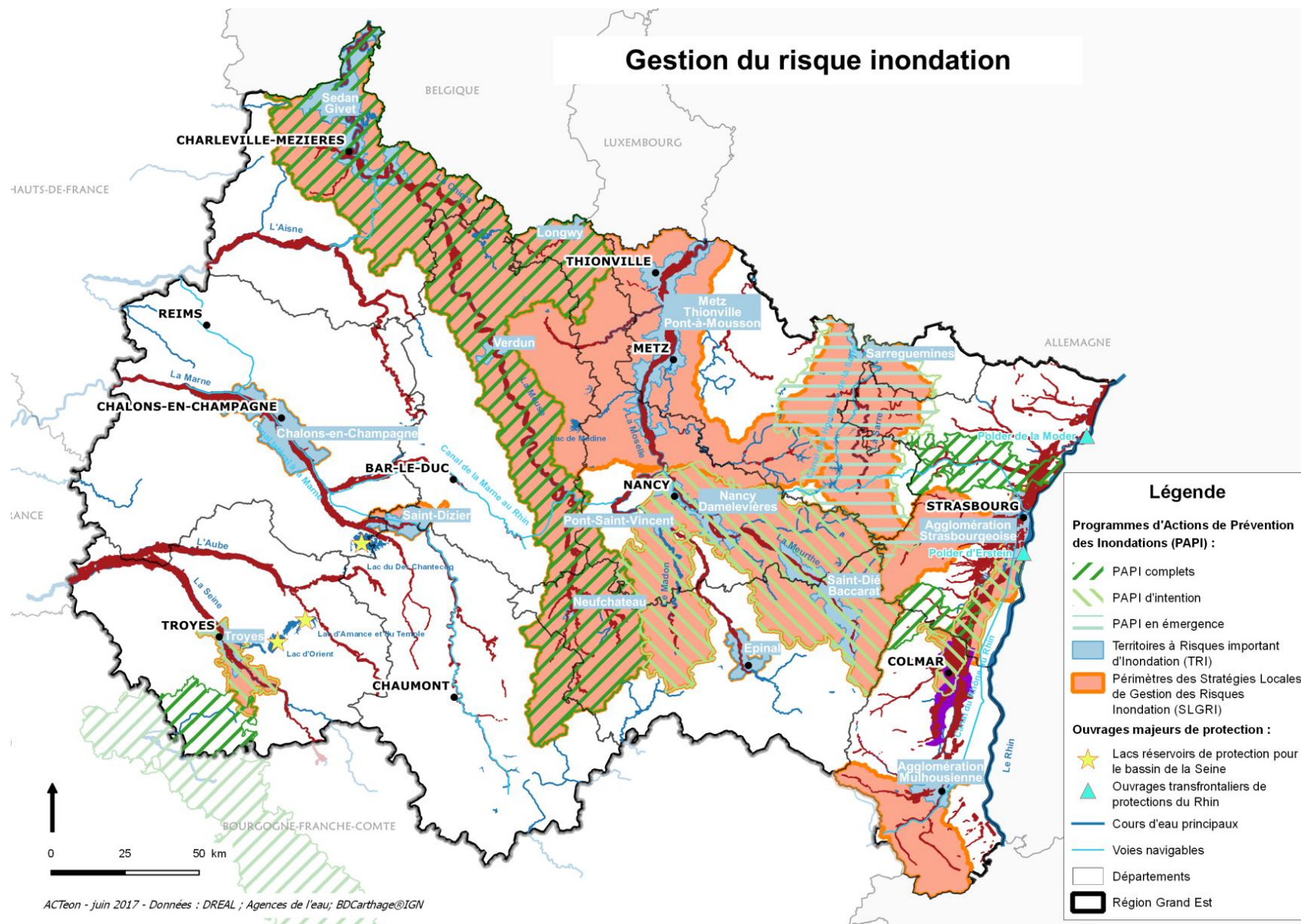
Pour toutes ces démarches (TRI/SLGRI, PAPI, PSR...), les enjeux sont à la fois de poursuivre les dynamiques existantes, en étendant les secteurs

concernés, et de renforcer leur dimension opérationnelle avec davantage de programmes de travaux (protection rapprochées, reconquêtes de zones d'expansion de crue, ralentissement/infiltration des eaux pluviales...).

Plus globalement, c'est une véritable culture du risque inondation qu'il convient de développer. Dans le prolongement des objectifs fixés par les PGRI, elle doit prendre différentes formes :

- Coopération entre les acteurs : concertation à différentes échelles, organisation de maîtrises d'ouvrage opérationnelles, coordination transfrontalière ;
- Amélioration de la connaissance et développement de la culture du risque (sensibilisation de la population et des élus ; diagnostic de vulnérabilité) ;
- Aménagement durablement des territoires pour réduire leur vulnérabilité (préservation des zones d'expansion des crues ; adaptation du bâti existant situé en zone inondable ...) ;
- Prévention du risque par une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau (limitation des rejets d'eaux pluviales ; infiltration, limitation d du ruissellement sur les bassins versants ruraux et périurbains) ;
- Préparation à la gestion de crise et au retour à une situation normale.

Gestion du risque inondation



ACTeon - juin 2017 - Données : DREAL ; Agences de l'eau ; BDCarthage@IGN

1.8. Une gouvernance de l'eau inégalement organisée sur le territoire, et en profonde mutation

L'organisation des compétences dans le domaine de l'eau est en profonde mutation depuis les lois Modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM) du 27 janvier 2014, Nouvelle organisation territoriale de la République (dite NOTRe) du 7 août 2015, et la loi du 30 décembre 2017 relative à l'exercice des compétences des collectivités territoriales dans le domaine de la gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations, dite loi Fesneau. Ces lois prévoient notamment :

- la compétence obligatoire « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations » (dite GEMAPI), qui devra être exercée par les Etablissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI-FP) à compter du 1er janvier 2018,
- le transfert obligatoire des compétences eau et assainissement du bloc communal aux EPCI-FP à compter du 1er janvier 2020.
- la possibilité pour les Départements et les Régions de continuer à intervenir au-delà de 2020 en matière de GEMAPI via des conventionnements avec les EPCI à fiscalité propre ou communes compétentes ;
- la possibilité pour les régions de contribuer au financement de projets relevant de la GEMAPI ;

Ces réformes font des intercommunalités les nouveaux pivots des politiques de l'eau, alors que jusqu'à présent celles-ci étaient plutôt portées par des syndicats qui, à défaut d'intervenir complètement à l'échelle de bassins versants, ont au moins une logique hydrographique à la base de leur fonctionnement.

