

Le Luxembourg en 2050

De l'Aménagement au Ménagement du Territoire

Essai pour un nouveau territoire décarboné,
circulaire pour les générations futures,
résilient face aux crises.

Pascale Junker



Uncomplaining acceptance of the reality of society gives man indomitable courage and strength to remove all removable injustice and unfreedom. As long as he is true to his task of creating more abundant freedom for all, he need not fear that either power or planning will turn against him and destroy the freedom he is building ... This is the meaning of freedom in a complex society; it gives us all the certainty we need.

Karl Polanyi, The Great Transformation, 1944.

Remerciements

Cet essai-recherche n'aurait pas vu le jour sans le concours de nombreux amis et professionnels de l'aménagement du territoire. Je remercie tout particulièrement ceux qui ont bien voulu relire et enrichir le manuscrit. Ma dette vis-à-vis de ma famille est énorme. Qu'elle soit remerciée pour sa patience et ses encouragements. Je dédie ce livre à Camille Gira pour avoir eu confiance en moi.



Préface

Un million d'espèces animales et végétales sont aujourd'hui menacées d'extinction selon le dernier rapport de la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), le « GIEC de la biodiversité ». Une érosion massive et rapide, qualifiée de « sixième extinction de masse » par les experts, à laquelle participe largement l'artificialisation des terres : étalement urbain et constructions diffuses détruisent les habitats naturels et les continuités écologiques nécessaires à la faune sauvage pour circuler. Il devient donc urgent de protéger les terres libres et de renaturer les espaces artificialisés lorsque c'est possible. C'est l'ambition portée par l'objectif « zéro artificialisation nette ».

L'artificialisation des sols est une notion neuve dans le débat public. D'où un suivi statistique délicat et un déficit de prise en compte dans les politiques d'urbanisme ou de soutien à la construction. Les dynamiques sous-jacentes sont multiples. Il y a bien sûr le facteur démographique. Mais l'augmentation de la population est loin d'expliquer en soi le grignotage progressif des espaces naturels. L'explication se trouve plutôt du côté des arbitrages des acteurs. Les ménages affichent une nette préférence pour l'habitat individuel qu'ils recherchent désormais plutôt en périphérie des grands centres urbains. Choix par défaut hier, c'est aujourd'hui un choix positif, celui de l'espace et de la proximité avec la nature, autorisé notamment par la baisse du coût des trajets domicile-travail en voiture. Ces tendances convergent : la périurbanisation, le « desserrement des villes » et la faible densification des nouvelles constructions (logements individuels en tête) contribuent à l'étalement urbain et donc à la progression de l'artificialisation. Cet étalement s'accompagne d'un « mitage des territoires » – un terme utilisé pour qualifier l'éparpillement diffus d'habitats et de constructions sur un territoire initialement rural.

Au-delà même des possibles effets d'irréversibilité liés à la pollution des sols, renaturer des terres artificialisées suppose de déconstruire, de dépolluer, de désimperméabiliser puis de construire des « technosols ». Un processus complexe et coûteux. Il est donc urgent de freiner l'artificialisation. Ce résultat met en lumière la part non négligeable qu'une politique d'urbanisme favorisant le renouvellement urbain et la densification de l'habitat pourrait jouer dans la lutte contre l'artificialisation. Les exercices de modélisation conduits jusqu'à présent suggèrent qu'atteindre le « zéro artificialisation nette » est possible, en réduisant l'artificialisation brute et en renaturant les anciennes terres artificialisées laissées à l'abandon. Les recommandations pour ralentir l'artificialisation se déduisent logiquement de ces constats : améliorer le suivi statistique de l'artificialisation de sorte à pouvoir fonder une politique créatrice de droits et de devoirs ; mettre en place une gouvernance dédiée ; freiner l'artificialisation brute, en densifiant davantage les nouvelles constructions ; « compenser » l'artificialisation résiduelle en mettant en place des opérations de renaturation.

Rien d'impossible en théorie, donc, dans l'objectif « zéro artificialisation nette »... mais un passage obligé par la densification de l'habitat et la limitation de l'étalement urbain qui supposent de revoir à minima les règles d'urbanisme, de sensibiliser les acteurs économiques du secteur de la construction et de modifier en profondeur nos modes de vie. Une petite révolution, à laquelle Pascale Junker nous invite en présentant les pistes d'une transition de la société luxembourgeoise vers un modèle plus durable et résilient, centré sur la protection des terres. Un objectif exigeant, mais néanmoins accessible et souhaitable au regard des défis environnementaux actuels et à venir auxquels nous sommes confrontés.

Julien Fosse

Auteur de « Objectif zéro artificialisation nette : quels leviers pour protéger les sols ? »¹

¹ <https://www.strategie.gouv.fr/publications/objectif-zero-artificialisation-nette-leviers-protger-sols>



Préface

Quand le bourgmestre d'une petite localité démissionne et quand il démissionne aussi comme conseiller communal une demi-année plus tard après plusieurs mois d'âpres discussions au Conseil communal au sujet du PAG, après des accusations et injures écrites et verbales, cela montre que l'aménagement du territoire joue un rôle éminent. Tant dans la vie d'une commune et de ses citoyens que pour les particuliers qui voient leurs parcelles se retrouver à l'intérieur ou en dehors du périmètre. Il s'agit là non d'une question de vie ou de mort, mais d'aisance ou de pauvreté.

L'aménagement du territoire, au-delà d'être un instrument important à la main et dans la main des gouvernants, à vocation plutôt technique et administrative, peut revêtir un caractère tout simplement générateur de revenus ou non pour une personne ou une famille en particulier.

C'est là tout le mérite de la présente publication de Pascale Junker qui, tout en assumant les caractères technique, administratif et même scientifique, révèle l'intérêt de Monsieur tout le monde pour cette matière ardue et peu digérable, cette question fastidieuse et inintelligible. On ne peut que louer l'auteure pour son habileté pédagogique.

Au-delà de cette approche pédagogique, l'intérêt de la publication réside dans la mise en relation de l'aménagement du territoire avec les défis-clés que nous devons résoudre dans un avenir proche pour éviter que cet avenir ne soit un territoire, une atmosphère, un climat et une société non-viables. Ces défis incluent les questions de climat et de mobilité, de croissance économique et démographique, la problématique du logement et la cohésion sociale : en d'autres mots notre vie entière, dont il s'agit d'assurer la survie !

Mille fois et une nos oreilles ont entendu quelqu'un répéter que pour pouvoir garantir la survie de l'état social il faut d'abord préserver la rentabilité de l'économie, qu'il faut d'abord produire pour pouvoir ensuite distribuer. Même si ce n'est pas totalement faux, le revers est aussi vrai : pour pouvoir garantir le plein essor de l'économie, il faut garantir la cohésion sociale. Car dans l'absolu l'absence totale de cohésion sociale serait tellement néfaste pour la société que produire des richesses deviendrait impossible.

Et ce que l'auteure nous montre, c'est qu'il y en a encore beaucoup plus de pans de notre vie commune qu'il faut réconcilier, même au-delà de ce qu'on appelle communément le triptyque du développement durable : l'économique, le social et l'environnement. Ce doit être la fin du « tout économique » !

Comme nous le rappelle l'auteure, la mission de l'aménagement du territoire est le bien-être de l'ensemble de la population. Il s'agit de mettre le bien-être de tous au-dessus des intérêts personnels et économiques de quelques-uns. Que ce soit en matière de mobilité ou de logement, de production de richesses ou d'assurance de bien-être : la solidarité doit primer.

A juste titre l'auteure en déduit qu'il s'agit de changer nos modes de vie, et comme ces modes de vie dépendent de nos valeurs, il est grand temps de remettre ses valeurs en question. Laissons-nous nous guider à l'avenir par l'égocentrisme et la recherche du profit personnel ou par des valeurs comme la solidarité, le respect des droits humains et de la dignité humaine de chacun, l'intégrité de l'environnement, la réconciliation et la coopération, la tolérance et le partage, bref : le bien-être de tous ?

Comprendre les enjeux de l'aménagement du territoire nous amène directement à combattre les excès indécibles d'un individualisme incompris et à construire ensemble un futur basé sur la communauté de nous tous.

Robert Urbé

Coordinateur national pour le Luxembourg du « European Social Policy Network » (ESPN), réseau d'experts indépendants en matière de politique sociale pour la Commission de l'Union Européenne (<https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1135&langId=en>).



Table des matières

Table des acronymes.....	7
Résumé exécutif.....	9
1. Setting the scene : de l'aménagement au ménagement du territoire	13
1.1. Pourquoi repenser l'aménagement du territoire au Luxembourg ?.....	14
1.2. Qu'est-ce que le territoire et la stratégie de développement territorial ?.....	16
1.3. Brève histoire de l'aménagement du territoire	17
1.4. Par quelle méthode repenser l'aménagement du territoire ?	21
2. Diagnostic sociétal et territorial du Luxembourg	23
2.1. Evolution de la société	24
2.2. Evolution du territoire	30
2.3. Evolution de l'efficacité de l'utilisation du sol et des ressources.....	38
2.4. Méga-tendances pour micro-Etat : Dans quelles société et économie vivrons-nous en 2050 ?	53
3. Scénarii d'utilisation du sol 2050 - De quoi sera fait l'avenir ?	55
3.1. Scénario fossile, carboné, inchangé (SSP5).....	58
3.2. Scénario digital (SSP2/SSP4).....	59
3.3. Scénario transfrontalier (SSP2/SSP5)	61
3.4. Scénario décarboné et durable (SSP1).....	63
3.5. Scénario citoyen (SSP1/SSP3).....	68
3.6. Scénario critique (SSP3/SSP4)	70
4. Vision retenue pour construire une nouvelle stratégie territoriale pour le Luxembourg.....	71
4.1. Bilan des six scénario étudiés.....	72
4.2. Le Luxembourg a quitté le BAU	74
4.3. Le phasage de la vision 2050.....	75
4.4. Quel instrument pour réaliser le territoire souhaité : la « zéro artificialisation nette » (ZAN) 2050.....	76
5. Principes guidant la refonte de la stratégie nationale de développement territorial	83
6. Proposition de stratégie nationale de développement territorial à l'horizon 2050.....	91
6.1. Méthode et structure	92
6.2. La Stratégie de développement territorial 2050 en 20 étapes	93
7. Le Luxembourg en 2050 : quels objectifs et résultats territoriaux ?.....	109
Objectif 1, INTEGRATION et COOPETITION	111
Objectif 2, CIRCULARITE et CONSTANCE (GIRASOL).....	116
Objectif 3, SUBSISTANCE et EAU	119
Objectif 4, ECOLOGIE et CONNECTION.....	124
Objectif 5, CENTRALITE et RESPONSABILITE.....	128
Objectif 6, DECENTRALITE et PARTICIPATION	131
Objectif 7, ÉCONOMIE et ÉNERGIE	134
Objectif 8, MOBILITÉ et CARBONE.....	138
Objectif 9, IDENTITE, SAVOIR et TRANSMISSION	141
Objectif 10, RISQUE et RÉSILIENCE	145
8. Repenser la gouvernance territoriale	149
8.1. Une gouvernance de l'anticipation et de la résilience.....	150
8.2. Une gouvernance cohérente entre secteurs, fonctions, niveaux de décision et échelles territoriales	151
8.3. Une gouvernance de la désartificialisation des sols	151
8.4. Une gouvernance démocratique et participative.....	152
8.5. Une gouvernance transfrontalière spécifique	153
8.6. Pilotage national de la performance territoriale	153
8.7. Transition de la fiscalité	154
8.8. Transition de la planification	155
8.9. Transition du droit	155
8.10. Cultivation du savoir et <i>Storytelling</i> cartographique	157
8.11. <i>Knowledge gap</i>	158
9. Monitoring de la performance territoriale	159
Glossaire	165



Table des acronymes

AATC	Aménagement axé sur les transports en commun
ACDU	Aménagement communal et développement urbain
ACT	Administration du Cadastre et Topographie
AggloLux	Agglomération centre autour de Luxembourg-Ville
AggloNord	Agglomération nord (Nordstad) autour de Ettelbrück/Diekirch
AggloSud	Agglomération sud autour de Esch/Alzette, Differdange, Dudelange
AEE	Agence européenne de l'Environnement
AEV	Administration de l'Environnement
AGE	Administration de l'Eau
ANF	Administration Nature&Forêts
ASTA	Administration des services techniques de l'agriculture
BAU	Business as usual
DATer	Département de l'aménagement du territoire
DTA	Directive Territoriale d'Aménagement des Bassins Miniers Nord-Lorrains (2005)
CDA	Centre de développement et d'attraction
CES	Conseil économique et social
CFUE	Cellule de facilitation urbanisme et environnement, Ministère de la Digitalisation
CIM	Consommation intérieure de matières (Eurostat)
COS /CUS / CSS	Coefficient d'occupation du sol / d'utilisation du sol / de scellement du sol
CSDD	Conseil supérieur pour un développement durable
CV	Coupure verte (PSP)
ECBC	European Cross-Border Convention
EE / ER	Efficience énergétique / Energie renouvelable
EIE	Évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement
EMPT	Espace métropolitain polycentrique transfrontalier
ESPON	European Spatial Planning Observation Network
GECT	Groupeement Européen de Coopération territoriale
GES	Gaz à effet de serre
GEP	Grand ensemble paysager (PSP)
GR	Grande Région
HNWI	High Net Worth Individual (ou Investor)
IPCC/GIEC	Intergovernmental Panel on Climate Change/Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (1988)
IPBES	Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
IVL	Integratives Verkehrs-und Landesentwicklungskonzept für Luxemburg
LISER	Luxembourg Institute of Socio-Economic Research
MDDI	Ministère du développement durable et des infrastructures
MEA	Ministère de l'énergie et de l'aménagement du territoire
mio/ mrd	million / milliard
MoDu	Stratégie globale pour une mobilité durable
(O)NU	Organisation des Nations unies
OBS / LIS-L	Occupation biophysique du sol (télédétection) et Land information system Luxembourg
ODD	Objectifs mondiaux de développement durable (SDG en anglais)
OECD	Organisation de coopération et de développement économiques
PAG	Plan d'aménagement général



PAP	Plan d'aménagement particulier
PDAT	Programme directeur d'aménagement du territoire
PDR	Programme de développement rural
PDS	Plan directeur sectoriel
PIB	Produit intérieur brut
PNDD	Plan national de développement durable 2020-2030
PNEC	Plan national énergie climat 2020-2030
PNPN	Plan national protection de la nature 2017-2021
POS	Plan d'occupation du sol
PSL / PSP / PST	Plan directeur sectoriel Logement / Paysages / Transports
(PS)ZAE	(Plan directeur sectoriel) Zone d'activités économiques
PV	Photovoltaïque
RdB	Règlements de bâtisses
SAU	Surface agricole utile
SDTGR	Schéma de développement territorial de la Grande Région 2020-2040
SER	Service économie rurale
STATEC	Institut national de la statistique et des études économiques du Luxembourg
SUP	Strategische Umweltprüfung (EES)
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TTP	Territoires transfrontaliers de proximité
UE	Union européenne
VdL	Ville de Luxembourg
ZAN	Zéro artificialisation nette 2050 (No Net Land Take (NNLT)) (UE)/ Zentrale Achse Nordstad (Luxembourg)
ZeRIA	Zone expérimentale de résilience inter-agglomérations
ZVI	Zone verte inter-urbaine (PSP)

Notes préliminaires

Le présent document est écrit en langue française. Lorsqu'une notion ou citation (luxembourgeoise), allemande ou anglaise est utilisée, elle n'est pas systématiquement traduite en français, mais laissée dans sa langue d'origine, mettant entièrement à profit la flexibilité de la législation luxembourgeoise qui retient trois langues officielles au Luxembourg et qui promeut le recours au luxembourgeois.

Il est considéré que cette façon de procéder allie authenticité et réalité multilinguistique du pays avec le besoin d'identification des partis pris, notamment [citoyens](#) avec le document, et l'objectif de partage avec les voisins de la Grande Région et d'Europe, tout en respectant la convention internationale de publier en une langue.

*L'astérisque dans le texte indique lorsqu'une définition du concept est proposée dans le glossaire final.

Il est recommandé aux lecteurs de lire cet essai spatial avec <https://geoportail.lu> grand ouvert.

Mots clés : aménagement du territoire, *Bodenfrage*, centralité*, cartographie, coopération transfrontalière, coopération, désartificialisation*, décarbonation, décentralisation*, digitalisation, économie circulaire, économie présentielle, énergies renouvelables, *Flächenkreislauf* – GiraSol, Grande Région, impact territorial, multifonctionnalité*, neutralité, participation citoyenne, planification territoriale, redondance*, résilience*, transition territoriale, urbanisation.



Résumé exécutif

Compte tenu de l'objectif européen et luxembourgeois de devenir neutres en carbone en 2050, le présent essai propose de repenser l'aménagement du territoire et d'opter pour une nouvelle stratégie de développement territorial, décarbonée, résiliente et circulaire, pour le Luxembourg à l'horizon 2050.

La mission de l'aménagement du territoire est aujourd'hui inégalée, sans précédent. Le Luxembourg se trouve face à une situation d'emballlement de son développement spatial qui s'avère difficile à réguler. L'aménagement du territoire se trouve devant d'immenses défis face aux projections de croissance démographique et économique continue, alors que le climat se modifie, que les crises s'amplifient et que la précarisation ne cesse de gagner du terrain, avec aujourd'hui un cinquième des résidents exposé au risque de pauvreté.

L'aménagement du territoire s'inscrit dans l'intérêt général et dans le long terme. Sa mission consiste à atténuer les conflits d'objectifs politiques et d'utilisation du territoire, à veiller à une gestion rationnelle du sol et au bien-être de l'ensemble de la population. Il faut dire que son bilan n'est pas rose : son message est le même depuis un demi-siècle, mais ses effets ne sont pas perceptibles. Le développement territorial reste diffus. Les communes rurales, présentant une plus mauvaise centralité*, mixité sociale ou accessibilité, se développent plus fortement que les centres urbains. Les villes s'étalent. Or son message est toujours vrai. Son potentiel d'anticipation et de répartition des ressources demeure sous-utilisé. Inutile de dire « si on l'avait écouté, on n'en serait pas là », il faut aller de l'avant.

Éviter les géographies changeantes n'est plus possible, il s'agit de s'y adapter au plus tôt et au mieux, en transitant vers l'âge post-fossile. Notre époque et notre géographie veulent que nous ne vivions plus en petit groupe dans un monde spacieux. Il n'y a plus d'état sauvage et guère plus d'espaces libres. C'est notre façon d'habiter la terre et d'utiliser l'espace qui pose problème. Elle doit changer, sans que le Luxembourg ne devienne ni Singapour, ni *Heidiland*.

L'époque voudra que nous mettions tous les compteurs à zéro au plus tard en 2050 : « zéro artificialisation* du sol », « zéro émissions nettes », « zéro perte nette » de biodiversité, « zéro débit net » entre séquestration et relâchement de CO₂ dans les écosystèmes, « zéro expansion nette » de la surface agricole... Qu'on ne se trompe pas de combat : en 2050, il n'y aura plus de moteurs à combustion fossile, donc de camions, voitures, avions, navettes spatiales, chaudières au fioul, plus d'engrais phosphorés, plus de ciment ou d'aluminium. Le mode de vie thermo-industriel sera révolu, l'énergie rationnée, les prix multipliés.

En 2050, les jeunes de 20 ans aujourd'hui, auront 50 ans. La génération présente est la dernière à pouvoir infléchir, ou au moins atténuer, les perturbations systémiques en cours, afin de léguer un territoire habitable, accueillant, productif et beau à ses enfants.

Pour construire ce livre sur le devenir territorial, un diagnostic du développement territorial a été dressé et six scénarii possibles de l'évolution du pays dans son berceau grand-régional ont été évalués. Ils vont du *business-as-usual* (BAU) à la *data-driven economy*, de la neutralité carbone à la crise économique et sociale. Ce travail a été dans l'exceptionnelle position d'avoir pu être enrichi d'un [scénario citoyen](#). La participation citoyenne à la planification territoriale est en effet une pratique inédite à partir de laquelle nos débats démocratiques peuvent évoluer. L'analyse mène à conclure que :

- Le « statu quo n'est pas envisageable ». Le changement climatique rabattra entièrement, fondamentalement et irréversiblement les cartes. Il doit être combattu par tous les moyens, dont l'aménagement du territoire, qui permet d'anticiper les dangers induits et d'inscrire l'adaptation* des populations et des biens dans le long-terme et dans la surface ;
- Nous nous berçons d'illusions quant à la mesure du défi et quant au temps et aux moyens qu'il nous reste pour nous mettre à l'abri. L'efficacité des ressources est rattrapée par l'augmentation de la population. Les émissions et la consommation d'énergie sont reparties à la hausse. L'empreinte écologique du Luxembourg s'étale allègrement à l'étranger. L'économie circulaire et digitale ne sont pas des conditions suffisantes pour rendre le pays résilient et respectueux de ses limites bio-géo-chimiques, thermodynamiques ou matérielles. Nos infrastructures et équipements ne sont pas « verts » et continuent à nous verrouiller dans une trajectoire fossile pour au moins 30 ans à venir. Nous n'avons pas le luxe territorial de doubler les routes par des pistes cyclables. C'est l'un ou l'autre ;
- Le grand potentiel de densification et de mixification des tissus urbains, de l'immobilier de bureau et des zones d'activités économiques (ZAE) du Luxembourg est sous-exploité. Sous l'effet des prix immobiliers, la mécanique du recyclage de surfaces et de la densification du bâti est certes enclenchée, mais au prix de brader la cohésion sociale et le patrimoine construit ;
- La résilience du Grand-Duché ne peut être atteinte sur le seul territoire national, mais nécessite la solidarité transfrontalière et européenne, notamment en termes de sécurisation de l'approvisionnement en eau, aliments et énergie et de prévention des risques territoriaux.



Pour ce qui est des bonnes nouvelles, le rythme d'artificialisation du sol a bien été réduit, malgré le fait que la population et l'économie grandissent. Cependant, dans l'absolu, le stock de terre prise progresse. Le Luxembourg a atteint, avant l'heure, l'objectif communautaire de protéger 30 % de ses espaces naturels. Une prise de conscience est en cours, aiguillée par la récente crise sanitaire mondiale : de nombreux objectifs politiques nationaux ont déjà quitté le BAU. Il s'agit d'amplifier cette ambition. Les **citoyens** sont conscients que notre modèle économique et sociétal est incompatible avec la protection de notre milieu de vie et qu'il y a un choix à faire.

Dix principes cadrent l'élaboration de la stratégie et des objectifs de développement territoriaux. Ils s'étendent de la participation **citoyenne** au co-développement transfrontalier, de la sécurité d'approvisionnement à la finitude des ressources, de la circularité des surfaces (**Gira-sol**) à la trajectoire climatique 1,5°C. L'approche retenue intègre tous les secteurs, toutes les fonctions, toutes les échelles, tous les acteurs et tous les bénéficiaires, humains et non-humains. Sur base de ces préliminaires, une nouvelle stratégie de développement territorial **triple AAA** est déclinée :

- Accentuer les principes fondamentaux de l'aménagement du territoire ;
- Adapter ces fondamentaux aux nouvelles données (économie digitale et circulaire, énergies renouvelables, agriculture biologique et urbaine, infrastructures vertes, stockage d'eau pour périodes sèches, abreuvement, extinction des feux...) et
- Anticiper les crises (ruptures d'approvisionnement ou de communication, migration, épuisement des ressources, infrastructures inadaptées...).

