

Schéma de Développement Territorial de la Grande Région

CAHIER THEMATIQUE N°4

Environnement et énergie



www.granderegion.net / www.grossregion.net



Année de réalisation

2018

Auteurs

Frédéric Durand, Christian Lamour et Nicolas Raimbault (LISER)

Alain Malherbe, Martin Grandjean, Alexandre Leclercq et Arthur Nihoul (CREAT)

Jean-Marc Lambotte, Xavier Dupont, Henry-Jean Gathon et Hubert Maldague (LEPUR)

Marie-Françoise Godart, Etienne Castiau et Simon Verelst (IGEAT)



EDITO

Contexte géographique et institutionnel

La Grande Région est un espace transfrontalier localisé sur 4 pays (le Luxembourg, la France, l'Allemagne et la Belgique). Elle est composée de 5 régions (la Sarre, la Rhénanie-Palatinat, la Lorraine, le Grand-Duché de Luxembourg et la Wallonie) et 3 langues y sont parlées (Allemand, Français, Luxembourgeois) (voir la carte administrative de la Grande Région page 6). La coopération transfrontalière est principalement structurée autour du *Sommet des Exécutifs*, composé de 10 partenaires institutionnels.

Historiquement, c'est un espace de coopération précurseur dont l'initiative remonte à la fin de la seconde guerre mondiale. La coopération d'abord économique et centrée sur la Communauté européenne du charbon et de l'acier s'est peu à peu élargie à la fois thématiquement et géographiquement (création de SarLorLux, puis inclusion de la Wallonie et de la Rhénanie-Palatinat). La Grande Région est aujourd'hui un espace de coopération transfrontalière complexe qui offre une grande hétérogénéité et diversité institutionnelle et culturelle. La structure polycentrique caractéristique de la Grande Région présente des interdépendances

territoriales très étroites entre certaines entités spatiales, notamment en lien avec le marché du travail. Trois espaces métropolitains ont même déjà été identifiés¹, mais un seul possède une dimension transfrontalière (CCDT, 2012).

Aujourd'hui, l'enjeu en matière de coopération territoriale transfrontalière est à la fois de répondre aux défis de la mondialisation et des effets induits par la multiplication des échanges mondiaux pour – dans une logique libérale – façonner des territoires compétitifs, mais également de faire face à un mouvement de repli identitaire annoncé, voire d'une démondialisation, entre renforcement des protectionnismes et montée du nationalisme. Dans ce contexte géopolitique et géoéconomique spécifique, le Sommet des Exécutifs de la Grande Région a posé les jalons politiques afin d'élaborer une

¹ Le premier espace transfrontalier fonctionnel est situé dans la partie centrale de la Grande Région et regroupe le territoire autour du Luxembourg, de Metz, de Nancy, de Sarrebruck, de Sarreguemines, de Trèves ainsi que de Kaiserslautern; Un deuxième espace à dimension métropolitaine autour de l'axe rhénan et qui se compose de trois ensembles métropolitains nationaux allemands à savoir, Rhein-Ruhr, Rhein-Main et Rhein-Neckar; Un troisième espace à dimension métropolitaine au Nord de la Région Wallonne, composé de villes qui se tournent davantage vers Bruxelles, ainsi que des espaces métropolitains transfrontaliers tels que l'Eurométropole Lille-Kortrijk-Tournai ou la Région MHHAL (Maastricht-Heerlen-Hasselt-Aachen-Liège).

stratégie territoriale transfrontalière partagée par l'ensemble des partenaires. L'un des grands principes de cette dernière reposerait sur les complémentarités des territoires de la Grande Région et s'établirait dans le cadre d'une gouvernance multi-niveaux.

Le projet Interreg « Schéma de Développement Territorial de la Grande Région » (SDT GR) s'inscrit ainsi dans cette ambition politique et vise à définir une vision plus intégrée en matière d'aménagement du territoire dans l'optique d'organiser un développement plus équilibré de cet espace transfrontalier.

Objectifs de l'étude

Partant des quatre thématiques identifiées et validées par les responsables politiques en charge de l'aménagement du territoire et du Sommet de la Grande Région (*Dynamiques démographiques et les besoins territoriaux associés, Mobilité, Développement économique, Environnement-Energie-Protection du climat*), une série d'indicateurs a été sélectionnée pour analyser et cartographier les dynamiques socio-spatiales et environnementales à l'œuvre au sein de la Grande Région. Après approbation par le comité de pilotage du projet, les données ont été collectées par le SIG-GR et ont permis au

comité scientifique de réaliser ce diagnostic territorial qui constitue une étude préliminaire à l'élaboration d'un document stratégique partagé. Il servira de socle de discussion commun pour déterminer dans une démarche de co-construction les enjeux, risques et opportunités du développement spatial de la Grande Région.

Dans cette perspective, les quatre cahiers ont comme principal objectif de dresser un tableau général du développement spatial en Grande Région pour nourrir les réflexions des acteurs engagés dans la coopération. Ils n'ont pas pour but de produire une analyse fine et détaillée de chaque thématique étudiée, ni de multiplier les indicateurs statistiques ; d'autres études existent en ce sens.

Limites du diagnostic territorial

La principale difficulté rencontrée dans la rédaction du diagnostic territorial relève de la collecte de données statistiques harmonisées à une échelle fine. Les dates sont souvent différentes d'un territoire à l'autre, tout comme les échelles spatiales.

Méthodologiquement, ces divergences ne peuvent conduire à un travail rigoureusement comparable. Néanmoins, dans une optique réaliste, nous avons utilisé ces données pour produire une analyse spatiale à l'échelle transfrontalière.

Malgré cela, certains indicateurs ont dû être abandonnés par manque de données comparables entre les territoires ou parce que les informations fournies n'étaient pas assez précises. Tel a été le cas de l'état chimique des masses d'eau de surface et de la part des surfaces agricoles utiles faisant l'objet de méthodes agro-environnementales, comme précisé dans les chapitres 3 et 4 du présent cahier.

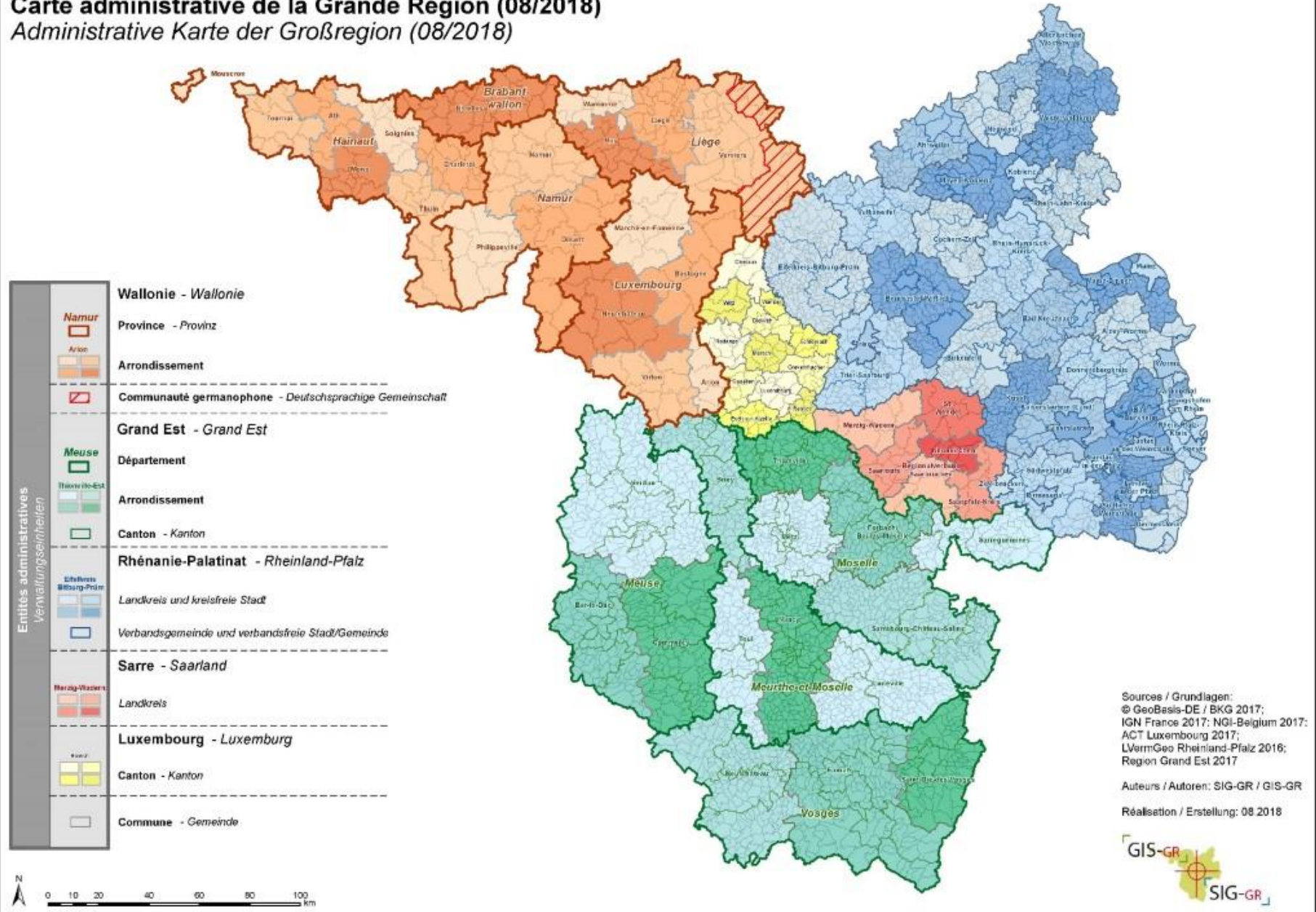
Dans tous les cas, la comparabilité des données statistiques à l'échelle transfrontalière n'est ni automatique, ni aisée et implique une forme de bricolage pragmatique pour pallier le manque d'harmonisation ou l'absence de données à des échelles fines. Toute analyse et interprétation nécessite de redoubler de

circonspection et impose davantage de prudence que d'audace.

A terme, en vue d'améliorer la réflexion stratégique à l'échelle transfrontalière il serait opportun de :

- Comblent les lacunes en matière de données statistiques (harmonisation, pas de temps similaire, échelle comparable)
- Améliorer la résolution spatiale des données (échelle plus fine)
- Renforcer la coopération entre offices statistiques nationales ou régionales afin de garantir des ressources comparables dans le temps
- Développer un observatoire statistique transfrontalier afin de maintenir une veille statistique et de disposer d'un outil d'analyse précis.

Carte administrative de la Grande Région (08/2018)
Administrative Karte der Großregion (08/2018)



Sources / Grundlagen:
 © GeoBasis-DE / BKG 2017;
 IGN France 2017; NGI-Belgium 2017;
 ACT Luxembourg 2017;
 LVeriGeo Rheinland-Pfalz 2016;
 Region Grand Est 2017

Auteurs / Autoren: SIG-GR / GIS-GR
 Réalisation / Erstellung: 08 2018



Notes sur le cahier n°4

La thématique de ce cahier traite des aspects environnementaux au sein de la Grande Région. Un sujet si vaste ne peut être étudié en quelques pages. Des choix ont dû être faits, à la fois guidés par les volontés politiques, par la disponibilité des données statistiques et par certains traits caractéristiques du développement spatial de la Grande Région. Dans cette optique, l'analyse du contexte spatial et environnemental a été réalisée en privilégiant certains aspects : les impondérables d'une analyse spatiale (l'occupation du sol et l'évolution de son artificialisation, le réseau écologique de sites protégés, la répartition des zones à risques, ...) et des points spécifiques qui méritent une attention particulière (la présence des Parcs naturels et de contrats de rivières, l'état des eaux, les mesures de gestion des eaux, la répartition des productions d'électricité renouvelable).

SOMMAIRE DU CAHIER

1) Occupation du sol	Page 8
1.1. Carte de l'occupation du sol	
1.2. Carte de l'évolution de l'imperméabilisation des sols entre 2009 et 2015	
2) Préservation de la nature et des paysages	Page 11
2.1. Carte des Parcs naturels et du réseau écologique des sites protégés	
3) Qualité et gestion des eaux de surface et souterraines	Page 14
3.1. Carte de l'état/potentiel écologique des masses d'eau de surface	
3.2. Carte de l'état des masses d'eau souterraine	
3.3. Carte des aléas d'inondation par débordement de rivière et des contrats de rivière	
4) Pratiques agricoles durables	Page 21
4.1. Carte de la part de la surface agricole utile affectée à l'agriculture biologique (2016-2017)	
5) Transition énergétique	Page 23
5.1. Carte de la puissance de production d'électricité renouvelable	
6) Risques nucléaires et technologiques	Page 30
6.1. Carte des établissements SEVESO et des centrales nucléaires	
7) Premiers bilans	Page 32

1) Occupation du sol et artificialisation du territoire

L'occupation du sol constitue une donnée nécessaire à la compréhension des problématiques environnementales : artificialisation, qualité du milieu naturel, paysages... L'indicateur utilisé dans cette partie est la couverture du sol (forêts, champs...).

Un territoire principalement agricole et forestier

52% de la Grande Région, soit 34 937 km², sont consacrés à l'activité agricole (terres arables et prairies principalement). La superficie occupée par l'agriculture varie selon les versants : 55% du territoire en Lorraine, 53% au Grand-Duché du Luxembourg et en Wallonie, 48% en Rhénanie-Palatinat et 40% dans la Sarre.

Les forêts représentent la deuxième occupation du sol (38 % ou 24 317km²). La Rhénanie-Palatinat est la plus boisée (avec 44 % de son territoire), suivie par la Sarre (41 %) et la Lorraine (38%). Au Grand-Duché du Luxembourg et en Wallonie, ces superficies représentent respectivement 36 % et 31 % du territoire. Les forêts sont majoritairement composées de feuillus (56 %), les peuplements résineux et mixtes représentant 24 % et 20 % des forêts.

Des espaces urbanisés séparés par des grands massifs forestiers et des plateaux agricoles

En 2012, les terres artificialisées occupent près de 10 % de la Grande Région soit 5 924 km². Ces superficies sont majoritairement

constituées d'un tissu urbain discontinu (8 %) et varient fortement d'un Etat/Région à l'autre : 19 et 15 % des superficies respectives de la Sarre et de la Wallonie, contre à peine 6 % en Lorraine. Les principaux espaces artificialisés s'étendent :

- sur l'axe Trèves – Metz, englobant l'agglomération de Luxembourg-ville ;
- sur l'axe Saint-Avold – Saarbrücken – Kaiserslautern ;
- en rive occidentale du Rhin, de Manheim à Mayence ;
- autour de Koblenz et Neuwied ;
- sur le sillon Sambre et Meuse, dans la partie Nord de la Wallonie.

D'importants massifs boisés et/ou plateaux agricoles séparent ces espaces artificialisés.

Une volonté de limiter l'artificialisation

L'artificialisation est la transformation d'un milieu naturel via la construction d'infrastructure ou de bâtiments, via l'excavation de terres, la mise en décharge, ou encore la création d'espaces verts artificialisés.

Les évolutions sociétales du XX^{ème} siècle, en particulier la croissance démographique, le

deserrement des ménages et une réduction des coûts de transport, ont généré une extension de l'urbanisation. Cette dilatation de l'espace urbain, qui se traduit par une artificialisation et une imperméabilisation des sols, engendre une perte de ressources naturelles et agricoles.