L'un des enjeux des réformes en cours, qui vaut autant pour le petit cycle que pour le grand cycle de l'eau, est donc de conserver, voir de renforcer la logique de bassin versant, à partir d'un bloc intercommunal aux périmètres définis administrativement.

Pour accompagner et faciliter ce processus, l'Etat a prévu pour chaque grand bassin hydrographique l'élaboration d'une Stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau (SOCLE), dont l'objet est de présenter « un descriptif de la répartition entre les collectivités et leurs groupements des compétences dans le domaine de l'eau » pour ensuite proposer « des évolutions des modalités de coopération entre collectivités sur les territoires à enjeux au vu d'une évaluation de la cohérence des périmètres et de l'exercice des compétences des groupements existants ».

Les éléments de diagnostics qui suivent se basent notamment sur les SOCLE des bassins Rhin-Meuse (adoptée par arrêté du préfet coordonnateur du bassin Rhin Meuse le 31 décembre 2017), Seine-Normandie (arrêté du 5 mars 2018) et Rhône Méditerranée Corse (arrêté du 15 décembre 2017).

1.8.1. Petit cycle de l'eau : eau potable et assainissement

Eau potable

Dans l'ensemble de la Région Grand Est, la situation actuelle est marquée par une fragmentation importante de la compétence entre de très nombreuses structures.

Parmi ces structures, ce sont majoritairement des syndicats qui exercent la compétence (près des 2/3 des structures), les communes leur ayant

largement délégué cette compétence. La part des communes et des EPCI-FP est variable selon les bassins :

- communes : 17 % pour la partie de la région située dans le bassin Seine-Normandie, 28 % sur le bassin Rhin-Meuse.
- EPCI-FP : 21 % pour Seine-Normandie et 9 % seulement pour Rhin-Meuse.

Une majorité des syndicats étant de petite taille (des communes adhérentes sur moins de 3 EPCI-FP), la question de l'organisation de la gestion de l'eau potable dans la région va très rapidement devenir une question majeure. En raison des dispositions de la loi NOTRe, ce sont en effet 87 % à 90 % des syndicats qui sont amenés à être recomposés ou à disparaître.

Dans ce contexte se pose un véritable enjeu de continuité du service public de l'eau potable dans la région. Pour y répondre, la SOCLE Seine-Normandie propose deux axes de réorganisation des compétences qu'il est intéressant d'examiner :

- conforter l'intervention des autorités organisatrices en faveur de la protection de la ressource en eau, afin de disposer d'un accès durable à une ressource de qualité et quantité suffisante, dans un contexte d'adaptation au changement climatique ;
- s'assurer que les structures disposeront de capacités techniques et financières suffisantes pour assurer une gestion durable des équipements, nécessaires à l'alimentation en eau du territoire, et qui n'accroisse pas les pressions sur les milieux aquatiques et la ressource en eau. La connaissance du patrimoine AEP par les EPCI-FP, et surtout leurs capacités à entretenir et/ou renouveler ce patrimoine sont en effet des enjeux majeurs des évolutions en cours.

La réorganisation des compétences devra également permettre de maintenir, voire de renforcer, les dynamiques d'action existantes dans les

territoires, en particulier concernant le portage des études sur les aires d'alimentation de captage.

Assainissement collectif

La compétence est également très fragmentée pour l'assainissement collectif, tant par le nombre de structures porteuses que par le partage des missions. Par exemple, pour la partie « bassin Rhin-Meuse » de la Région, seulement 17 % des services disposent de la compétence complète (« collecte », « transfert » et « traitement ») tandis que 62 % ne disposent que d'une des 3 missions.

La répartition des compétences entre communes, EPCI-FP et syndicats est plus équilibrée que pour l'eau potable :

- Pour Seine-Normandie, la compétence est portée à 28 % par des communes, 27 % des syndicats et 43 % des EPCI-FP.
- Pour Rhin-Meuse, la compétence est portée à 32 % par des communes, 38 % des syndicats, et 30 % des EPCI-FP.

L'enjeu du devenir des syndicats est également présent, les travaux des SOCLE estimant que 90 % à 95 % des syndicats sont amenés à disparaître ou à être recomposés.

Comme pour l'AEP, la connaissance du patrimoine existant est un des enjeux de la prise de compétence par les EPCI-FP, de même que leurs capacités à assurer l'entretien de ce patrimoine.

La réorganisation des compétences doit aussi être l'opportunité de renforcer le lien entre assainissement, aménagement du territoire et gestion des milieux aquatiques. L'enjeu n'est pas tant la qualité des rejets des stations d'épuration dans les cours d'eau que la maîtrise des pollutions urbaines par temps de pluie, via notamment les mesures de lutte contre l'imperméabilisation des sols, qui ont également un effet bénéfique sur la réduction du risque inondation.

Comme le relève la SOCLE du bassin Seine-Normandie, « *il s'agit donc de mettre à profit la réorganisation des services d'assainissement pour assurer une gestion des eaux pluviales au plus près de la source, en instaurant des collaborations avec les services d'aménagement urbain...* ».

Assainissement non collectif

Globalement la compétence est peu fragmentée et n'apparaît pas comme un enjeu en termes de structuration de la gouvernance. La compétence est en effet portée majoritairement par des EPCI-FP ou des syndicats dans le cadre de regroupements déjà importants.

Peu de communes exerçant directement cette compétence, la réforme aura un impact limité.

1.8.2. Grand cycle de l'eau : des enjeux d'amélioration de la gouvernance à différentes échelles

La gouvernance du grand cycle de l'eau peut être appréhendée à différentes échelles :

- Internationale, la Région Grand Est étant liée aux bassins hydrographiques internationaux du Rhin, de la Meuse, de la Moselle ;
- Nationale, la région étant située à l'amont des bassins de la Seine, de l'Aisne, et de la Saône ;
- Régionale, avec les grands bassins versants du Rhin, de la Sarre, de la Moselle, de la Saône, de la Meuse, de l'Aisne, de la Marne, de l'Aube et de la Seine ;
- Sous-bassins hydrographiques.