La méthode pour construire cette stratégie est la suivante : soustraire les terrains où il n'est pas bon (marché) construire (zones sous restrictions juridiquement contraignantes ou menacées physiquement) pour déterminer ceux qui sont aptes au développement ; concentrer davantage dans les agglomérations et les centres de développement et d'attraction (CDA) régionaux, sur une surface aussi restreinte que possible, dépressuriser les espaces interurbains verts, repenser les infrastructures et les zonings, connecter villes et espaces naturels au sein d'un maillage grand régional et continental. La stratégie réserve des surfaces pour l'économie et propose de stabiliser la surface agricole et forestière, protégeant ainsi les meilleurs sols agricoles et leurs capacités à séquestrer naturellement le carbone et à régénérer l'eau et les nutriments. Les fonctions alimentaire, énergétique, climatique et écologique sont ajoutées aux villes. La transition vers une mobilité sobre en carbone et surface est accélérée, ce qui implique de réduire la surface dédiée à la voiture individuelle. La politique nationale de l'industrie, du logement, de l'énergie, de la mobilité visera des divisions de crénos, de sites et de fonctions à l'échelle grande-régionale et au-delà. Manquant de place, l'économie s'orientera vers la création d'une forte valeur ajoutée avec moins de surfaces et de ressources, en se basant sur l'innovation, les connaissances scientifiques, la génération, l'acquisition et la valorisation d'informations stratégiques. À défaut de territoire et de ressources, les données et les cerveaux seront les nouveaux chevaux de bataille du Luxembourg.

D'un point de vue disponibilité théorique en surfaces, le pays pourrait accueillir 1 mio d'habitants, si c'est cela qui est voulu, tout en ménageant sa biodiversité et ses surfaces agricoles et forestières, mais à certaines conditions. Parmi les **conditions à remplir** pour concilier besoins existants et nouveaux sur un territoire fini à population et économie croissantes, on peut citer :

- Un objectif national restrictif de consommation de sol (artificialisation*) devrait être posé et phasé pour passer d'environ 0,5 ha/jour en 2020, à 0,25 ha/jour en 2035 et à 0 ha/jour en 2050. Une Zéro Nette Artificialisation en 2050 impliquerait la fixation de plafonds de terrains à construire par commune ;
- Les périmètres aujourd'hui constructibles dans les PAG ne seraient pas étendus tant que les réserves à l'intérieur du tissu urbain bâti et au sein de ce périmètre (environ 5 000 ha libres) ne sont pas entièrement utilisées. À 0,5 ha/jour d'objectif national d'artificialisation du sol, ce périmètre suffirait théoriquement pour 27 ans de construction, à 0,25 ha/jour pour 55 ans, à 0 ha/jour pour toujours ;
- La dotation financière publique aux communes ne serait plus majoritairement basée sur l'augmentation des activités humaines. Une commune pourrait aussi être rémunérée pour la fourniture de services écosystémiques* vitaux à la société (eau, air, nourriture, biodiversité, sols et forêts sains, captage de CO₂...), ou pour renoncer au développement ;
- La densité résidentielle urbaine moyenne passerait en moyenne nationale de 40 à 70 logements à l'hectare et les logements urbains peuvent atteindre, à certains endroits, 10 étages ;
- Les surfaces anciennement bâties, les dents creuses (1 000 ha) et les friches industrielles (600 ha) assainies sont recyclées pour les activités humaines, la renaturation, l'agriculture urbaine ou l'économie circulaire et l'entreposage de matériaux qu'elle implique ;
- D'un point de vue efficacité spatiale et résilience, la bataille des transports devrait se livrer sur les plans de la motorisation (électrique avant fossile), du poids (léger avant lourd), de l'usage (utilitaire avant agrément, collectif avant



individuel), de la fréquence d'utilisation (tyrannie ou choix de la mobilité) ou des distances parcourues (mobilité contrainte minimale avant hypermobilité mondiale débridée) ;

- Les développements prévus dans la première génération des plans sectoriels logement, ZAE, transports (1 200 ha) seraient revus pour en prioriser ceux à basses émissions de carbone et les mettre en œuvre sans tarder ;
- L'économie et l'agriculture deviendraient présentes, non-pas dans un sens protectionniste, mais dans le sens où ce qui peut être produit localement ne sera plus importé et dans le sens où la production visera d'abord toutes les populations présentes sur le territoire ;
- Le Luxembourg prendrait ses responsabilités en Grande Région et deviendrait le leader d'une véritable aire fonctionnelle urbaine polycentrique grande-régionale, avec au cœur la métropole Luxembourg-Ville et aux frontières, des espaces co-développés. L'agglomération autour de la capitale compterait environ 350 000 résidents et 400 000 emplois en 2050, sans augmenter son emprise au sol ;
- Chaque utilisateur de l'espace accepterait de réduire son empreinte foncière et sa consommation matérielle, alimentaire et énergétique. C'est le seul moyen pour réconcilier économie et écologie et pour rentrer à nouveau dans notre cadre territorial.

Toutefois, ne nous trompons pas d'ordre de grandeur : vouloir augmenter en population et PIB, vouloir avoir plus d'autonomie alimentaire, énergétique et hydrique et maintenir le niveau de vie, la cohésion sociale et la qualité environnementale sont des attentes fantaisistes, incompatibles avec les limites bio-géo-physiques du territoire. Quelque chose devra lâcher. En cas de doublement de la population, les disponibles fonciers par tête seront divisés par deux, même en compactant, empilant, mixant, rationalisant. En appliquant à la lettre toutes les conditions énumérées et toutes les mesures multi-bénéfices d'atténuation des impacts territoriaux et d'optimisation de l'organisation territoriale développées dans ces pages, il est clair que la croissance démographique sacrifiera l'auto-suffisance individuelle en ressources et la croissance économique consommera de la terre. Plus on sera nombreux, moins on sera résilient.

Trop de temps a été perdu. Notre façon d'aménager est culturelle et dépend de nos valeurs, de notre notion de progrès et de propriété, de notre préférence pour l'interventionnisme ou le laisser-faire, pour un État ou pour un marché fort. Or, COVID19 a montré qu'il n'y a pas de marché qui tienne. L'intervention publique revient sur le devant de la scène, ne serait-ce que pour éviter des pénuries, optimiser l'usage des ressources et constituer des stocks locaux de matériel ou denrées vitales.

L'aménagement du territoire est resté trop longtemps cantonné dans un système de valeurs centré sur l'économie, le fossile, le routier, l'urbain. Comme le reste, il est appelé à écouter les avertissements de la communauté scientifique, à se remettre en question et à faire sa transition. L'anticipation de la fin de l'énergie abondante et bon marché, la gestion de la raréfaction des ressources, la substitution de la construction du neuf par le recyclage et l'entretien de l'existant, la résilience aux risques territoriaux et la compatibilité à l'Accord de Paris deviendront les nouveaux objectifs centraux de la planification territoriale post-fossile. Pour cela, il faut **inverser la logique territoriale et la charge de la preuve** : l'état par défaut est l'état naturel, le *do nothing*, le ménagement, la non-croissance. Ce n'est pas à la nature de justifier son maintien, mais au développement de justifier le sien.

Le territoire ne pourra pas réaliser seul le respect des limites et la mise en place de la résilience face aux adversités. Une mobilisation de tous les secteurs et de toutes les échelles territoriales de solidarité est nécessaire : du prosommateurs à la coopérative, du *tiny house* modulable à l'habitat intergénérationnel, du territoire communal au national et au grand-régional. Ainsi, il s'agit d'entrer dans une nouvelle gouvernance et un nouveau contrat social et territorial entre l'État, les communes, les entreprises et les citoyens, entre générations et entre pays voisins, afin de maîtriser ensemble les défis qui se posent.

Cet essai se veut une contribution au débat public sur le devenir territorial du pays. Ayant fait le tour des apports des uns et des autres à la question territoriale, on se rend compte que, collectivement, nous savons ce qu'il y a lieu de faire. Tout est déjà écrit. Les quelques 600 notes bibliographiques en bas de page de cette étude sont là pour en témoigner. Cet essai a tenté de rassembler en un endroit les connaissances de tout un chacun, en vue d'une mise en musique territoriale. Le progrès s'appellera dorénavant résilience. La lutte contre l'anéantissement du vivant et pour la dignité des conditions d'existence des hommes sont aussi des formes de progrès. En faisant confiance à nous-mêmes et à la force de régénération de la nature, l'avenir pourra être envisagé avec optimisme.

1. Setting the scene : de l'aménagement au ménagement² du territoire

² Ménagement : réserve dans le comportement envers qqn ou qch (par respect, par intérêt). Ménager = habiter, s'occuper du ménage, économiser comme on fait dans un ménage, ne pas abuser, conserver, préserver du dommage, se retenir, user avec modération, diriger. Ménager pour l'avenir.



1.1. Pourquoi repenser l'aménagement du territoire au Luxembourg ?

Parmi les principales raisons, on peut citer l'échec d'un demi-siècle de planification territoriale, son incapacité à anticiper les crises nouvelles et la dormance de son potentiel pour les atténuer, la modification des conditions de départ et l'éruption de besoins nouveaux, l'incompréhension de l'aménagement du territoire par le public qu'il vise à servir, l'existence récente d'une vision citoyenne 2050 du devenir territorial du Luxembourg. Or le territoire est le dénominateur commun de tous les enjeux. C'est là que ça se passe.

40 ans de constat d'échec

La politique d'aménagement du territoire vise à garantir le respect de l'intérêt général et du long-terme, en assurant à l'ensemble de la population des conditions de vie optimales par une mise en valeur et un développement durable de toutes les parties du territoire national et par la coordination des politiques sectorielles nationales³. Or, bien que le message de l'aménagement du territoire au Luxembourg soit constant et cohérent depuis qu'il est pratiqué au Luxembourg, il y a grosso modo un demi-siècle, la planification n'a pas toutes les cartes en mains pour réguler le développement spatial ou coordonner les secteurs et les communes, qui traitent en silo. Nous allons voir qu'aujourd'hui le développement territorial n'est pas durable et les politiques sectorielles et communales ne sont pas coordonnées. Contrairement à ses préceptes, le stock de terre scellée et les communes rurales gonflent, le milieu urbain et routier s'étale allègrement (p.ex. la *Pärrelenketten* sud-nord N31-N7, de la *Schmelz* à la *Schmëtt*) alors que le mantra *Innen vor Aussen* est répété depuis 40 ans⁴, les inégalités sociales et territoriales font légion tandis que le capital foncier échappe à l'emprise publique.

« Gouverner, c'est prévoir ». Cependant, après plus de 20 ans de préparation et de compromissions, les plans directeurs sectoriels (PDS), pièce maîtresse la plus surfacique de l'aménagement du territoire au Luxembourg, ne sont toujours pas en vigueur, laissant les entreprises en quête de terrains, ou les résidents en quête de logement abordable, sur le carreau. Le marché a réglé l'affaire avant le plan. D'ailleurs, les infrastructures de transports n'ont pas besoin de PDS pour être construites. Vu les adversités, le fait d'avoir réussi à maintenir le cap entre les principes spatiaux et les velléités sectorielles et communales dans l'exercice PDS, est en soi remarquable.

Pour la Nordstad, la nécessité d'un moteur urbanistique central est admise depuis 2003. Le premier concept ZAN - *Zentrale Achse Nordstad* - date de 2007. En 2020, aucun Bagger ne roule.

Même surplace pour les initiatives d'agglomération transfrontalière, de parc naturel des 3 frontières, de concertation grand-régionale en matière d'emploi, de plateformes logistiques ou d'aéroports régionaux ou de coopération sanitaire, comme l'actualité vient de le rappeler.

Le fait même de planifier est une approche pas toujours partagée, car perçue comme étant liberticide. Or, construire une économie, écologie et société transformées, résilientes, sobres et décarbonées ne peut pas se faire sans une approche systémique, et sans une planification forte, mais d'une nouvelle manière.

Conditions-cadres dépassées et enjeux nouveaux

Au Luxembourg, la stratégie territoriale actuelle a été arrêtée en 2003 à travers le Programme directeur d'aménagement du territoire (PDAT) élaboré par le Ministère de l'Intérieur. « Le PDAT est une démarche politique qui s'évertue à construire et à soutenir une vision, collectivement partagée, du développement spatial souhaité pour un territoire »⁵. Or, depuis le PDAT 2003, le Luxembourg se trouve dépassé par l'ampleur exceptionnelle de son évolution démographique, économique, écologique et spatiale. Le PDAT 2003 ne répond plus aux enjeux d'aujourd'hui.

Il ne prend pas en compte les volets énergie, changement climatique agriculture ou alimentation, et donc ne contribue pas à la mise en place de la résilience territoriale. L'adaptation du territoire aux conséquences du dérèglement climatique, sa préparation à l'âge digital, décarboné et circulaire ou à la génération et le stockage d'énergie renouvelable, la protection des meilleures terres agricoles ne sont pas à l'agenda. Focalisés sur la technosphère matérielle, celle créée par l'homme pour l'homme, les risques pesant sur la biosphère du vivant sont restés inexplorés⁶, tout comme les coûts - bénéfices pour la société des aménagements planifiés. La contribution que peut faire l'aménagement du territoire aux besoins des non-humains, à la protection des sols séquestreurs ou à l'atténuation du dérèglement climatique, n'a pas été reconnue.

3 Loi du 17 avril 2018 concernant l'aménagement du territoire, article 1.

4 Daniel Fuhrhop, *Verbietet das Bauen, Streitschrift gegen Spekulation, Abriss und Flächenfrass*, oekom, 2015.

5 Antoine Decoville, *Diagnostic du développement territorial*, Observatoire du développement spatial du Luxembourg, LISER, juin 2018.

6 Guelton S. et al, *L'Economie de l'aménagement*, éd. Soteka, 2011.



Moutarde après dîner. Ou : qui a peur de la planification ?

Il n'est pas facile de rendre l'action de l'aménagement du territoire sexy, ou au moins visible. En fonction de l'impératif économique ou écologique, l'aménagement du territoire est soit perçu comme un empêchement de tourner en rond venant épaissir la jungle administrative des autorisations, sans ajouter de la valeur, soit comme le graal du développement durable, vu sa nature long-terme, sa vocation d'intérêt général, sa transcendance espace-temps et son potentiel transformateur. Son existence est ignorée du plus grand nombre alors qu'il déclenche des passions au sein de la minorité qui s'y intéresse et qui se découvre expert en la matière. Entre pro-planification et pro-libre marché, tout le monde déplore son côté réglementaire, abstrait, jargonné, réverbatif et inerte. Deux logiques temporelles s'opposent : l'inertie long terme des ensembles bâtis, des paysages* et des infrastructures, et l'accélération des modifications économiques et sociales. Ses effets sont long-termes, souvent indirects, difficilement attribuables ou prévisibles et perçus comme étant loin des préoccupations de la société. Réduit à une approche défensive et top down, concentré sur l'économie, le logement et les transports fossiles, l'aménagement du territoire n'a pas réussi à fédérer l'ensemble de la population et des secteurs derrière lui ou à déployer son énorme potentiel pour changer de trajectoire de développement. Il s'est trompé de bataille.

Or, ce n'est jamais trop tard pour bien faire. Les temps actuels font de l'aménagement du territoire un allié incontournable. La planification peut éviter des gaspillages et émissions. Elle peut réduire le besoin de mobilité par le rapprochement spatial de fonctions ou prévoir le partage d'équipements. Là où le développement est inévitable, il s'agit d'éviter des émissions « embarquées »⁷ pour des décennies dans les choix technologiques, immobiliers ou infrastructurels. Les portefeuilles d'infrastructures sont exposés à de forts risques d'actifs échoués, que ce soit à cause de la transition (p.ex. extension du réseau routier ou des grandes surfaces hors tissu urbain ou des aéroports alors que le fuel conventionnel s'épuise) ou des menaces climatiques accélérées (p.ex. risques physiques pour les bâtiments, route exposée aux crues) (ou les deux). Les décisions du passé nous enferment dans des systèmes intenses en carbone. C'est ce qu'on appelle le sentier de la dépendance⁸. Un SUV acheté aujourd'hui nous embarque sur une trajectoire de hautes émissions pour 10 ans à venir. Il s'agit aujourd'hui de quitter ce sentier et de faire des choix technologiques, infrastructurels et spatiaux qui ne verrouillent pas les budgets, les modes de fonctionnement et les émissions sur des décennies.

Dénominateur territorial commun

« L'utilisation des terres est importante pour bon nombre des questions politiques les plus pressantes de notre temps. C'est un facteur critique pour la durabilité environnementale. Il affecte les émissions de CO₂ et la biodiversité. L'utilisation des sols a également des conséquences sur la santé publique, par exemple en influençant la pollution de l'air et en déterminant si les villes sont accessibles à pied. La façon dont les terres sont utilisées fait la différence entre les endroits où les déplacements sont longs et onéreux, les centres-villes sont peu attrayants et vides, les logements sont inabordables et les équipements naturels sont rares »⁹.

Conscient de ces forces et faiblesses, le gouvernement a décidé en 2016 de doter le pays d'un nouveau PDAT, et ce à travers une nouvelle forme de planification, en lançant un large processus de participation de la société civile résidente et frontalière au devenir long terme du pays.

Processus participatif et bottom-up de planification territoriale

Le Luxembourg est dans l'unique position de pouvoir compter sur l'avis des citoyens sur comment repenser l'aménagement du territoire du pays. Décidé en novembre 2016 à l'issue de la table ronde « Wei e qualitative Wuesstem fir eist Land? », préparé en 2017, le processus de participation de la société civile à la refonte du PDAT de 2003 s'est déroulé courant 2018¹⁰. Il a pris forme via 16 ateliers régionaux et nationaux, regroupant 350 participants inscrits et tirés au sort, et traitant 5 thèmes : fonctions élémentaires, cohésion sociale et territoriale, qualité de vie, résilience et ressources.

Guidée par *The Impact Lab Method*¹¹, la force de l'approche résidait, non pas dans la représentativité de ces résultats, mais dans le fait que des personnes volontaires et motivées, d'horizons, de profils, de connaissances, de vues et d'expériences divers aient été amenées à collaborer pour élaborer de nouvelles solutions territoriales. Le processus

7 Locked-in emissions ou carbon lock-in en anglais: "Industrial countries have become locked-into fossil-fuel based systems through path-dependent processes driven by increasing returns to scale. In order to resolve the climate problem, an escape from the lock-in condition is required (G. C. Unruh, Escaping carbon lock-in, 2002).

8 Path dependence, Paul David (1985). It explains how the set of decisions one faces for any given circumstance is limited by the decisions one has made in the past or by the events that one has experienced, even though past circumstances may no longer be relevant.

9 OECD, Governance of Land, 2017.

10 Rapport d'activité 2017 et 2018, DATer, MDDI.

11 <http://www.theimpactlab.org>



participatif a aussi permis de sensibiliser les citoyens et les frontaliers, mais aussi les autres ministères, administrations et communes aux enjeux de l'aménagement du territoire. Il a illustré en quoi l'aménagement du territoire influence notre quotidien, les autres politiques sectorielles ou les plans d'aménagement généraux (PAG) des communes.

A l'issue du processus, de nombreuses recommandations citoyennes nouvelles sur le devenir territorial du pays ont été adressées au gouvernement, consultables sur le site www.notrefuturterritoire.lu ¹². Ce premier grand exercice innovateur de changement collaboratif et de démocratie participative en matière de planification stratégique et à long terme du territoire déclenche le besoin pour un vé-

ritable renouvellement de l'approche de planification spatiale. C'est un nouveau moment. Pour la suite du document, afin de permettre de mieux tracer l'intégration des recommandations citoyennes dans la réflexion sur un nouveau de l'aménagement du territoire, les références au processus participatif de 2018 sont marquées en bleu.

1.2. Qu'est-ce que le territoire et la stratégie de développement territorial ?

Le territoire est une notion à multiples significations. Il peut être généralement défini comme un espace géographique qualifié par une appartenance juridique (territoire national), une particularité naturelle (territoire montagneux) ou culturelle (territoire linguistique)¹³. Un territoire implique l'existence de frontières ou de limites. L'État manifeste son pouvoir dans l'acte d'occuper la terre.

Pour le présent essai, la définition holistique de **développement territorial** suivante est retenue : le développement territorial « résulte d'une variété de comportements et d'exigences de la population, des entreprises et des responsables politiques en matière de territoire. En outre, elle est le reflet de la législation et des mesures de planification décidées aux différents niveaux de l'État. Différentes activités liées au territoire, à savoir l'habitat, la mobilité, le travail, la consommation, les loisirs et l'agriculture ont été identifiées en vue d'y déchiffrer l'influence des tendances globales sur le développement. Par ailleurs, les espaces façonnés par l'homme, à l'image des paysages agricoles et aussi les qualités urbaines des villes, la rareté des ressources ou encore la gouvernance ne sont pas moins significatifs pour le développement territorial »¹⁴.

Une **stratégie de développement territorial** fixe le cadre spatial du développement d'un territoire en vue de son aménagement. Il détermine les objectifs de planification. La stratégie du développement territorial souhaitée déterminera au minimum les éléments structurant suivants¹⁵ :

- L'armature urbaine, qui désigne l'ensemble des villes hiérarchisées et de leurs aires d'influence au sein d'un territoire donné ;
- La structure souhaitée de l'habitation (centres, fonctions communales particulières en termes de développements thématiques ou spatiaux, lieux de délestage/allègement, axes, catégories d'espaces, développement urbain) ;
- La structure souhaitée des espaces libres :
 - Grands ensembles d'espaces libres interconnectés, zones vertes et coupures vertes interurbaines ;
 - Prescriptions relatives à la protection de la nature et du paysage ainsi qu'à la protection contre les inondations et les eaux souterraines ;
 - Prescriptions relatives à l'extraction de matières premières, l'agriculture, les loisirs et la récréation ;
 - Assainissement et recyclage de surfaces scellées
- Les sites et axes à réserver pour les infrastructures :
 - Transports des personnes et des marchandises ;
 - Infrastructure d'approvisionnement et d'élimination.

12 PDAT 2018 Processus participatif Changement collaboratif Rapport final, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/strategies-territoriales/NotreFuturTerritoire.html> ; <http://www.theimpactlab.org/project/collaborative-change-making-revision-national-spatial-planning-programme>

13 Pierre George et Fernand Verger, Dictionnaire de la géographie, 2009, Paris, Presses universitaires de France.

14 Mégatrends et développement territorial en Suisse, 2019, Coter, ARE, Berne, Suisse.

15 Mindestinhalte des Landesentwicklungsplans Saarland, INTERREG IV B: C-CHANGE, Vorschläge für die Landesplanung Saarland zur Klimaanpassung und zum Klimaschutz.



1.3. Brève histoire de l'aménagement du territoire

Cadre européen et international

En 1933, sous l'influence de le Corbusier, la **Charte d'Athènes** préconisait une séparation des fonctions dans l'espace¹⁶. Cette tendance s'est largement amplifiée avec l'arrivée de la motorisation fossile et de la consommation de masse à partir des années 50. Depuis, nous avons connu un développement urbain centré sur la voiture et du parking, une suburbanisation résidentielle et commerciale avec l'installation de villas et grandes surfaces de shopping à la périphérie, un abandon des centres-villes étroits etc. L'énergie fossile, concentrée et économe en espace, facilement déployable, qui nous a procuré tant de qualité de vie, nous a aussi donné l'impression de pouvoir nous affranchir de l'espace et du temps.