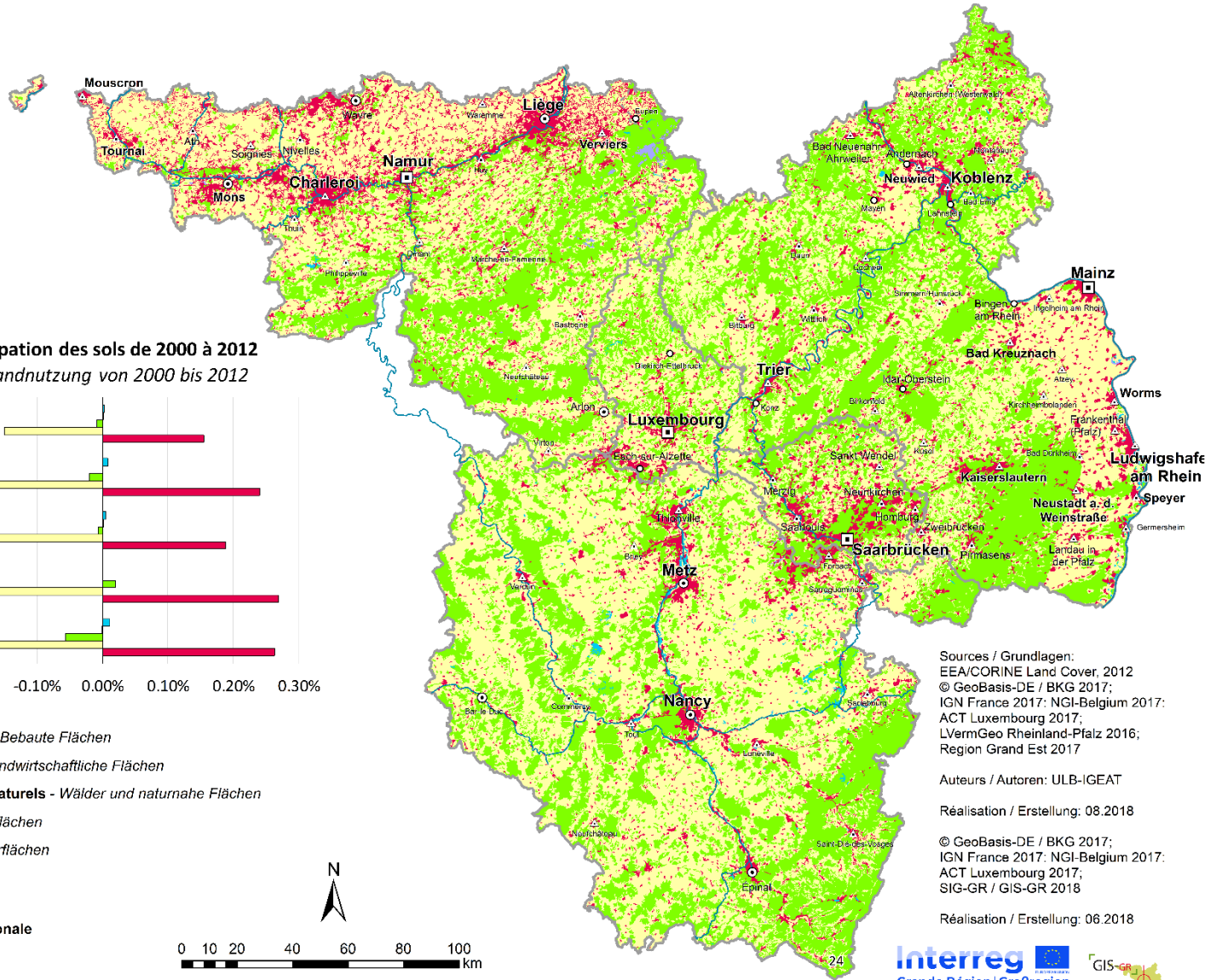
Limiter l'étalement urbain constitue donc une priorité pour favoriser une utilisation plus durable des sols, comme l'a annoncé l'Union européenne en 2011 avec son objectif d'arrêter « toute augmentation nette de la surface de terres occupée » (Commission Européenne, 2011). En Allemagne et au Grand-Duché du Luxembourg, des objectifs respectifs de 20ha/j (pour 2030) et à 1ha/j (pour 2020) ont été définis.

Extension de l'artificialisation des sols et de leur imperméabilisation

L'imperméabilisation du sol est son recouvrement par des surfaces imperméables permanentes.

En 2015, les sols imperméabilisés occupent près de 3,4 % du territoire de la Grande Région (soit 2 205 km²). La Sarre a le niveau d'imperméabilisation des sols le plus fort

Occupation du sol Landnutzung



(6,9 % de son territoire). En Rhénanie-Palatinat et au Luxembourg, cette part représente plus de 4 %, alors qu'en Wallonie et en Lorraine, elle est respectivement de 3,3 % et de 2,4 %.

Entre 2009 et 2015, les surfaces imperméabilisées ont cru de 2,08 % sur l'ensemble de la Grande Région. Cette progression est la plus importante dans les espaces périphériques des pôles urbains (cantons de Mersch et Grevenmacher, périurbain messin et nancéien, canton de Siting-Wendel, arrondissements de Ath et Mouscron et sud du Land de Rhénanie-Palatinat) ou dans des espaces ruraux (nord du Luxembourg, cantons d'Étain en Meuse, Eifelkreis Bitburg-Prüm).

Dans un contexte grand-régional, marqué selon les territoires par une décroissance ou une croissance de la population, la limitation de l'imperméabilisation des sols se révèle une problématique complexe.

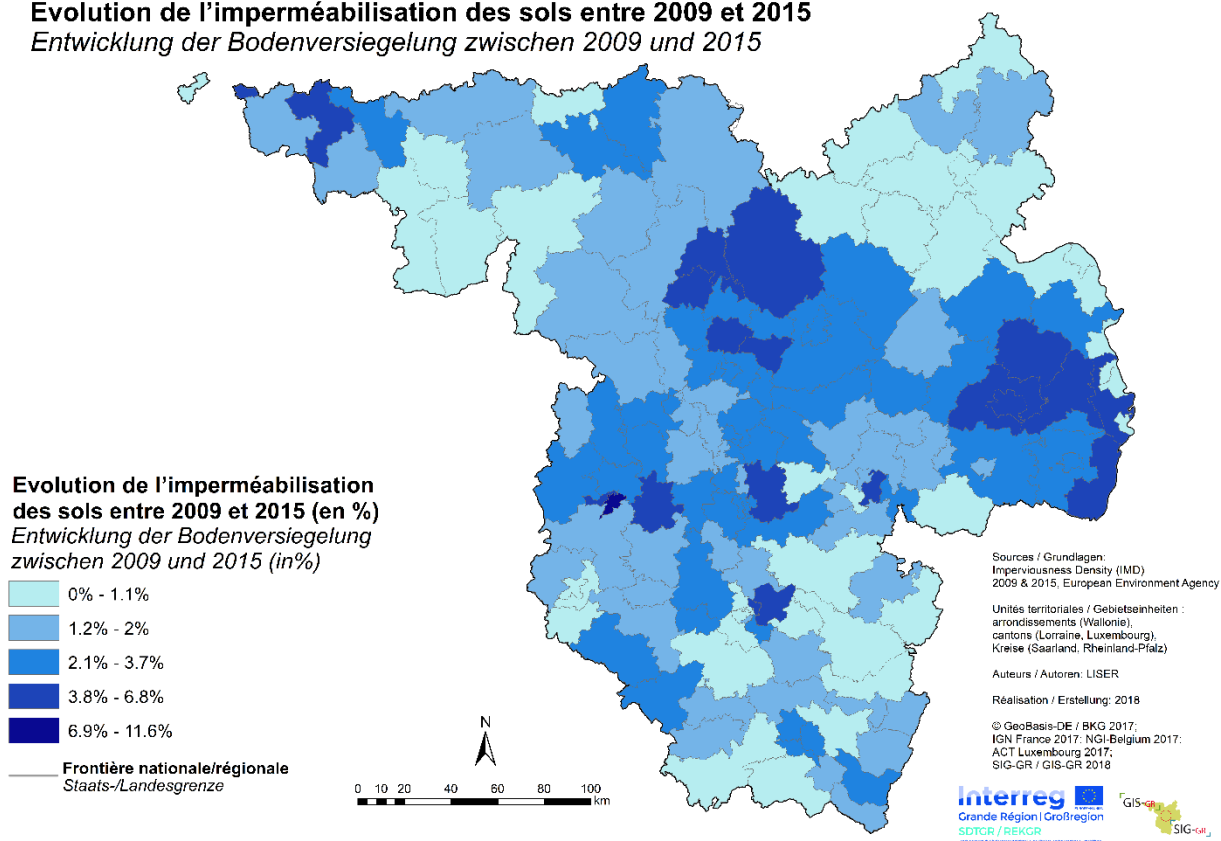
En premier lieu, la gestion des héritages industriels et résidentiels au sein des espaces en déclin économique et démographique présente des opportunités de réduire l'érosion, la pollution des sols et la sous-utilisation des espaces déjà imperméabilisés.

En second lieu, dans les espaces urbains dynamiques (comme Luxembourg ou Bruxelles), la croissance de la population et

l'attractivité économique engendrent une forte pression sur les marchés du foncier et de l'immobilier. La raréfaction des terrains et des biens entraîne une augmentation des prix, qui se traduit par une mobilité résidentielle accrue et par des stratégies résidentielles transrégionales. Dans ces conditions, l'étalement urbain se poursuit dans les espaces périphériques et/ou frontaliers. Cette situation engendre également un processus de

ségrégation socio-spatiale, marqué par l'établissement de population aisée des quartiers présentant les meilleures conditions de vie (faible pollution, aménité verte, logement récent...) et par des phénomènes d'exclusion des populations modestes.

Evolution de l'imperméabilisation des sols entre 2009 et 2015
Entwicklung der Bodenversiegelung zwischen 2009 und 2015



2) Préservation de la nature et des paysages

La préservation de la nature et des paysages engage les partenaires de la Grande Région dans des collaborations transfrontalières, en particulier par l'intermédiaire de leurs *Parcs naturels*. Essentielle pour assurer le maintien ou la restauration de la biodiversité, la mise en place d'un *réseau écologique* permet aux espèces végétales et animales de se développer et de se déplacer au travers de l'espace grand régional.

Les Parcs naturels, espaces de protection et de valorisation de la nature et des paysages

Situés dans des espaces ruraux, les *Parcs naturels* ont pour objet de fédérer une ou plusieurs communes autour d'un projet de développement territorial durable, fondé sur la protection et la valorisation de leur patrimoine naturel, paysager, bâti et culturel en harmonie avec les activités humaines.

Actuellement au nombre de 23, les Parcs naturels couvrent près du quart de la superficie de la Grande Région. Ces structures sont concentrées au centre de la Grande Région, où une succession de Parcs naturels riches en zones forestières et de tourbières unit la partie occidentale de la Rhénanie-Palatinat, le nord du Luxembourg et la frange orientale et sud de la Wallonie. Dans la partie allemande, le Parc naturel Saar-Hunsrück s'étend du massif montagneux forestier du Hunsrück aux versants couverts de vignobles de la Sarre et de la Moselle, de part et d'autre de la frontière entre la Sarre (dont il couvre 44 % de la surface) et la Rhénanie-Palatinat. La partie nord-orientale du Parc englobe le Parc national Hunsrück-Hochwald, transrégional

également et entièrement dédié à la protection de la nature. En contact avec lui, le Parc naturel luxembourgeois des Trois Frontières/Dräilännereck, dont la création est actuellement en projet, pourrait enrichir ce réseau transfrontalier.

Complétant le réseau de Parcs naturels, deux Réserves de biosphère s'étendent dans l'est de la Grande Région. Ces territoires, reconnus internationalement par l'UNESCO comme des sites d'excellence pour la conservation de la diversité biologique, jouent un rôle de « territoires modèles ». Au cœur des Réserves de biosphère, des zones centrales et tampons font l'objet d'une protection stricte de la nature, à l'inverse des zones de développement périphériques où les activités humaines sont permises, comme dans les Parcs naturels.

De part et d'autre de la frontière franco-allemande, la Réserve de biosphère transfrontalière Vosges du Nord-Pfälzerwald unit les vastes massifs forestiers du Parc naturel régional lorrain et alsacien des Vosges du Nord et du Parc naturel Pfälzerwald de Rhénanie-Palatinat. Elle est administrée par un Comité de direction présidé en alternance

(tous les 2 ans) par les instances des Parc naturels lorrain et rhénan.

Juxtant la Réserve de biosphère Vosges du Nord-Pfälzerwald, la réserve de biosphère de Bliesgau, aux basses collines couvertes de prairies d'orchidées, hêtraies et paysages alluviaux, s'étend dans le sud-est de la Sarre.

La continuité des Réserves de biosphère constitue la seule liaison transfrontalière de la Lorraine avec le reste du territoire grand régional. L'absence de Parcs naturels dans le centre-nord et le nord-ouest de la région française, limite les possibilités d'association des espaces ruraux frontaliers avec les Parcs wallons et luxembourgeois.

Les territoires inscrits dans les Parcs naturels et les Réserves de biosphère bénéficient de nombreuses collaborations transfrontalières, dans le cadre de projets Interreg notamment. Elles consistent notamment en des actions conjointes de restauration de zones naturelles sensibles, de développement d'une agriculture plus durable, de valorisation et d'aménagement de points de vue paysagers, d'actions en faveur du développement touristique ou encore d'échanges de

connaissances et de savoir-faire en matière de patrimoine bâti.

Les sites naturels protégés, composants d'un réseau écologique transfrontalier

Les enjeux de préservation et de restauration de la biodiversité sur le territoire de la Grande Région font l'objet de stratégies nationales ou régionales. Toutes intègrent le concept de réseau écologique, articulation de zones noyaux de développement de la biodiversité et de zones linéaires de liaison permettant à la faune et à la flore de se déplacer dans de bonnes conditions au travers d'espaces soumis aux pressions anthropiques.

Dans la plupart des États/Régions, la matérialisation de ce réseau est assurée par la mise en œuvre du réseau paneuropéen de sites Natura 2000. Celui-ci est constitué des Zones de Protection Spéciale de la directive Oiseaux (79/409/CEE) et des Zones Spéciales de Conservation de la directive Habitats (92/43/CEE). Il englobe des réserves naturelles, mais également des propriétés dont l'exploitation reste permise, sous réserve qu'elle soit compatible avec les objectifs de conservation qui ont justifié leur désignation.

Des zones de protection stricte non inscrites en sites Natura 2000 complètent le maillage du réseau écologique. Elles regroupent plusieurs types de sites définis à l'échelle

nationale ou régionale (réserves naturelles et Naturschutzgebiete, réserves biologiques en milieu forestier, réserves forestières, zones centrales et tampons des parcs nationaux et des réserves de biosphère...).

La Lorraine se distingue des autres versants par un nombre restreint de sites Natura 2000 et de sites protégés complémentaires. Dans cette région, le réseau écologique est mis en œuvre au travers de la trame verte et bleue, concept national qui identifie des réservoirs de biodiversité (qui englobent, outre les zones Natura 2000 et autres zones protégées, divers types de sites reconnus d'intérêt biologique ou écologique, les masses d'eau de bon ou très bon état écologique...), et des corridors écologiques linéaires (cours d'eau et canaux et végétation qui les bordent, haies, ponctuation de mares et bosquets...) assurant des connexions entre les réservoirs.