Coopération à l'échelle internationale

Cette coopération se traduit en premier lieu par la présence des instances françaises dans :

- la Commission internationale pour la protection du Rhin (CIPR) ;
- les Commissions internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS) ;
- la Commission internationale de la Meuse (CIM) ;
- La Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR)

La Commission Internationale de Protection du Rhin

La CIPR est née en 1950, avec une première convention (1963 dite de Berne) destinée à concrétiser la lutte contre la pollution, problème majeur et chronique de cette voie fluviale la plus utilisée d'Europe.

Aujourd'hui c'est la Convention pour la Protection du Rhin qui définit le cadre de la coopération internationale dans le cadre de la CIPR. Elle a été signée le 12 avril 1999 par des représentants des gouvernements des cinq Etats riverains du Rhin, la France, l'Allemagne, le Luxembourg, les Pays-Bas et la Suisse ainsi que par la Communauté Européenne.

En janvier 2001, les ministres compétents pour le Rhin ont adopté « Rhin 2020 », le « programme pour le développement durable du Rhin », qui s'articule autour des aspects suivants :

- Mise en œuvre du réseau de biotopes Rhin ;
- Plan d'Action Rhin 2020 comprenant le Plan Saumon 2020 ;
- Meilleure prévention des inondations grâce à l'exécution du Plan d'Action contre les Inondations ;
- Amélioration de la qualité des eaux.

Commissions internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre (CIPMS)

La Moselle et la Sarre bénéficient chacune depuis 40 ans d'une Commission Internationale pour la Protection de la Moselle et de la Sarre contre la pollution (CIPMS) créée en 1962.

Les enjeux qu'elles abordent sont :

- L'amélioration et la restauration de la continuité écologique, notamment piscicole, prioritairement sur les voies migratoires de la Moselle, de la Sarre et de ses affluents (la mise en œuvre du règlement « anguilles » est dans le domaine de compétence des CIPMS) ;
- La réduction des pollutions classiques en particulier des nutriments (azote et phosphore) ainsi que des apports d'origine agricole ou domestique qui impactent fortement l'état des eaux de surface et souterraines, ainsi que la réduction, voir l'élimination des substances polluantes et dangereuse pour les eaux (notamment les HAP) ;
- L'amélioration de la connaissance des polluants émergents (micropolluants)
- La conciliation des usages de l'eau tels que la navigation ou encore le développement de l'exploitation hydroélectrique et la protection des milieux et du peuplement piscicole ;
- La conciliation des mesures de protection contre les inondations ou de prévention des risques avec les objectifs environnementaux de la DCE.

Commission Internationale de la Meuse (CIM)

Créée en 2002 par la signature de l'Accord international sur la Meuse

(Accord de Gand)³² ; la CIM a pour tâches principales :

- la coordination des obligations de la Directive cadre européenne sur l'eau, avec notamment la restauration de la libre circulation des poissons (dans le cadre du « Plan directeur pour les poissons migrateurs dans la Meuse » adopté en 2011), les développements en matière d'énergie hydroélectrique en relation avec la protection des milieux aquatiques ;
- la coordination des obligations de la Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation ;
- l'émission d'avis et recommandations aux Parties pour la prévention et la lutte contre les pollutions accidentelles (système d'avertissement et d'alerte).

Toutefois, dans le prolongement des travaux de ces commissions, ce sont les collectivités locales, les EPTB, à travers notamment leur participation dans de nombreux projets Interreg qui constituent les acteurs en pointe dans la conduite des projets de coopération transfrontalière en matière de gestion intégrée des rivières.

Or il s'agit aujourd'hui de redynamiser ces projets face aux enjeux actuels transfrontaliers : améliorer la gestion des cours d'eau (Meuse, Moselle, Rhin) et des eaux souterraines (nappe rhénane, bassins miniers), réchauffement des eaux et refroidissement industriel, écrêtement transfrontalier des crues, gestion des chlorures de la Moselle, restauration hydromorphologique du Rhin, transport fluvial, géothermie...

Pour faire le lien entre une vision stratégique indispensable à l'échelle internationale, la nécessité de financement, de portage ou

³² Accord signé par la Région wallonne, les Pays-Bas, la France, l'Allemagne, la Région flamande, la Région de Bruxelles-Capitale, la Belgique et le Luxembourg et entré en vigueur le 1er décembre 2006.

d'accompagnement de projets opérationnels structurants, la politique de l'Eau de la Région Grand Est peut constituer une vraie opportunité.

Coordination à l'échelle nationale

C'est sur le territoire régional que se situent 3 des 4 grands lacs-réservoirs protégeant Paris contre les crues de la Seine, dont le plus grand lac artificiel de France (Lac du Der Chantecoq). Ces 3 lacs assurent également un soutien d'étiage de la Seine, de l'Aube et de la Marne en période estivale, et constituent des sites environnementaux et touristiques majeurs.

Ces 4 lacs-réservoirs sont gérés par l'EPTB Seine Grands Lacs, dont les compétences vont au-delà de l'exploitation de ces ouvrages, savoir :

- Gérer le risque lié aux inondations dans le bassin de la Seine en écrêtant les crues.
- Soutenir le débit des rivières pendant la saison sèche.
- Agir pour la réduction de la vulnérabilité aux inondations.
- Assurer un rôle de conseil, d'animation et de coordination auprès des collectivités du bassin.
- Préserver l'environnement

Ainsi, au titre de ses missions d'appui aux territoires, l'EPTB Seine Grands Lacs est porteur des SLGRI de Saint Dizier, de Troyes, du PAPI d'intention de la Seine troyenne, et de nombreuses autres démarches d'accompagnement des collectivités.

Auparavant composé uniquement des grands acteurs situés à l'aval du bassin de la Seine (Départements des Hauts-de-Seine, du Val-de-Marne, de Seine-Saint-Denis et Ville de Paris), l'EPTB Seine Grand Lacs a ouvert sa gouvernance à de nouvelles collectivités territoriales du bassin amont de la Seine (communauté d'agglomération Saint Dizier, Der et Blaise ;

communauté d'agglomération Troyes Champagne Métropole), en raison des lois MAPTAM et NOTRe qui l'obligeait à passer d'institution interdépartementale à syndicat mixte d'ici le 1er janvier 2018.

Cette réforme statutaire peut-être une opportunité d'interroger également la place de la Région aux côtés de l'EPTB.

La réflexion vaut également pour l'EPTB Oise-Aisne, déjà passé du statut d'Entente interdépartementale à syndicat mixte ouvert, et qui est engagé maintenant dans une réflexion avec les collectivités territoriales afin d'élaborer une nouvelle gouvernance de l'eau sur le bassin versant de l'Oise.