Cette évolution a aujourd'hui atteint ses limites, car elle a résulté dans ce que l'OCDE appelle la « *zombie congestion* » des infrastructures et des équipements, la destruction des écosystèmes, la perte de qualité de vie et de cohésion sociale et territoriale et le dérèglement du climat. À partir des chocs pétroliers des années 70, le tout-voiture est progressivement remis en question, l'espace urbain est partiellement reconquis avec les premières zones piétonnières. Puis est venu le développement de réseaux de pistes cyclables. Aujourd'hui nous sommes face à l'avènement de l'électro-mobilité ou des quartiers sans voitures...

Au niveau européen, il peut paraître paradoxal que l'UE n'ait pas de compétences propres en aménagement du territoire (qu'en politiques urbaine et de cohésion territoriale), alors qu'une bonne partie de ses fonds y sont consacrés (fonds structurels et d'investissement)¹⁷. Un cadre non-officiel de l'aménagement du territoire fut défini en 1999 sous forme du **Schéma de développement de l'espace communautaire** (SDEC). Selon le SDEC, le développement d'une structure spatiale équilibrée et durable du territoire de l'UE devrait être basé sur les trois missions (*Leitbilder*) suivantes :

- Le développement d'un système urbain équilibré et polycentrique et de nouvelles relations entre ville et campagne (voir aussi système des lieux centraux, Christaller W. 1933) ;
- L'égalité d'accès aux infrastructures et aux connaissances ;
- Le développement durable, la gestion intelligente, la protection de la culture et du patrimoine naturel.

Les **Principes directeurs pour le développement territorial durable du continent européen adoptés en 2000**, qui mettent à pied d'égalité les éléments technologique, économique, culturel ou naturel, constituent un autre cadre non-contraignant. En **2007** est adoptée la « **Charte de Leipzig** » de la ville européenne durable qui plaide pour une politique de développement urbain intégré avec un intérêt particulier pour les quartiers urbains défavorisés. Elle est en cours de révision pour mieux intégrer les questions de migrations, inégalités, changement climatique, connectivité territoriale et ODD¹⁸.

Cadre national

Pendant ce temps, au Luxembourg, en application de la première loi concernant l'aménagement général du territoire de 1974, un **premier PDAT fut adopté en 1978**. Son orientation était clairement économique, dans un contexte de restructuration des sites sidérurgiques et de contraction de l'emploi. Il distinguait quatre régions d'aménagement aux caractéristiques propres et aux vocations spécifiques (voir page suivante Evolution de la stratégie territoriale nationale de 1978 à 2016, fig. 1). Une armature urbaine très hiérarchisée et éclatée constituait la colonne vertébrale de l'aménagement du territoire. Elle était composée d'un système de centres de développement et d'attraction (CDA) en six niveaux et deux axes de développement Sud-Nord et Ouest-Est, en trois ordres. Par ailleurs, en termes de croissance urbaine, le PDAT 1978 retenait les catégories de ville-localité, d'agglomération, de ville-noyau, d'aire, de zone et de région urbaines, ainsi que, déjà, une **aire urbaine transfrontalière** dans le Sud-Ouest. C'est remarquable. En termes de transport, l'accent était mis sur le développement du réseau routier, « l'élément le plus dynamique du réseau des voies de communication », au détriment du train. Seules quelques pages et aucune carte n'étaient consacrées aux milieux naturels. La création de parcs naturels était déjà envisagée.

Le 2^e **PDAT 2003** du Luxembourg s'inscrit dans l'esprit SDEC. Il mise sur la conciliation de la compétitivité et de la croissance économique et démocratique avec la sauvegarde de la qualité de vie et des ressources naturelles. Le concept intégré des transports et du développement spatial (IVL), présenté en mars 2004, complétait le volet transports du 2^e PDAT.

Depuis le PDAT de 2003, l'aménagement du territoire prend fait et cause pour un développement territorial en fonction d'**espaces d'actions** en milieu rural (3 parcs naturels) et en milieu urbain, sur lesquels se greffe une armature urbaine

¹⁶ Soziologie und Raumplanung, Dr. Ute Neumann, Fachgebiet Stadtsoziologie, Fachbereich Raum- und Umweltplanung, TU Kaiserslautern, oct 2018.

¹⁷ Desjardins X., L'aménagement du territoire, Armand Collin, 2017.

¹⁸ Neuauflage der Leipzig Charta, <https://urbact.eu/neuauflage-der-%E2%80%99Leipzig-charta-zur-nachhaltigen-europ%C3%A4ischen-stadt%E2%80%99C>

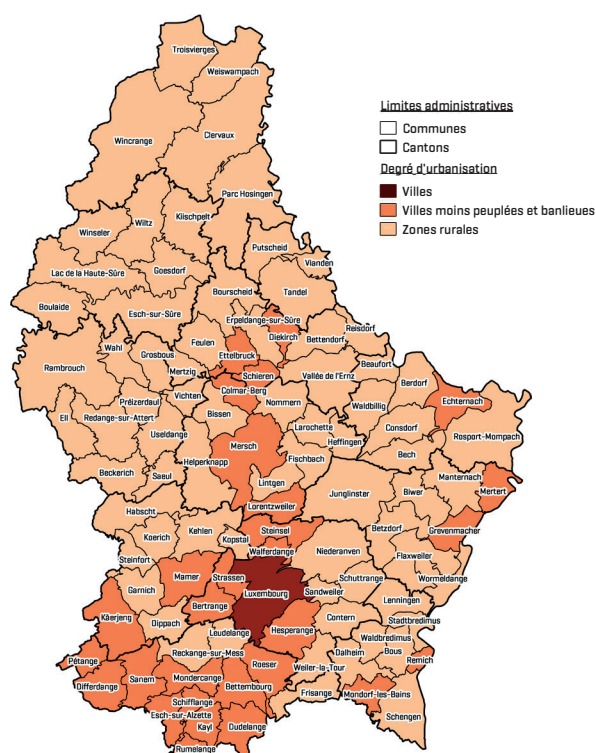


polycentrique, selon différents types de communes. Le pays est actuellement structuré en **espaces ruraux** au Nord et à l'Est, caractérisés par des zones à préserver pour son environnement naturel (paysages, biodiversité) et son importance pour l'agriculture, et **espaces urbains**, avec un rôle fonctionnel censé accueillir le développement démographique et économique. En espace rural, hormis les CDA, l'évolution des localités est censée se limiter à leur développement endogène respectif. La densification urbaine et concentration économique devraient concerner prioritairement l'espace urbain, c'est-à-dire les agglomérations et les CDA. Entre espace rural et urbain se trouvent des espaces de transition. Aux frontières sud, sud-ouest et sud-est se trouvent des espaces de co-développement.

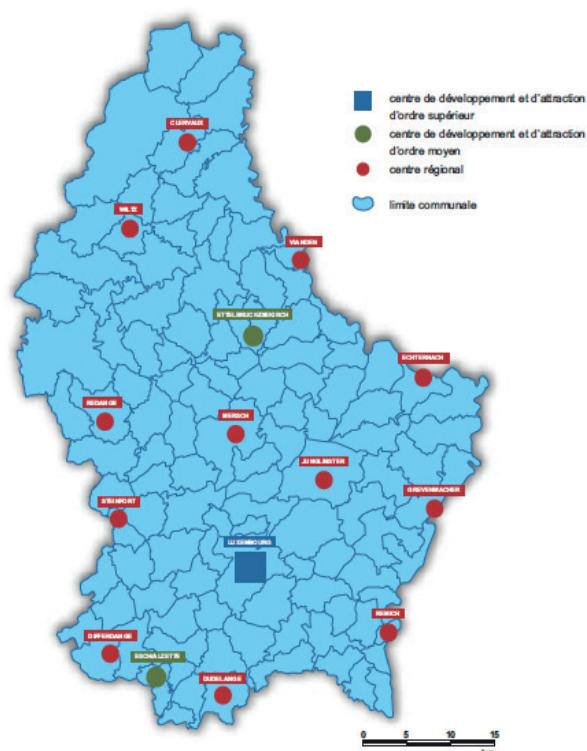
L'armature urbaine du PDAT 2003, actuellement en vigueur, se présente comme suit :

- 1 CDA d'ordre supérieur, à savoir la capitale de Luxembourg,
- 2 CDA d'ordre moyen, à savoir Esch/Alzette et Ettelbruck/Diekirch et
- 12 CDA régionaux, calqués sur la structure en 12 cantons du pays.

SYSTEME DES CENTRES DE DEVELOPPEMENT ET D'ATTRACTION (CDA)



Carte du degré d'urbanisation au 1.1.2019, montrant aussi les 12 cantons et 102 commune, STATEC



Carte des CDA tels que définis dans le PDAT 2003¹⁹

Les 12 CDA régionaux se situent en milieu rural ou périurbain, sept des douze sont situés aux frontières. Les 3 CDA supérieur et moyens ont évolué au fil du temps en véritables espaces d'agglomération englobant leur ceinture périurbaine et dénommés respectivement AggloLUX, AggloSUD et AggloNORD (Nordstad), comme le montre la figure 4 à la page suivante. C'est dans ces espaces d'agglomération que devrait se concentrer l'accroissement de la population et des emplois selon une approche intercommunale.

La typologie des communes actuelle prévoit donc 4 niveaux de communes : agglomérations, CDA régionaux, communes péri-urbaines, caractérisées par l'implantation de population urbaine en zones rurales, et communes rurales à développement endogène (facteurs internes pouvant amener le développement).

Les quatre cartes à la page opposée illustrent la continuité dans l'organisation de l'espace luxembourgeois au cours des 40 dernières années, du 1^{er} PDAT à aujourd'hui. Ainsi l'armature urbaine, les étendues urbaines et rurales, les axes de développement, les barrières à l'urbanisation (avec initialement 2 zones vertes interurbaines, entre AggloSud et AggloLux et entre Mersch et AggloNord, cf. fig. 3), la connectivité transfrontalière restent les fils conducteurs tout au long de l'évolution, alors que la situation démographique et économique a significativement changé.

19 <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/strategies-territoriales/programme-directeur.html>



Evolution de la stratégie territoriale nationale de 1978 à 2016

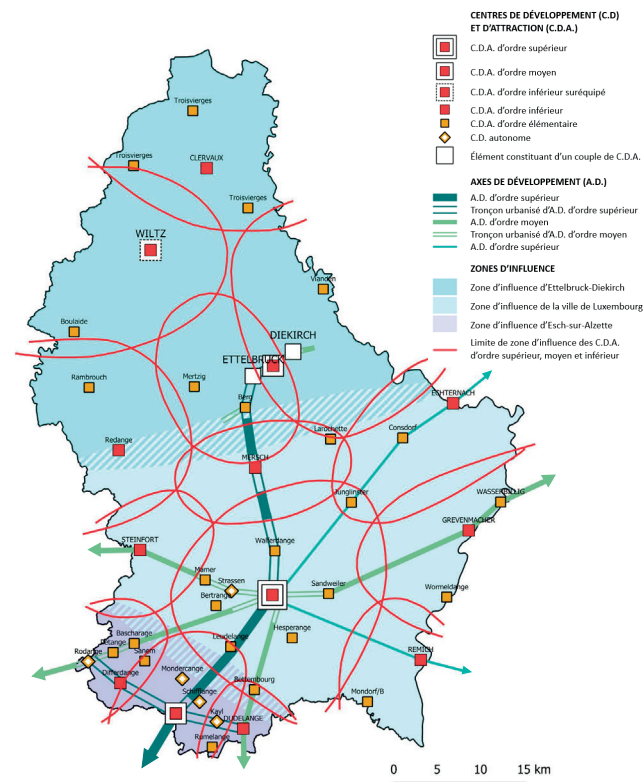


Figure 1 : Centres et axes de développement - PDAT 1978

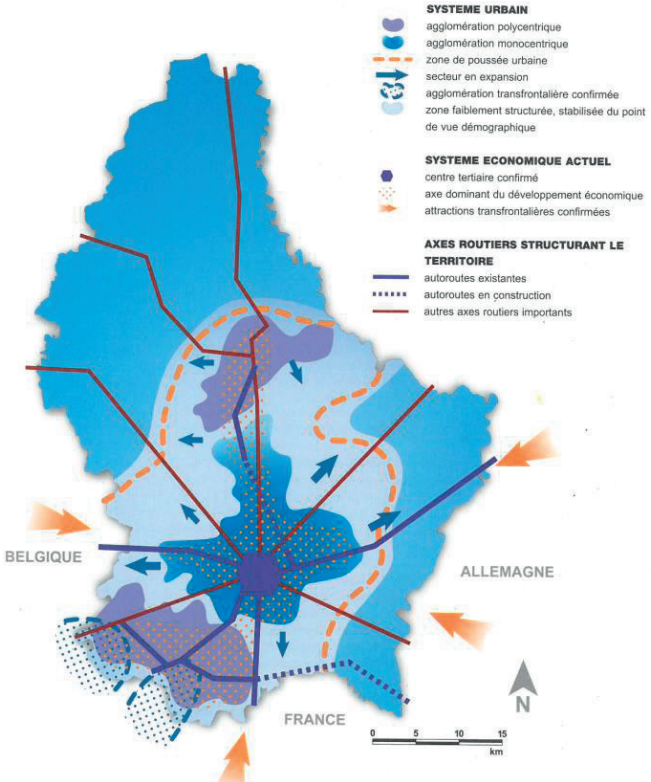


Figure 2 : Tendance de l'évolution spatiale - PDAT 2003

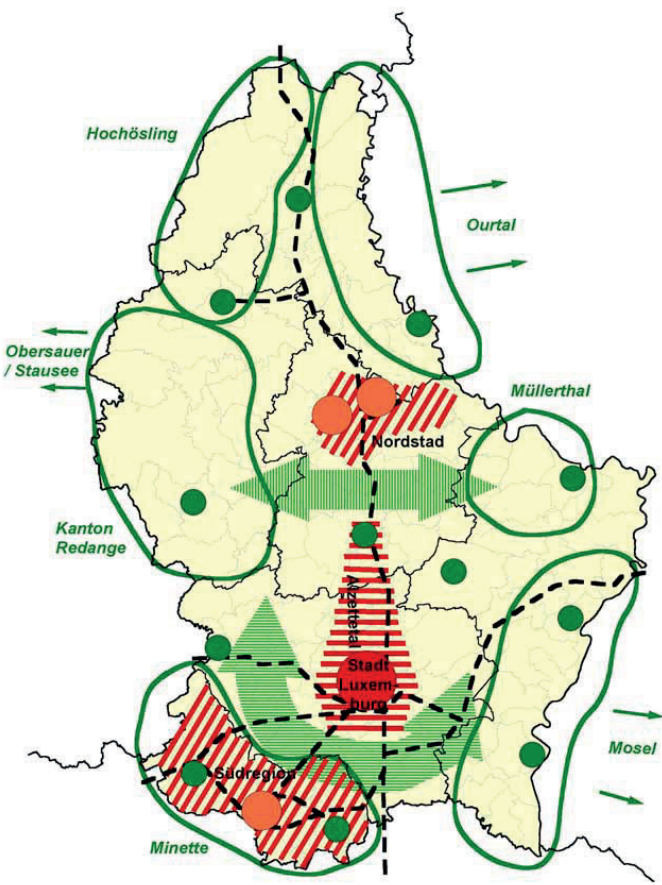


Figure 3 : Raummodell Polyzentrische Stadt im Landschaftsraum - IVL 2004

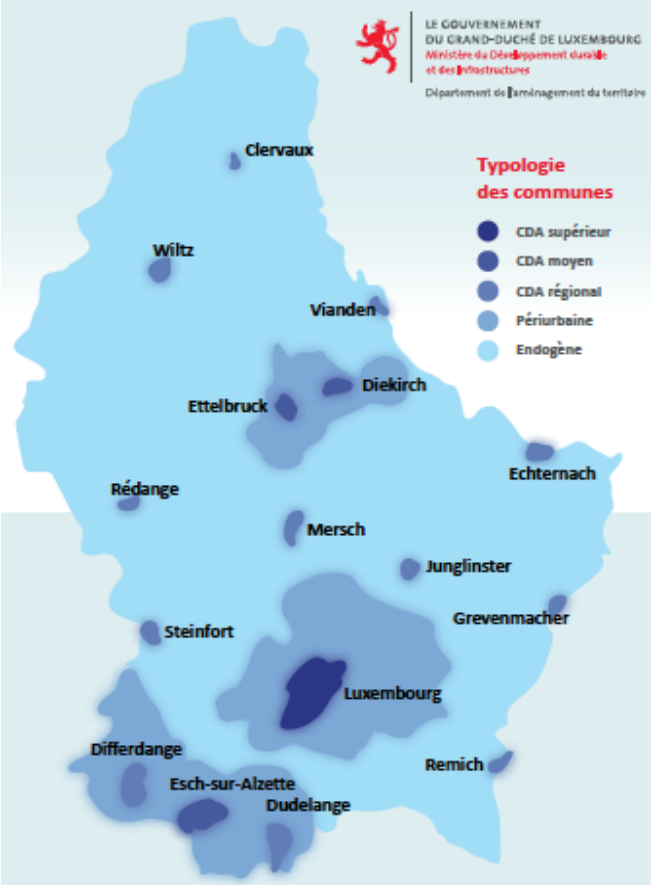


Figure 4 : Organisation de l'espace et typologie des communes, DATer, 2016



Politique actuelle d'aménagement du territoire du Luxembourg

La cohésion nationale et l'équité dans l'accès aux investissements publics comportent une importante dimension territoriale qui est prise en compte à travers la politique d'aménagement du territoire. Cette politique repose sur le programme gouvernemental et sur la loi du 17 avril 2018 concernant l'aménagement du territoire²⁰. L'aménagement du territoire a comme tâche la pesée des intérêts dans l'intérêt général, la conciliation de l'utilisation et de la protection du sol. La loi du 17 avril 2018 arrête les objectifs suivants :

- Respect de l'intérêt général en assurant des conditions de vie optimales pour tous ;
- Mise en valeur et développement durable de toutes les parties du territoire national ;
- Orientation et concentration du développement aux endroits les plus appropriés ;
- Observation et suivi de l'évolution territoriale ;
- Utilisation rationnelle du sol et Développement urbanistique concentrique et cohérent ;
- Coordination des politiques sectorielles communales, intercommunales, nationales, transfrontalières et internationales ayant une répercussion sur le développement territorial ;
- Incitation aux communes de développer des stratégies communes.

Les outils à mettre en œuvre par le ministre pour exécuter la politique d'aménagement du territoire du gouvernement sont :

- le programme directeur d'aménagement du territoire (PDAT);
- les plans directeurs sectoriels (PDS);
- les plans d'occupation du sol (POS);
- les conventions de coopération territoriale État-communes ;
- les parcs naturels issus de la loi modifiée du 10 août 1993 relative aux parcs naturels.

Le PDAT définit une stratégie intégrée des programmations sectorielles ayant des répercussions sur le développement territorial. Il arrête les orientations, les objectifs politiques ainsi que les mesures du gouvernement et des communes à prendre pour garantir l'intérêt général en assurant à l'ensemble de la population des conditions de vie optimales par une mise en valeur et un développement durable de toutes les parties du territoire national.

Le développement territorial souhaité (2016)



En synthèse de l'organisation de l'espace luxembourgeois des 40 dernières années, le Département de l'aménagement du territoire (DATer) a présenté en 2016 un scénario « organisé et harmonieux »²¹ de répartition du développement démographique et économique, en reprenant les principes et critères suivants :

Structuration en 3 agglomérations urbaines (AggloSud ; AggloLux, AggloNord / Nordstad) afin d'assurer :

- des conditions de vie optimales pour tous ;
- une utilisation rationnelle et économe du sol ;

Un développement aux endroits les plus appropriés du point de vue de :

- accessibilité ;
- centralité* ;
- mixité des fonctions* ;
- positionnement du territoire pour la troisième révolution industrielle²².

Scénario n°3 « organisé et harmonieux »
de répartition de la population et des emplois de 2016

20 <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/legislation.html>

21 Table ronde politique, Wei e qualitative Wuesstem fir eist Land, DATer, MDDI, 10.11.2016, brochure Modu2.0, MDDI 2018.

22 En alignement à la Stratégie Rifkin, Ministère de l'Économie, 2016, <https://www.troisiemerevolutionindustrielle.lu/>

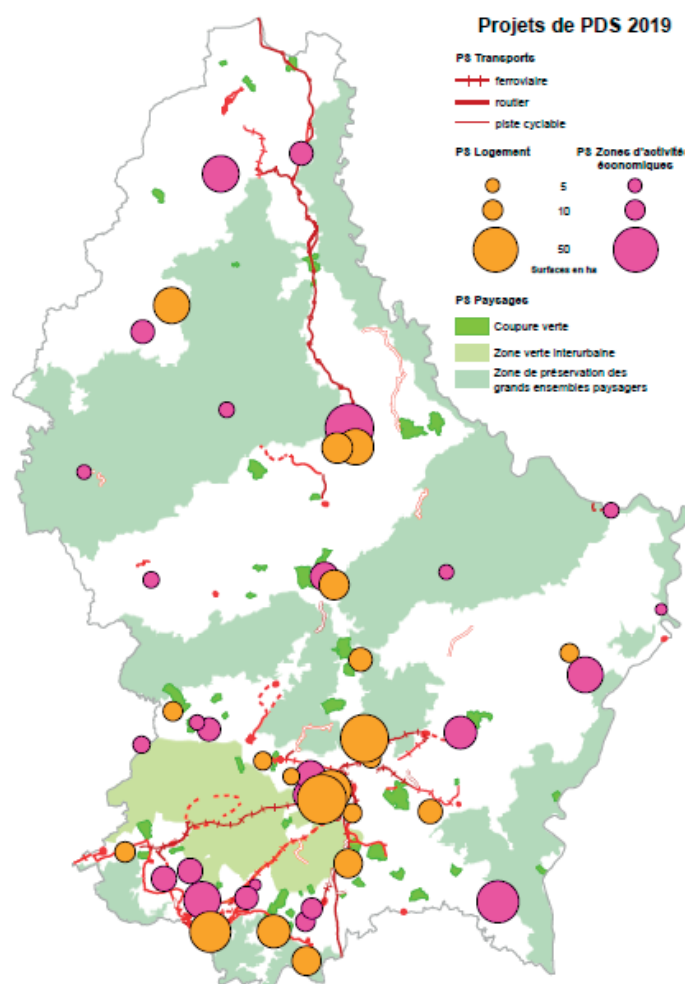


Les plans directeurs primaires sectoriels (2019)

L'aménagement du territoire a mis en application ces principes lors de la préparation des plans directeurs sectoriels « primaires » (PDS), actuellement en procédure réglementaire. Par cet instrument, le gouvernement oriente et concentre le développement aux endroits les plus appropriés pour y localiser un ensemble de zones d'activités économiques (ZAE), de zones prioritaires d'habitation (ZPH) conséquentes (avec réservation de 30 % de la surface construite brute pour les logements à coût modéré et des logements locatifs, à partir d'un seuil de logements supérieur à 25 unités), de corridors pour projets d'infrastructures de transport et de zones de préservation sous formes de grands ensembles paysagers (GEP), de zone verte interurbaine (ZVI) ou de coupures vertes (CV) entre localités en expansion.