La structure du réseau varie entre États/Régions : mosaïque de sites de taille généralement réduite au Luxembourg et en Sarre, structure mixte en Wallonie, en Rhénanie-Palatinat et en Lorraine (mosaïque de petits sites dans le nord de la Wallonie, dans l'ouest de la Rhénanie-Palatinat et dans le centre-nord et les parties sud-occidentale et sud-orientale de la Lorraine ; grands sites dans le sud wallon, dans le nord et l'ouest de la Rhénanie-Palatinat et dans les autres parties de la Lorraine).

Des continuités transfrontalières de sites Natura 2000 suivent les vallées mitoyennes entre États/Régions (Our, Sûre...) et certaines vallées de cours d'eau traversant les frontières (Wiltz, Attert...). La désignation de nombreux sites dans ce type de milieu est liée au rôle de couloir de dispersion des espèces, terrestres et aquatiques, joué par les zones rivulaires humides, les pentes fortes des versants et les terrasses couvertes notamment de pelouses calcaires.

En Lorraine, des liaisons avec les voisins sont principalement assurées par les réservoirs (dont la plupart ne sont pas inscrits en sites Natura 2000 ou de protection stricte) et corridors de la trame verte et bleue. A l'extrémité N-E de son territoire, les sites forestiers et de vallées des Vosges du Nord voisinent avec ceux du Pfälzerwald de Rhénanie-Palatinat (réserves de biosphère).

Plusieurs actions transfrontalières de restauration de sites Natura 2000 sont ou ont été conduites depuis les années 2000 dans le cadre des projets européens LIFE-Nature : Life « Loutre » (2005-2010), Life « Arnika » (2006-2010), LIFE « Lynx » (2016-2020), LIFE « Biocorridors » (2016-2020)...

Parcs naturels et réseau écologique des sites protégés
Naturparke und ökologisches Netzwerk der Schutzgebiete

Parcs naturels et réserves de biosphère
Naturparke und Biosphärenreservate

Parcs naturels - Naturparke

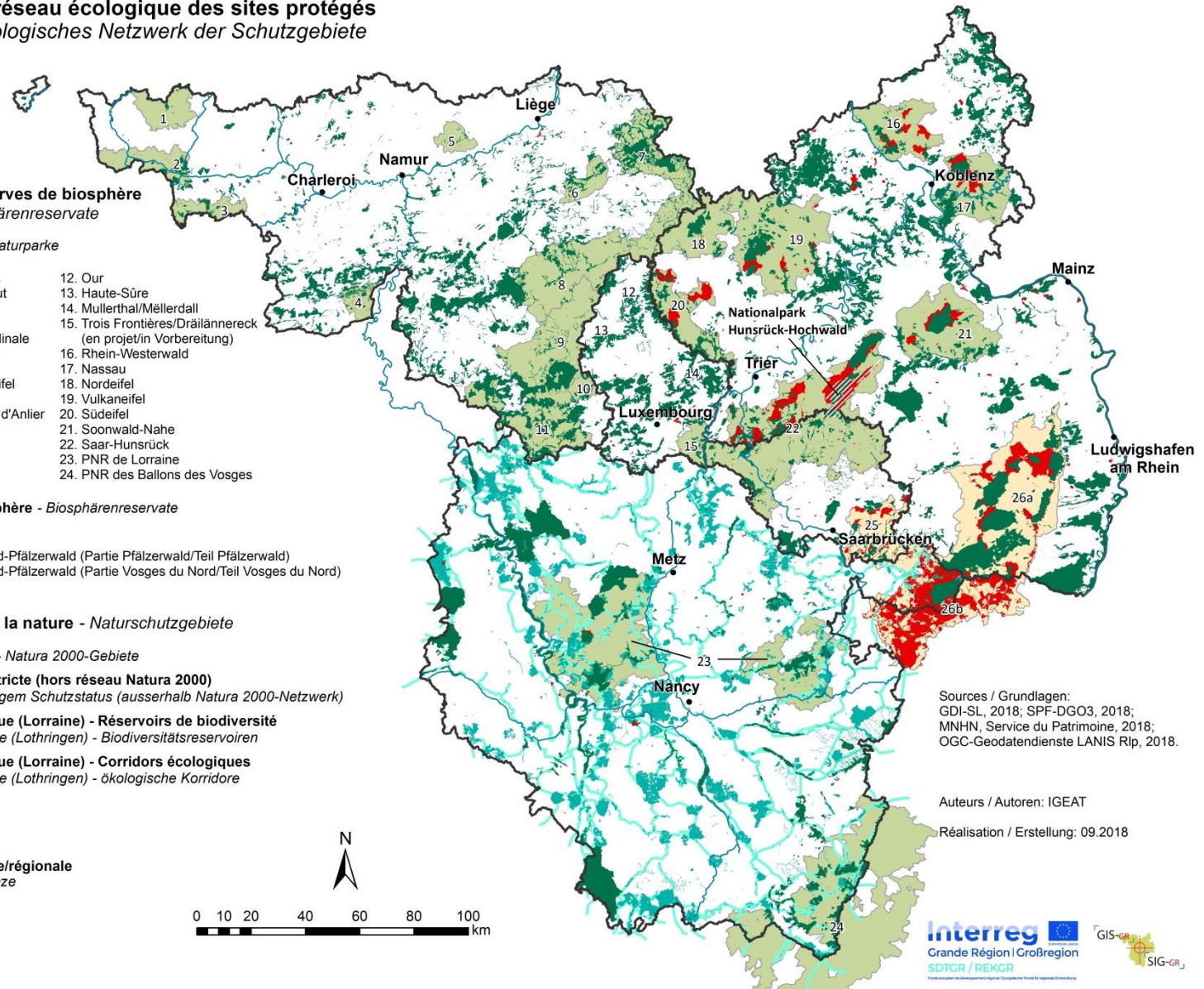
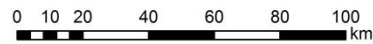
- | | |
|---|---|
| 1. Pays des Collines | 12. Our |
| 2. Plaines de l'Escaut | 13. Haute-Sûre |
| 3. Hauts-Pays | 14. Mullerthal/Möllerdall |
| 4. Viroin-Hermeton | 15. Trois Frontières/Dräilännereck
(en projet/in Vorbereitung) |
| 5. Vallées de la Burdinale
et de la Mehaigne | 16. Rhein-Westerwald |
| 6. Sources | 17. Nassau |
| 7. Hautes Fagnes-Eifel | 18. Nordeifel |
| 8. Deux Ourthes | 19. Vulkaneifel |
| 9. Haute-Sûre Forêt d'Anlier | 20. Südeifel |
| 10. Vallée de l'Attert | 21. Soonwald-Nahe |
| 11. Gaume | 22. Saar-Hunsrück |
| | 23. PNR de Lorraine |
| | 24. PNR des Ballons des Vosges |

Réserves de biosphère - Biosphärenreservate

- | |
|---|
| 25. Bliesgau |
| 26a. Vosges du Nord-Pfälzerwald (Partie Pfälzerwald/Teil Pfälzerwald) |
| 26b. Vosges du Nord-Pfälzerwald (Partie Vosges du Nord/Teil Vosges du Nord) |

Sites de protection de la nature - Naturschutzgebiete

- Sites Natura 2000 - Natura 2000-Gebiete**
- Sous protection stricte (hors réseau Natura 2000)**
Gebiete unter strengem Schutzstatus (ausserhalb Natura 2000-Netzwerk)
- Trame verte et bleue (Lorraine) - Réservoirs de biodiversité**
Trame verte et bleue (Lothringen) - Biodiversitätsreservoiren
- Trame verte et bleue (Lorraine) - Corridors écologiques**
Trame verte et bleue (Lothringen) - ökologische Korridore
- Cours d'eau**
Gewässer
- Frontière nationale/régionale**
Staats-/Landesgrenze



Sources / Grundlagen:
 GDI-SL, 2018; SPF-DGO3, 2018;
 MNHN, Service du Patrimoine, 2018;
 OGC-Geodatendienste LANIS Rip, 2018.

Auteurs / Autoren: IGEAT
 Réalisation / Erstellung: 09.2018



3) Qualité et gestion des eaux

Deux directives européennes relatives à la gestion des eaux sont en application : la directive-cadre sur l'eau, qui impose d'atteindre un bon état des eaux de surface et souterraines, et la directive inondation, qui vise à réduire les risques d'inondation. Pour leur mise en œuvre, ces deux directives s'appuient sur les Districts Hydrographiques. Les masses d'eau de la Grande Région s'inscrivent principalement dans les districts hydrographiques du Rhin ; de la Moselle et de la Sarre ; ainsi que de la Meuse.

L'état des masses d'eau

La directive-cadre sur l'eau (DCE) 2000/60/CE établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. Son objectif principal est d'atteindre : (1) un bon *état écologique* (ou *potentiel écologique* dans le cas des voies d'eau artificielles ou fortement modifiées) et un bon *état chimique* des masses d'eau de surface ; (2) un bon *état chimique* et *quantitatif* des masses d'eau souterraine.

Des plans de gestion définissant les mesures à mettre en œuvre pour atteindre le bon état requis sont établis par district hydrographique (PGDH). Etablis à l'échelle internationale et nationale/régionale (déclinaison détaillée pour les sous-bassins respectifs), les PGDH sont révisés tous les 6 ans. Un premier cycle a couvert la période 2009-2015. Le second cycle, actuellement en vigueur (2016-2021), énonce les objectifs à l'horizon 2021.

D'importantes disparités dans la qualité des eaux de surface en Grande Région

Seul l'*état écologique* est présenté dans ce cahier. Il est en effet apparu délicat de

présenter l'état chimique des masses d'eau de surface, en raison de la difficulté de comparer les données des différents versants. Cela est lié à la modification, intervenue en 2014 et différemment intégrée par chacun des États/Régions, de la directive établissant la liste des substances et leurs normes de qualité environnementale à prendre en compte dans l'évaluation.

Au terme des premiers PGDH, seul un quart du total des masses d'eau du territoire de la Grande Région a atteint le bon/très bon état écologique, révélant une situation préoccupante pour la qualité des eaux.

La Wallonie présente les meilleurs résultats, avec 41 % des masses d'eau de surface en bon/très bon état. La Rhénanie-Palatinat et la Lorraine présentent des situations intermédiaires, le bon/très bon état de leurs masses d'eau atteignant respectivement 27 % et 19 %. En Sarre et au Luxembourg, seuls 7 % et 3 % des masses d'eau atteignent le bon état écologique (et aucune le très bon état).

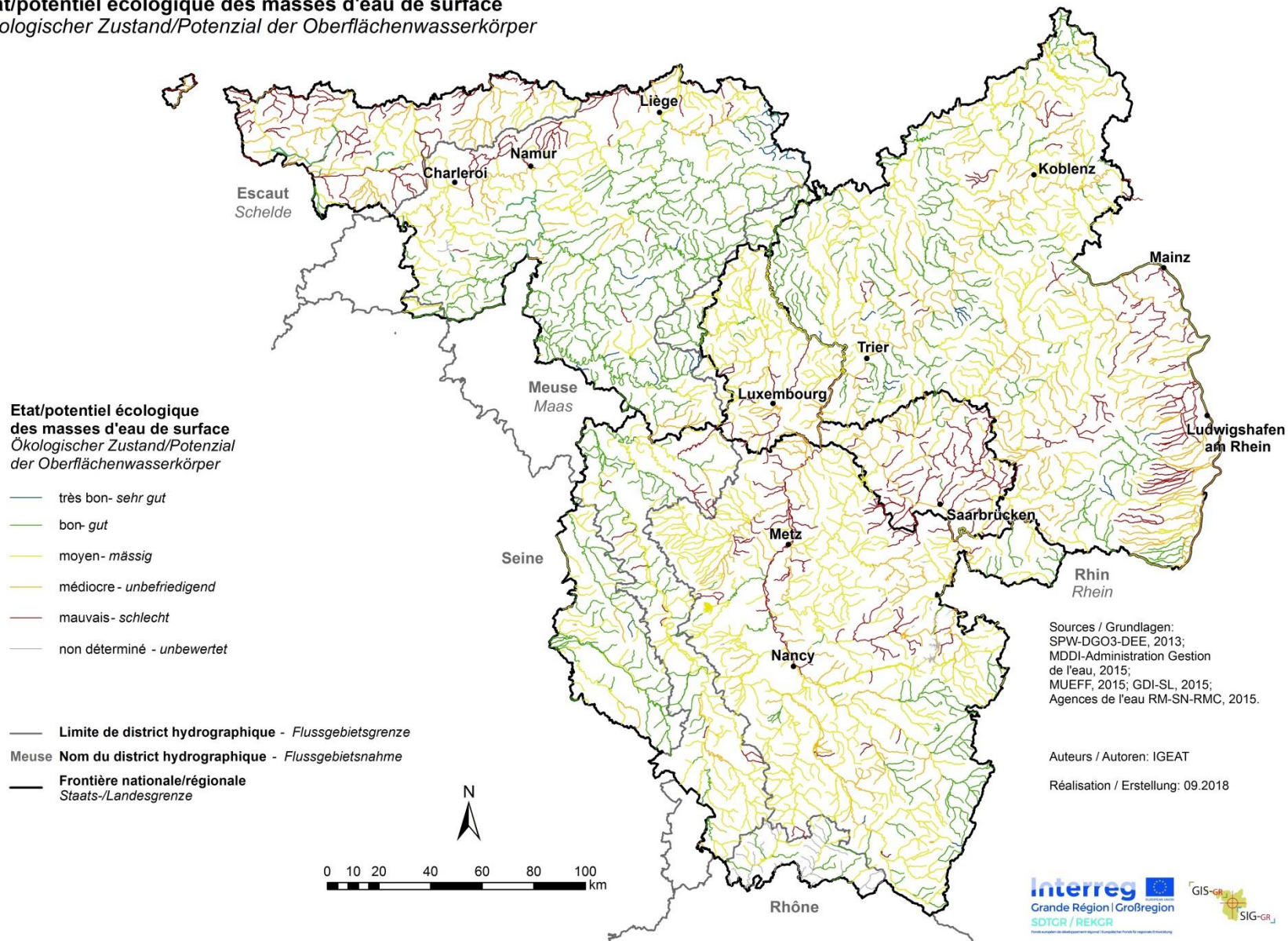
Les masses d'eau en bon/très bon état sont essentiellement situées dans les zones peu

peuplées, forestières et herbagères (sud et est de la Wallonie, moyennes montagnes de Rhénanie-Palatinat, massif Vosgien, département de la Meuse).

Les zones d'agriculture intensive et de viticulture (apports d'engrais et de pesticides, effluents d'élevage) et les espaces de forte urbanisation (eaux insuffisamment épurées, ruissellement d'eaux polluées sur les revêtements imperméables) présentent à l'inverse les plus mauvais résultats : nord de la Wallonie, vallée du Rhin, axe urbanisé de la Moselle et plateaux agricole lorrains. En Sarre et au Luxembourg, des problèmes en termes de concentrations en nutriments, de pollution organique et de déficits hydromorphologiques sont présents presque partout.