Coordination à l'échelle des grands bassins versants régionaux

Pour coordonner la maîtrise d'ouvrage du grand cycle de l'eau à cette échelle, les textes ont progressivement affirmé le rôle prépondérant des Etablissements Publics Territoriaux de Bassins (EPTB).

Les EPTB ont aujourd'hui vocation à :

- améliorer et mettre à disposition des connaissances et de l'expertise, porter des études globales au niveau du bassin ;
- appuyer la mise en place de programmes d'actions (schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), des Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI), des Stratégies Locales de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI), des Plans de Gestion des Étiages (PGE) et l'émergence et la consolidation de maîtrise d'ouvrage locale ;
- porter la maîtrise d'ouvrage d'opérations de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations, à défaut de structures locales ;
- assurer la gestion d'équipements structurants (existant ou à créer) ;

- contribuer à la sensibilisation et à l'information auprès de divers publics : particuliers, professionnels, élus, scolaires, etc.

La Région Grand Est compte aujourd'hui cinq EPTB :

- EPTB Meurthe-Madon : il couvre les bassins versants du Madon, de la Meurthe et de la Moselle entre les confluences du Madon et de la Meurthe.
- EPTB de la Meuse (EPAMA) : il couvre l'ensemble du bassin hydrographique de la Meuse dans sa partie française.
- EPTB Seine Grands Lacs, qui couvre le bassin amont de la Seine.
- EPTB Oise-Aisne, qui couvre le bassin versant de l'Oise.
- EPTB Saône Doubs, pour la tête de bassin versant de la Saône, situé dans les Vosges.

Malgré la présence de ces EPTB il subsiste encore des zones blanches, dépourvues de gouvernance de l'eau à l'échelle de bassin versant (cf. carte page 100), ce pourquoi le SDAGE Rhin-Meuse 2016-2021, ainsi que le projet de SOCLE pour le bassin Rhin-Meuse, ont identifié des territoires où pourraient être créés des EPTB :

- le bassin de l'Ill,
- le bassin de la Moselle Aval,
- le sous bassin de la Moselle amont (il s'agit là plus précisément d'étendre le périmètre de l'EPTB Meurthe Madon),
- les affluents du Rhin en aval de sa confluence avec l'Ill,
- le bassin de la Sarre.

Leur création permettrait de couvrir en structures de maîtrise d'ouvrage la majeure partie de la région Grand Est, mais au-delà de cette couverture géographique pointée dans les SDAGE et SOCLE, d'autres enjeux sont attachés à l'action des EPTB :

- Leur pérennisation, et la consolidation de leurs moyens financiers, sachant que des étapes importantes viennent d'être franchies. L'EPTB Meurthe-Madon a vu sa transformation en syndicat mixte approuvée par arrêté préfectoral du 12 mars 2018, et le Comité syndical de l'Entente Oise-Aisne a voté le passage en syndicat mixte ouvert le 6 décembre 2017.
- Le renforcement de leur gouvernance interne et du lien avec les sous-bassins, par l'accueil de nouveaux membres (intercommunalités, Région Grand Est selon les situations) et la création de commissions locales par sous bassins hydrographiques ;
- La coordination et l'animation d'une approche globale du cycle de l'eau. Les EPTB ont été créés pour lutter contre le risque inondation, et malgré des évolutions notables de leurs missions (soutien d'étiage, préservation des milieux naturels), cette approche reste prédominante. L'organisation des compétences à cette échelle doit néanmoins pouvoir s'appuyer sur un projet qui s'intéresse à l'ensemble des dimensions de la politique de l'eau, notamment la gestion et la préservation de la ressource dans un contexte de changement climatique.

1.8.3. Coordination et maîtrise d'ouvrage à l'échelle des sous-bassins hydrographiques

La coordination et les solidarités techniques et financières à cette échelle sont essentielles à la mise en œuvre des SDAGE et des PGRI.

L'entrée en vigueur de la compétence GEMAPI doit favoriser l'émergence et assurer la pérennité des maîtres d'ouvrage à une échelle cohérente et pertinente pour réaliser les actions, en particulier l'échelle d'un bassin ou sous-bassin hydrographique.

Par ailleurs le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux), en tant que document élaboré collectivement, par une commission locale de l'eau (CLE), afin d'établir sur un périmètre hydrographique cohérent une gestion concertée et équilibrée de la ressource en eau et des milieux aquatiques, reste un outil privilégié au service de la gouvernance locale de l'eau (cf. le point ci-après sur les SAGE).

La prise de compétence GEMAPI

Cette compétence nouvelle (ou plus exactement ce nouveau regroupement de compétences), obligatoire au 1^{er} janvier 2018 pour les intercommunalités à fiscalité propre, comprend quatre missions :

- 1° L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
- 2° L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau ;
- 5° La défense contre les inondations et contre la mer ;
- 8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines.

Derrière ces missions obligatoires, trois objectifs principaux sont poursuivis :

- Mieux articuler l'aménagement du territoire et l'urbanisme avec la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations ;
- Favoriser la mise en place de programmes intégrés couvrant aussi bien la gestion permanente des ouvrages hydrauliques que celle des milieux aquatiques ;

- Répondre aux défauts de structuration de maîtrise d'ouvrage pour répondre aux exigences de la DCE et de la Directive Inondations.

L'état actuel de l'exercice des missions GEMAPI, la prise de compétence par les EPCI-FP, son organisation et son portage à l'échelle de sous-bassins hydrographiques, sont donc essentiels.

Les états des lieux réalisés dans le cadre des SOCLE font ressortir les points clefs suivants :

- les organisations se sont mises en place en fonction des acteurs et des problématiques des territoires, ce qui se traduit par des situations hétérogènes (regroupements en syndicats intercommunaux, syndicats mixtes, EPCI-FP, ...) ;
- Les périmètres de syndicats de cours d'eau sont morcelés et ne couvrent que rarement tout le périmètre hydrographique des bassins versants ;
- Certains secteurs sont marqués par des superpositions entre structures intervenants à des échelles géographiques différentes ;
- D'autres restent orphelins de maîtrise d'ouvrage (en superficie, 1/3 du bassin Rhin-Meuse n'est pas couvert par un maître d'ouvrage ayant une compétence relative à la GEMAPI) ;
- Les départements se sont historiquement bien impliqués et ont permis dans de nombreux bassins de donner corps à des solidarités territoriales.