Si on superpose les **quatre projets de PDS** (carte ci-contre), on constate l'intention du gouvernement en termes de stratégie de développement territorial : protéger les régions peu urbanisées contre une emprise massive au sol et développer le logement et les emplois dans les zones bien accessibles, permettant ainsi de renforcer la centralité et l'attractivité des CDA, laisser ouvertes les options de développement des infrastructures de transports, miser sur des ZAE régionales denses et agrandies, plutôt que sur des zones d'activités communales diffuses.

Projets de plans directeurs sectoriels « logement », « ZAE », « transports », « paysages », 2019²³



1.4. Par quelle méthode repenser l'aménagement du territoire ?

L'aménagement du territoire est un sujet qui préoccupe une large palette d'acteurs. L'élaboration de ce papier de réflexion est le fruit d'un patient travail de relecture des publications du DATer, des politiques sectorielles et territoriales en cours, d'analyses spatiales et de publications scientifiques de référence, de prise en compte de recommandations spatiales de la société civile et des forces vives du pays et de la Grande Région et d'échange entre experts. Parmi les nombreuses sources et opinions consultées et traitées, les principales sont :

- 1^{er} PDAT 1978, 2^e PDAT 2003²⁴ et *Integratives Verkehrs- und Landesentwicklungskonzept für Luxemburg* (IVL) 2004²⁵ ;
- Présentation donnée lors de la table ronde politique « Wei e qualitative Wuesstem fir eist Land? », nov. 2016 ;
- Débat de consultation sur l'aménagement du territoire, Chambre des Députés, 2018²⁶ ;
- Rapport final du [processus de participation citoyenne](#) à la refonte du 3^e PDAT, 2018²⁷ ;
- STATEC, Eurostat ;
- LISER - Observation du développement territorial, Observation de l'habitat ;
- Conseil économique et social (CES)²⁸ ;
- Conseil supérieur aménagement du territoire (CSAT) ;

23 Rapport d'activité 2019, MEA DATer, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/publications/rapports-activites/2019.html>

24 <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/strategies-territoriales/programme-directeur.html>

25 https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/publications/documents/bericht_ivl_2004/bericht_ivl_de.pdf

26 <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/actualites/2018/02/DebatCHD.html>

27 https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/strategies_territoriales/notrefuturterritoire/PDAT-2018-Processus-participatif-Changement-collaboratif-Rapport-final.pdf

28 Evolution économique, sociale et financière du pays, 2018. TRAVAIL TRANSFRONTALIER : HISTORIQUE, PRESENT ET PREVISIONS, CES/TRAV. TRANSFR.: HIST. PRES. & PREV., janv. 2020.



- Idea et 355 idées pour l'avenir du Luxembourg 2030²⁹ ;
- Rapport Climate Innovation Lab, 2018³⁰.

Les **références européennes et internationales** récentes considérées sont entre autres : les Objectifs des Nations Unies pour le développement durable (ODD) 2030, l'Accord de Paris sur le climat (2015), le EU Green New Deal de 2019, la communication de la Commission européenne pour zéro artificialisation du sol en 2050³¹, les travaux d'ESPON, le Urban Agenda for Europe (2016), la vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat (2018), le papier de réflexion de la Commission européenne « en route vers une Europe durable en 2030 », les principes OCDE de politiques urbaine et rurale (2019), le Rapport spécial du GIEC *Changement climatique et sol* (2019), le draft EU Territorial Agenda 2020.

Point de vue frein à l'habitat éclaté et à la prise de terre, les travaux des pays voisins sont de bons exemples : Zéro artificialisation nette (ZAN) en 2050 en France, Stop Béton en Belgique, Flächensparen en Allemagne ou en Suisse³².

Après avoir fait la synthèse de toutes ces visions, connaissances, analyses ou avis, les étapes suivantes ont été réalisées afin de pouvoir aboutir à des recommandations générales en matière de refonte de la stratégie et des objectifs de développement territorial pour aboutir au territoire souhaitable en 2050 :

- diagnostiquer l'état du développement territorial des différents espaces, axes et centres structurant le territoire ;
- développer des scénarii de développement territorial possible à l'horizon long-terme 2050, et retenir un scénario intégré réaliste souhaitable (en application de la méthodologie ESPON de formulation de visions et stratégies territoriales³³) ;
- cristalliser les conditions et principes à respecter pour atteindre le territoire souhaitable en 2050, en confirmant les zones inaptes au développement ;
- dériver la stratégie de développement territorial et l'armature urbaine de ces principes pouvant amener le pays à réaliser le territoire souhaitable ;
- décliner la stratégie territoriale et l'armature urbaine pour les différentes politiques sectorielles à impact territorial, les différents espaces et acteurs (qui sont, à l'image de la stratégie Modu 2.0, divisés en quatre groupes : État, communes, entreprises, individus) ;
- réinventer une gouvernance territoriale pouvant permettre la mise en œuvre du territoire souhaitable ;
- inventorier les indicateurs permettant de suivre la progression vers le territoire souhaitable pour 2050.

29 Le Luxembourg en 2030, www.2030.lu, Luxembourg 2013.

30 <https://environnement.public.lu/dam-assets/actualites/2019/04/Climate-Innovation-Lab-Bericht.pdf>

31 COM/2011/0571 final, Roadmap to a Resource Efficient Europe.

32 Objectif ZAN, France Stratégie, juil. 2019, <https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-2019-artificialisation-juillet.pdf>; Stop béton, https://www.iew.be/wp-content/uploads/2019/12/DossierIEW_StopBeton.pdf ; Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Aktionsplan Flächensparen, Umweltbundesamt, 38/2018. Project SURFACE, UBA, 2019. Portal für kommunales Flächensparen, <https://aktion-flaeche.de>

33 ET2050 - Territorial Scenarios and Visions for Europe 2014, <https://www.espon.eu/programme/projects/espon-2013/applied-research/et2050-territorial-scenarios-and-visions-europe>

2. Diagnostic sociétal et territorial du Luxembourg



2.1. Évolution de la société

Pour comprendre le territoire, il faut comprendre les Hommes, ses usagers passés, présents et futurs. Pour pouvoir planifier, il faut connaître les circonstances socio-éco-économiques de départ et les évolutions probables et opportunités de l'avenir, que le territoire doit préparer et faire fructifier.

Qui sommes-nous ?

« Nous » sommes les 624 000 résidents qui cohabitent au Luxembourg³⁴. C'est sans compter les 200 000 navetteurs, les 1 000 000 d'arrivées annuelles de touristes (avant Corona), les 200 000 bovins, 120 000 poules ou 90 000 porcs, ou encore les autres 1 500 espèces connues, qui sont aussi usagers du territoire national.

Les résidents du Luxembourg se caractériseraient par leur sens du respect de la hiérarchie et de l'ordre établi, ils seraient « law-abiding and risk-averse ». Les valeurs de la propriété, de l'argent, de la sécurité et de la famille sont essentielles, combinées à un sens développé de justice sociale³⁵. Individualistes plutôt que collectivistes, bien que fort attachés au patrimoine, à l'atmosphère villageoise ou à la proximité. Masculins au travail, où le meilleur gagne, et féminines pour les affaires sociales, où le soin aux autres et le sens de la communauté priment. Prudents, optimistes et pragmatiques, souvent encore plus « agriculteurs » que « banquiers » (bien que de bons épargnants), les « Luxembourgeois » seraient plutôt des suiveurs que des innovateurs, au plus des *early adopters* d'idées venues d'ailleurs que des créateurs d'idées propres. La culture de l'entrepreneuriat serait sous-développée en comparaison européenne³⁶. Les résidents n'aiment pas les surprises, se méfient du changement et des révolutions. Ils préféreraient négocier, s'adapter, solutionner, entretenir, prévoir. En gros, on peut dire que les « Luxembourgeois » sont, au sens figuré, des « planificateurs » dans l'âme.

Comment allons-nous ? Ou la non-élasticité du bonheur

Bien. Nous sommes plus satisfaits de nos vies que la moyenne européenne. Nous gagnons le plus et travaillons le moins en Europe³⁷. Nous consommons le plus de surface et de matériau par tête³⁸. Sommes-nous heureux pour autant³⁹ ? Si la croissance luxembourgeoise a été quasiment ininterrompue depuis 1981, la proportion de résidents se disant heureux n'a quasiment pas changé. C'est le paradoxe d'Easterlin⁴⁰, ou le phénomène du *set point*⁴¹ : nous sommes tous dans un état de base de bonheur moyen, qui augmente et descend avec les événements positifs ou négatifs dans nos vies, pour retrouver quelques jours ou semaines plus tard la ligne de base initiale. En d'autres mots, une augmentation de salaire nous réjouit, temporairement, puis se relativise.

Nombreux sont ceux qui souffrent de surendettement, de dépression (10 % de la population, taux le plus fort de l'Europe, dont surtout les femmes et les jeunes de 15 à 29 ans)⁴², de surpoids ou d'obésité (près de 1 sur 2), de dépendance ou de risque de pauvreté. Le taux de pauvreté atteint 18,3 % de la population (soit au-delà de la moyenne européenne à 16,9 %). Il culminerait à 27,5 % si l'État ne soutenait pas ces ménages via les transferts sociaux. Ainsi le Grand-Duché compte 105 000 personnes vivant sous le seuil de pauvreté. Elle concerne en premier lieu les monoparentaux et les salariés des secteurs horeca, nettoyage, construction. Le Luxembourg est le premier pays de l'UE où le risque de pauvreté croît le plus, et le 2^e pays où le risque de pauvreté chez les 18-24 ans est le plus élevé⁴³.

La caractéristique qui se démarque le plus ces dernières années est l'individualisation : attachés à leur bien-être matériel, leur rémunération, leurs libertés individuelles et leurs temps libres, les résidents sont accros à l'accumulation immodérée, à l'écran et aux réseaux sociaux, économiquement libéraux, culturellement protectionnistes, écologiquement conservateurs. « L'acte de consommation est l'acte principal des résidents luxembourgeois ». Cet égocentrisme rendrait l'engagement social, syndical ou politique de plus en plus difficile, et les mesures politiques dans l'intérêt général deviennent de plus en plus impopulaires⁴⁴. Ou autrement dit avec Guillaume Pitron⁴⁵, « rien ne changera radicalement tant que nous n'expérimenterons pas, sous nos fenêtres, la totalité du coût de notre bonheur standard », que nous considérons fallacieusement comme un droit acquis.

34 STATEC, 1.1.2020

35 <http://www.atlasofeuropeanvalues.eu/new/zieeuropa.php?year=2008>

36 CES, Avis Letzebuerg 4.0 (2018)

37 Une carrière professionnelle au Grand-Duché durerait, en moyenne, 33,5 ans. C'est 3 ans de moins que la moyenne UE, Eurostat.

38 <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/luxembourg/>

39 UN World Happiness Report 2019, Luxembourg ranks 14th out of 156 nations for happiness.

40 Francesco Sarracino et al., « Economic growth and well-being beyond the Easterlin paradox », Statec, **Économie et statistiques N° 2020/110**.

41 Dachser Keltner, The Great Good Science Center, Berkely University.

42 European Health Interview Survey 2017, www.ehis.lu publiée par l'Institut Robert Koch.

43 Rapport « Travail et cohésion sociale », STATEC, 15.10.2019 et EUROSTAT Communiqué de presse, 158/2019, 16.10.2019, <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/sdi/no-poverty> et Indicateurs d'inégalité dans la répartition des revenus 2003 – 2018, STATEC, 03/2020.

44 Etude sur la transformation des valeurs au Luxembourg, Individuation et consumérisme, Philippe Poirier, janvier 2020, uni.lu.

45 Pitron G., La Guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique, Paris, Les liens qui libèrent, 2018.



Où passons-nous notre temps ?

A l'intérieur. Nous passons 90 % de notre temps à l'intérieur (« generation in-door »), bien douillet au sec derrière notre triple vitrage, dans une température ambiante moyenne de 20°C⁴⁶, assis devant un écran, derrière un volant ou couché dans le lit. Depuis la Seconde Guerre mondiale et la généralisation du pétrole, les progrès en médecine, en hygiène, en confort, en sécurité et en alimentation ont permis aux civilisations industrielles et urbaines un formidable gain de 15 années d'espérance de vie. Elles les ont mises à profit pour regarder la télé – remplacée aujourd'hui par la tablette et Internet !

Ainsi, dans nos vies qui durent en moyenne 82 années, nous passons la plus grande partie à travailler (34 ans, dont pour les cadres 16 ans passés en réunions !), puis à dormir (26 ans), à regarder la télé ou autres écrans (15 ans), à manger (2 ans), en embouteillage (1 an)...⁴⁷. À l'heure de Netflix et du *online shopping*, les rues, les commerces et les cafés se vident. Nous fuyons la socialisation dans l'espace public. Dans ces conditions, combien de temps consacrons-nous à nos enfants ? Quelle est notre adaptabilité aux conditions environnementales changeantes ? Qui a droit à l'espace ? Quel avenir pour les centres urbains ?

Qui sont les jeunes⁴⁸ ?

Début 2016, environ 165 000 résidents ont moins de 25 ans ; leur part dans la population totale diminue continuellement. Les jeunes résidents vivent pour la plupart dans les villes, notamment au sud et au centre, plutôt dans les communes rurales. Ils consomment beaucoup moins de surface habitable que les personnes âgées. L'acquisition de compétences PISA par les jeunes résidents est faible et diamétralement opposée aux dépenses éducatives⁴⁹. Point de vue langues, les jeunes résidents préfèrent regarder le journal en français ou en anglais, alors que les aînés le regardent en luxembourgeois ou en allemand⁵⁰. En comparaison à la moyenne européenne de 26 ans, les jeunes Luxembourgeois quitteraient le nid familial tôt, à 20 ans. Sur le marché du travail, ils font face à une plus grande flexibilisation et précarisation que leurs aînés⁵¹ : augmentation des contrats à durée déterminée, individualisation croissante des salariés, lieu de travail non-fixe, connexion numérique permanente ... Ceux nés dans ce millénaire ont déjà connu deux crises majeures au cours de leur vie : la crise économique et financière de 2008 et la crise sanitaire de 2020. La perspective d'un avenir continuellement meilleur que celui des parents a pris un coup. L'âge moyen auquel les femmes ont leur premier enfant a atteint 31,4 ans⁵². Parmi les jeunes investisseurs, plus de femmes que d'hommes investissent de manière responsable.

Les jeunes et la nature ?



Il est compréhensible si les jeunes sont moins alarmés du déclin du patrimoine culturel ou naturel que leurs aînés, car ils n'ont pas connu un monde où les fermes étaient la norme, les hivers rudes, les rivières poissonneuses et les routes vides. Le bocage, les papillons, les hérissons, le *Maikäfer* (hanteton), les abeilles, les oiseaux chanteurs ne leur manquent pas, ils ne les ont pas connus. Ils seraient frappés de *nature and landscape amnesia* ou par le *nature deficiency disorder*⁵³. Ce que les aînés perçoivent comme une surpopulation est perçu comme la norme par les jeunes de moins de 18 ans qui n'ont pas connu un

Luxembourg à 350 000 habitants. La banalisation des paysages, l'homogénéisation par les « résidences », l'appauvrissement des populations florales et animales, l'effacement des saisons s'inscrivent dans une progression et addition non-remarquées de petits changements graduels. L'indifférence est le résultat de la *creeping normality* et peut mener à la *biophobia*, la peur de la nature, qui se transmet de génération en génération⁵⁴. Bientôt nos jeunes ne connaîtront plus la neige chez eux ? Comment préserver si nous ne savons plus ce que nous perdons ?

46 Avant les chaudières thermiques, la température moyenne dans les maisons en hiver était de +/- 13°C, Sustainable energy without the hot air, David MacKay, 2009.

47 Estimation par pays du temps de vie active pour un jeune âgé de 15 ans en 2016, Eurostat, STATEC Le Luxembourg en chiffre, 2019. Tomtom estime qu'en 2019 qu'un conducteur au Luxembourg passe 7 jrs/an en embouteillage.

48 En 2020, les Baby Boomers ont entre 56 et 75 ans, la génération X (GenX) entre 55 et 40, GenY (Millennials) entre 39 et 24 ans, GenZ entre 23 et 4 ans. Gen Alpha née après 2015 sont les descendants des millennials ...

49 <https://data.oecd.org/fr/luxembourg.htm>

50 Projet Schnëssen, Institut fir lëtzebuergesch Sprooch- a Literaturwëssenschaft, Uni.lu, 2019, https://infolux.uni.lu/4_advent_2019

51 STATEC, Regards n° 19 Situation des jeunes au GDL, août 2016, <https://statistiques.public.lu/catalogue-publications/regards/2016/PDF-19-2016.pdf>

52 STATEC, Atlas démographique du Luxembourg, 2019.

53 The concept of "landscape amnesia," an idea defined by scientist and author Jared Diamond, refers to a phenomenon where people forget how different their surrounding landscape looked 50 years ago, because the change from year to year has been so gradual. Nature Deficit Disorder describes behavioural problems stemming from childrens little exposure to nature, Richard Louv, 2005 book Last Child in the Woods.

54 Platt J., An Emerging Threat to Conservation: Fear of Nature, in Public Lands & Protected Spaces, March 13, 2020.



Les jeunes et la voiture ?

Le Luxembourg se distingue en Europe par son nombre record de voitures par habitant. Or, il est souvent admis que cette addiction à la voiture s'estomperait avec les jeunes générations, plus vertueuses que les précédentes. Info ou intox ? À en croire un récent sondage, cet apparent changement de paradigme n'existe que dans la tête des aînés : ainsi, que 2 % des jeunes résidents refuseraient de passer le permis ou d'accepter une voiture d'entreprise. La majorité perçoit la voiture comme un grand avantage qui procure flexibilité, liberté et autonomie. Elle y renoncerait seulement pour des raisons de manque d'accessibilité de places de parking, non pas par impact environnemental et climatique. Les jeunes femmes sont plus soucieuses des émissions de CO₂ et du coût de la voiture que les jeunes hommes, qui recherchent plus le prestige, quitte à opter pour la voiture consommant et émettant le plus⁵⁵. En revanche, le nombre d'accidents de la route impliquant des jeunes a diminué, une des raisons étant que les jeunes passent moins de temps sur les routes et plus de temps derrière leurs écrans.

Les jeunes et leurs convictions ?

Bien que l'environnement préoccupe plus les jeunes que les aînés, ils peinent à se comporter en accord avec leurs valeurs et ne remettent pas en cause le modèle consumériste. En comparaison à la moyenne de la population (et avant Corona), les jeunes Européens prennent plus souvent l'avion, trient moins leurs déchets, achètent moins de légumes de saison ou locaux ou de produits verts, sont plus accros au shopping et aux soldes, consomment plus d'équipements numériques et multimédia, limitent moins leur consommation de viande et réduisent moins leur consommation d'électricité, écrans et réseaux sociaux oblige⁵⁶. Les *millennials* européens voyagent 4 à 5 fois par an, la moitié de leurs voyages étant longue distance⁵⁷. Les jeunes, pas plus que les aînés, n'alignent « leur comportement à leurs préférences déclarées ». Nos aspirations contradictoires, entre besoin d'admiration et désir de se conformer d'une part et quête d'authenticité et d'autonomie d'autre part, motivent significativement nos actions pro-environnementales⁵⁸.

Sommes-nous tous égaux devant le logement ?

Eurostat constate que le prix des logements a pris 50 % au Luxembourg depuis 2010, contre une moyenne européenne de 15 %. Selon le LISER, le prix de vente du m² prend en moyenne 4,7 % par an depuis 2008 pour le segment des appartements en construction, avec un pic à 5,7 % dans la capitale. C'est à Luxembourg-Ville que cette hausse des prix est la plus criante. À l'échelle du pays, il faut déboursier en moyenne 6 350 euros par m² en 2017, contre 4 200 euros en 2008.

L'OCDE récapitule la situation au Luxembourg en comparaison européenne comme suit : le coût du logement pour les ménages est le plus élevé, les impôts sur la propriété sont faibles, le parc locatif social est des plus restreint et le prix réel des logements enregistre une forte progression⁵⁹ (voir graph. OCDE ci-contre comparant l'évolution des prix des logements). À certains endroits, le risque d'insalubrité dans des immeubles dégradés est croissant⁶⁰. Les terrains et les bâtiments représentent la part la plus importante de la richesse dans l'OCDE (86 % du stock de capital total).

Sachant que la propriété est la première source de la richesse d'un ménage et donc une cause de l'accumulation patrimoniale et des dynamiques d'inégalités⁶¹, ne pas avoir réussi son acquisition immobilière quand les prix étaient encore plus bas, risque d'exclure de l'ascension sociale. L'accès au logement est ainsi devenu un facteur d'exclusion sociale, de surendettement personnel et de gentrification* urbaine. L'explosion des prix est sans aucun rapport avec l'évolution des prix à la consommation et des salaires, tout particulièrement après l'an 2000. Les hausses salariales ont ainsi été, au cours des dernières années, grignotées par l'explosion des prix immobiliers. En conséquence, la part des loyers dans le revenu disponible des ménages locataires luxembourgeois devient toujours plus importante. En 2017, 30 % du revenu était dédié au loyer⁶². Dans ces conditions, l'objectif de développement durable (ODD) d'accès égalitaire à la propriété et de contrôle des terres sonne creux⁶³. Le logement appauvrit les masses et enrichit une minorité.

55 Young consumers & cars, results of a spontaneous survey, July 2019, www.quest.lu

56 « Environnement: les jeunes ont de fortes inquiétudes mais leurs comportements restent consuméristes », KOSCHMIEDER Alina, BRICE-MANSENAL Lucie, HOIBIAN Sandra, CRÉDOC, Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie, N°CMV308, déc. 2019.

57 European Tourism Futures Institute, Pays Bas.

58 Insaisissable génération Z, Lëtzebuurger Land, n°4, 24 janv 2020.

59 OCDE Etudes économiques, Luxembourg 2019, Préserver et partager la prospérité, 10 juillet 2019, Luxembourg, <http://www.oecd.org/fr/economie/luxembourg-en-un-coup-d-oeil/>

60 Julien Licheron, coordinateur de l'Observatoire de l'habitat, LISER, Luxembourg.

61 OECD, Governance of land 2017, <https://www.oecd.org/the-governance-of-land-use-in-oecd-countries-9789264268609-en.htm>

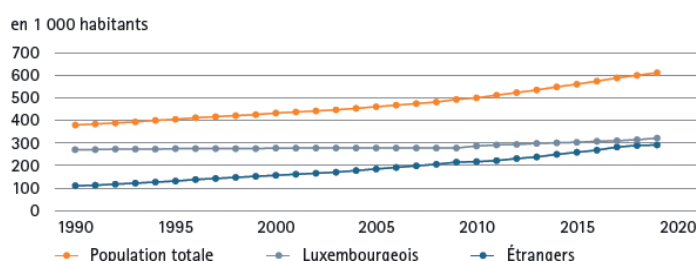
62 Paperjam, La crise du logement en cinq graphiques, 27.2.2020

63 ODD 1.4 : D'ici à 2030, faire en sorte que tous les hommes et les femmes, en particulier les pauvres et les personnes vulnérables, aient les mêmes droits aux ressources économiques et qu'ils aient accès aux services de base, à la propriété et au contrôle des terres et à d'autres formes de propriété, à l'héritage et aux ressources naturelles et à des nouvelles technologies et des services financiers adéquats, y compris la micro-finance



Le Big Bang démographique n'a pas eu lieu ?