Des différences méthodologiques d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau de surface expliquent en partie certains résultats contrastés entre partenaires grand régionaux.

Etat/potentiel écologique des masses d'eau de surface
Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächenwasserkörper



Les eaux souterraines : des résultats contrastés

L'état *quantitatif* est satisfait pour la quasi-totalité des masses d'eau souterraine de la Grande Région. Seules quatre masses d'eau (trois en Rhénanie-Palatinat et une en Lorraine) n'atteignent pas le bon état, en raison principalement de prélèvements excessifs de la ressource en eau en saison estivale.

L'état *qualitatif* des masses d'eau souterraine est évalué d'après l'analyse d'une série de composants chimiques, dont la concentration doit satisfaire aux valeurs seuils établies conformément à la directive 2006/118/CE.

A l'approche de l'échéance des premiers PGDH, 61 % des masses d'eau de la Grande Région atteignent le bon état qualitatif. Seule la Sarre présente une totalité de masses d'eau souterraine de bonne qualité. Dans les autres versants, une part plus ou moins importante des masses d'eau est altérée, à des degrés divers, par des pollutions dont l'origine est principalement agricole.

Les nitrates, provenant essentiellement de l'épandage d'engrais azotés, constituent les principaux facteurs de dégradation des masses d'eau. Les métabolites de plusieurs pesticides, utilisés en agriculture, pour la gestion de l'espace public et par les particuliers (certains interdits actuellement mais persistant dans l'environnement), sont aussi retrouvés dans la

plupart des masses d'eau souterraines de la Grande Région. Les masses d'eau affectées sont principalement retrouvées dans les zones d'agriculture intensive et de viticulture : plateaux couverts de grandes cultures et de polyculture/polyélevage du nord de la Wallonie et de Lorraine, zones de cultures maraîchères de la plaine rhénane, zones viticoles sur les versants des vallées du Rhin et de la Moselle... Les zones herbagères accueillant des densités de bétail élevées sont également pointées au Luxembourg.

Plusieurs nappes aquifères transfrontalières sont scindées en masses d'eau qui s'arrêtent aux limites nationales ou régionales et sont analysées par chacun des versants correspondants. Il peut en résulter des différences d'état qualitatif (« effets frontière ») qui s'expliquent par des caractéristiques et un niveau d'échelle des masses d'eau souterraine qui diffèrent ou encore par des temporalités différentes dans les campagnes de mesures.

Réduction des pollutions d'origine agricole et urbaine

Application de la directive « nitrates »

La réduction des apports de nitrates d'origine agricole fait l'objet de la directive « nitrates » (91/676/CEE). Celle-ci vise à promouvoir les pratiques agricoles qui réduisent la pollution de l'eau par les nitrates (effluents d'élevage,

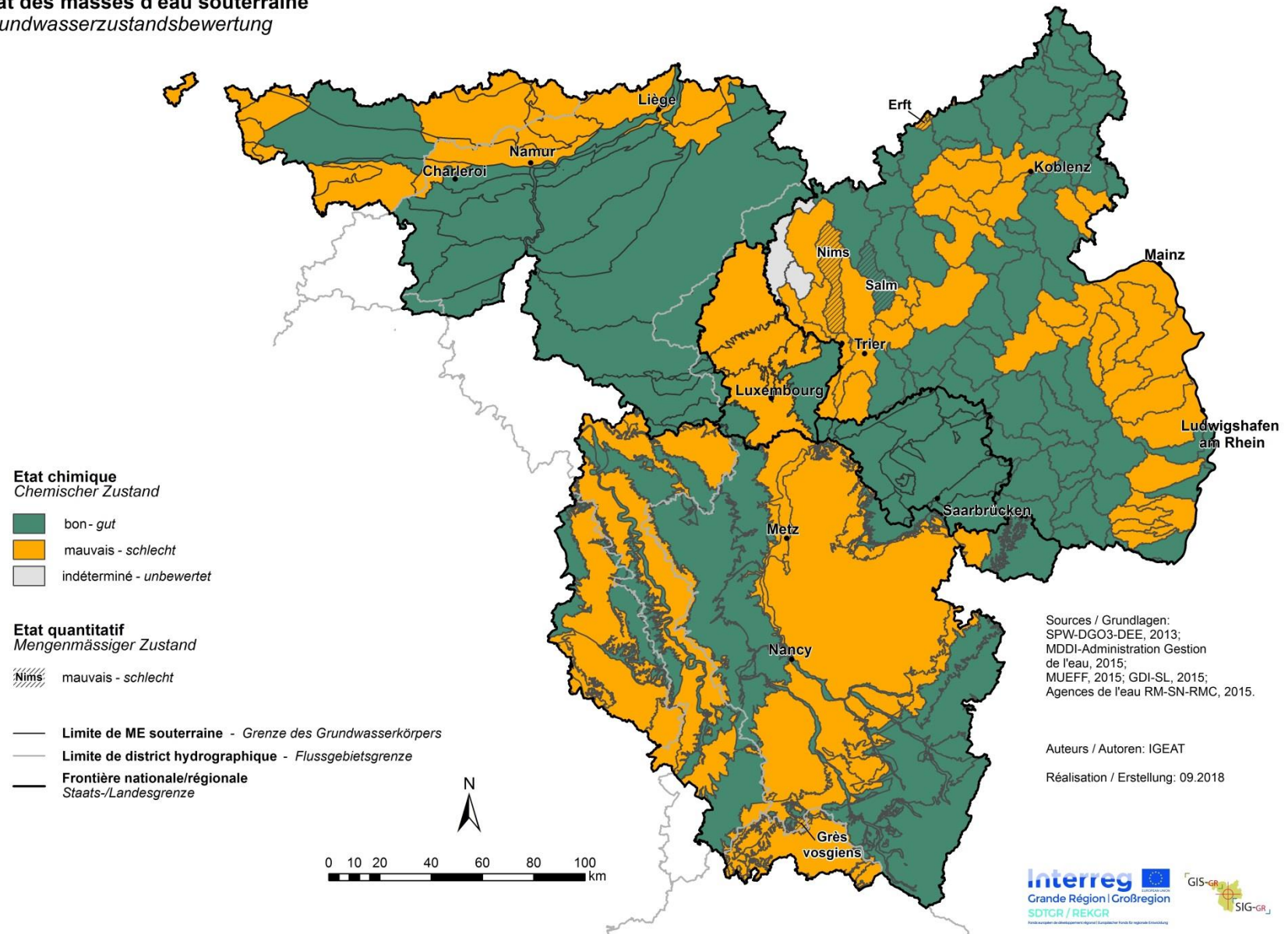
fertilisation des cultures). Elle impose la désignation de zones vulnérables, dans lesquelles la concentration en nitrate dépasse ou risque d'atteindre 50 mg/L. Dans ces zones, des programmes d'action révisables tous les quatre ans sont mis en œuvre. Ces programmes établissent des périodes d'interdiction d'épandage, des capacités de stockage des effluents d'élevage, ainsi que la limitation de la fertilisation près des cours d'eau et dans les pentes.

Les zones vulnérables concernées par ces mesures couvrent 57 % de la Wallonie et 31 % de la Lorraine, sur les territoires où s'étendent les principales terres d'agriculture intensive. Dans les Länder allemands et au Grand-Duché, l'ensemble du territoire est considéré comme zone vulnérable et soumis aux programmes d'actions nationaux respectifs.

Equipement en stations d'épuration

La mise en service des stations d'épuration collectives (STEP) constitue également un facteur d'amélioration de l'état écologique et sanitaire des cours d'eau. Cette mesure est rendue obligatoire pour chaque Etat-membre de l'UE par la directive européenne 91/271/CEE « Traitement des eaux urbaines résiduaires ».

Etat des masses d'eau souterraine
Grundwasserzustandsbewertung



La Grande Région compte un total de 2 170 STEP, capables de traiter une charge polluante d'environ 16,7 millions d'équivalents-habitants (EH). Le taux d'équipement en STEP dépasse les 90 % dans chacun des Etats/Régions, atteignant près de 100 % dans les deux Länder. Cependant, cette capacité potentielle ne permet pas à chaque territoire d'atteindre un taux d'équipement en STEP permettant de couvrir leurs besoins en termes d'assainissement.

Le taux d'équipement est quasiment de 100 % dans le cas des agglomérations d'assainissement les plus grandes ($\geq 10\ 000$ EH). A l'exception des Länder, des efforts doivent par contre encore être fournis pour finaliser l'équipement des agglomérations de moindre importance, en particulier les plus petites (moins de 2000 EH). C'est particulièrement le cas en Wallonie, où le taux d'équipement de ces agglomérations était estimé fin 2015 à 35%.

Dans les espaces frontaliers, plusieurs STEP traitent une partie des eaux usées provenant des territoires voisins. Certaines ont été mises en place grâce aux fonds européens octroyés dans le cadre de programmes Interreg.

Une part de la population n'est pas raccordée aux STEP. Les eaux usées provenant de ces habitations sont dans ce cas prétraitées via un système d'épuration individuel privé, avant rejet dans le milieu naturel. En Wallonie, 12 %

de la population sont concernés, contrairement aux autres Régions/États où la part de la population concernée est beaucoup plus faible.

Gestion des risques d'inondation

L'aléa d'inondation est la probabilité d'observer des inondations d'une ampleur donnée en un lieu. Si dans les territoires artificialisés cet aléa indique un risque ; en zone peu urbanisée, cet aléa représente une opportunité d'accueillir des zones d'extension de crues et de rétention de l'eau.

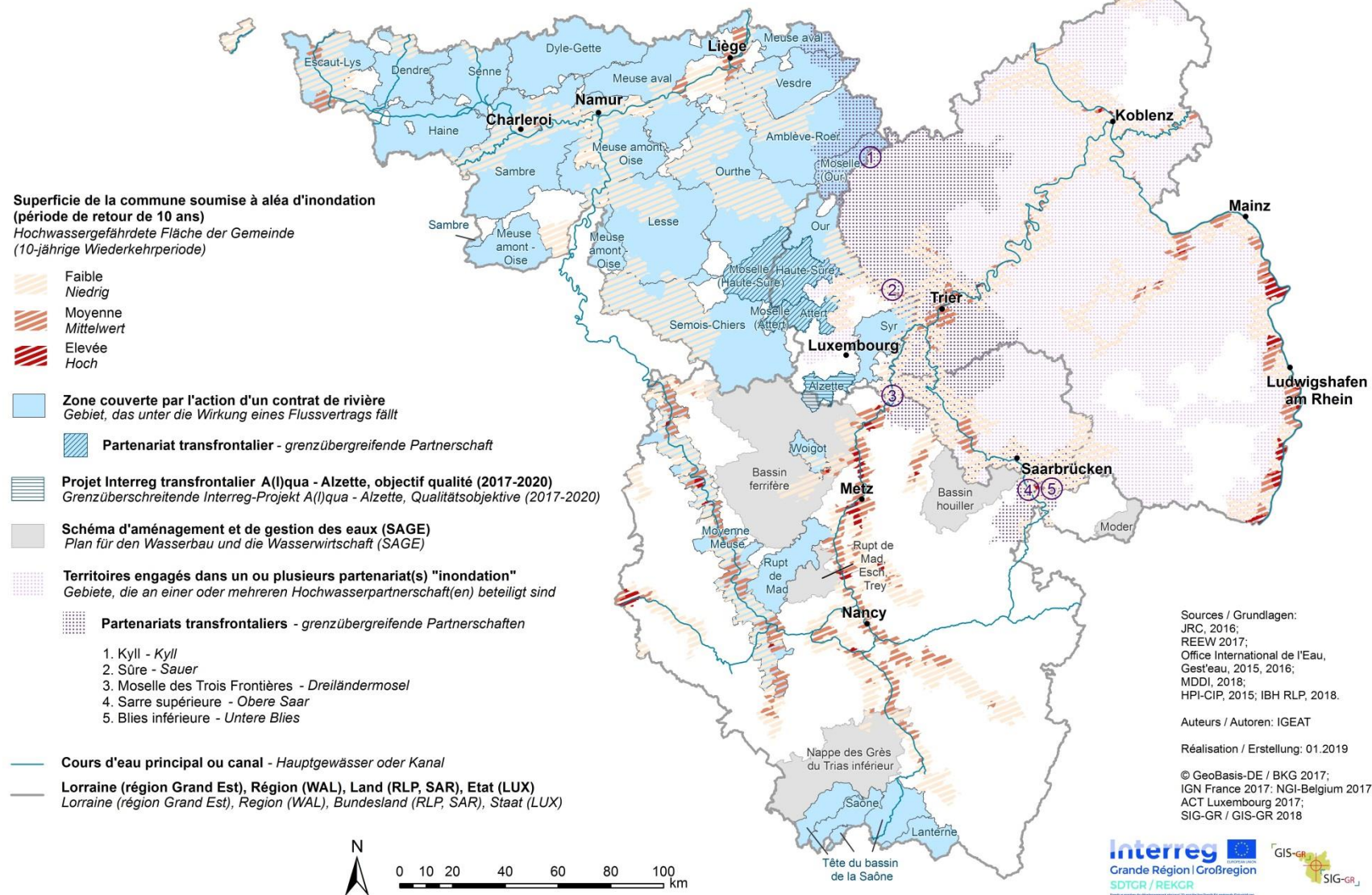
Les méthodologies utilisées par les administrations pour évaluer l'aléa d'inondation variant d'un versant à l'autre, les données utilisées dans cette partie s'écartent des cartographies officielles. Elles ne concernent que les inondations par débordements et ne tiennent pas compte de mesure de lutte contre les inondations.

Au cours du XXème siècle les constructions autorisées dans le lit majeur de nos rivières, l'imperméabilisation accrue de nos territoires une gestion de l'eau centrée sur son évacuation rapide, ainsi qu'une perte de qualité des sols, ont contribué à augmenter le risque d'inondation. Ces évolutions, combinées aux conséquences du changement climatique (pluies intenses ou de longues durées), accentuent les risques d'inondation en Grande Région.

Actuellement, 2,1% de la Grande Région sont soumis à un aléa d'inondation (avec une période de 10 ans). Les territoires les plus exposés sont la Sarre (2.8%), le Grand-Duché du Luxembourg (2.4%) et la Rhénanie (2.2%). Les zones exposées à l'aléa d'inondation tendent à se localiser en aval des confluences : Trèves, Nancy, Metz.

La directive 2007/60/CE définit un cadre d'action pour une prévention et une gestion des inondations à l'échelle des districts hydrographiques (principalement : Rhin, Meuse et Saar-Moselle) sur base du même découpage que pour la qualité des eaux. Ces institutions transfrontalières se coordonnent sur des mesures de gestion des inondations. Les plans de Gestion des Risques d'Inondations qui concernent la Grande Région comprennent notamment des systèmes d'information sur le niveau des eaux ; la rétention des eaux en amont ; la préservation et l'accroissement des zones d'extension des crues et de rétention de l'eau ainsi que l'information et la sensibilisation des populations. La gestion des inondations passe aussi par des mesures plus locales, au plus près des zones de réception des pluies.

Les aleas d'inondation par débordement de rivière et la gestion des cours d'eau Überschwemmungsüberläufe von Flussbetten sowie gewässerbewirtschaftung



Les contrats de rivière et les partenariats « inondations », des organes favorisant les collaborations transfrontalières

La Wallonie, le Luxembourg et la Lorraine ont mis en place des **contrats de rivière** (contrats de milieu en France), structures de gestion participative ayant pour objectif de faire collaborer l'ensemble des acteurs (politiques, administratifs, économiques, associatifs ou scientifiques) d'un même bassin ou sous-bassin hydrographique.