Il ressort de ces états des lieux un certain nombre d'enjeux communs à tout le territoire régional :

- La nécessaire articulation entre les compétences GEMA et PI, pas assez effective à ce jour, mais qui ne passe pas forcément systématiquement par l'exercice de ces compétences par des structures unique. Sur un bassin hydrographique, l'articulation peut se faire aussi par une meilleure coopération entre des syndicats mixtes, des Epage et les EPTB.

- Une meilleure articulation également entre l'exercice des compétences GEMAPI et l'aménagement du territoire.

D'autres enjeux sont plus localisés et ont été pointés par les SOCLE comme territoires prioritaires pour l'émergence ou la structuration des gouvernances à une échelle hydrographique cohérente. Il s'agit des sous-bassins de la Bruche, de la Seille, de l'Orne, des Niefs, de la Chiers, de l'III, de la Zorn, de la Meuse amont, de la Marne, du bassin de l'Oise et de l'Aisne, le bassin de la Seine en amont de la confluence avec l'Oise

1.8.4. Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Généralement présenté comme un outil de planification locale de la politique de l'eau, le SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux), est une démarche basée sur le portage politique des acteurs locaux volontaires.

Il y a actuellement 16 SAGE sur le territoire de la région, dont un quart (4) sont portés par des structures locales. Il s'agit des SAGE :

- de la Largue, mis en œuvre une première fois en septembre 1999, porté par le Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Renaturation du bassin versant de la Largue et du Secteur de Montreux (SMARL) ;
- de l'Armançon, mis en œuvre en mai 2013, porté par le Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Armançon (SMBVA) ;
- des 2 Morin (ou Petit et Grand Morin), approuvé en octobre 2016, porté par le syndicat mixte d'aménagement et de Gestion des Eaux des Deux Morin (SMAGE) ;
- Aisne Vesle Suiippe, mis en œuvre depuis décembre 2013 et porté par le Syndicat mixte d'Aménagement du Bassin de la VEslé (SIABAVE).

La plupart des SAGE relèvent en réalité de dynamiques supra-locales, portées par des départements, des syndicats mixtes, EPTB, ou encore la Région, soit que les enjeux le justifient (exemple du SAGE - Il Nappe Rhin qui concerne la nappe d'Alsace), soit que le portage local fasse défaut.

Les SAGES portés par les Conseils Départementaux sont ceux :

- de la Doller, et de la Lauch, tous deux portés par le Département du Haut-Rhin ;
- de la Nappe des Grès du Trias Inférieur, en phase d'élaboration, porté par le département des Vosges.

Les SAGES portés par des structures supra-locales sont :

- le SAGE de la Moder, en phase d'élaboration, et le SAGE Giessen Liepvrette, mis en œuvre depuis avril 2016, tous deux portés par le SDEA (Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle) ;
- le SAGE de la Tille, en phase d'élaboration, porté par l'EPTB Saône et Doubs ;
- le SAGE Rupt de Mad, Esch, Trey, en phase d'élaboration et porté par le PNR de Lorraine.

Les SAGE portés par la Région :

- Bassin Houiller, approuvé depuis octobre 2017 ;
- Bassin Ferrifère, mis en œuvre depuis mars 2015 ;
- Ill Nappe Rhin, mis en œuvre depuis 2005.

Le SAGE Bassée Voulzie est en phase d'émergence et à ce stade aucune structure porteuse n'a été désignée pour le moment.

Enfin le SAGE de la Thur, approuvé depuis 2001, est aujourd'hui caduc car non révisé dans les délais impartis par la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA).

Tableau 5: Présentation des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Grand Est

Nom du SAGE	Année d'approbation	Structure porteuse	Périmètre	Enjeux principaux
Largue	septembre 1999 - deuxième mise en œuvre après révision	SMARL	385 km ² 68 communes	<ul style="list-style-type: none"> Qualité des eaux Gestion débits d'étiage Entretien de rivière Liaison Saône-Rhin
III Nappe Rhin	2005 – deuxième mise en œuvre après révision	Région Grand Est	3 596 km ² 156 communes	<ul style="list-style-type: none"> Préservation et reconquête de la qualité de la nappe phréatique, notamment vis à vis des pollutions diffuses Gestion des débits : crues et étiages, relations entre le Rhin et la plaine Restauration des écosystèmes : cours d'eau et zones humides Reconquête de la qualité des eaux superficielles
Armançon	mai 2013	SMBVA	3 067 km ² 267 communes (41 dans l'Aube, 84 dans l'Yonne, 142 en Côte d'Or)	<ul style="list-style-type: none"> Disponibilité de la ressource en eaux de surface, rendue aléatoire par les débits d'étiages faibles Gestion des espaces inondables et des phénomènes de coulées de boues Amélioration de la qualité des petits cours d'eau en amont du bassin et suppression des points noirs de pollution à l'aval Préservation quantitative et qualitative de la ressource en eaux souterraines Répartition des ressources entre des usages difficilement conciliables localement Valorisation du patrimoine lié à l'eau
Aisne Vesle Suipe	décembre 2013	SIABAVE	3096 km ² 269 communes (163 dans la Marne, 94 dans l'Aisne, 12 dans les Ardennes)	<ul style="list-style-type: none"> Gestion quantitative de la ressource en période d'étiage Amélioration de la qualité des eaux souterraines et des eaux superficielles Préservation et sécurisation de l'alimentation en eau potable Préservation et restauration de la qualité des milieux aquatiques et humides Inondations et ruissellement Gouvernance de l'eau
Bassin Ferrifère	mars 2015	Région Grand Est	2440 km ² 258 communes (Moselle, Meurthe-et-Moselle, Meuse)	<ul style="list-style-type: none"> Ressources en eau et AEP Restauration et reconquête des cours d'eau Préserver, restaurer et gérer les zones humides Gestion de l'eau durable et concertée des réservoirs miniers
Giessen Liepvrette	avril 2016	SDEA	317 km ² 33 communes (Bas-Rhin, Haut-Rhin)	<ul style="list-style-type: none"> Qualité des cours d'eau Entretien et gestion de la ripisylve Gestion des risques Améliorer la qualité de l'eau
Deux Morin (ou Petit et Grand Morin)	octobre 2016	SMAGE	1840 km ² 175 communes (67 dans la Marne, 103 en Seine-et-Marne, 5 dans l'Aisne)	<ul style="list-style-type: none"> Restaurer les fonctionnalités des cours d'eau et milieux associés Connaître et préserver les zones humides dont les marais de St Gond Prévenir et gérer les risques naturels liés à l'eau Améliorer la gestion quantitative de la ressource en eau Concilier les activités de loisirs entre elles et avec la préservation du milieu