Évolution de la population totale, luxembourgeoise et étrangère



dents luxembourgeois (52 % de la population totale en 2019, contre 13 % en 1960) dépassé par le nombre de résidents étrangers. De même, la répartition des travailleurs étrangers entre frontaliers et immigrés s'oriente vers 50/50 à long terme (contre 60/40 actuellement)⁶⁴.

Il faut s'attendre à ce que ce grand chamboulement tant annoncé, de Luxembourgeois devenus minoritaires dans leur pays, ait en fait déjà eu lieu en douce, si l'on considère que dans la population résidente active près de la moitié est d'origine étrangère, que 62 % des résidents ont un background migratoire⁶⁵, et qu'en 2018, les étrangers étaient majoritaires dans 11 communes, ou que depuis la fin du siècle dernier la part de la population étrangère résidente dépasse déjà 50 % dans de nombreuses communes ou que parmi la population luxembourgeoise compte aussi le nombre croissant d'étrangers récemment naturalisés – les néo-luxembourgeois. En tout cas, en 2018 l'excédent des naissances sur les décès est de -100 personnes pour les Luxembourgeois pour + 2 000 pour les étrangers⁶⁶.

Le Big Bang numérique a eu lieu⁶⁷

2019 aura été l'année où le temps passé sur Internet a dépassé le temps passé devant la télé. Le pouvoir d'influence a changé de vecteur et est devenu plus intrusif et addictif. Dans les années 1960, posséder un poste de télévision était un signe de distinction sociale. Aujourd'hui, c'est l'inverse : de plus en plus de foyers optent pour ne pas en avoir ou préfèrent l'ordinateur et Internet. C'est surtout le cas des jeunes, les *digital natives*, qui délaissent le plus la télé pour la tablette. Actuellement, nous passons 5 heures par jour à consommer des médias digitaux et nos sociétés souffrent d'infobésité et de nomophobie, la peur excessive d'être privé de son téléphone portable.

Kids these days... ⁶⁸

« Si tu as 18 ans en 2019, tu es plus jeune qu'Amazon et Google. Tu avais 3 ans lorsque Facebook a été inventé, 4 ans lorsque les toutes premières vidéos ont été mises en réseau sur Youtube, 6 ans à la sortie du premier iPhone et 8 ans à l'émergence de WhatsApp. Si tu appartiens à la partie supérieure des 18 à 30 ans, tu te rappelles d'une période antérieure à Internet mais non pas d'une période antérieure au téléphone portable. Si tu fais partie de cette classe d'âge, tu utilises ton téléphone portable pour lire, chatter, jouer, écouter de la musique, regarder des films, appeler des taxis, commander à manger, rechercher un rancard ou un job et gérer ton argent (...).

Le Big Bang géologique a eu lieu

Les derniers 70 ans ont sans doute vu les transformations les plus profondes des relations humaines avec la nature depuis l'histoire de l'humanité. Depuis 1950, la planète entière connaît une accélération des tendances de consommation des ressources (*socio-economic trends* en rouge sur le graphique page suivante) et de rejets dans les milieux (*earth system trends* en bleu) de la part de l'Homme. Alors que les baby boomers ont encore connu un âge de vaches maigres post-Seconde Guerre mondiale, la plupart des jeunes gens de cette partie du monde baigne dans une culture d'opulence pathologique et de consumérisme débridé. Nous sommes entrés dans un nouvel âge géologique, celui de l'Anthropocène, caractérisé par le fait que l'Homme est devenu une force telle qu'il modifie la planète et que les activités humaines sont en train de laisser une empreinte profonde dans les couches géologiques. L'accumulation des polluants, l'érosion de la biodiversité sauvage et cultivée et la crise climatique resteront dans le futur comme notre signature. L'ampleur et la vitesse à laquelle décline actuellement la diversité de la vie sur Terre sont comparables à ce qui s'est passé lors des 5 grandes crises d'extinction massive des temps géologiques⁶⁹.

64 STATEC, Le Luxembourg en chiffres, 2019, <https://statistiques.public.lu/fr/publications/series/luxembourg-en-chiffres/2018/luxembourg-en-chiffres/index.html>

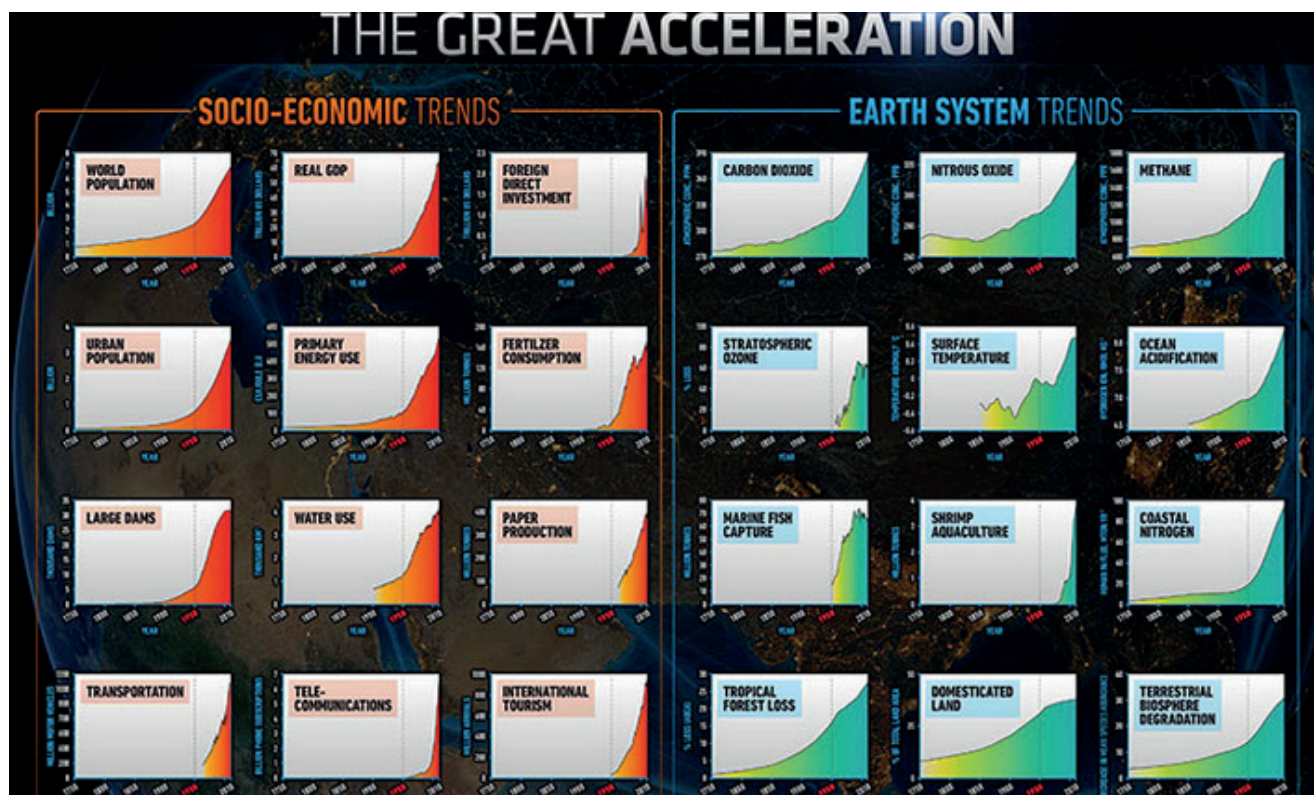
65 355 idées pour l'avenir du Luxembourg, www.2030.lu

66 https://statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableViewHTML.aspx?ReportId=12869&IF_Language=fra&MainTheme=2&FldrName=2

67 Junker P., Pour une école éveillant à la sobriété numérique, Luxemburger Wort, 12 fév 2020.

68 The Economist May 4th 2019, Kids these days.

69 Ceballos G. et al. (2015) Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. Science Advances 1:e1400253.



Steffen W. et al., *The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration*, 2015 *Anthropocene Review*. Based on Steffen et al. (2004) *Global Change and the Earth System*.

“Humanity is an infrastructure species, which has created a planetary technosphere that overmasters it”

“The mass of global “technosphere”, the material habitat that humans have created for themselves in the form of roads, cities, ports and airports, power grids and data networks, rural housing, farmland, and so forth is estimated at thirty trillion tons. This is approximately 4 000 tons of transformed world per human being. We are an infrastructure species, which has made a Frankenstein ecology that overmasters us. A transformation of the human-made technosphere, laws, contracts and markets is needed that makes us into a species that belongs here.” Purdy, Jedediah, *This is our Land*, Princeton University Press, 2019.

C’est vrai aussi, qu’entre femmes et hommes, ce sont plutôt les hommes les grands extracteurs et transformateurs technophiles.

Dépendance entre générations

Le vieillissement démographique concerne l’évolution de la charge des inactifs (> 65 ans) sur les actifs (20-64 ans), mesurée par le **ratio de dépendance**. Au Luxembourg, il y avait en 2018 environ 4 personnes en âge de travailler prenant en charge une personne retraitée. Considérant le faible taux de natalité et le vieillissement de la population active, il est projeté que le ratio de dépendance économique sera de 2 actifs pour 1 inactif en 2050. On peut en déduire la mesure des problèmes de financement des retraites à venir⁷⁰.

Du « Pendlerszenario » à la dépendance de l’emploi frontalier

Entre le « *Einwohnerszenario* » et le « *Pendlerszenario* » développés par le IVL en 2004 pour ce qui est de l’origine des salariés (soit pour la plupart résidente, soit pour la plupart transfrontalière), le second, considéré à l’époque d’être le moins durable des deux – à cause de trajets plus longs et d’émissions de CO₂ plus importantes – est devenu réalité, voire a même été dépassé en magnitude. En septembre 2019, le pays comptait 200 000 navetteurs, avec grosso modo 50 % provenant de France, 25 % de Belgique et 25 % d’Allemagne.

Pour la majorité des communes luxembourgeoises, l’aire de recrutement est largement transfrontalière. La voiture particulière est le mode de transport prépondérant. C’est le secteur des services qui emploie le plus de frontaliers, à

⁷⁰ EU The ageing report 2018. SIG GR Taux de dépendance économique des personnes âgées, 2016.



l'image de toute l'économie luxembourgeoise. Les frontaliers sont majoritaires dans l'industrie et la vente automobile, le secteur tertiaire et administratif, le commerce, la construction, l'information et la communication⁷¹. Entre 2010 et 2015, la population frontalière française au Luxembourg a augmenté en moyenne de 2,5 % par an. Seule la Suisse fait mieux avec une hausse de 3,6 % par an sur la même période.

Pourquoi sommes-nous attachés à notre territoire ?

Contrairement à tout ce qui bouge dans nos vies effrénées, le territoire reste, il est immobile. Il constitue ainsi la constance, la subsistance, l'identité, l'inhérence et la mémoire collectives, le ciment entre couches sociales et générations, l'espace de solidarités des groupes sociaux avec leurs milieux, la terre nourricière. Il nous permet de « subsister, d'habiter, de sécuriser et de connaître »⁷². Il procure stabilité, refuge, ancrage. L'espace dans nos 4 murs ou dans l'habitacle de notre voiture nous procure protection et intimité, voire un sentiment d'invincibilité. La terre est notre dernier lieu de séjour, au cimetière (étymologiquement le « lieu pour dormir »), nous enterrons nos morts. Pour Bruno Latour, « chacun de nous est « situé », s'inscrit dans un ou plusieurs territoires. En ces temps où nous sentons le sol se dérober sous nos pieds, la question est : « comment donner un sentiment d'être protégé, sans aussitôt revenir à l'identité nationale et à la défense des frontières ? Par deux mouvements complémentaires que la mondialisation avait rendus contradictoires : s'attacher à un sol d'une part ; se mondialiser de l'autre »⁷³.

Le Luxembourg, un inclassable statistique ?

Le Luxembourg fait partie des rares petits pays pour lesquels la taille de l'économie, de la production, de la main d'œuvre, la consommation de ressources et l'empreinte écologique sont sans rapport avec la taille du pays. Bien que nous vivions sur un territoire, les ressources pour nous y maintenir viennent d'ailleurs, d'autres territoires. Nos déchets et émissions partent ailleurs, vers d'autres territoires. La proportion dans laquelle ceci est vrai fait du Luxembourg probablement un cas unique au monde : 90 % de l'énergie, 85 % des matériaux, 50 % des salariés, la plupart des capitaux, viennent d'ailleurs. Par conséquent, notre compréhension et notre vécu de la territorialité sont particuliers aussi.

Le Grand-Duché, avec sa forte économie et son haut pouvoir d'achat sur un territoire si restreint, avec un bassin de recrutement transfrontalier si important, demeure un inclassable statistique. Les indicateurs nationaux luxembourgeois per capita comprennent la part significative de la production et de la consommation attribuable à la place financière, à l'industrie sidérurgique ou aux non-résidents, faussant l'image de ce qui est directement attribuable aux résidents du territoire national. En termes d'intensité territoriale de l'économie luxembourgeoise p.ex., avec un PIB de US\$ 72 mrd en 2019, un hectare luxembourgeois produirait ainsi près de 3 mrd de valeur monétaire par km². On attribue aux résidents du Luxembourg le plus haut PIB/cap (US\$ 120 000 en 2019) au monde, mais aussi une des plus haute consommation matérielle et pollution per capita au monde. Ces comparaisons sont parlantes si on compare le Luxembourg avec des agglomérations comme Frankfurt ou Ludwigshafen, mais peuvent induire en erreur si on compare le Luxembourg avec d'autres pays.

Or, il semble plus facile pour les résidents d'accepter les retombées positives de l'interdépendance transfrontalière que d'accepter ses externalités négatives. Les hauts revenus ne pourraient être maintenus au Luxembourg sans la place financière et sans l'apport de la force de travail transfrontalier. Sans oublier que le solde, entre d'une part les cotisations et impôts versés par les travailleurs frontaliers et d'autre part les prestations et aides dont ils bénéficient, est favorable au Luxembourg.

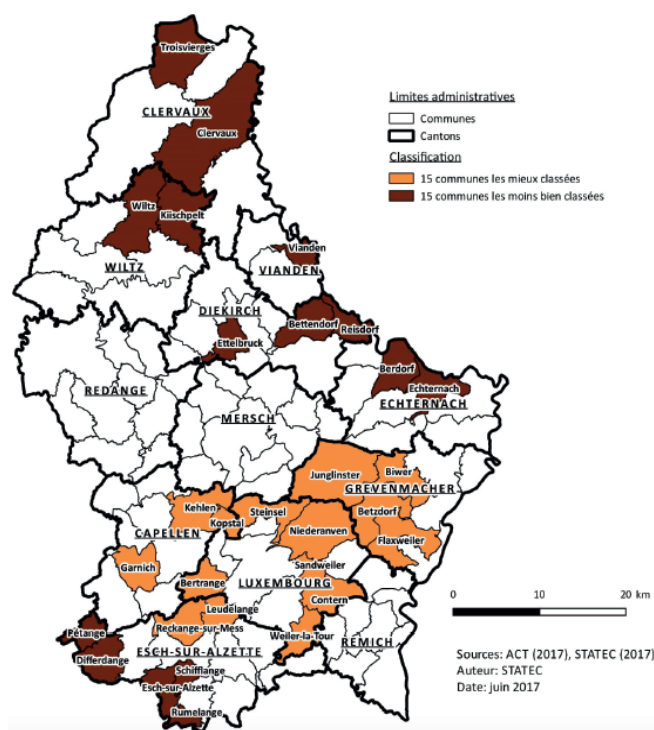
71 Inspection générale de la sécurité sociale (IGSS).

72 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, La Découverte, 2020.

73 Bruno Latour, Où atterrir ? La Découverte, 2017.



2.2. Évolution du territoire



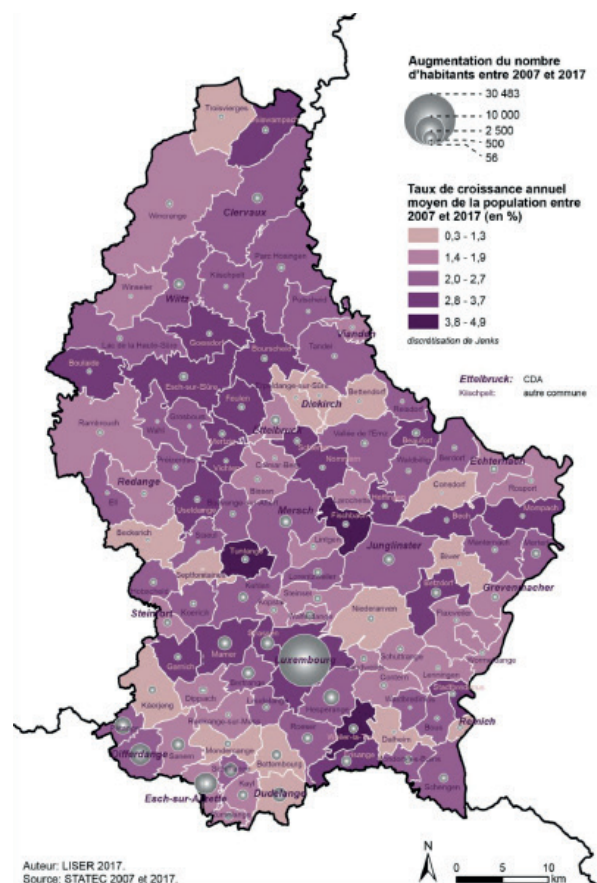
On observe peu de conformité entre les principes de l'aménagement du territoire de déconcentration concentrée, avec un développement excessif, le plus souvent par lotissements périphériques, de certaines communes rurales (+30 % de population entre 2002 et 2017, contre +12 % recommandé par l'aménagement du territoire), souvent mal-relées aux transports en commun, disposant de peu d'emplois ou sous-équipées, au détriment des agglomérations, notamment de la Nordstad.

De nombreux CDA souffrent d'un déficit d'attractivité, alors que les communes péri-urbaines* qui ne sont pas CDA attirent fortement les résidents (Hesperange, Strassen, Bertrange, mais aussi Pétange...). Le fait que des grandes surfaces commerciales se développent massivement hors tissu urbain n'améliore en rien l'attractivité commerciale et la revitalisation des centres-villes. La croissance relative du nombre d'emplois est répartie inégalement sur le territoire national : elle y dépasse celle du nombre d'habitants. Les communes se font concurrence en matière de fixation de la hauteur de l'impôt communal commercial, un élément d'explication de la concentration spatiale des entreprises. Pour le reste, le Luxembourg est de plus en plus dépendant de la main d'œuvre transfrontalière.

Les disponibilités foncières dans les PAG sont importantes, ce qui n'encourage ni le phasage du développement dans le temps, ni sa densification. La coordination du développement urbain entre communes reste très limitée. Le trafic routier continue sa forte hausse malgré le niveau déjà élevé de saturation des axes. Le partage modal reste très défavorable aux transports en commun et à la mobilité active.

Selon l'OCDE, l'aménagement du territoire n'a pas les moyens pour éviter le « *land hoarding* », qui est le résultat du fait que l'accumulation des terres n'est pas taxée et que les municipalités n'ont pas d'incentives pour développer les terrains⁷⁷.

Le diagnostic du développement territorial⁷⁴ établi par le Luxembourg Institute of Socio-Economic Research (LISER) en 2018 résume la situation comme suit : un emballement du développement spatial difficile à réguler (congestion des axes routiers, envolée des prix fonciers et immobiliers, étalement urbain* record en Europe⁷⁵, différenciation socio-spatiale entre l'agglomération de la capitale et le reste du pays en fonction de la nationalité, des revenus, du fait d'être propriétaire ou locataire, actif ou chômeur, en ménage ou monoparental, comme le montre la carte ci-contre⁷⁶ :



⁷⁴ Antoine Decoville, Diagnostic du développement territorial, Observatoire du développement spatial, LISER, juin 2018.

⁷⁵ Le Luxembourg est le pays avec le plus haut % de la population urbaine vivant dans des zones à faible densité (de 150 à 1 500 habitants/km²), 2014, Études économiques de l'OCDE : Luxembourg 2019, Préserver et partager la prospérité, 2019, Luxembourg, <http://www.oecd.org/fr/economie/luxembourg-en-un-coup-d-oeil/>

⁷⁶ <https://statistiques.public.lu/catalogue-publications/bulletin-Statec/2017/PDF-Bulletin2-2017.pdf>

⁷⁷ Economic review for Luxembourg 2019, OECD, ECO/EDR(2019)12.



Le LISER constate aussi des évolutions positives depuis 2010 : inflexion de la progression des surfaces urbanisées et augmentation de la densité de construction, amélioration des transports en commun avec entre autres le tram, renouveau urbain à Luxembourg-Ville, augmentation significative des zones sous protection... La réduction du rythme d'artificialisation du sol depuis le tournant du siècle et ce malgré le fait que la population et l'économie continuent à croître, est certainement une autre bonne et remarquable nouvelle.

D'autres progrès concernent le fait que l'agglomération sud autour d'Esch/Alzette est en pleine métamorphose, montrant un parfait exemple du succès que peut avoir une politique d'aménagement du territoire plurisectorielle et multi-gouvernance (avec les communes). Les emplois y augmentent quatre fois plus vite que la population, remplissant ainsi un déséquilibre économique après le déclin de la sidérurgie. D'autres CDA se développent bien et une régénération urbaine est en cours à Esch-Belval, Esch-Schifflange, Wiltz, Dudelange, Differdange...

A qui appartient le Luxembourg ? Ou : la contribution du patrimoine foncier à l'exclusion sociale

L'État, les communes et les promoteurs publics ne possèdent que 10 % du foncier urbanisable luxembourgeois, soit +/- 300 ha. En 2016, près de 90 % des précieux terrains sont entre les mains de propriétaires et sociétés privés⁷⁸. Et 20 % d'entre les privés concentrent 75 % des biens. Parmi ces privés, on trouve les dynasties foncières et les agriculteurs luxembourgeois, et une part croissante d'investisseurs internationaux à la recherche d'assets. À Luxembourg-Ville, « 11 groupes de particuliers et 11 sociétés privées détenaient ensemble 63 % des 3,8 mrd d'euros de terrains disponibles. La valeur totale du potentiel foncier national destiné à l'habitat est estimée de manière conservatrice à 20,7 mrd d'euros en 2016.

En 2018, la barre des 2 mrd d'euros est franchie en matière d'investissements dans l'immobilier de bureaux. Le rendement est attractif, à 4 %, comparé à d'autres capitales européennes et comparé à d'autres types d'investissement. Les investisseurs viennent de Corée du Sud, du Royaume-Uni, des Emirats... La nouvelle frontière de l'investissement immobilier au Luxembourg serait les résidences pour seniors ou étudiants, le co-working et le co-living⁷⁹. Pour Lewis Mumford, « l'impératif du profit exige une rotation continue, abattre et reconstruire des immeubles plus rentables que les précédents »⁸⁰.

Face à ces « privatisation, financiarisation et délocalisation de l'économie immobilière luxembourgeoise »⁸¹, se pose toute la question de l'adéquation du marché immobilier avec les besoins de la population résidente, de la mobilisation de terrains par l'État à des fins d'orientation du développement territorial, de la maîtrise des prix, de la création de logements abordables, du ralentissement de l'artificialisation du sol ou de l'accès de couches sociales défavorisées ou de primo-acquéreurs au foncier ou à l'immobilier.