Les contrats de rivière/de milieu élaborent des programmes d'action qui ont pour objet la gestion durable des ressources en eau du (sous-) bassin et la restauration/protection des cours d'eau et de leurs abords. Ils constituent un outil favorisant la mise en œuvre, à l'échelon local, des objectifs de la directive-cadre sur l'eau et de la directive relative à la gestion des risques d'inondation (2007/60/CE).

En Wallonie, les contrats de rivière couvrent la environ 90 % du territoire. Au Luxembourg, 53 % de la superficie du pays sont couverts. En Lorraine, où la mise en place des contrats de milieu est actuellement en phase d'étude, seuls 3 contrats ont été mis en place. S'y ajoutent, dans l'extrême sud de la Région, trois contrats couvrant le bassin de la Saône et partagés avec la Franche-Comté.

A noter qu'en Lorraine existent, aux côtés des contrats de rivière/milieu, des *schémas d'aménagement et de gestion des eaux* (SAGE), élaborés par une commission locale de l'eau (regroupant des représentants de l'État, des collectivités locales et des usagers). Ils ont une portée juridique, contrairement aux contrats de rivière/milieu qui constituent un engagement contractuel entre les signataires.

Au sein de l'espace grand régional, deux contrats de rivière wallons et luxembourgeois, couvrant les bassins transfrontaliers de la Haute Sûre (et la Wiltz) et de l'Attert, sont engagés dans des coopérations transfrontalières afin d'assurer une meilleure coordination des travaux et actions de sensibilisation sur l'ensemble des bassins versants.

La Lorraine et le Luxembourg collaborent par ailleurs à un projet Interreg VA Grande Région « A(l)qua Qu(a)l » (2017-2020) associant le contrat de rivière luxembourgeois du Bassin supérieur de l'Alzette et le Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples de l'Alzette côté lorrain.

Concernant spécifiquement les risques d'inondation, la majeure partie des entités administratives des deux Länder et plusieurs municipalités luxembourgeoises, lorraines et wallonnes (Communauté germanophone de Belgique) sont engagées dans des **partenariats « inondations »** (Hochwasserpartnerschaften).

Ces partenariats associent des villes et communes d'un (sous-)bassin hydrographique exposé à ce type de risque, les communautés de communes et d'agglomération et les Kreise dont elles font partie, ainsi que des associations, groupes d'intérêt ou encore entreprises industrielles concernées. Leur objectif commun est de rendre plus efficace la prévention municipale des inondations par l'échange d'expériences et la coopération et de renforcer la solidarité entre les riverains des parties amont et aval des rivières. Des tables rondes sont organisées dans le cadre d'ateliers thématiques, réunissant acteurs communaux et les experts techniques dans le but d'élaborer des objectifs et de mettre en place des actions concrètes.

Cinq partenariats « inondations » sont transfrontaliers, associant les territoires allemands et voisins partageant un même bassin versant (partenariats « Kyll », « Sûre », « Moselle des Trois Frontières », « Sarre amont » et « Blies aval »).

4) Pratiques agricoles durables

Les territoires agricoles représentant 52% de la Grande Région, l'application sur base volontaire de pratiques durables en matière agricole constitue un facteur d'amélioration des conditions environnementales des territoires agricoles, en termes de biodiversité, de qualité des eaux, de protection des sols et de paysages.

Les programmes agro-environnementaux

Les programmes agro-environnementaux, financés en partie par l'UE, se déclinent en méthodes agro-environnementales et climatiques (MAEC) et intègrent la pratique d'une agriculture biologique. Ils jouent un rôle important dans la préservation de la biodiversité dans les territoires agricoles.

A défaut de pouvoir établir un état de la situation approfondi des MAEC sur l'ensemble du territoire grand régional (données diversement exprimées d'un État/Région à l'autre et difficilement spatialisables), seule l'agriculture biologique a été abordée dans le cahier.

Mode de production qui repose sur un ensemble de pratiques agronomiques et de conduites d'élevage respectueuses de l'environnement, l'agriculture biologique privilégie une série de mesures telles que le respect des équilibres écologiques, de la rotation des cultures, l'utilisation de méthodes de défense naturelles ou encore le rejet des produits chimiques de synthèse et des OGM.

Le développement de l'agriculture biologique est soutenu par divers instruments (programmes de développement rural nationaux/régionaux, ...) ainsi que par des associations actives dans la valorisation et la formation à ce type de pratiques. La tendance à la hausse des productions bio observées dans l'UE depuis plusieurs années résulte également – et avant tout – d'une demande croissante des consommateurs.

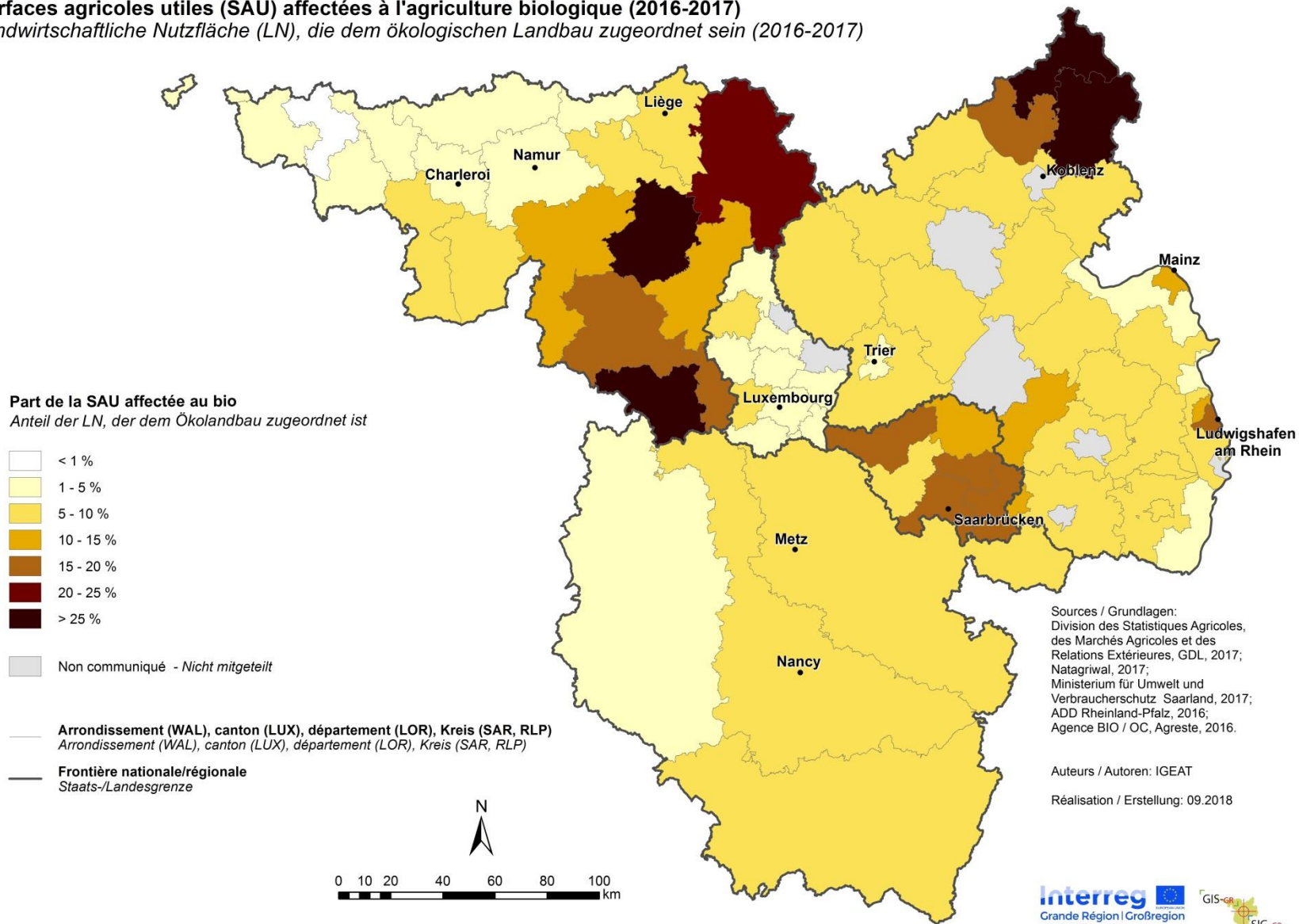
L'importance de ce type d'agriculture est toutefois encore fort variable entre État/Région partenaires de la Grande Région.

La Sarre, dont 14,4 % de la surface agricole utile (SAU) est consacrée au bio, occupe la première place, tant au sein de la Grande Région qu'au niveau allemand. La Rhénanie-Palatinat et la Wallonie présentent des parts intermédiaires d'occupation de la SAU par le bio, proches de 10 %. En Lorraine et au Luxembourg, les parts consacrées au bio restent modestes quoiqu'en progression constante (respectivement 5 % et 4 % de la SAU). Le développement plus lent de ce type d'agriculture dans ces deux derniers versants peut être la conséquence, entre autres, d'une

mise en œuvre plus tardive de mesures de soutien à ce type d'agriculture, d'une concurrence importante des productions régionales issues d'une agriculture traditionnelle ou encore d'une concurrence de produits bio provenant de régions voisines, voire de pays éloignés (Espagne, Pays-Bas...).

Plus facilement applicable en zones de prairies permanentes qu'en zones de grandes cultures (en lien notamment avec l'usage de produits phytosanitaires), l'agriculture biologique est principalement pratiquée dans plusieurs régions herbagères où prédomine l'élevage bovin (est et sud de la Wallonie, basses montagnes du Westerwald, du Palatinat et du Hunsrück en Rhénanie-Palatinat et en Sarre).

Surfaces agricoles utiles (SAU) affectées à l'agriculture biologique (2016-2017)
Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN), die dem ökologischen Landbau zugeordnet sein (2016-2017)



5) Transition énergétique

Les stratégies énergétiques

Face à sa dépendance énergétique et au réchauffement climatique, l'Union européenne s'est fixée des objectifs de transition énergétique ambitieux. Elle vise, à l'horizon 2050, une réduction de 80 % à 95 % des émissions de gaz à effet de serre, par rapport aux niveaux de 1990.

Cet objectif représente toutefois de sérieux défis pour les territoires de la Grande Région qui se sont développés sur une consommation d'énergie croissante et dont le fonctionnement dépend actuellement d'une énergie essentiellement fossile peu coûteuse.

En lien avec ces ambitions européennes, la formulation des objectifs énergétiques au sein de la Grande Région varie néanmoins d'un versant à l'autre : réduction des émissions de gaz à effets de serre ou réduction de la consommation énergétique, efficacité du parc résidentiel ou nombre de rénovations, objectif de production d'énergie renouvelable ou d'électricité renouvelable... Les impacts de ces mesures dépendent du territoire. La production d'énergie renouvelable présente de opportunités pour les territoires ruraux alors que des augmentations du prix de l'énergie impacteront leur mobilité. Les territoires avec des bâtiments résidentiels plus

vieux, moins efficaces risquent une augmentation de la précarité énergétique.

En Allemagne, une politique forte portée par l'état fédéral...

Les grandes orientations de la politique énergétique étant fixées au niveau fédéral, les Länder ont plutôt une importante capacité d'intervention dans la réalisation et la mise en œuvre des plans et programmes, notamment en aménagement du territoire. Les communes et les régions décident de la localisation des installations de productions renouvelables.

... avec une influence des régions

D'ici 2020, la Rhénanie-Palatinat ambitionne de multiplier par quatre sa production d'électricité éolienne de 2010 et de porter sa production photovoltaïque à 2 TWh, afin de permettre une production d'électricité 100 % renouvelable à l'horizon 2030. A l'horizon 2050, l'objectif est de réduire de 90 à 100 % les émissions des gaz à effet de serre. Afin de soutenir le développement de l'énergie renouvelable le Land a prévu d'octroyer 2 % du territoire aux installations éoliennes.

A l'horizon 2020, la Sarre ambitionne 20 % de consommation nette d'électricité renouvelable avec notamment 600 MW de puissance éolienne. Elle oriente sa politique

énergétique vers des mécanismes de soutien aux communes.

En Wallonie, des objectifs à long terme

En Belgique, les compétences sont partagées entre le niveau fédéral et les régions. Le fédéral est en charge de la sécurité d'approvisionnement, du nucléaire, des tarifs et du transport d'énergie. Les régions sont responsables de la distribution de l'énergie, des énergies renouvelables et de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

La Wallonie vise une part de la consommation d'énergie issue de sources renouvelables de 23,6 % à l'horizon 2030. A l'horizon 2050, sont visés l'amélioration de 50 % de l'efficacité énergétique et un objectif de 100 % d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie finale pour atteindre 80 à 95 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990.

Au Luxembourg, deux plans : un pour l'énergie renouvelable et un pour l'efficacité énergétique

A l'horizon 2030, le Grand-Duché de Luxembourg s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 40% par rapport à 2005.

En matière d'efficacité énergétique dans le logement, le paquet « Klimabank an nohaltegt Wunnen » pour la construction de bâtiments durables, la rénovation énergétique des logements et l'usage des énergies renouvelables a été créé.

Lorraine : une stratégie régionale en devenir

En France, la loi relative à la transition énergétique a pour objectifs à l'horizon 2050 une réduction des émissions de gaz à effet de serres de 75% par rapport à 1990 et une réduction des consommations d'énergie finale de 50 % par rapport à 2012. A l'horizon 2030, elle vise une réduction des consommations d'énergie primaires fossiles de 30% par rapport à 2012.

La finalisation du projet de Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable du Territoire (SRADDET) en Région Grand-Est est en cours. En matière d'énergie, cinq thématiques seront abordées : la rénovation du bâti résidentiel et tertiaire ; l'efficacité des procédés industriels ; l'écologie industrielle et territoriale, l'écoconception l'économie de la ruralité ; les énergies renouvelables ainsi que le réseau de transport.

La consommation d'énergie finale : levier prioritaire pour la transition énergétique

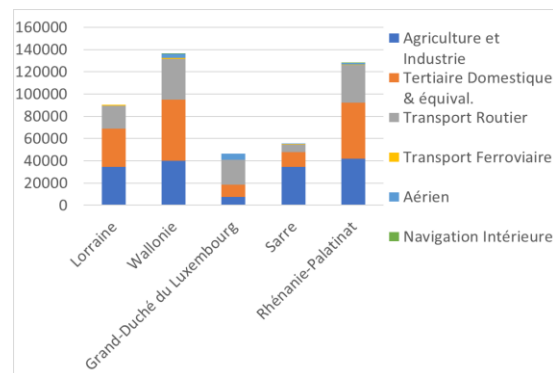
La consommation d'énergie finale est la quantité d'énergie mise à disposition des utilisateurs au sein d'un territoire. Cet

indicateur représente l'énergie effectivement consommée par les utilisateurs. Sa répartition sectorielle ou territoriale informe sur l'impact qu'aurait une réduction de la consommation globale mais aussi sur la sensibilité à une hausse des prix de l'énergie ou du carbone.

Les deux principaux versants consommateurs d'énergie finale sont la Wallonie (30 % de la Grande Région) et la Rhénanie-Palatinat (20 %).