Bassin Houiller	octobre 2017	Région Grand Est	576 km ² 72 communes (Moselle)	<ul style="list-style-type: none"> Gouvernance, cohérence et organisation du SAGE Préserver et restaurer les milieux naturels Améliorer la qualité des ressources en eau Appréhender la remontée des eaux souterraines Mettre en œuvre le SAGE
Doller	mars 2017	Département du Haut-Rhin	280 km ² 30 communes (Haut-Rhin)	<ul style="list-style-type: none"> Préservation du débit de la Doller et de la qualité de l'eau, notamment pour une alimentation en eau potable du secteur mulhousien sans traitement. Hydromorphologie et continuité écologique Assainissement de la Haute Vallée de la Doller Amélioration de la gouvernance de l'eau Limiter et prévenir le risque inondation
Moder	en phase d'élaboration (arrêté de renouvellement de la CLE en juin 2015)	SDEA (Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle)	1720km ² 96 communes (91 dans le Bas-Rhin, 5 en Moselle)	<ul style="list-style-type: none"> Maîtriser qualité et prélèvements d'eaux souterraines Lutte contre la pollution Gestion quantitative de la ressource en eau Protection et restauration des milieux en lien avec la gestion des cours d'eau
Nappe des Grès du Trias Inférieur	en phase d'élaboration (validation du choix de la stratégie en mars 2016)	Département des Vosges	1497 km ² 191 communes (Vosges)	<ul style="list-style-type: none"> Stabiliser les niveaux piézométriques de la nappe des GTI Atteindre l'équilibre entre les prélèvements et la capacité de recharge de la nappe
Tille	en phase d'élaboration (dernière modification de l'arrêté de la CLE en décembre 2016)	EPTB Saône et Doubs	1 276 km ² 117 communes (7 en Haute-Marne, 110 en Côte d'Or)	<ul style="list-style-type: none"> Gestion quantitative de la ressource en eau Reconquête et préservation de la qualité des eaux Restauration et préservation des cours d'eau et des milieux associés Aménagement du territoire et gestion du risque inondation Le développement d'une politique de gestion concertée à l'échelle du bassin
Lauch	en phase d'élaboration (validation du projet de SAGE par la CLE en mars 2017)	Département du Haut-Rhin	358 km ² 40 communes (Haut-Rhin)	<ul style="list-style-type: none"> Préservation de la qualité de l'eau Préservation du débit de la Lauch et de la ressource en eau Hydromorphologie et continuité écologique
Rupt de Mad, Esch, Trey	en phase d'élaboration (arrêté de la création de la CLE en juin 2017)	PNR de Lorraine	789 km ² 73 communes (55 en Meurthe-et-Moselle, 18 dans la Meuse)	<ul style="list-style-type: none"> Restauration des cours d'eau Préservation de la qualité de l'eau Lutte contre la pollution et les inondations Cohérence des politiques territoriales
Bassée Voulzie	en phase d'élaboration (arrêté de la création de la CLE et arrêté de périmètre en septembre 2016)	Pas de structure porteuse identifiée pour le moment	171 km ² 144 communes (50 dans l'Aube, 15 dans la Marne, 73 en Seine e-et-Marne, 6 dans l'Yonne)	
Thur	approuvé depuis 2001, mais aujourd'hui caduc	-	544 km ² 42 communes (Haut-Rhin)	<ul style="list-style-type: none"> Qualité des eaux Gestion débits d'étiage Restauration milieux physiques

1.8.5. Le rôle de la Région Grand Est dans la structuration, l'animation de la gouvernance, et la maîtrise d'ouvrage des travaux

Le 23 mars 2017, la Conférence Territoriale de l'Action Publique a donné un avis favorable à la prise de compétence animation/concertation par la Région Grand Est.

Dans la note stratégique déposée à l'appui de cette demande, la Région s'est positionnée pour un développement de ses interventions à une échelle supra-départementale. Plus exactement, il s'agit pour la Région d'intervenir sur les bassins à enjeux régionaux, ou lorsque la maîtrise d'ouvrage locale est défaillante. En aucun cas il s'agit de se substituer aux acteurs locaux (établissements publics territoriaux de bassin, Syndicat mixte, établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre ...) mais plutôt d'assurer la cohérence de bassin versant dans les actions et d'appuyer la structuration et la mutualisation de maîtrise d'ouvrage à des échelles hydrographiques pertinentes.

A ce titre peuvent être citées des initiatives telles que le travail inter-EPTB, le renforcement du partenariat avec les Agences de l'Eau, le dispositif régional d'accompagnement à la structuration de la gouvernance et de la maîtrise d'ouvrage des travaux sur les grands bassins versants, au travers des SAGE et des EPTB, ...

1.8.6. Les Services d'Assistance Technique, un appui précieux à la maîtrise d'ouvrage mais à l'avenir incertain

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, dite loi **LEMA**, avait imposé aux Départements de mettre en place, à l'attention des **collectivités rurales**, une **assistance technique en matière d'eau potable, d'assainissement collectif et non collectif, d'entretien des zones humides et des cours d'eau**. Les départements ont ainsi créé des Services d'Assistance Technique dans le domaine de l'Eau.

Les départements peuvent intervenir sur la gestion de l'eau, en application de leur compétence d'appui au développement des territoires ruraux, essentiellement pour soutenir les efforts des communes : aide à l'équipement rural des communes (en application de l'article L.3232-1 du CGCT) et mise à disposition des communes et des EPCI à fiscalité propre d'une assistance technique (en application de l'article L.3232-1-1 du CGCT complété par l'article 24 de la loi NOTRe).

Cette assistance technique est mise à disposition par le département aux communes ou EPCI qui ne bénéficient pas des moyens suffisants pour l'exercice de leurs compétences dans le domaine de l'assainissement, de la protection de la ressource en eau, de la restauration et de l'entretien des milieux aquatiques, dans des conditions déterminées par convention.

De fait tous les départements du Grand Est se sont dotés de SATE (certains bien longtemps avant la LEMA) et à ce titre apportent un appui précieux aux communes rurales. Par exemple :

Avec la loi NOTRe, les départements pourront continuer à apporter après 2020 une assistance technique aux collectivités, sur la base de leurs compétences propres telles que définies aux articles L3211-1 à 2 du CGCT, notamment en utilisant leurs compétences exclusives d'appui au développement des territoires ruraux et de solidarité territoriale (introduite à l'article 94 de la loi NOTRe).