Économie d'archipel ou colonie virtuelle ? Ou : le déplacement de l'empreinte foncière et écologique du Luxembourg vers l'étranger

Ces analyses ne tiennent pas compte de la consommation de ressources, y compris de surface, à l'étranger en rapport avec les produits que le Luxembourg importe. L'eau, les matériaux ou l'électricité utilisés pour produire les aliments ou la voiture que nous importons, ou le CO₂ émis par la fabrication et le transport des importations ou l'énergie grise contenue dans les produits ou matériaux ne sont pas compris dans le bilan luxembourgeois. A titre d'exemple, 10 % de la déforestation annuelle dans le monde seraient le résultat de la consommation par les États membres de l'UE⁸².

Plusieurs indicateurs⁸³ montrent que le Luxembourg en tant que petit pays à forte consommation et faibles réserves de ressources non seulement ne se satisfait pas de son territoire, mais « capte, directement ou indirectement, des terres étrangères par l'importation »⁸⁴, ou leur exportation de rejets : sa haute consommation d'engrais synthétiques pour améliorer les rendements agricoles pollue non seulement ses propres eaux aux nitrates, mais fait du Luxembourg une source nette de pollution transfrontalière d'azote, contribuant aussi à l'acidification de l'océan Atlantique et de la Méditerranée⁸⁵. Sous la pression foncière, certains entrepreneurs agricoles luxembourgeois ont agrandi leurs SAU en louant ou en achetant des

78 Antoine Paccoud, LISER, Note n°22 – « Le potentiel foncier destiné à l'habitat en 2016 ». Note n°23 – « Le degré de concentration de la détention du potentiel foncier destiné à l'habitat en 2016 ».

79 Bilan annuel 2019, JLL Luxembourg.

80 Mumford, L., La cité à travers l'histoire, Marseille, Agone, 2011.

81 Main basse sur la ville, Letzeburger Land n°1 2020 et Boulay G, Grandclément A., Introduction à la géographie économique, Paris, A. Collin, 2019.

82 Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES en anglais), Regional assessment report on Biodiversity and Ecosystem Services for Europe and Central Asia, p. 20, 2018. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3237428>

83 Bertelsmann Stiftung & Sustainable Development Solutions Network (ed.), Sustainable Development Report 2019. Der Bericht untersucht jedes Land auf „negative Spillover-Effekte“. Gemeint sind die Kosten, die ein Land pro Kopf seiner Bevölkerung in den Bereichen Umwelt, Wirtschaft und Sicherheit für die übrige Weltgemeinschaft verursacht.

84 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, La Découverte, 2020.

85 Junker P., Luxembourg's integrated Nitrogen Budget 2010, MSc Dissertation (unpublished), 2013.



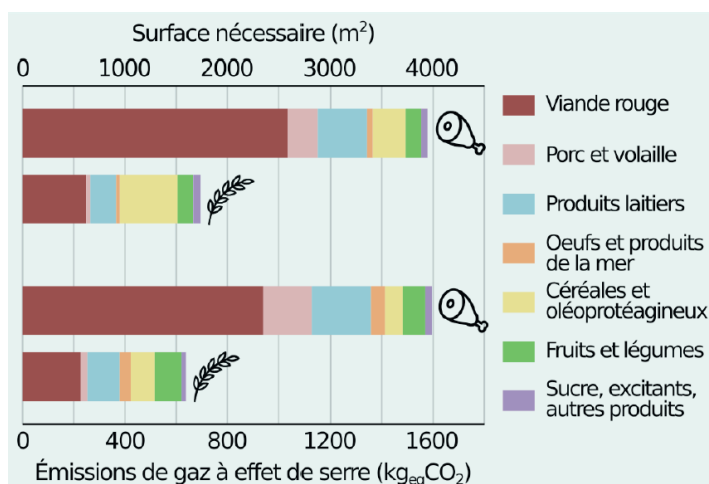
terrains situés de l'autre côté des frontières, ou carrément en Ukraine ou en Biélorussie⁸⁶. Nous avons d'ailleurs une relation privilégiée avec la mer, non seulement parce que nous mangeons beaucoup de poissons, mais surtout vu l'impressionnant nombre de navires, fossiles, battant pavillon luxembourgeois⁸⁷.

Ce sont les biens vitaux qui sont importés de manière disproportionnée : énergie, aliments, partiellement l'eau. L'atteinte par le Luxembourg des ODD en 2030 empêcheraient ainsi d'autres pays de les atteindre. La Suisse, Singapour et le Luxembourg seraient les pays qui provoquent par leur consommation le plus de coûts pour la communauté internationale, dans les secteurs de l'environnement, de la sécurité et de l'économie. Ces économies déterritorialisées considèrent le monde entier (voire l'espace cosmique ?) comme leur hinterland ou marché, alors que leur succès ne repose pas sur leurs propres ressources. Les externalités environnementales et sociales négatives inhérentes à leur mode de consommation sont éloignées et imperceptibles⁸⁸.

Est-ce que notre territoire suffit pour nous nourrir ? Ou : gains de productivité contre perte d'autonomie

Comme l'a calculé le Conseil supérieur de développement durable (CSDD), les consommations et rejets des habitants (empreinte écologique) du Luxembourg dépasse largement la capacité de leur territoire (biocapacité). Une personne nécessite environ 4 000 m² de terre pour se nourrir⁸⁹. Or, au Luxembourg chacun ne dispose actuellement que de la moitié. Aujourd'hui, à 600 000 résidents à régime alimentaire intense en surface et émissions, le Luxembourg aurait besoin du double de sa surface agricole utile* (SAU 130 000 ha, dont 66 000 ha de pâturages et prairies permanentes) pour nourrir sa population. Autrement dit, si tout le monde mangeait comme un résident moyen au Luxembourg, l'objectif de contenir le réchauffement climatique en deçà de 1,5°C serait compromis et il faudrait plus qu'une planète, uniquement pour couvrir nos besoins alimentaires⁹⁰. Pour nourrir la population mondiale croissante sur une planète à ressources limitées, l'empreinte territoriale alimentaire de chaque individu doit être réduite⁹¹.

La situation d'indépendance des résidents du pays en produits alimentaires se présente plus exactement comme suit : le Luxembourg produit plus de produits laitiers et de viande bovine que ce qu'il ne consomme. En fonction de la météo, il est



presque autonome en céréales (taux d'autoapprovisionnement 2017 de 80 %). L'autonomie est faible pour les œufs et les pommes de terre (+/- 35 %, 2016/17), la viande de volaille (1,4 %, 2017), les fruits et légumes (3 %, à l'exception des pommes et prunes)⁹². À côté du lait, nous nous targuons d'une consommation nationale record de viande, qui se situait en 2011 à 100 kg par habitant, régime protéiné animalier que nous complétons avec un autre record, plus surprenant pour un pays enclavé, celui de la consommation de poissons de mer, avec 37 kg/cap (2017).

Comparaison des empreintes « surface » et « carbone » du régime actuel (80 g de protéines par jour dont 1/3 végétales)

et d'un régime moins riche en protéines et en produits animaux (60 g de protéines par jour dont 2/3 végétales)⁹³

Le secteur de **l'horticulture et du maraîchage**⁹⁴ a connu une évolution récente importante : les surfaces dédiées à l'horticulture étaient près de 7 fois plus importantes en 2017 qu'en 2000. Malgré cela, elles représentent moins de 1 % de la SAU, avec 130 ha.

86 Selon Landmatrix, des firmes hébergées au Luxembourg détiendraient qq 780 000 ha de terres agricoles en Ukraine, Reporter.lu, 15. 11.2019.

87 <https://cam.gouvernement.lu/fr.html>

88 Idem et La référence – Le Luxembourg dans le miroir déformant de Singapour, Bernard Thomas, Letzebuurger Land n° 45, 8.11.2019.

89 10 000 m² (soit 1 ha) selon le CSDD, 4 000 m² selon les Greniers d'Abondance. 2 000 m² selon Natur&Emwelt.
https://csdd.public.lu/dam-assets/fr/actualites/2013/11/construire-l-avenir/CSDD_Brochure_Interieur_2013_PROD_BasseDef.pdf
<https://www.naturemwelt.lu/2000-m2-fuer-unser-essen-foerderung-einer-nachhaltigen-agrar-und-esskultur-in-luxemburg/>

90 <http://www.changeonsdemenu.lu/>

91 Hannah Ritchie and Max Roser (2020), "Land Use". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/land-use'

92 Sources SER sauf fruits & légumes, ASTA (T. Blitgen).

93 Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, 2020.

94 Extrait de la Stratégie Urban Farming, MECDD, sept. 2019, www.urbanfarming.lu et Représentation de l'autosuffisance des différentes cultures de légumes au Grand-Duché de Luxembourg (données de 2017 fournies par ASTA).



Considérant notre surconsommation malsaine de protéines, peut-on vraiment parler d'auto-approvisionnement, quand on sait que le lait et la viande ne sont pas des produits issus uniquement de l'effort agronomique national, mais dépendent des importations de fourrages et de soya cultivés et traités sur des terres lointaines, quand on sait que la production céréalière dépend des engrais synthétiques dérivés de produits fossiles importés, et si l'on considère que le gros de la production laitière nationale est exportée ? Plutôt que l'auto-approvisionnement, ce régime d'hyper-spécialisation carbonée ressemble plutôt à une vache à traire.

Il est en effet remarquable de constater que le Luxembourg produit grosso modo, en un an, 400 kt d'aliments et en consomme 500, mais que simultanément, le pays importe 500 kt de nourriture, pour en réexporter 400. 3/4 de tout ce que nos sols produisent pour nous nourrir sont du lait, dont 2/3 sont exportés (de +/- 400 kt produites, 300 kt sont du lait, dont 200 sont exportés)⁹⁵. C'est fou.

Un gros échange alimentaire a en effet lieu, sans rapport avec les besoins calorifiques théoriques des résidents du pays, mais en rapport avec leurs préférences alimentaires et les cours en bourse des matières agricoles : « J'ai du blé, mais le tien est moins cher. J'ai du boeuf, mais je préfère des crustacés. Je ne produis pas ou pas assez de fruits et légumes, café, plats préparés, patates, fromages, oeufs, je les importe et les garde. Je produis tellement de lait, j'en exporte les 2/3 - brut, sans transformation... ». Est-ce à dire que, théoriquement, notre sol, en termes de potentiel alimentaire per capita, pourrait nous nourrir, à condition de payer à sa juste valeur sociétale notre alimentation et de nous satisfaire de patates, de lait et de bœuf et de diminuer l'ananas, les fraises ou les sushis ?

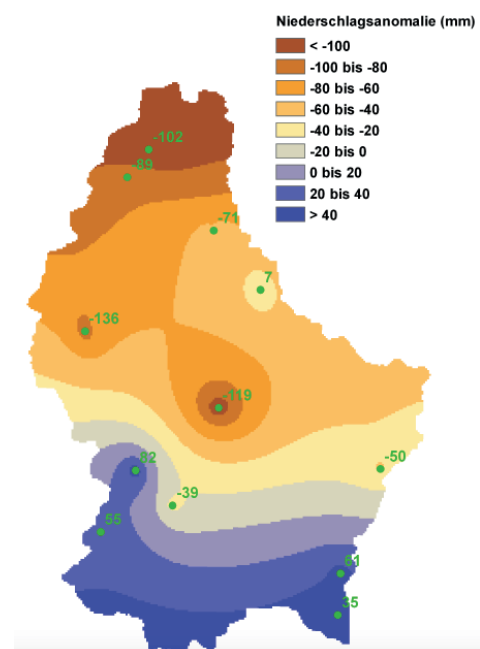
Ceci est confirmé par une étude qui montre qu'en 2010, le pays consommait 36 kt de protéines, contre une production nationale de 27 kt/an⁹⁶. À population stable, avec un changement de régimes et une halte au gaspillage alimentaire, le compte pourrait presque être bon. La productivité agricole est d'autant plus remarquable que la population et la main d'œuvre agricoles et la part du secteur dans le PIB national (0,3 % du PIB, 2014) se sont littéralement effondrées depuis l'après-guerre⁹⁷ : depuis 1960, l'agriculture luxembourgeoise se trouve, comme toutes les agricultures européennes, dans un profond processus de restructuration dû à leur intégration dans le marché commun européen. Pendant cette période, l'agriculture luxembourgeoise perd 8 000 entreprises agricoles, 6 000 ha de SAU et 7 % de part de PIB. La mécanisation et l'innovation se généralisent, les productions de grande culture se réorientent vers la production bovine et laitière. Les parcelles s'accroissent (de 13 ha en moyenne par entreprise à 65 ha). On peut imaginer le volume d'apport d'énergie fossile (machines, intrants...) qu'il a fallu pour rattraper la perte d'énergie musculaire, tout en augmentant la productivité.

Ainsi, il semble que la question n'est pas tant est-ce que le territoire suffit, mais est-ce que les comportements peuvent changer afin qu'il suffise ? En tout cas, actuellement nos sols sont calibrés pour produire du lait pour l'exportation et avec eux, nos paysages agricoles, qui reflètent notre alimentation, sont laitiers et azotés.

La production nationale d'aliments est plus importante pour le bétail que pour les humains. En 2010, 850 kt de fourrages et autres produits d'alimentation animale ont été produits, auxquels s'ajoutent 100 kt de concentrés alimentaires et soya importés. L'alimentation animale est 2 fois plus intense en protéines que l'humaine. Une alimentation moins carnée est une réponse à cette inefficience de conversion d'énergie.

L'approvisionnement alimentaire sera mis à rude épreuve par la déstabilisation du climat. Le bulletin météo 2019 du service agrométéorologique de l'ASTA conclut que l'année fut en moyenne trop chaude et trop sèche dans le nord, avec des records de température à Steinsel (40,8°C en juillet) et à Remich (23,9°C en février), une tornade et des déficits de pluie. La viticulture, la culture fruitière, la production de fourrage dans les prairies et les pâturages ainsi que la culture du maïs ont souffert de la sécheresse.

Différence des quantités de précipitations entre 2019 et la période de référence 2010-1981. Anomalies des quantités de précipitations (en vert) pour quelques stations ASTA⁹⁸.



95 Junker P., Luxembourg's integrated Nitrogen Budget 2010, MSc Dissertation (unpublished), 2013.

96 idem

97 Evolution des exploitations agricoles Luxembourg 1960-2010, <https://statistiques.public.lu/catalogue-publications/luxembourg/2012/PDF-09-12.pdf>

98 [https://www.agrimeteo.lu/Internet/AM/themen_internet_LUAM.nsf/\(%20XP_LU_Aktuelles\)/EC322A0BBCA5B9E6C12584E3002C9C90/\\$FILE/20191218_ASTA_Meteo_Bulletin_Jahr_2019_final.pdf](https://www.agrimeteo.lu/Internet/AM/themen_internet_LUAM.nsf/(%20XP_LU_Aktuelles)/EC322A0BBCA5B9E6C12584E3002C9C90/$FILE/20191218_ASTA_Meteo_Bulletin_Jahr_2019_final.pdf)



Agriculture biologique et autonomie alimentaire, *friend or foe* ? Ou : *vill Kraut, weinesch Kären* ?

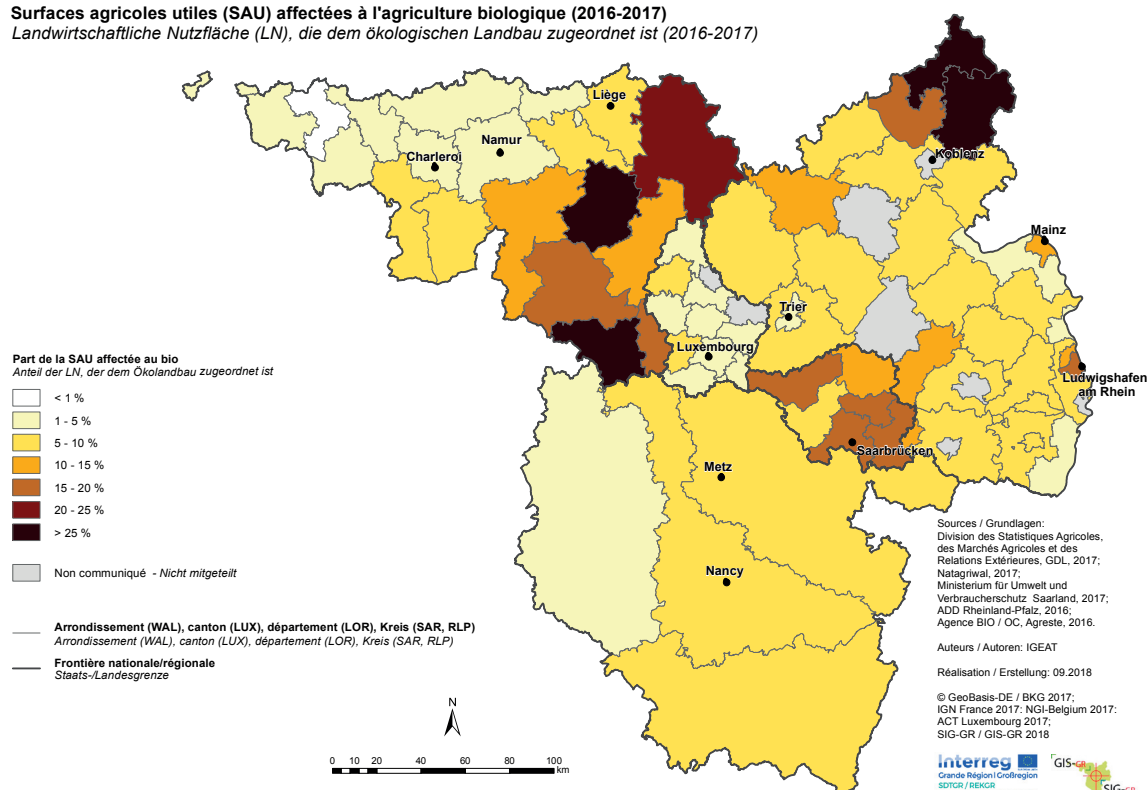
Est-ce que le Luxembourg est trop petit pour s'auto-provisionner en produits bio locaux ? Cela dépend si l'on se positionne dans le camp frugaliste antinataliste, ou dans le camp néomalthusien qui prône l'intensification et l'industrialisation pour pouvoir faire face à l'expansion démographique. En effet, pour un rendement égal, l'agriculture biologique aurait besoin de plus de surface que la conventionnelle⁹⁹. L'intensité de la main d'œuvre agricole est plus haute et le parcellaire plus réduit pour le bio que pour le conventionnel.

Comparé aux voisins et à la moyenne européenne, le Luxembourg n'a pas encore vraiment tenté l'expérience et reste en retard en matière de conversion de l'agriculture conventionnelle vers l'agriculture biologique.

La réforme de la politique agricole commune va dans le sens d'une plus grande écologisation et d'un paiement pour services agro-environnementaux et climatiques. Avec les départs à la retraite des enfants du baby-boom et la mutation des modes de transmission classique « du père au fils » de fermes, la profession se trouve confrontée à un défi majeur : permettre que ces départs à la retraite ne se traduisent plus par une perte de substance et une diminution du nombre d'agriculteurs et du nombre de fermes.

Et si la question n'était pas « pour ou contre le bio », mais pour ou contre une agriculture nourricière et régénératrice des sols, de petites tailles, aux fermes plus nombreuses et diversifiées et aux pratiques moins intenses en intrants fossiles et plus intensives en main d'œuvre ?¹⁰⁰ Pourquoi ne pas concilier sécurité et sûreté alimentaires, perspectives d'emploi pour jeunes néo-ruraux dans leur territoire, objectif gouvernemental de phasing out des pesticides et ménagement des sols et écosystèmes ?

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



Une chose est sûre, dans nos contrées, les nutriments sont la clé des champs. Celui qui tient la fertilisation, tient la production alimentaire. Face au déclin et au renchérissement des engrais synthétiques et minéraux importés, heureux celui qui a investi à temps dans les substituts locaux : fumier, fiente, légumineuses ; déchets organiques, eaux usées et excréments humains recyclés, compostés, biométhanisés et hygiénisés...

Est-ce que notre territoire est suffisant en eau ?

À 600 000 habitants, le pays dispose de 2 855 m³ d'eau douce renouvelable par habitant, un ratio inférieur à la plupart des pays de l'OCDE. Les prélèvements par habitant sont largement en dessous de la moyenne OCDE, notamment du fait

99 Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Brüggemann, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Klocke, P., Leiber, F., Stolze, M., Niggli, U., 2017. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature Communications* 8, 1290. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01410-w>

100 Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, 2020.



de l'absence d'irrigation agricole. Ils ont baissé de 18 % entre 2009 et 2016 suite aux améliorations technologiques dans les réseaux de distribution (réparation de fuites dans les installations sanitaires et l'électroménager).

Malgré ces bonnes nouvelles, l'eau, considérée de **master variable** pour la résilience de nos systèmes socio-écologiques*, elle est fortement menacée au Luxembourg, tant en quantité qu'en qualité. À croissance économique et démographique inchangée, nous allons vers un déficit en eau à moyen et long termes : «*Aufgrund von Trockenperioden und Klimawandel in Kombination mit demografischem Wandel, muss davon ausgegangen werden, dass die Deckung des Wasser-Spitzenbedarfs zukünftig ein großes Problem darstellen wird (...). Auch im Fall einer Realisierung intensiver Wassereinsparpotenziale, ist die Deckung des extremen Spitzenverbrauchs durch die bestehenden Kapazitäten bereits im Jahr 2021 nicht mehr möglich. (...) Eine massive Überschreitung der verfügbaren Kapazitäten ist abzusehen. Dieses Szenario 2040 hat bereits alle Notreserven und sonstige Ressourcen mit eingerechnet und birgt somit keine Sicherheit in sich, da jegliche Wasserreserven bis zum Anschlag ausgereizt sind*»¹⁰¹. À cela s'ajoute qu'au cours des 40 dernières années, l'humidité du sol est en constante baisse¹⁰² et le DWD pronostique 5 ans de sécheresse 2021-2025 pour l'Allemagne. Fini les bonnes nouvelles.

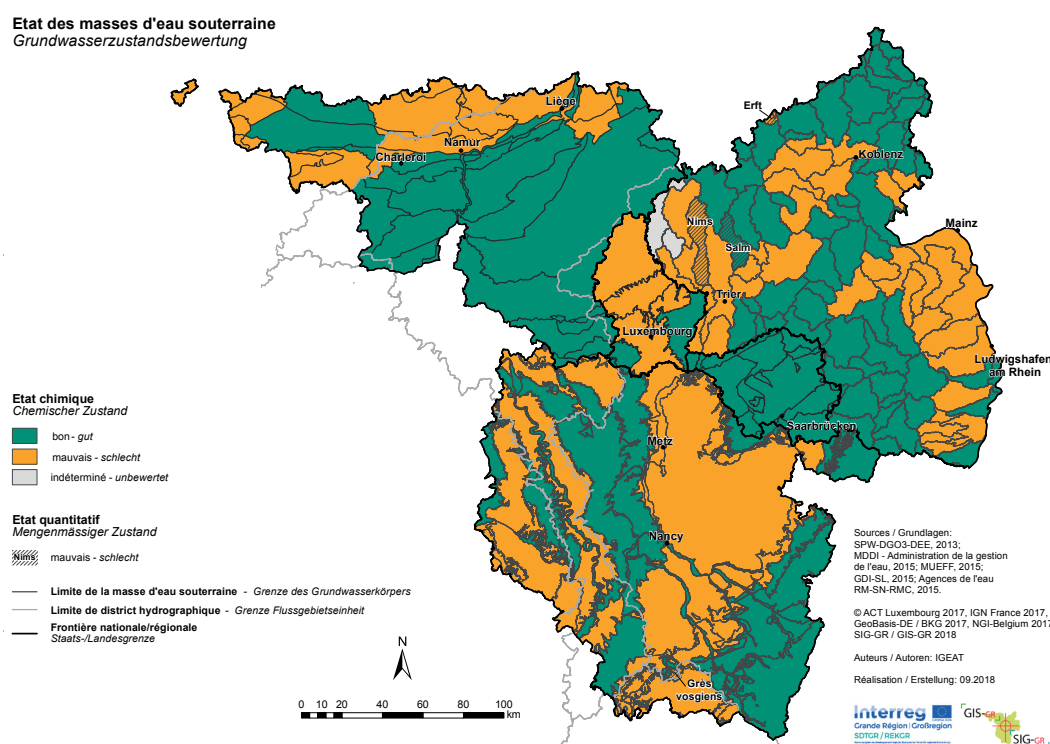
Dans quel état qualitatif se trouve notre eau ?