Une industrie avec une consommation relative importante par rapport au reste de l'Europe

La consommation d'énergie finale de la Grande Région est réalisée presque à part égale pour l'agriculture et l'industrie (35 % ensemble) et les secteurs tertiaire, domestique et équivalent (36 %). Le secteur des transports suit avec 29 %.



Consommation finale d'énergie (GWh) par secteur et par versant (Lorraine : 2012, Wallonie : 2014, Luxembourg, Rhénanie-Palatinat et Sarre : 2015)

L'industrie de la Grande Région a un plus grand poids relatif dans la consommation d'énergie finale qu'en Europe (25 %). La Grande Région représente 4,86 % de la consommation industrielle européenne pour 2,2 % de son emploi industriel.

La consommation industrielle de la Lorraine, de la Wallonie, de la Sarre et de la Rhénanie Palatinat sont similaires en termes absolus, mais en parts relatives, l'industrie sarroise pèse 63 % de sa consommation d'énergie finale.

Si l'industrie consomme beaucoup, c'est aussi un secteur dont les émissions de gaz à effet de serre se réduisent rapidement notamment via des améliorations dans les processus de production.

Simultanément au recul de l'industrie, le tertiaire est en croissance en Europe. Il en va de même de ses consommations énergétiques : entre 9,4 % (Wallonie) et 12,8 % (Rhénanie-Palatinat) de la consommation finale.

L'importance du secteur domestique varie plus fortement. Le versant où ce secteur est le plus faible est le Grand-Duché du Luxembourg avec 12,7 % tandis qu'il représente plus de 20 % de la consommation dans les autres versants.

Le secteur du transport, tous modes confondus, consomme 61 % de l'énergie finale

du Grand-Duché du Luxembourg (secteur routier 49 % et aérien 11 %).

Consommation intérieure brute²

La consommation intérieure brute d'énergie est le besoin énergétique total d'un territoire y compris les pertes. Elle mesure les besoins en énergie d'un territoire pour son fonctionnement. Sa composition influence la qualité environnementale du secteur énergétique (émissions de substances acidifiantes, de gaz à effets de serre).

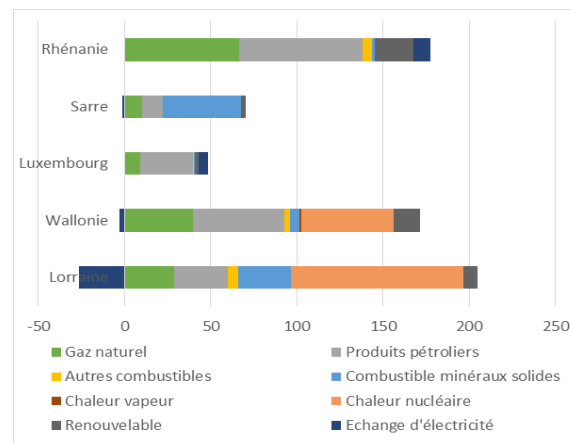
La Grande Région est assez intensive en énergie. Elle consomme 636 TWh d'énergie, représentant 3,4 % de la consommation intérieure brute de l'Europe pour 2,3 % de sa population.

L'énergie provient principalement des combustibles fossiles (65%, pour 72,6% en Europe). Les combustibles nucléaires représentent 24 % de la consommation intérieure brute de la Grande Région contre 13 % en Europe. Les énergies renouvelables ne comptent que pour 8 % dans la Grande Région (13 % en Europe). Le nucléaire est donc

² Les données disponibles pour la Lorraine datent de 2012 alors que les autres données datent de 2014 et 2015. Au vu des évolutions connues dans les autres régions, on peut s'attendre à une diminution de la consommation intérieure brute et à une augmentation de la part du renouvelable dans celle-ci.

surreprésenté et les énergies renouvelables sous-représentées.

Le gaz y est principalement utilisé pour la consommation au sein des différents secteurs d'activités (industrie, transport, résidentiel) et peu pour la génération d'électricité.



Consommation intérieure brute d'énergie par an TWh (Rhénanie Palatinat, Sarre et Luxembourg : 2015; Wallonie : 2014; Lorraine : 2012)

Les sources d'énergie sont très différentes d'un versant à l'autre. La diversité du bouquet énergétique permet une complémentarité entre les sources d'énergies mais crée des barrières aux échanges d'énergie notamment en matière de prix.

L'énergie nucléaire en Lorraine et en Wallonie est très présente alors que le nucléaire est absent des autres versants. Il en résulte une exportation d'électricité depuis la Lorraine et

la Wallonie alors que la Rhénanie et le Luxembourg sont importateurs. Notons que la Sarre, sans installation nucléaire, est exportatrice nette d'électricité.

La sortie du nucléaire aura un impact fondamental. La Belgique a planifié sa sortie du nucléaire à l'horizon 2025, l'Allemagne en 2022, tandis que la France prévoit de réduire sa production d'énergie nucléaire de 50 % à l'horizon 2025. Bien qu'on ne connaisse pas la réduction prévue pour le nucléaire lorrain, la réduction de l'énergie nucléaire dans et à proximité de la Grande Région devra être compensée par des économies d'énergies ou d'autres sources d'énergies et modifiera les flux d'échanges d'électricité.

Production d'énergie renouvelable

La production d'énergie renouvelable fait partie des objectifs de la politique énergétique européenne. Produire de l'énergie renouvelable localement répond à la fois à une volonté européenne de décarboner le système énergétique et d'améliorer l'autonomie énergétique. Les énergies renouvelables ne peuvent à elles seules répondre à la demande énergétique actuelle. C'est pourquoi, l'Union européenne rapporte ses objectifs de production de renouvelables à la consommation finale brute. Cette formulation encourage les économies

d'énergie et tient compte des pertes sur le réseau.

En 2015, la Grande Région produit 11 % de son énergie à partir de sources renouvelables. La part de renouvelable dans la consommation intérieure finale brute est plutôt élevée en Rhénanie-Palatinat et en Lorraine malgré l'importance de leur consommation. Au Luxembourg et en Sarre, l'énergie renouvelable est peu présente, tant en termes absolus que relatifs.

Vers une électrification du système

Les évolutions attendues dans la production énergétique sont la modification de la structure de production (des combustibles vers le renouvelable), l'électrification du système énergétique, la réduction du nucléaire et le basculement du charbon vers le gaz (ENTSO-E, 2018).

Capacité de production d'électricité renouvelable

En termes de puissances renouvelables installées, ce sont les sources d'électricité intermittentes (éoliens et photovoltaïque) qui dominent au sein de la Grande Région (à l'exception de la Wallonie pour laquelle la biomasse arrive en deuxième position). La production de ces installations n'est pas continue. Elles ont donc une puissance effective plus faible que les autres sources

d'énergie et des pics de production journaliers et saisonniers importants, mais décalés dans le temps. Les excès ou les déficits de production doivent être compensés par le recours à d'autres énergies, au transport, au stockage ou à une gestion de la demande.

Par conséquent, les sources d'énergie renouvelable non-intermittentes (biomasse, hydroélectricité) sont essentielles à la transition énergétique. Elles permettent le stockage dans les lacs pour l'énergie hydraulique et sous formes de matière pour la biomasse. Certaines d'entre-elles permettent aussi de faire varier la production pour répondre à des augmentations de consommation ou des déficits de production. Pour ces mêmes raisons, le recours à des centrales électriques au gaz est aussi envisagé.

La Rhénanie Palatinat est le versant dans lequel est installée la grande majorité des puissances renouvelables (5 299 MW). Viennent ensuite par ordre décroissant : la Région Wallonne (1 365 MW), la Lorraine (1 115 MW), la Sarre (812 MW) et enfin le Grand-Duché du Luxembourg (306 MW). En Rhénanie Palatinat, plus de la moitié de la puissance renouvelable installée est d'origine éolienne, pour plus d'un tiers de photovoltaïque. Au Grand-Duché, les puissances hydrauliques et de biomasse sont supérieures à la moyenne grande régionale, mais la puissance de production d'électricité renouvelable installée

est relativement faible. En Wallonie, les puissances hydrauliques et à partir de biomasse sont elles aussi importantes. La puissance de production d'électricité renouvelable en Lorraine est dominée par l'éolien.

Des localisations contrastées selon le type de production

La production d'électricité à partir de la biomasse est principalement développée dans les petites villes de régions plus forestières. Hormis dans le nord de la Wallonie et dans la partie orientale de la Lorraine où on retrouve des installations dans des communes urbaines.

La très grande partie des puissances éoliennes se situe en Rhénanie-Palatinat (63 % de la capacité de la Grande Région).

Les puissances hydroélectriques sont principalement localisées sur la partie aval de la Meuse et dans les parties allemandes et luxembourgeoises du bassin versant de la Moselle. Toutefois, de nombreuses petites installations peu puissantes mais qui représentent une production annuelle importante sont dispersées sur le territoire.

De manière générale, en Grand Région, les installations solaires sont davantage présentes dans les zones les plus urbanisées.

Région	Luxembourg	Wallonie	Rhénanie-Palatinat	Sarre	Lorraine	Grande Région
Production d'électricité renouvelable (GWh)						
Année	2015	2014	2015	2015	2016	-
Hydraulique	112	314	922	93	322	1 763
Biomasse	148	1 517	1 135	221	150	3 171
Eolien	101	1 437	5 036	490	1 290	8 354
Photovoltaïque	100	792	1 760	377	222	3 251
Autres	0	0	90	4	0	94
Total électricité renouvelable	461	4 060	8 943	1 185	1 983	16 632
Part de renouvelable dans la consommation intérieure brute d'électricité (%)	7 %	16 %	31 %	13 %	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>
Production d'électricité renouvelable par km² (GWh/km²)	0.18	0.24	0.45	0.46	0.08	0.25
Production d'énergie renouvelable (GWh)						
Production d'énergie renouvelable	2 442	13 074	21 869	2 803	9 776	49 964
Part de renouvelable dans la consommation intérieure brute (%)	5 %	11%	14 %	4 %	13 %	11 %
Production d'énergie renouvelable par km² (GWh/km²)	0.94	0.77	1.10	1.09	0.41	0.76
Pourcentage de la puissance électrique renouvelable installée au sein du territoire						
Année	2018	2016 et 2018	2015 et 2016	2015 et 2016	2016	-
Hydraulique	11%	8%	4%	2%	7%	5%
Biomasse	9%	22%	9%	1%	3%	10%
Eolienne	39%	51%	55%	48%	70%	55%
Photovoltaïque	41%	19%	32%	49%	20%	31%
Puissance totale (MW)	306	1365	5299	812	1115	9680

Puissance de production d'électricité renouvelable
Erzeugungskapazität für Strom aus erneuerbaren Energien

Puissance installée
Installierte Leistung

MW



Photovoltaïque/Fotovoltaik

Biomasse/Biomasse

Eolien/Windkraft

Hydraulique/Wasserkraft

Mw/km²

0.0057 - 0.0702

0.0703 - 0.1845

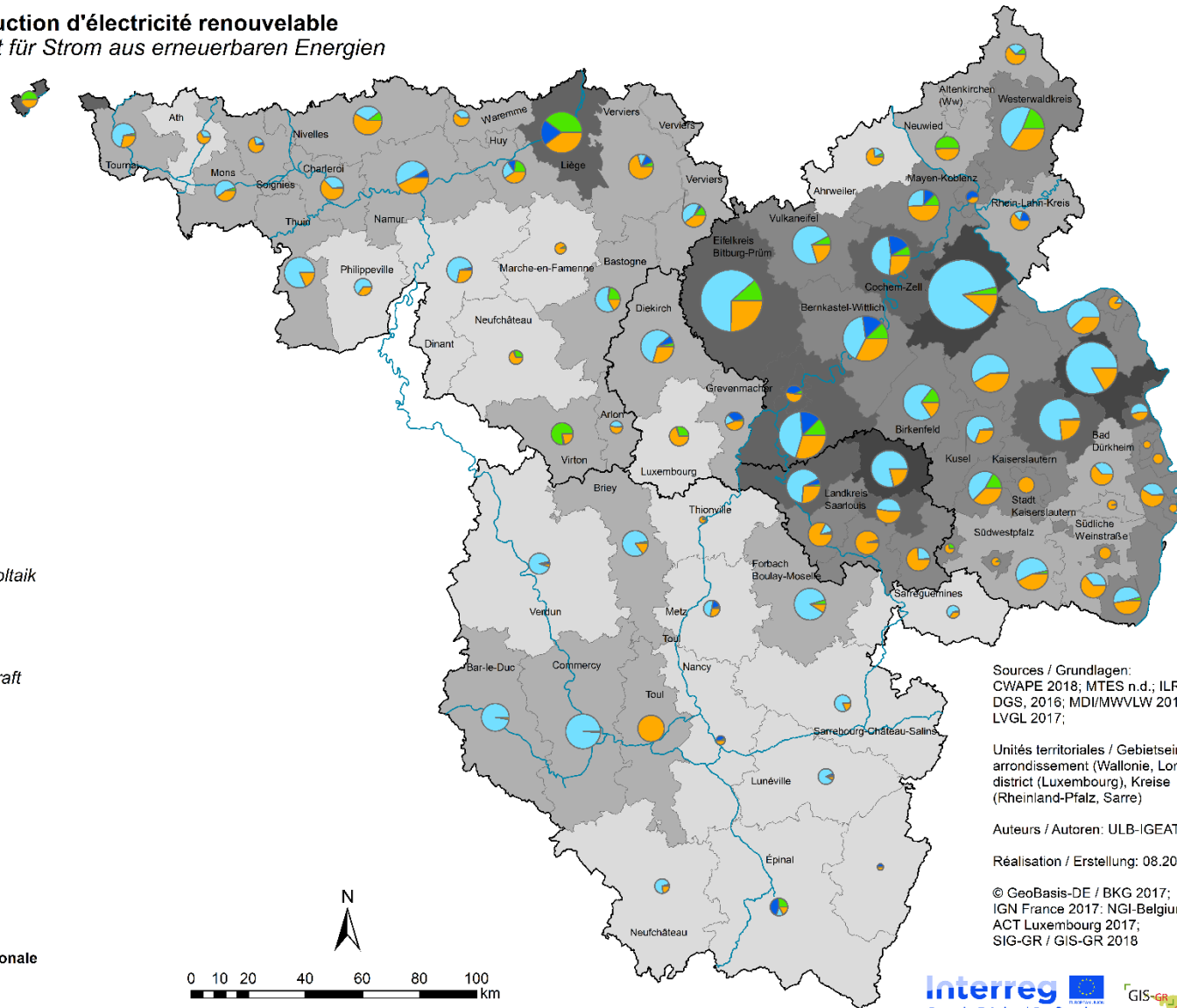
0.1846 - 0.3331

0.3332 - 0.4601

0.4602 - 0.8260

Cours d'eau
Gewässer

Frontière nationale/régionale
Staats-/Landesgrenze



Sources / Grundlagen:
 CWAPE 2018; MTES n.d.; ILR n.d.;
 DGS, 2016; MDI/MWVLW 2018;
 LVGL 2017;

Unités territoriales / Gebietseinheiten:
 arrondissement (Wallonie, Lorraine),
 district (Luxembourg), Kreise
 (Rheinland-Pfalz, Sarre)

Auteurs / Autoren: ULB-IGEAT

Réalisation / Erstellung: 08.2018

© GeoBasis-DE / BKG 2017;
 IGN France 2017; NGI-Belgium 2017;
 ACT Luxembourg 2017;
 SIG-GR / GIS-GR 2018



Transport de gaz et d'électricité

L'évolution du bouquet énergétique de la Grande Région est accompagnée d'une augmentation des infrastructures énergétiques et d'une variabilité accrue de la production d'électricité en fonction des conditions météorologiques. Cela nécessite diverses adaptations du système de transport et de distribution.