Le périmètre de l'assistance technique départementale sera cependant limité aux communes et à leurs groupements qui « *ne bénéficient pas de moyens suffisants pour l'exercice de leur compétence* », soit globalement

les communes rurales les plus pauvres et dont la population n'excède pas 15 000 habitants pour les groupements de communes et 5 000 habitants pour les communes.

Cette évolution impactera fortement l'intervention des SAT, aussi l'association nationale des SAT (ANSATESE) et l'Assemblée des Départements de France ont plaidé auprès du ministère de l'Environnement pour un relèvement du seuil d'intervention (entre 25 000 et 50 000 habitants). La publication d'un décret devait intervenir en juin 2017. Un projet de décret a été soumis à deux reprises au conseil national d'évaluation des normes qui a donné à chaque fois un avis défavorable et depuis la situation est figée. Une réflexion spécifique sera ainsi à mener courant 2018 en cas de publication d'un nouveau décret sur les différentes thématiques des SAT.

Zoom sur quelques services d'assistance technique départementaux :

Dans le département des **Ardennes**, le SATE a accompagné en 2016 près de 60 bénéficiaires dans la conduite et l'optimisation de leurs projets (près de 20 projets structurants représentant un potentiel de 45 M€ de travaux) et le suivi et le contrôles de 27 stations d'épuration

Dans le département de la **Meuse**, la création d'un SATE date de juillet 2008. En 2017, cent vingt-deux conventions d'assistance technique ont été signées avec les collectivités (48 % en matière d'assainissement, 41 % en matière d'eau potable, 9 % en matière de rivières, 2 % en matière d'études de gouvernance).

Le département de la **Moselle** a mis en place un Service d'Assistance Technique aux Exploitants de Station d'Épuration (SATESE) depuis 1973. Celui porte uniquement sur l'assainissement collectif et concerne 94 collectivités éligibles pour 137 ouvrages suivis.

L'assistance technique du Département du **Haut-Rhin** concerne l'assainissement collectif (SATESE, depuis 1992) et non collectif (SATANC, depuis 2010) ainsi que l'alimentation en eau potable (SATEP depuis 2007). L'assistance technique se fait essentiellement sur la base d'un conventionnement payant au-dessus de 500 habitants, avec les collectivités éligibles. Le SATEP assiste les collectivités pour la protection des captages. Une vingtaine de conventions sont en cours avec les collectivités.

Le département des **Vosges** apporte un appui aux collectivités rurales à travers 3 SATE : un suivi global des systèmes d'assainissement collectif (SATESE), la définition des mesures de protection des aires d'alimentation des captages d'eau potable (SATEP) et celle des actions de protection des milieux aquatiques et des zones humides (SATEMA). En termes d'activité, le SATEP concentre son assistance auprès des collectivités ayant des captages stratégiques et dégradés, prioritaires ou non, soumis à des échéances réglementaires, à savoir : les captages « Grenelle » et les captages « SDAGE ». En 2017, 10 collectivités étaient adhérentes et donc suivies par le SATEP. Les missions assurées par le SATEP des Vosges à destination des collectivités adhérentes consistent à leur apporter une assistance à la définition et au suivi des mesures de protection des Aires d'Alimentation de Captages (AAC) ou Bassins d'Alimentation de Captages (BAC) et au suivi de l'état d'avancement de la procédure de DUP.

1.8.7. Gouvernance de l'eau, synthèse

Dans l'ensemble de la région Grand Est, l'organisation de la maîtrise d'ouvrage sur le **petit cycle de l'eau** (eau potable, assainissement collectif) est marquée par une fragmentation importante entre de très nombreuses structures, parmi lesquelles bon nombre de syndicats mixtes, amenés à disparaître en raison des dispositions de la loi NOTRe.

Ce contexte renforce les enjeux de transfert de compétence aux EPCI-FP, avec des questions de continuité du service public (liées aux capacités techniques et financières de ces structures) et de connaissance du patrimoine existant.

La gouvernance du **grand cycle de l'eau**, et les questions qu'elle pose, peuvent être appréhendées à différentes échelles :