Luxembourg s'étend en partie sur deux districts hydrographiques internationaux du Rhin et de la Meuse, tous les deux transfrontaliers. En Grande Région, on peut constater d'importantes disparités dans la qualité des **eaux de surface**. 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 eaux¹⁰³.

	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
% de masses d'eau de surface « naturelles »	0	2	72	19	7

La Wallonie présente les meilleurs résultats, avec 41 % des masses d'eau de surface en bon/très bon état, suivie de la Rhénanie-Palatinat et de la Lorraine. En Sarre et au Luxembourg, seuls 7 % et 3 % des masses d'eau atteignent le bon état écologique (et aucune le très bon état), ce qui place le Luxembourg parmi les pays les moins performants de l'UE.

Luxembourg, État biologique des masses d'eau, MECDD, juin 2019



101 Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans 2021-2027, AGE, 2018, p 38/40. https://eau.public.lu/actualites/2018/12---Decembre/BEWIRTSCHAFTUNGSPLAN/RAP_Consultation-du-public---Calendrier-programme-et-questions_final_AR_.pdf

102 European State of the Climate 2018, Copernicus Climate Change Service (C3S), implemented by ECMWF on behalf of the EU, <https://climate.copernicus.eu/dry-and-warm-spring-and-summer>

103 SIG Grande Région, https://www.sig-gr.eu/fr/cartes-thematiques/environnement/reseau_hydrographique/etat_potentiel_ecologique_masses_eau_surface.html



Les masses d'eau en bon/très bon état sont essentiellement situées dans les zones peu peuplées, forestières et herbagères. 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. En Sarre et au Luxembourg, des problèmes en termes de concentrations en nutriments, de pollution organique et liée aux substances persistantes, bioaccumulables et toxiques et de déficits hydromorphologiques sont présents presque partout. Nos rivières sont des égouts, alors qu'elles pourraient être poissonneuses.

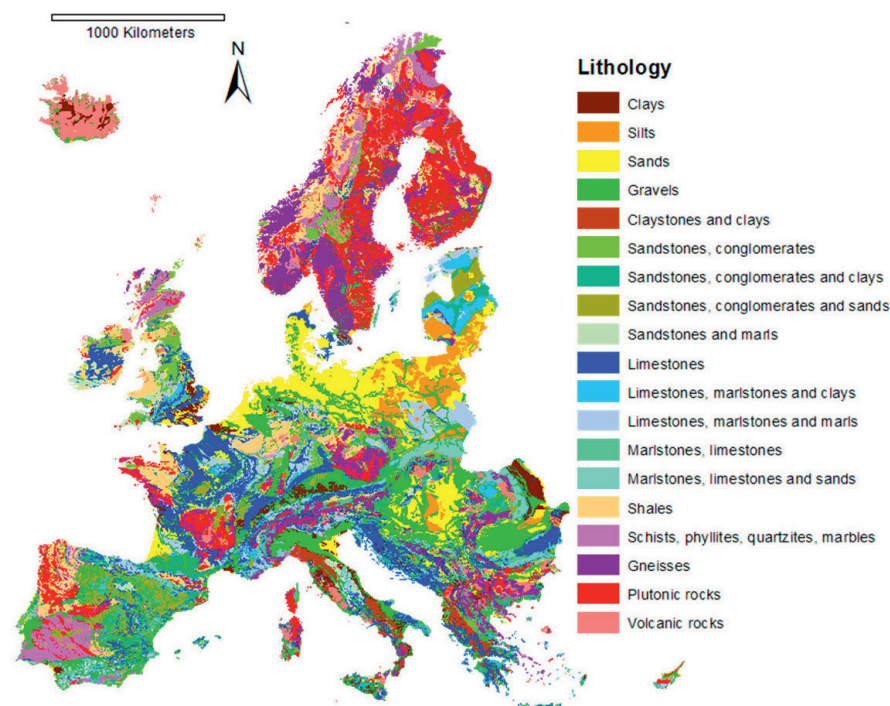
En revanche, au Luxembourg, l'eau potable est de très bonne qualité : le Luxembourg atteint un taux élevé (99-100 %) de conformité avec les critères microbiologiques, chimiques et autres paramètres établis dans la directive sur l'eau potable. Néanmoins, à cause de la pollution par les produits phytopharmaceutiques et par les nitrates, de nombreux captages utilisés pour la consommation humaine ont dû être mis hors service. Il est estimé que des quantités d'eau pouvant alimenter près de 75 000 personnes sont inutilisables.

L'évaluation de l'état qualitatif des masses d'**eau souterraine en Grande Région** montre que 61 % des masses d'eau de la Grande Région atteignaient le bon état qualitatif. Tandis que la Sarre s'en sort mieux cette fois-ci, au Luxembourg, 50 % des masses d'eau souterraines étaient classées en mauvais état chimique suite aux concentrations élevées en nitrates et en métabolites de produits phytopharmaceutiques et de plusieurs pesticides.

Les nitrates, provenant essentiellement du sur-épandage d'engrais azotés, constituent les principaux facteurs de dégradation des masses d'eau. Les masses d'eau affectées sont principalement retrouvées dans les zones d'agriculture intensive et de viticulture : plateaux couverts de grandes cultures, zones herbagères accueillant des densités de bétail élevées sont pointées au Luxembourg.

Dans quel état qualitatif se trouve notre sol ?

D'un point de vue quantitatif, les sols diminuent en surface (artificialisation) et en profondeur (érosion). Leur capacité à assurer des services écosystémiques* est diminuée. On distingue plusieurs fonctions du sol, qui ne peuvent pas être toutes atteintes à 100 % : support de la vie de la faune et de la flore, production de denrées alimentaires et produits destinés à d'autres finalités, régulation des cycles écologiques (nutriments, eau, carbone ...), support de civilisation (base de développement des activités humaines), matières premières, archive.



Carte de la nature des roches formant une couche géologique, reproduite ici aussi pour la beauté de la carte¹⁰⁴.

Au Luxembourg, nous observons une perte de ces fonctionnalités du sol, due aux principales menaces que sont l'érosion par l'eau et le vent, la perte de matière organique, le compactage, l'imperméabilisation, la pollution et la perte de biodiversité dans les sols. Actuellement le taux d'érosion est supérieur au taux de formation du sol.¹⁰⁵ Les zones les plus vulnérables sont les terres arables en pente ou sans couvert végétal, qu'il s'agisse de terres ouvertes, de labours,

¹⁰⁴ Pan-European landslide susceptibility mapping: ELSUS Version 2, JOURNAL OF MAPS, 2018, VOL. 14, NO. 2, 97–104, <https://doi.org/10.1080/17445647.2018.1432511> ; www.europe-geology.eu

¹⁰⁵ IPCC, Special Report Climate change and Land, approved draft 7 Aug 2019.



de cultures maraîchères ou de vignobles. Des précipitations intenses sur un sol sec et meuble à couverture végétale lacunaire ont un impact particulièrement élevé sur le risque d'érosion et d'écoulement de boue. L'état du compactage du sol par des machines lourdes n'est pas connu.

Dans quel état qualitatif se trouve notre biodiversité ?

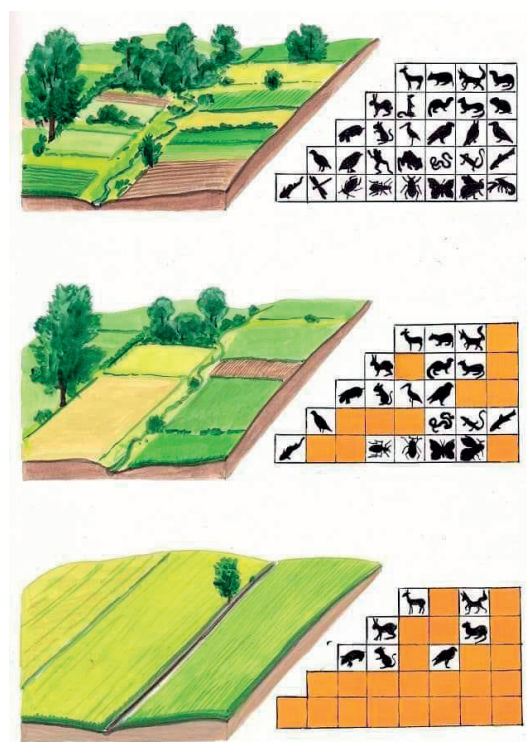
Selon le rapport 2019 sur l'Évaluation mondiale de la biodiversité et des écosystèmes (IPBES)¹⁰⁶, les cinq facteurs directs de changement qui affectent la nature et qui ont les plus forts impacts à l'échelle mondiale sont, par ordre décroissant : (1) les changements d'usage des terres et de la mer ; (2) l'exploitation directe de certains organismes ; (3) le changement climatique ; (4) la pollution et (5) les espèces exotiques envahissantes. L'impact du dérèglement climatique devrait cependant augmenter au cours des décennies à venir...

Il n'en est pas autrement au Luxembourg. Comme il ressort de l'évaluation des performances environnementales du Luxembourg conduite par l'OCDE, « on observe une dégradation continue depuis 40 ans des habitats riches en biodiversité tels que les zones humides, les prairies sèches et les vergers utilisés de manière extensive. Le déclin observé suit la tendance à l'homogénéisation des paysages en raison de l'intensification des pratiques agricoles, de l'étalement urbain et d'une densité accrue des infrastructures de transport ».

Rapporté à l'aménagement du territoire, le rapport de l'IPBES synthétise les tendances négatives globales actuelles suivantes : 75 % de l'environnement terrestre modifiés par l'action humaine, 75 % de l'eau douce destinés à l'agriculture et l'élevage, doublement de la quantité de ressources naturelles extraites et multiplication par 10 de la pollution par les plastiques depuis 1980, doublement des zones urbaines depuis 1992, réduction de 23 % de la productivité de la surface terrestre mondiale suite à la dégradation des sols, risque de disparition des pollinisateurs et risque accru d'inondations. Les tendances mondiales de la capacité de la nature à maintenir ses contributions à une **bonne qualité de vie** illustrent, de 1970 à aujourd'hui, un déclin pour 14 des 18 catégories de contributions analysées.

Les tendances négatives désastreuses mondiales, et le fait que la population mondiale est prévue compter 10 mrd d'habitants en 2050, vont freiner les progrès en vue d'atteindre les ODD, y compris ceux directement liés au territoire (ODD 6 eau, 11 villes, 13 climat et 15 terre, voir chapitre monitoring). L'extinction de la biodiversité est donc non seulement un problème environnemental, mais aussi un enjeu lié au développement, à l'économie, à l'alimentation, à la sécurité, à la société, à la propagation de maladies et ravageurs des cultures, et à l'éthique¹⁰⁷.

D'un point de vue surface protégée, un grand effort a été entrepris au Luxembourg ces dernières années, avec un réseau Natura 2000 couvrant actuellement 27 %¹⁰⁸, une progression de 55 % depuis 2006, ce qui est un niveau bien supérieur à la moyenne OCDE. Cependant, le seul fait d'octroyer un statut de protection territoriale n'est pas suffisant pour enrayer la perte de biodiversité, devant les autres facteurs néfastes. Proportionnelles à la taille du pays, certaines réserves sont grandes comme un mouchoir de poche, non-raccordées, isolées, polluées ou au moins fortement anthropisées¹⁰⁹. « Derrière cet aspect purement surfacique, il n'existe pas réellement d'indicateur permettant de cerner la contribution réelle des zones Natura 2000 à l'objectif d'endiguement de la perte de la biodiversité à l'échelle nationale, et l'augmentation de la surface des espaces protégés ne doit pas occulter le fait que l'artificialisation du sol reste rapide »¹¹⁰.



¹⁰⁶ IPBES, Évaluation globale 2019, <https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment-Fr>

¹⁰⁷ Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, fév. 2020. Sur qq 6 000 espèces végétales ayant été cultivées par l'humanité, seules 9 assurent aujourd'hui les 2/3 de la production mondiale : canne à sucre, maïs, blé, riz, noix de palme, pomme de terre, soja, betterave sucrière et manioc.

¹⁰⁸ https://environnement.public.lu/fr/natur/biodiversite/mesure_3_zones_especes_proteges.html

¹⁰⁹ MDDI (2017), *Plan National concernant la Protection de la Nature (PNPN) 2017-2021*, Luxembourg, <https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/general/pnnp2.pdf> ; LIST.lu, DELUKS: Method for assessing habitat fragmentation & connectivity DELUKS: Method for assessing habitat fragmentation & connectivity Babi Almenar J. et al, Assessing habitat loss, fragmentation and ecological connectivity in Luxembourg to support spatial planning, May 2019, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.05.004>

¹¹⁰ Antoine Decoville, Diagnostic du développement territorial, LISER, 2018.



Le Luxembourg, un inclassable territorial ?

Le Luxembourg, un pays, une région, une métropole ou une ville ? La question mérite d'être posée. Pour ESPON, le Grand-Duché est une MEGA, une aire métropolitaine de croissance en Europe¹¹¹. Pour se qualifier en tant que *functional urban area* (FUA), l'agglomération devrait compter au moins 250 000 habitants et avoir une haute densité résidentielle. Le Grand-Duché se retrouve aussi dans la catégorie "*urban-rural cross-border areas*" des typologies régionales d'ESPON. Eurostat classe le Luxembourg en NUTS 1 à 3¹¹². D'autres évoquent un *mittelurbaner Raum*¹¹³.

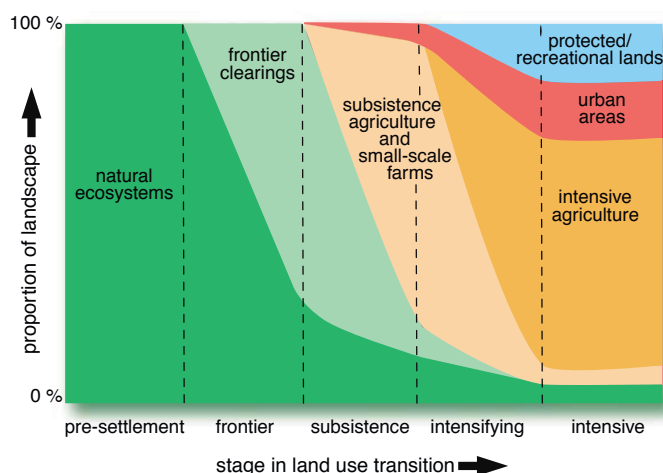
L'étude ESPON Metroborder de 2010¹¹⁴ conclut que « l'espace grand-régional possède, avec la Ville de Luxembourg (VdL), le seul centre affichant un potentiel métropolitain suffisant, malgré sa faible masse critique en termes démographique et universitaire pour créer, en réseau avec les alentours, une **région métropolitaine polycentrique et transfrontalière (RMPT)** ». Or, selon certaines projections, la VdL pourrait, d'ici 2050, compter 250 000 habitants à elle seule et 350 000 en ajoutant sa périphérie. À ce rythme, l'argument de la faible masse critique démographique ne compte plus. L'agglomération autour de la VdL se qualifierait clairement pour devenir FUA transfrontalier. Pour E. Evrard, « il est maintenant établi que la Grande Région se structure en son cœur autour d'un espace métropolitain polycentrique et transfrontalier (EMPT) dont la locomotive économique est le Luxembourg »¹¹⁵. La Grande Région est l'unité géographique comprenant le Luxembourg, la Région wallonne en Belgique, la Lorraine en France et deux Länder allemands, la Sarre et la Rhénanie-Palatinat.

Contrairement aux autres grandes villes de la Grande Région, Luxembourg-Ville est aussi capitale nationale et capitale européenne. Actuellement, elle héberge les institutions suivantes : la Cour de justice de l'UE, le secrétariat du Parlement européen, une partie de la Commission européenne, la Cour des comptes européenne et les institutions financières : Banque européenne d'investissement, Fonds européen de sauvetage financier, Mécanisme européen de solidarité. Sans oublier Eurostat, le Centre de traduction ou l'Office des publications officielles, ESPON et un des six supercalculateurs du réseau européen High Performance Computer.

Pour les résidents qui y vivent, malgré la forte urbanisation, la perception du territoire national semble être celle d'un espace rural ou rurbain ponctué par des agglomérations, plutôt que celle d'un espace urbain entouré de nature. Les citoyens s'identifient tant à un espace de proximité pour leurs besoins quotidiens, à un espace national pour leur appartenance nationale, mais aussi à un espace grand-régional par nécessité.

2.3. Évolution de l'efficacité de l'utilisation du sol* et des ressources

Transitions historiques de l'utilisation des terres



Partout dans le monde, la terre est aménagée. L'Homme a aménagé la biosphère de sa technosphère, au point qu'il n'existe plus d'espaces sauvages, intouchés par lui¹¹⁶. Les transitions d'utilisation des terres sont illustrées ci-contre. « Sous l'influence anthropique, ces transitions se produisent dans une région donnée au fil du temps. Comme pour les transitions démographiques et économiques, les sociétés semblent également suivre une séquence de différents régimes d'utilisation des terres : de la végétation naturelle avant colonisation par l'homme au défrichage des frontières, puis à l'agriculture de subsistance et aux petites fermes, et enfin à l'agriculture intensive, aux zones urbaines et aux zones protégées et récréatives. Différentes parties du monde sont à des stades de transition différents, selon leur

histoire, leurs conditions sociales et économiques et leur contexte écologique. De plus, toutes les parties du monde ne se déplacent pas linéairement à travers ces transitions. Au contraire, certains endroits restent dans une seule étape pendant

111 Mega : Metropolitan European Growth Area (ESPON 2014)

112 NUTS = nomenclature des unités territoriales statistiques, un découpage territorial destiné à faciliter les comparaisons entre pays, ou entre régions, d'un même ensemble. On distingue 3 niveaux : NUTS 1 : de 3 à 7 millions d'habitants en moyenne sur les unités territoriales statistiques de ce type dans le pays correspondant. NUTS 2 : de 800 000 à 3 000 000 d'habitants. NUTS 3 : de 150 000 à 800 000 habitants.

113 Dimitrios Apostolopoulos, From States to Cities: Should Luxembourg be compared to Metropolises Rather than States, document de Travail n°10, Fondation IDEAAsbl, novembre 2018, http://www.fondation-idea.lu/wp-content/uploads/sites/2/2018/11/Working-Paper_From-States-to-Metropolises.pdf

114 METROBORDER – Cross-Border Polycentric Metropolitan Regions, 2010, <https://www.espon.eu/metroborder>

115 Justice spatiale - Poser la question du « Grand Luxembourg » en terme éthique, Estelle Evrard, Forum nr. 390, Terres communes, nov 2018, p. 19.

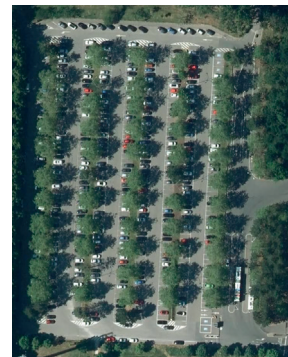
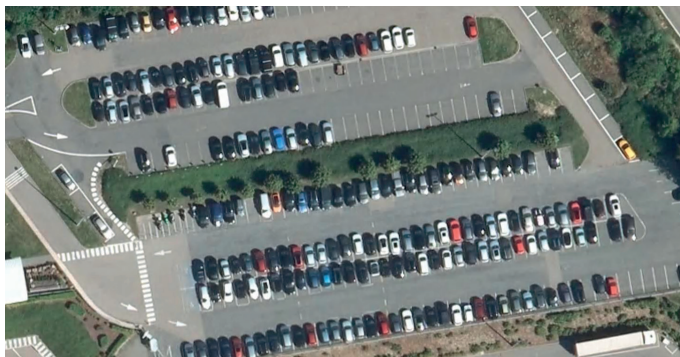
116 L'Antarctique, les forêts vierges ou les lacs de haute montagne sont contaminés aux microplastiques et « fertilisés » par déposition atmosphérique azotée dérivant de la fertilisation agricole excessive et des émissions NOx du transport, Sutton et al. (2011), European Nitrogen Assessment.



une longue période de temps, tandis que d'autres se déplacent rapidement entre les étapes »¹¹⁷. Globalement et contrairement aux attentes, l'expansion urbaine ne s'est pas arrêtée dans les économies très développées. En Europe, beaucoup de pays continuent à prendre de la terre malgré leur déclin démographique.

Aujourd'hui, la moitié des terres habitables du monde est utilisée pour l'agriculture, dont $\frac{3}{4}$ pour l'élevage et $\frac{1}{4}$ pour les céréales. 37 % sont couverts de forêts. **Seul 1 à 3 % sont construits.** L'expansion de l'agriculture a été l'un des plus grands impacts humains sur l'environnement. En Europe, contrairement aux pays à faibles revenus, la SAU a tendance à rétrécir. L'Europe aurait dépassé son *peak farmland*, alors que le Monde est prévu l'atteindre dans les 20 ans à venir¹¹⁸.

Qu'est-ce que l'artificialisation du sol ?

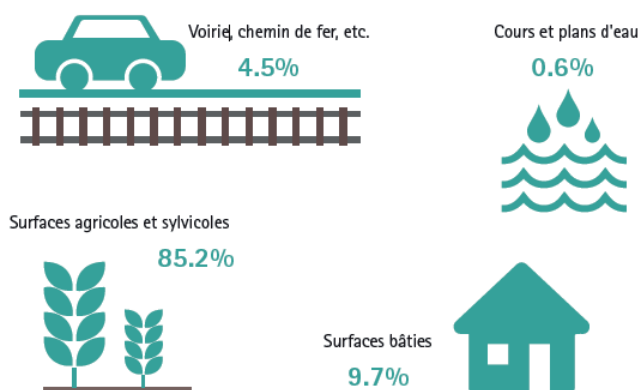


ZAE Lentzweiler et P&R
Kockelscheuer, Geoportail

La définition d'artificialisation* fait débat. Par artificialiser, on entend le fait d'être altéré, modelé par l'activité humaine, de ne plus être naturel. Au sein de l'espace aménagé, on distingue l'espace non-construit (surfaces agricoles, forestières, naturelles, eau), et l'espace construit ou artificialisé, dont une partie est imperméabilisée, c'est-à-dire complètement scellée, p. ex. un parking goudronné. « L'artificialisation se définit comme le solde entre les surfaces passant du statut de « naturelles, agricoles ou forestières » à urbanisées »¹¹⁹. L'inverse d'artificialiser serait renaturer.