Une complexification du système énergétique

Le développement des énergies renouvelables implique un développement des réseaux de transports d'électricité et d'échanges d'informations. Ces réseaux doivent passer d'un transport d'énergie unidirectionnel descendant depuis les productions centralisées à haute tension vers des flux multidirectionnels, chaque bâtiment devenant potentiellement exportateur et importateur. A l'échelle régionale, les variations saisonnières et le développement préférentiel de certaines énergies renouvelables ont le même effet.

Les investissements nécessaires sont accompagnés d'une amélioration du réseau d'échange d'information pour une gestion plus fine des réseaux dans un système plus complexe, des interventions plus rapides en matière de suivi de charge et de gestion de la demande. Cette dernière nécessitant de coordonner un grand nombre de consommateurs.

Des réseaux déjà interconnectés

D'ici 2020, les connexions transfrontalières devront pouvoir absorber 10 % de la puissance de chaque pays (Conseil Européen, 2014). Ce seuil est atteint au Luxembourg et en Belgique alors que l'Allemagne et la France n'atteindront que 9 % d'interconnexion. Vu la taille du Grand-Duché du Luxembourg et de la Belgique leur interconnexion pourrait être insuffisante. Contrairement à des réseaux électriques nationaux plus vastes, ils ne peuvent compter sur des variations météorologiques intra-territoriales pour compenser un déficit local. Un accroissement de l'interconnexion dans la Grande Région est attendu à l'horizon 2040.

Des projets en cours

Des projets de connexion entre versants de la Grande Région sont au stade de réflexion (Wallonie, Luxembourg, Rhénanie-Palatinat) de planification (Rhénanie-Palatinat : Aach – Luxembourg : Boferdange et Lorraine : Vigy – Sarre : Uchtefangen) ou d'autorisation (Wallonie : Aubange - Lorraine : Moulaine). En revanche, il n'y a pas de projet de stockage d'énergie prévus dans la Grande Région.

Des échanges bidirectionnels

La Lorraine, la Wallonie et la Sarre sont exportatrices nettes d'électricité, alors que le Grand-Duché du Luxembourg et la Rhénanie sont importateurs. Ces soldes masquent des

échanges bidirectionnels. En 2017, les principaux flux bruts entre pays étaient compensés de moitié par des échanges en sens inverses.

Du gaz pour pallier l'intermittence

L'usage du gaz permet de compenser l'intermittence des énergies renouvelables avec de moindres émissions que les autres sources fossiles. Une amélioration des canalisations européennes de transports de gaz avec l'installation des capacités d'échanges bidirectionnelles réduit la dépendance aux états exportateurs.

Malgré la diminution de la demande en gaz dans les pays de la Grande Région, des investissements dans les infrastructures de transport de gaz sont en cours.

Transport de gaz : un territoire bien localisé

La Grande Région profite de la densité en pipelines des régions voisines - telles que la Flandre, les Pays-Bas et la Ruhr - et de sa localisation au carrefour de deux grandes infrastructures de gaz européennes, le TENP et le MEGAL qui relient respectivement les Pays-Bas à l'Italie et à la Suisse et la frontière germano-tchèque à la France.

Plusieurs investissements sont projetés afin d'augmenter les échanges bidirectionnels (Sarre – Lorraine, Belgique - Luxembourg – Allemagne).

6) Les risques industriels et nucléaires

Les sites SEVESO et les centrales nucléaires sont potentiellement la source d'accidents graves, générant d'importants impacts pour leur voisinage et nécessitant dès lors des réactions rapides.

Les établissements « SEVESO » : des établissements classés et contrôlés

Au sein des sites industriels, la présence de substances dangereuses est génératrice de risques pour la santé humaine et l'environnement. La Directive 2012/18/UE (« SEVESO ») vise à maîtriser les dangers liés aux accidents majeurs impliquant ce type de substance. Elle s'applique aux établissements industriels mais aussi aux autorités locales.

Les établissements SEVESO sont distingués selon la quantité et la dangerosité des substances en présence ou pouvant être générées.

Il y a 73 établissements SEVESO en Lorraine contre 116 en Wallonie et 131 en Rhénanie-Palatinat. Au Grand-Duché du Luxembourg, il y

17 sites et en Sarre 29. Au sein de la Grande Région, 56% des Etablissements SEVESO sont classés seuil haut.

Les établissements classés seuil haut représentent le risque le plus important et sont obligés de réaliser un plan d'urgence externe, pour prévenir les dégâts pouvant être engendrés vis-à-vis de l'extérieur de l'établissement mais aussi pour pouvoir mieux coordonner les secours en cas d'accidents.

La Belgique, la France, l'Allemagne et le Luxembourg accusent un retard dans l'établissement de tels plans d'urgence.

Vers une diminution du risque nucléaire

En matière nucléaire, le traité EURATOM et la Directive 2014/87/EURATOM impliquent la mise en place de mécanismes de coopération, une augmentation de l'autonomie des agences nationales de sécurité nucléaire et un contrôle par les pairs sur des questions liées aux pratiques de sécurité.

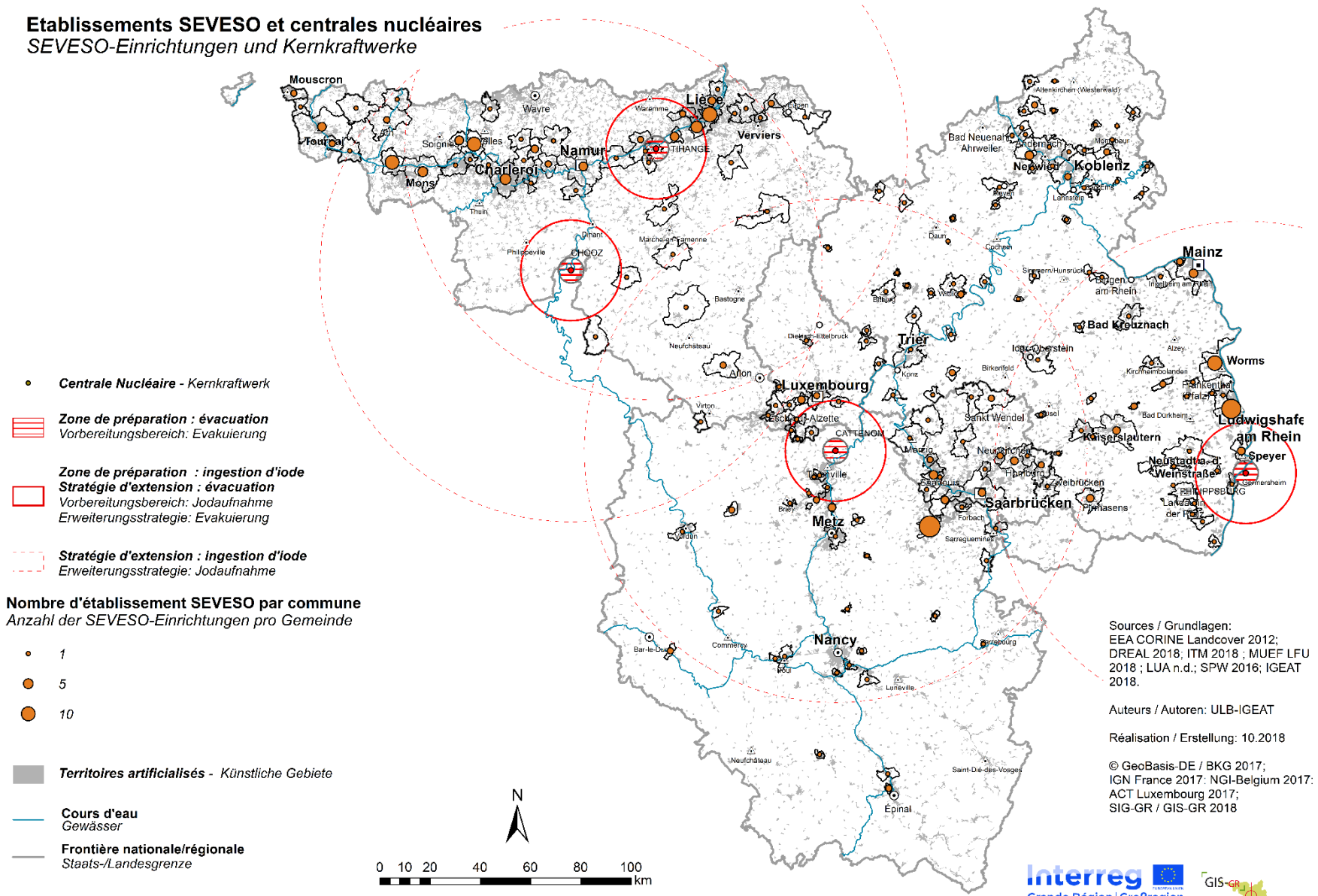
En cas d'accident nucléaire, c'est la législation à l'œuvre dans le pays où est située la centrale qui prime. Diverses mesures intégrées dans les pratiques nationales concernent la définition

des zones géographiques et des mesures d'urgence en cas d'accident nucléaire.

L'évacuation des populations doit être préparée dans un rayon de 5 km autour des centrales nucléaires et la mise à l'abri et l'ingestion d'iodes dans un rayon de 20 km. L'extension de ces distances doit être intégrée dans le cadre d'une stratégie globale afin d'être capable d'étendre l'évacuation à 20 km et la mise à l'abri et l'ingestion de comprimés d'iodes jusqu'à 100 km.

Selon ces critères, quatre centrales nécessitent des mesures de gestion transfrontalière avec plusieurs versants de la Grande Région. Deux sont situées sur le territoire grand régional : Cattenom et Tihange. Les deux autres sont situées en dehors du territoire d'étude : Philippsburg (dans le Bade-Wurtemberg) et Chooz (dans la Région Grand-Est). Parmi ces installations seules les deux françaises devraient encore être en exploitation après 2025.

Etablissements SEVESO et centrales nucléaires SEVESO-Einrichtungen und Kernkraftwerke

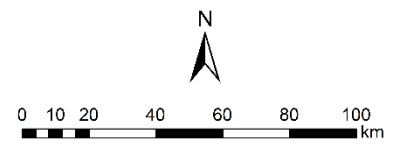


- Centrale Nucléaire - Kernkraftwerk
- ▨ Zone de préparation : évacuation
Vorbereitungsbereich: Evakuierung
- ▭ Zone de préparation : ingestion d'iode
Stratégie d'extension : évacuation
Vorbereitungsbereich: Jodaufnahme
Erweiterungsstrategie: Evakuierung
- ▭ (dashed) Stratégie d'extension : ingestion d'iode
Erweiterungsstrategie: Jodaufnahme

Nombre d'établissement SEVESO par commune
Anzahl der SEVESO-Einrichtungen pro Gemeinde

- 1
- 5
- 10

- Territoires artificialisés - Künstliche Gebiete
- Cours d'eau
Gewässer
- Frontière nationale/régionale
Staats-/Landesgrenze



Sources / Grundlagen:
EEA CORINE Landcover 2012;
DREAL 2018; ITM 2018 ; MUEF LFU
2018 ; LUA n.d.; SPW 2016; IGEAT
2018.

Auteurs / Autoren: ULB-IGEAT
Réalisation / Erstellung: 10.2018

© GeoBasis-DE / BKG 2017;
IGN France 2017; NGL-Belgium 2017;
ACT Luxembourg 2017;
SIG-GR / GIS-GR 2018



Uniquement les centrales nucléaires dont une des zones de préparation ou de coordination stratégique concerne plus d'un versant de la grande région.
Nur Kernkraftwerke, bei denen eines der strategischen Vorbereitungs- oder Koordinierungsgebiete mehr als eine Seite der Großregion betrifft.

7) Premiers bilans

Cette dernière partie énonce les principaux constats découlant de l'analyse des thématiques environnementales, à partir desquels pourront être identifiés des enjeux clefs pour le développement spatial futur de la Grande Région.

1) L'évolution de l'occupation du sol

Dans un contexte de limitation souhaitée de l'artificialisation et de l'imperméabilisation des sols en Europe, la gestion du foncier apparaît primordiale. Le maintien des surfaces non artificialisées permettrait de maintenir la résilience des territoires (production de ressources, préservation de la biodiversité, gestion de l'eau). En Grande Région, la maîtrise de l'étalement urbain constitue un élément de forte convergence entre les différents partenaires, et appelle des réponses similaires : urbanisation prioritaire des secteurs desservis par les transports en commun, densification du tissu urbain, reconquête des friches.

Le défi pour les autorités publiques est ardu, puisqu'il faut à la fois préserver ou renforcer la compétitivité des territoires et dans le même temps limiter l'urbanisation tout en proposant une offre de logements diversifiée, accessible, et adaptée aux besoins de l'ensemble des populations. Pour y répondre à l'échelle d'aires urbaines transfrontalières, il est nécessaire de créer des outils de régulation et définir une politique d'aménagement coordonnée pour le logement et les équipements publics. Par ailleurs, dans une

optique de limitation de l'artificialisation, les friches industrielles, urbaines ou touristiques les mieux localisées pourraient se retrouver à nouveau attractives pour les développeurs.

2) Des espaces de collaborations transfrontalières pour la préservation de la nature et du cadre de vie

La présence de nombreux Parcs naturels, couvrant notamment de larges pans de territoires situés de part et d'autre des frontières intra Grande Région, constitue un atout pour mener des actions communes en faveur de la biodiversité et des paysages.

Etant donné le rôle joué par ce type d'espace, une réflexion pourrait être menée pour envisager la création d'un ou plusieurs nouveaux Parcs naturels en Lorraine, dans les zones rurales frontalières avec la Wallonie, le Luxembourg et les parties occidentale et centrale de la Sarre. A l'exception des réserves de biosphère dans le nord-est de son territoire, la Lorraine apparaît en effet isolée des autres territoires de la Grande Région.

Dans le cadre de ces Parcs naturels, les collaborations transfrontalières pourraient être renforcées, portant entre autres sur une meilleure connexion des réseaux écologiques

ou, par exemple, sur l'identification de paysages d'intérêt grand-régional.

3) Un réseau écologique offrant de nombreuses connexions transfrontalières

Le réseau écologique constitué des sites Natura 2000 et des autres sites de protection de la nature apparaît relativement bien développé et offre de nombreux « points de passage » potentiels des espèces animales et végétales dans les vallées frontalières entre les versants de la Grande région.

Dans les versants wallon, luxembourgeois et allemands, la création et l'inscription dans les documents de planification territoriale de liaisons continues entre ces sites – bandes de terrains (semi-)naturels à préserver de l'urbanisation ou d'activités préjudiciables aux espèces végétales et animales –, à l'exemple des corridors écologiques de la trame verte et bleue lorraine, serait susceptible d'améliorer les possibilités de déplacement et de développement de la biodiversité sur l'ensemble du territoire de la Grande Région.