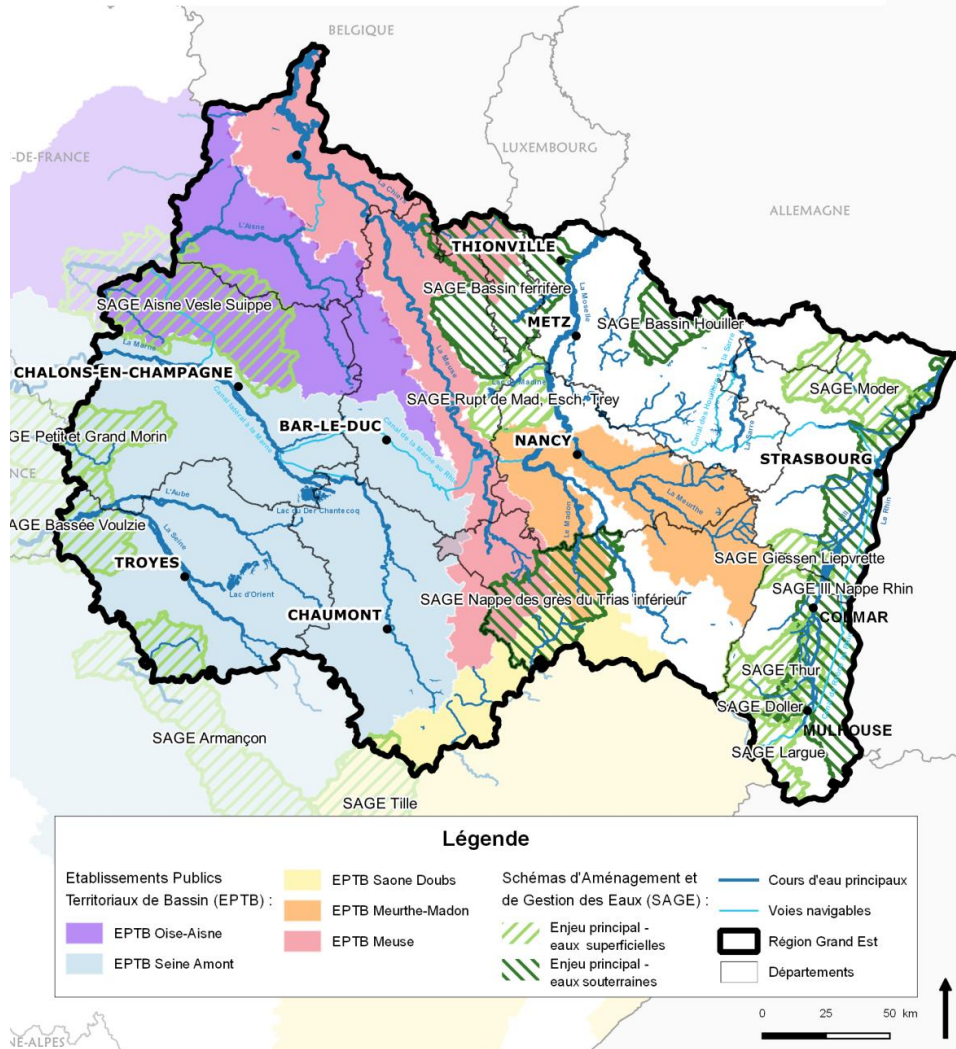
- A l'échelle internationale (la Région Grand Est est située sur 3 grands bassins internationaux : le Rhin, la Meuse, la Moselle) : la gouvernance y est organisée de longue date à travers des commissions internationales (Commission internationale pour la protection du Rhin - CIPR ; Commissions internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre - CIPMS ; Commission internationale de la Meuse - CIM). A ce niveau il s'agit surtout de mieux prolonger les travaux des commissions par davantage de projets opérationnels (portés par les collectivités locales, les EPTB...) couvrant la gestion des cours d'eau et des eaux souterraines, le réchauffement des eaux et le refroidissement industriel, l'écrêtement transfrontalier des crues, la gestion des chlorures de la Moselle, la restauration hydromorphologique du Rhin, le transport fluvial, la géothermie... Pour faire le lien entre une vision stratégique indispensable à l'échelle internationale, la nécessité de financement, de portage ou d'accompagnement de projets opérationnels structurants, le nouveau statut de la Région Grand Est constitue une vraie opportunité.

- A l'échelle interrégionale : le territoire régional accueille 3 des 4 grands lacs-réservoirs protégeant Paris contre les crues de la Seine, et qui assurent également un soutien d'étiage de la Seine, de l'Aube et de la Marne en période estivale. Ces lacs-réservoirs sont gérés par l'EPTB Seine Grands Lacs, qui intervient également en mission d'appui aux territoires (l'EPTB est par exemple porteur des SLGRI de Saint Dizier et de Troyes). Auparavant composé uniquement des grands acteurs situés à l'aval du bassin de la Seine, l'EPTB Seine Grand Lacs a élargi sa gouvernance à de nouvelles collectivités territoriales du bassin amont de la Seine. Cette ouverture constitue une opportunité pour réfléchir également à la place de la Région aux côtés de l'EPTB. La réflexion vaut également pour l'EPTB Oise-Aisne, récemment transformé en syndicat mixte ouvert.
- A l'échelle des grands bassins versants régionaux, ce sont les Etablissements Publics Territoriaux de Bassins (EPTB) qui ont un rôle prépondérant. La Région en compte aujourd'hui cinq (EPTB Meurthe-Madon ; EPTB de la Meuse (EPAMA) ; EPTB Seine Grands Lacs ; EPTB Oise-Aisne ; EPTB Saône Doubs), mais il subsiste encore des zones blanches dépourvues de gouvernance (cf. carte infra). L'enjeu n'est pas seulement, et pas nécessairement, de couvrir tout le territoire en EPTB, mais de le faire là où c'est opportun tout en pérennisant et consolidant les EPTB existant (consolidation statutaire et financière, élargissement de leur gouvernance interne et renforcement des liens avec les sous-bassins ; coordination et animation d'une approche globale du cycle de l'eau.
- A l'échelle des sous-bassins hydrographiques, l'entrée en vigueur de la compétence GEMAPI doit favoriser l'émergence et/ou assurer la pérennité de la maîtrise d'ouvrage. L'enjeu est à la fois de couvrir en maîtrise d'ouvrage les secteurs « orphelins » (par

exemple 1/3 du bassin Rhin-Meuse n'est pas couvert par un maître d'ouvrage ayant une compétence relative à la GEMAPI) mais aussi d'assurer une bonne articulation entre les compétences GEMA et PI (ce qui ne passe pas forcément par l'exercice de ces compétences par des structures uniques) et une meilleure articulation entre l'exercice des compétences GEMAPI et l'aménagement du territoire.

Par ailleurs les SAGE, qui sont au nombre de 16 sur le territoire régional, restent des outils de planification et de gouvernance locales intéressants, notamment grâce aux commissions locales de l'eau (CLE).

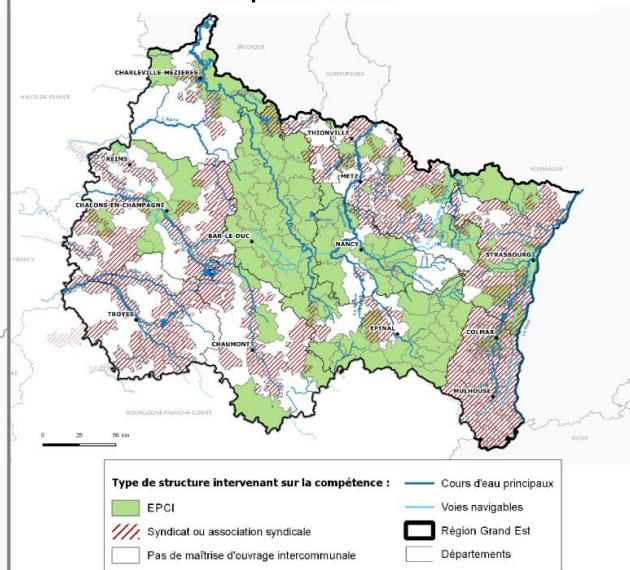
Principales structures de gouvernance de l'eau



Le Grand Est : château d'eau des bassins transfrontaliers et nationaux



EPCI, syndicat ou association exerçant tout ou partie de la compétence GEMAPI



ACTeon - juillet 2017
Données : DREAL ; Agences de l'eau ; BDCarthaage@IGN



**Construisons
notre avenir
en Grand**