La création de telles liaisons pourraient également faire partie de mesures environnementales entreprises dans le cadre des Parcs naturels, en veillant, dans les zones

frontalières, à connecter de façon adéquate les corridors des différents versants.

4) De nécessaires mesures transfrontalières pour limiter les risques d'inondation (notamment dans la perspective des changements climatiques)

L'augmentation attendue des risques d'inondation en conséquence des changements climatiques nécessite de généraliser à l'échelle de la Grande Région les pratiques permettant de limiter ces risques (assurer la perméabilité du sol, limiter la compaction des terres agricoles, empêcher la canalisation des cours d'eau...), y compris dans les communes non exposées (principe de solidarité). Elle nécessite également de mettre en place des zones ou des infrastructures de rétention des eaux en tête de bassin hydrographique, pour éviter que le trop-plein ne se déverse en aval, notamment dans les États/Régions voisins.

5) Les contrats de rivière et les partenariats « inondations », outils de gestion locale et transfrontalière des cours d'eaux

La mise en œuvre des mesures destinées à respecter les objectifs des directives cadre sur l'eau et inondations à l'échelle locale de sous-bassins hydrographiques bénéficie de l'existence des contrats de rivière (ou de milieu) et des partenariats « inondations ». Ceux-ci facilitent notamment les

collaborations entre États/Régions, à l'exemple des partenariats qui unissent aujourd'hui les contrats wallons et luxembourgeois et des partenariats « inondations » transfrontaliers.

6) Des pratiques de gestion agricole durable en expansion, mais inégalement développées sur le territoire

L'accroissement des surfaces bénéficiant de programmes agro-environnementaux, et notamment l'adhésion d'un nombre croissant d'agriculteurs aux pratiques de l'agriculture biologique, constitue un facteur susceptible d'améliorer les paramètres environnementaux, dont la qualité des eaux – en grande partie médiocre à mauvaise malgré les exigences de la directive cadre sur l'eau – et l'accueil de la faune et de la flore sauvage en dehors des sites protégés.

Dans les régions où prédominent les cultures ou les élevages intensifs, sujettes aux dégradations environnementales les plus fortes (rejets de nitrates, de produits phytosanitaires, disparition d'habitats naturels jouant également un rôle paysager lors de remembrements...), il serait opportun d'encourager davantage d'agriculteurs à mettre en œuvre de tels programmes. Le Grand-Duché et la Lorraine sont particulièrement concernés, mais certains territoires au sein des autres versants le sont

tout autant (nord-ouest de la Wallonie, vallée rhénane...).

7) La mise en œuvre de la transition énergétique

La mise en œuvre de la transition énergétique, telle que prévue par l'Union Européenne et les différents versants de la Grande Région, nécessitera une accélération : dans les économies d'énergies, dans les changements de sources d'énergie et dans la production de renouvelable.

Les territoires urbains et ruraux ne seront pas égaux en matière de transitions énergétiques. Si les territoires urbains présentent des opportunités en matière d'économie d'énergie et de mutualisation des infrastructures, le potentiel de production d'énergie et la résilience aux chocs économiques y sont actuellement limités. Les territoires ruraux quant à eux offrent des potentiels importants d'augmentation de la production d'énergie mais leur dépendance aux fossiles pour la mobilité n'est pas résolue. Certains espaces, notamment les plus ruraux, pourraient tirer parti de ces évolutions pour devenir des espaces ressources (matériaux et énergies).

La perspective de la sortie du nucléaire de certains versants nécessite un nouvel équilibre dans le système électrique (mix énergétique limitant les excès et les déficits de productions), système permettant d'assurer

un équilibre entre l'offre et la demande d'électricité mettent en lumière des opportunités d'actions et de coordination pour les différentes autorités grandes régionales. Celles-ci pourraient passer par des accords sur les objectifs de puissances renouvelables à installer dans la Grande Région, une collaboration accrue pour des installations de stockage et de transport d'électricité, ainsi que des mécanismes de solidarités en cas de pénuries d'électricité...Actuellement, les frontières de la Grande Région, sauf entre le Grand-Duché et la Belgique, sont un lieu de congestion suite à sa localisation au croisement de deux axes d'échanges d'électricité européens. A l'horizon 2040, un accroissement du besoin en interconnexion est attendu entre l'Allemagne, la France, la Belgique et le Luxembourg.

La préparation de la transition énergétique passera par le développement de mécanismes de flexibilité sur le réseau (suivi de charge, gestion de la demande, stockage), des investissements et la restructuration de nos réseaux d'électricité. En matière de réseaux de transport d'électricité, le territoire de la Grande-Région est à la croisée des chemins entre des réseaux orientés vers de transports supra-nationaux ou vers le développement en cellule énergétique pour lesquelles le transport sur de grandes distances est résiduel.

La non atteinte des objectifs de transition pourrait avoir des impacts majeurs sur un accès équitable de la population à l'énergie suite à une augmentation possible du prix des combustibles fossiles où à la mise en place de mécanismes de tarification du carbone.

8) La gestion des risques technologiques et nucléaires

Si les risques nucléaires sont appelés à diminuer, suite à la sortie prévue du nucléaire de l'Allemagne et de la Belgique, la poursuite des coopérations en matière de gestion des risques (nucléaires et SEVESO) reste nécessaire pour assurer une réaction rapide en cas d'accident.

En matière de risques, l'analyse des vulnérabilités territoriales (tous risques confondus) émerge au sein de différents territoires de la Grande Région. De tels outils présentent des potentiels pour la gestion des risques, notamment à l'échelle transfrontalière.

Références bibliographiques

- AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE (2013), *Éléments de diagnostic de la partie française du district Meuse*, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Lorraine, Délégation de bassin, Metz,
http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/Diagno_Meuse_V17_11032014.pdf?Archive=229958004713&File=Diagno_Meuse_V17_11032014_pdf.
- AEE (2018) *Bundesländer mit neuer Energie, Statusreport Föderal Erneuerbar 2018 Zahlen : Saarland, 13p.*
- AEE (2018) *Bundesländer mit neuer Energie, Statusreport Föderal Erneuerbar 2018 : Rheinland-Pfalz, 13p.*
- AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE (2013), *Éléments de diagnostic de la partie française du district Rhin*, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Lorraine, Délégation de bassin, Metz.
http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDFile/Diagno_Rhin_V19_11032014.pdf?Archive=229969104714&File=Diagno_Rhin_V19_11032014_pdf.
- Alfieri, L., Feyen, L., Dottori, F. and Bianchi, A. (2015) 'Ensemble flood risk assessment in Europe under high end climate scenarios', *Global Environmental Change*, 35, pp. 199–212. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2015.09.004.
- COMMISSION INTERNATIONALE DE LA MEUSE (2015), *Partie faitière du plan de gestion du district hydrographique international de la Meuse. 2^{ème} cycle de la directive cadre sur l'eau*, Liège, http://www.meuse-maas.be/CIM/media/Rapport-faitier-dec-2015/Rapport_faitier_Maqua_15_1rev11_f_.pdf.
- COMMISSION INTERNATIONALE DE LA MEUSE (2017) *Commission Internationale de la Meuse*. Available at: <http://www.meuse-maas.be/Accueil.aspx#> (Accessed: 5 October 2018).
- COMMISSIONS INTERNATIONALES POUR LA PROTECTION DE LA MOSELLE ET DE LA SARR (2015), *Directive 2000/60/CE. District hydrographique international Rhin. Secteur de travail international « Moselle-Sarre ». Etat des lieux (Partie B)*, Secrétariat des CIPMS, Trier,
http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/410/PdG_MS_2016_2021.pdf?command=downloadContent&filename=PdG_MS_2016_2021.pdf.
- COMMISSIONS INTERNATIONALES POUR LA PROTECTION DE LA MOSELLE ET DE LA SARR (2016) *Commission Internationale pour la Protection de la Moselle et de la Sarre*. Available at: <http://www.iksms-cipms.org/servlet/is/392/> (Accessed: 5 October 2018).
- Commission européenne (2011) *Feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources*. Bruxelles. doi: 10.1080/01402390.2011.569130.
- Commission européenne (2015) *Évaluation des progrès accomplis par les États membres dans la réalisation des objectifs nationaux pour 2020 en matière d'efficacité énergétique et dans la mise en œuvre de la directive 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, comme requis à l'arti*. Bruxelles.

- Commission européenne (2012) *Lignes directrices concernant les meilleures pratiques pour limiter, atténuer ou compenser l'imperméabilisation des sols*. Bruxelles.
- Commission européenne (2017) *Rapport sur l'application dans les États membres de la directive 96/82/CE concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, pour la période 2012-2014*. Bruxelles.
- CONTRAT DE RIVIÈRE OUR-FLUSSPARTNERSCHAFT OUR (2008), *Eine Flusspartnerschaft für den Grenzfluss Our*.
- Copernicus (2018) *Corine Land Cover*. Available at: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover> (Accessed: 30 October 2018).
- Dottori, F., Alfieri, L., Salamon, P., Bianchi, A., Feyen, L. and Lorini, V. (2016) *Flood hazard map for Europe, 10-year return period*. Available at: http://data.europa.eu/89h/jrc-floods-floodmap_eu_rp10y.tif.
- DUFRENE M., DELESCAILLE L.-M., DEROCLETTE L. (2012), La cartographie des sites Natura 2000 : méthodologie et développement des outils nécessaires, *Forêt Wallonne*, 119, p. 24-32, <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/148418/1/2012%20Dufrene%20et%20al%202012%20Carto%20N2K.pdf>.
- ENTSO-E (2018) 'TYNDP 2018: Scenario Report', p. 30. Available at: https://www.entsoe.eu/Documents/TYNDP_documents/TYNDP2018/Scenario_Report_2018_Final.pdf?Web=1.
- ENTSOG (2014) *South -North Corridor GRIP*. Brussels, 108p.
- European Commission (2012) *Energy Roadmap 2050*. Brussels. doi: 10.2833/10759.
- European Commission (2011) *Towards Better Environmental Options for Flood risk management*. Brussels.
- Gimeno-Gutiérrez, M. and Lacal-Aránzategui, R. (2013) *Assessment of the European potential for pumped hydropower energy storage : A GIS-based assessment of pumped hydropower storage potential, JRC Science for Policy Report*. doi: 10.2790/86815.
- Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg - Ministère de l'Économie (2017) *Vierter Nationaler aktionsplan Luxemburg*. Luxembourg.
- Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg - Ministère de l'Économie et du Commerce Extérieur (2010) *Luxemburger Aktionsplan für erneuerbare Energie*.
- ICPR (no date) *International Commission for the Protection of the Rhine*. Available at: <https://www.iksr.org/en/topics/> (Accessed: 31 October 2018).

- INSTITUT DE LA GOUVERNANCE TERRITORIALE-INSTITUT FÜR TERRITORIALE GOVERNANCE (2015), *Rapport environnemental dans le cadre de l'évaluation stratégique environnementale du programme opérationnel INTERREG V-A France-Belgique-Allemagne-Luxembourg « Grande Région/Großregion 2014-2020 »*, Strasbourg, <http://europe-en-lorraine.eu/wp-content/uploads/2015/04/Rapport-environnemental-ESE-INTERREG-V-Grande-R%C3%A9gion-Projet-17.3.2015.pdf>.
- Lehnert, V. N. M. (2016) *Grundlage für das Energiemonitoring in Rheinland-Pfalz*.
- MAZUER P., MERTZ D., HEUDRE D., MOREAU L., RUBIN R. & SPANGEL A. (2014), *L'état écologique et biologique des rivières, canaux et plans d'eau de Lorraine. Etat des lieux 2013*, DREAL Lorraine, Metz, http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/AEREUN/Infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_0015948&search=.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DES INFRASTRUCTURES DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG-DÉPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT (2015), *Plan de gestion pour les parties des districts hydrographiques internationaux Rhin-Meuse situées sur territoire luxembourgeois (2015-2021)*, Administration de la gestion de l'eau, Luxembourg, [http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/FR/2e%20plan%20de%20gestion%20pour%20le%20Luxembourg%20\(2015-2021\)_22.12.2015.pdf](http://geoportail.eau.etat.lu/pdf/plan%20de%20gestion/FR/2e%20plan%20de%20gestion%20pour%20le%20Luxembourg%20(2015-2021)_22.12.2015.pdf).
- MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG, WEINBAU UND FORSTEN RHEINLAND-PFALZ (2015), *Rheinland-Pfälzischer Bewirtschaftungsplan 2016-2021*, Mainz, https://sgdsued.rlp.de/fileadmin/sgdsued/Dokumente/WRRL/BWP-RLP_2016-2021.pdf.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ SAARLAND (2015), *2. Bewirtschaftungsplan für das Saarland*, Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz, Saarbrücken, https://www.saarland.de/dokumente/thema_wasser/MUV_BWP_Stand_Dezember_2015_FINAL_WEB.pdf.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ SAARLAND (2017), *Saarländische Biodiversitätsstrategie*, Saarbrücken, https://www.saarland.de/dokumente/thema_naturschutz/Brosch_Biodiversitaet2015_NEU.pdf.
- Ministerium für wirtschaft klimaschutz energie und landesplanung (2014) *Energiewende in Rheinland-Pfalz*. Available at: http://www.bmu.de/reden/ursula_heinen-esser/doc/48004.php.
- OREL (2012) inventaire emissions polluants et GES consommation et production d'énergie en lorraine résultats 2012', p. 77.
- Région Grand Est (2017) 'Panorama des énergies renouvelables et de récupération en région Grand Est', p. 44.
- SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (2016), *Deuxièmes Plans de gestion des Districts Hydrographiques 2016-2021*, SPW-DGO3-DEE, Département de l'Environnement et de l'Eau, Namur, <http://eau.wallonie.be/IMG/pdf/V3170523-Document%20d%C3%A9finitif%20GENERAL.pdf>.

SERVICE PUBLIC DE WALLONIE (2017), *Rapport sur l'état de l'environnement wallon 2017*, SPW-DGO3-DEMNA-DEE, Jambes, <http://etat.environnement.wallonie.be>.

Ziesing, H., Projektleitung, B., Eichhammer, W., Institut, F., Innovationsforschung, S.-, Isi, K., Ewringmann, D. and Außenhandelsministeriums, W.- (2009) 'Weißbuch über die Erarbeitung eine Energiestrategie für Luxemburg', p 116.

SAARLAND (no date). Site Internet de la Sarre. Available at: <https://www.saarland.de/SID-F960F493-FE8ED6BE/index.htm> (Accessed: 31 October 2018).

Cahier thématique n°4 : Environnement et énergie

L'action 3 du projet Interreg SDT GR intitulé « *Constituer un socle de connaissances partagé et un langage commun* » vise à fournir un éclairage multithématique sur le territoire de la Grande Région. Quatre thèmes ont été identifiés et sont déclinés dans un cahier spécifique. Un cinquième cahier retranscrit la synthèse des deux ateliers réunissant l'ensemble des acteurs clefs de la Grande région pour identifier les enjeux sectoriels et transversaux du développement territorial futur de la Grande Région (risques et opportunités).

- Cahier thématique n°1 : Dynamiques démographiques et les besoins territoriaux associés
- Cahier thématique n°2 : Mobilité des personnes et des marchandises
- Cahier thématique n°3 : Développement économique
- Cahier thématique n°4 : Environnement et énergie
- Cahier synthétique n°5 : Enjeux du développement territorial de la Grande Région