Il y a plusieurs types d'artificialisation du sol allant du jardin, au parc public, aux abords végétalisés d'installations industrielles ou de voiries, aux friches urbaines, aux remblais ferroviaires, aux carrières réhabilitées, aux canaux, barrages, terrains de foot, golf... pour enfin arriver à la plus importante catégorie : les établissements humains construits, les voiries, les trottoirs, les bâtiments¹²⁰.

Au Luxembourg, combien artificialisons-nous ?



La mesure de l'artificialisation diverge aussi entre sources¹²¹. Selon STATEC (image ci-contre¹²²), qui se base sur les parcelles cadastrales entières, au Luxembourg la surface artificialisée est passée de 6 à 14,3 % (soit 37 000 ha) entre 1972 et 2018. Or, dans une parcelle cadastrale, souvent il y a de la verdure. De ce fait, des méthodes plus précises, comme l'observation de l'occupation biophysique effective du sol* (OBS), dérivée de la télédétection, montre que ce résultat est légèrement surévalué. Pour faire simple et rond, nous retenons pour le présent travail, qu'aujourd'hui **32 000 ha**, ou **500 m² par habitant**, sont artificialisés.

Ce qui place tout de même le Luxembourg en tête du peloton des pays les plus artificialisés d'Europe, en ratio du territoire national (Pays Bas 15 %, Belgique 12 %, Allemagne 9,4 %, France 9,4 %, UE moyenne 4,3 %, en 2015) et en ratio de surface artificialisée moyenne par habitant. La surface non-bâtie se compose grossièrement pour moitié de SAU, 35 % de forêts, 2 % de surface naturelle et 0,6 % de surface en eau.

117 Jonathan A. Foley et al. (2005), Global Consequences of Land Use, Science 309, 570(2005); DOI: 10.1126/science.1111772

118 Hannah Ritchie and Max Roser (2020), "Land Use". Published online at OurWorldInData.org, <https://ourworldindata.org/land-use>

119 ZAN à la loupe, Institut Paris Région, 4.2.2020.

120 Objectif ZAN2050 : quels leviers pour protéger les sols ? France Stratégie, Rapport au ministre de la Transition écologique et solidaire, au ministre de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales, et au ministre chargé de la Ville et du logement, juil. 2019, <https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-rapport-2019-artificialisation-juillet.pdf>

121 Lucas 2012, Corine land cover, STATEC, DATer ...

122 Le Luxembourg en chiffres 2019, <https://statistiques.public.lu/fr/publications/series/luxembourg-en-chiffres/2018/luxembourg-en-chiffres/index.html>



En Grande Région, c'est de loin la Sarre qui l'emporte avec 21 % d'artificialisation (le revers du modèle du petit pays à 1 mio d'habitants), suivie du Luxembourg, puis de la Wallonie (10,3 %) et du Grand Est à moins de 10 %. En effet, au Luxembourg, on utilise les surfaces de construction de manière très extensive¹²³. Globalement, l'efficacité de l'utilisation du sol est plus grande en milieu urbain qu'en milieu rural. Elle diminue au fur et à mesure de l'éloignement du centre¹²⁴.

Au Luxembourg, pourquoi artificialisons-nous ?

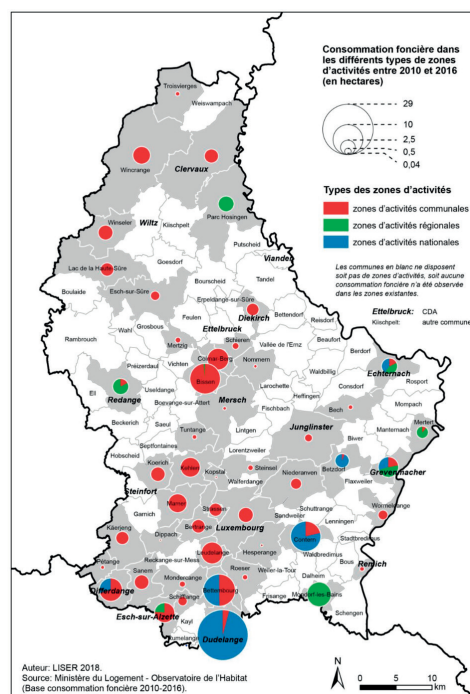
La réponse paraît évidente à première vue mais s'avère plus complexe à y regarder de près. L'homme construit pour s'héberger, travailler, s'alimenter, se mouvoir, générer de l'énergie etc. Au Luxembourg, les **premiers consommateurs de terrains sont les secteurs résidentiels et immobiliers de bureaux**, suivis des surfaces de commerce et de l'industrie, des constructions de fermes de grande envergure hors zones à bâtir (« *Aussiedlerhöf* »). Les premiers milieux à perdre de la surface sont la SAU et les forêts.

L'année 2019 a été marquée par plusieurs records de consommation du sol : en nombre de nouveaux habitants et de voitures immatriculées, de surfaces commerciales et de bureaux prises en occupation. Ainsi, l'immobilier de bureaux a battu ses propres records, avec une prise en occupation de 265 000 m², qui s'ajoutent au stock de bureaux, c'est-à-dire la surface totale disponible dans le pays, de 4 millions de m² (400 ha) en 2018¹²⁵. En admettant que jusque 40 % du *desk space* d'un bureau est inutilisé, et que jusque 30 % de la surface de bureau sont consacrés au parking, l'efficacité spatiale de l'immobilier bureautique a de beaux jours devant elle¹²⁶. L'empreinte au sol de la totalité de l'offre commerciale répertoriée par la Confédération luxembourgeoise du commerce (supermarchés et centres commerciaux) est de 1 000 000 m² (100 ha, 2019), dont la moitié pour le stationnement, 20 % pour les activités connexes à la vente (livraison, dépôt, emballage, préparation, administration, sanitaires ...) et 30 % pour la vente. Avec 1,72 m²/capita, le Luxembourg se place ainsi en tête dans l'OCDE pour la surface de vente par habitant¹²⁷.

Il est communément admis que l'étalement urbain est la conséquence de la pression démographique et économique et de l'affranchissement des distances par le pétrole. L'aménagement du territoire et l'urbanisme sont aussi le résultat de choix politiques, de tendances sociétales et de préférences culturelles, sciemment formaté par les banques, les promoteurs et les médias. L'augmentation des salaires aurait une plus grande part que celle de la population. Ainsi, les salaires permettraient de réaliser le rêve de la maison unifamiliale neuve de 4 façades « mit Abstandsgrün »¹²⁸ et gagnée sur les prairies.

On peut dire que généralement les causes profondes de la prise de terre sont financières¹²⁹ : « l'artificialisation et la construction s'appuient pour l'essentiel sur les différentiels de prix des terres entre : i) les terres agricoles et les terrains constructibles, ii) le foncier bâti et le foncier non bâti, iii) la périphérie et les centres »¹³⁰. Le foncier et l'immobilier sont moins chers en zones rurales plus éloignées des centres. L'accessibilité par voiture individuelle fausse les prix en faveur d'un desserrement des villes. « Par la suburbanisation, l'aide à l'accès à la propriété pour les classes moyennes entraîne un déclin de l'action communautaire au profit de la défense des valeurs de la propriété et des identités individualisées. Ce qui peut s'accompagner de véritables revendications réactionnaires telles que la lutte contre l'implantation de logements sociaux ou de transports en commun, au nom de la défense de la valeur du bien immobilier »¹³¹.

D'autres raisons pour urbaniser extensivement sont la gourmandise territoriale des zonings économiques, commerciaux et logistiques, avec l'étendue



123 PNDD 2010, STATEC et Eurostat.

124 Cerema, L'artificialisation et ses déterminants, déc 2019.

125 <https://paperjam.lu/article/news-un-marche-de-4-millions-de-metres-carres-de-bureaux>

126 Niall Patrick Walsh, Is coronavirus the beginning of the end of offices?, www.archdaily.com, mars 2020.

127 En comparaison: Belgique: 1,67m²; Autriche: 1,66m²; Pays-Bas: 1,59m²; Suisse: 1,50m² (source: GfK Geomarketing dans Handelsverband Deutschland, Zahlenspiegel 2018) . <https://www.gfk.com/insights/news/map-of-the-month-sales-area-provision-europe-2018/>

128 Nur dauerhafte, dichte und notwendige Architektur kann in der Klimakrise bestehen, Vittorio Magnago Lampugnani, NZZ, 2.11.2019.

129 "Neubau ist für Anleger und die Bauwirtschaft lukrativ - weil er gefördert wird. Ein Übermaß an Geld steigert die Bauwut maßlos: Internationale Banken, Fonds, Versicherungen, aber auch hiesige Versorgungswerke investierten ihr Kapital gern in den Bau neuer Büros und Wohnhäuser ... Banken und Bausparkassen verdienen gut an den langfristig laufenden Eigenheim-Krediten und rechnen das eigene Häuschen auch Leuten schön, die es sich gar nicht leisten können. Den Rest erledigten Architekten, zu deren Berufsbild es gehört, immer ganz von vorn anzufangen", Daniel Fuhrhop, Verbietet das Bauen, Streitschrift gegen Spekulation, Abriss und Flächenfrass, oekom, 2015.

130 Objectif ZAN, France Stratégie, 07/2019.

131 Duterme Renaud, Petit manuel pour une géographie de combat, La Découverte, 2020.



économique artificialisée et hautement imperméabilisée la plus grande au Luxembourg étant située à Bettembourg/Dudelange (voir carte ci-contre).

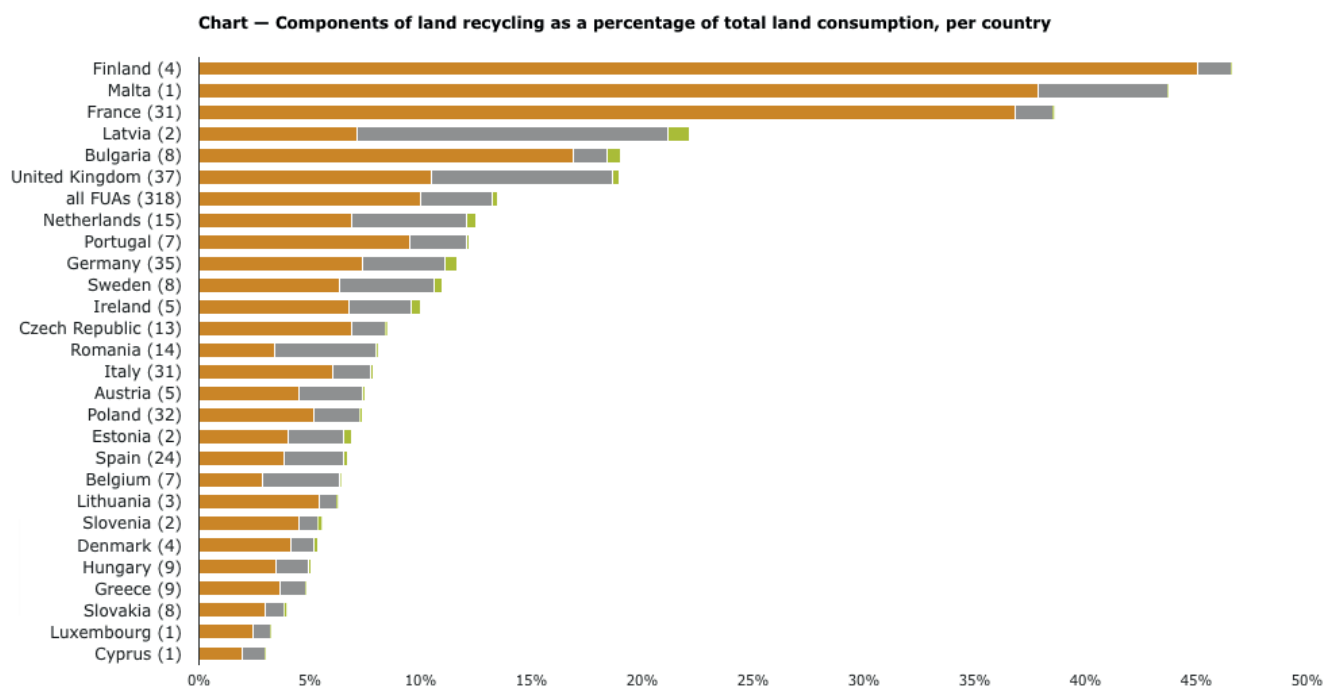
À cela s'ajoute l'augmentation de la demande spatiale des individus (surface d'habitation, de loisirs, de shopping...), la spéculation foncière et immobilière, la compétition entre communes, la perte en dotation financière pour les communes en cas de non-augmentation du nombre de résidents, l'absence de seuils communaux contraignants d'artificialisation, la recherche de prestige infrastructurel, la méconnaissance des conséquences et des coûts de l'artificialisation, le manque d'incitation pour rendre la régénération de terrains moins chère que leur conversion en terrains constructibles¹³².

Pourquoi le rythme d'artificialisation du sol au Luxembourg ralentit ? Ou : le prix à payer pour la densification ?

La baisse du rythme d'artificialisation en dessous du ha/jr peut s'expliquer par le fait que les grands projets consommateurs de terre (autoroutes, aéroport...) sont derrière nous. Avec le LISER, nous avons vu que l'utilisation du sol est devenue plus économe, au moins pour le résidentiel. La construction résidentielle, moteur de l'artificialisation, s'est densifiée (plus petit et/ou plus haut). Ainsi, sur la période 2010-2016, le LISER observe que la consommation foncière s'est faite quasiment pour 50 % sur des *Baulücken*, que le nombre total d'habitants et d'emplois par ha artificialisé est passé de 23 à 32, et que la reconstruction de terrains dans les zones résidentielles s'est fortement amplifiée (de 21 ha/an sur la période 2004-2010 à 29 ha/an entre 2010-2016). Ceci laisse conclure à une densification résidentielle du tissu urbain existant. Le gain en efficacité foncière de la construction peut s'expliquer aussi par le fait que la limite du disponible en bons terrains à développer à moindre coût est atteinte et que les décharges de terre d'excavation sont pleines.

Cependant, elle se fait la plupart du temps en démolissant d'anciennes habitations, maisons unifamiliales ou corps de ferme pour reconstruire des résidences à appartements. Ce qui amène le LISER à conclure « qu'il ne s'agit pas de construire des immeubles d'appartements de taille importante dans de petits villages ruraux mais plutôt au sein de communes urbaines ou périurbaines où le tissu urbain est de toute façon déjà plus dense. La reconstruction devrait se faire dans le plus strict respect du patrimoine architectural et paysager des villes et villages ». Ou comme dirait l'architecte V. M. Lampugnani « Das Prinzip der Dichte wurde von der Bauspekulation gierig aufgenommen, rein ökonomisch pervertiert und diskreditiert »¹³³.

Quel est le potentiel de recyclage de surfaces scellées afin d'éviter la prise de terres nouvelles ?



Components of land recycling as a percentage of total land consumption, per country, EEA¹³⁴.

¹³² Espo Super (Sustainable Urbanisation and land use in european regions) seminar, Brussels, Oct 10, 2019.

¹³³ Nur dauerhafte, dichte und notwendige Architektur kann in der Klimakrise bestehen, Vittorio Magnago Lampugnani, NZZ, 2.11.2019.

¹³⁴ The graph presents land recycling, broken down into its 3 components (densification, grey recycling and green recycling), as a percentage of total land consumption. The values show the average values of all functional urban areas per country. The numbers in brackets indicate the number of functional urban areas per country. Source [Copernicus Land Monitoring Service - Urban Atlas \(Urban Atlas Change 2006-2012\)](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-recycling-and-densification/assessment-1) provided by European Environment Agency (EEA). <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-recycling-and-densification/assessment-1> ; https://www.ecologic.eu/sites/files/publication/2018/2730_recare_soil-sealing_web.pdf

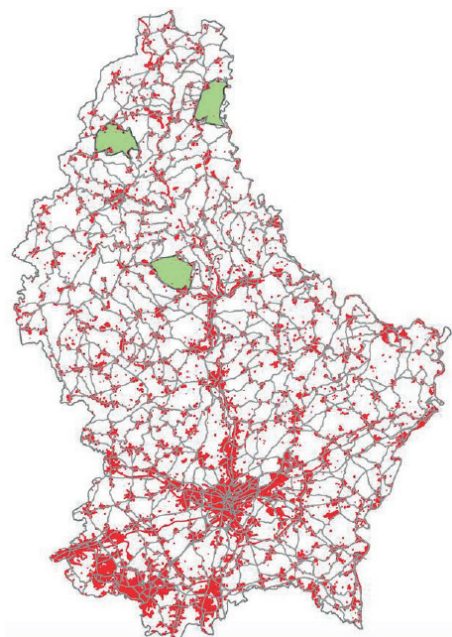


Le potentiel du recyclage de surfaces déjà artificialisées et du renouvellement urbain est sous-exploité au Luxembourg. Selon l'Agence européenne environnementale (AEE), le recyclage de terre comprend la densification de son utilisation, le recyclage gris (redéveloppement de surfaces déjà scellées, de friches industrielles etc.) et le recyclage vert (développement d'espaces verts urbains sur des surfaces anciennement scellées). L'AEE constate que le recyclage est faible en Europe (en moyenne 13,5 % de toute la consommation de terre entre 2006-2012). Le Luxembourg est, avec Chypre, le pays qui pratique le moins la circularité des surfaces (moins de 5 % des développements se font sur sol recyclé). La prise de terre nouvelle y domine le développement urbain et économique.

Quel impact a l'artificialisation ?

« D'un point de vue environnemental, l'artificialisation s'accompagne généralement d'une perte de capacité d'auto-cicatrisation de la part du milieu (moindre résilience écologique). Elle entraîne une perte de biodiversité et des changements dans la composition fonctionnelle des biotopes, perte qui est associée à une diminution de la productivité et de la stabilité des écosystèmes.

Du point de vue des aménageurs, l'artificialisation d'un territoire conduit à y aggraver la probabilité (en fréquence et en gravité) de certaines catastrophes et risques naturels (inondations, incendies de forêt, coulées de boue, affaissements miniers, effondrements de terrains à cavités, épidémies etc.), tout en diminuant la résilience de l'environnement face à ces perturbations »¹³⁵.



Les pays à forte artificialisation comme le Bénélux se livrent par ailleurs à un trafic de déchets inertes et de terres d'excavation, les décharges nationales ne suivant plus le rythme de construction (au Luxembourg ¾ des déchets proviennent de la construction) ou étant tout simplement inexistantes.

Du point de vue économique, l'artificialisation et l'étalement des activités humaines ont un coût considérable pour la société. Aux coûts associés à la perte de résiliences décrites ci-dessus, s'ajoutent bien entendu le coût de l'aménagement, du rallongement des raccordements techniques, de l'entretien et de la maintenance des infrastructures et équipements toujours plus éparpillés, du traitement des déchets et eaux usées, du soin aux personnes âgées dispersées, du trafic augmenté...

« Du point de vue de l'agronome, l'artificialisation des sols conduit à une perte surfacique de terres cultivables sur les zones construites ou imperméabilisées, une perte d'humus et de carbone, une moindre capacité de rétention de l'eau et une perte de fertilité, avec aggravation des phénomènes d'érosion et de dégradation des sols. L'artificialisation des paysages, milieux et biotopes est l'un des facteurs de fragmentation écologique des habitats naturels et de dégradation qualitative des paysages. C'est un facteur d'homogénéisation (génétique, taxonomique, fonctionnelle), très défavorable au maintien de la biodiversité »¹³⁶.

Surfaces bâties et réseau national de routes, laissant apparaître les 3 espaces non-fragmentés les plus grands du Luxembourg, 2018 ¹³⁷.

L'imperméabilisation du sol au Luxembourg

L'imperméabilisation* du sol, c'est-à-dire sa destruction ou couverture étanche, concerne en gros 4 % du territoire du Luxembourg, ce qui est supérieur à la moyenne UE¹³⁸. L'imperméabilisation représente en moyenne européenne environ 40 % de l'artificialisation¹³⁹. Cette moyenne englobe des routes à 100 %, des ZAE à 75 %, des cimetières à 50 %, des quartiers résidentiels à 40 %, des campings à 17 % ou des golfs à 2 % scellés.

¹³⁵ Wikipédia, Artificialisation.

¹³⁶ Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Aktionsplan Flächensparen, Umweltbundesamt, 38/2018.

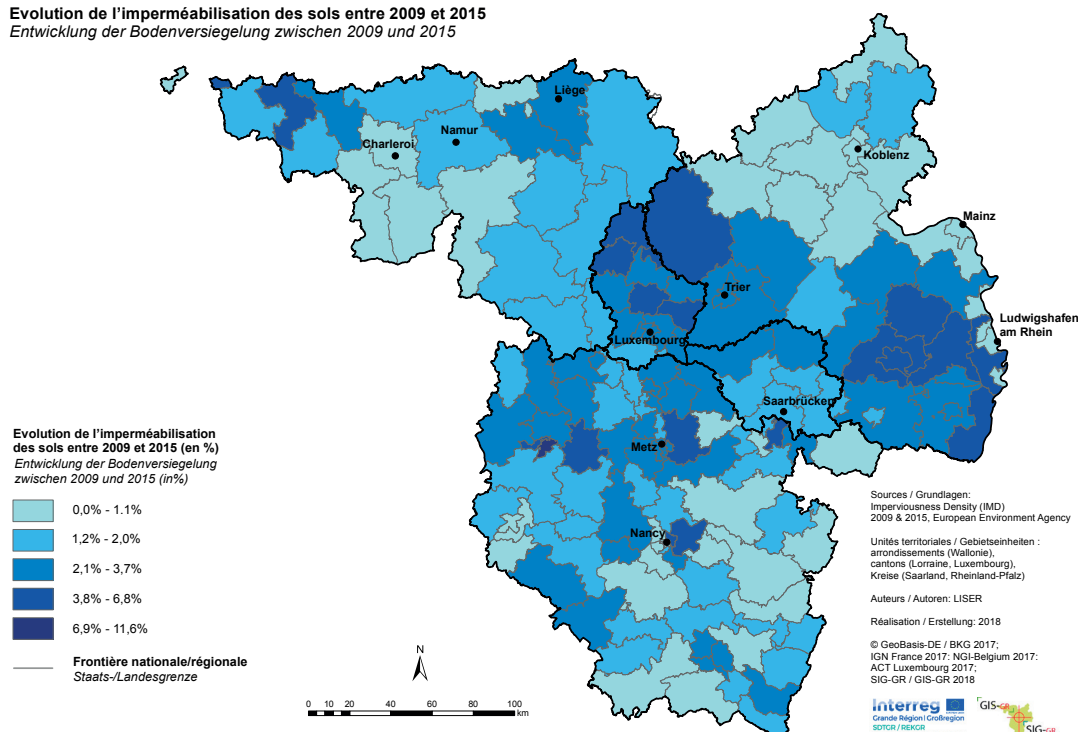
¹³⁷ Débat de consultation sur l'aménagement du territoire, Chambre des Députés, 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/actualites/2018/02/DebatCHD.html>.

¹³⁸ https://www.sig-gr.eu/fr/cartes-thematiques/occupation-sols/impermeabilisation_sols/Evolution_impermeabilisation_sols_2009-2015.html et indice d'imperméabilisation moyen UE et Luxembourg, ODD 15.4.1, Eurostat <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/sdi/life-on-land>

¹³⁹ Artificialisation des sols en 2015 dans les pays UE, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3281689?sommaire=3281778>
Attention : la définition de l'artificialisation diffère entre pays. Source : Enquêtes européennes Lucas EUROSTAT.



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



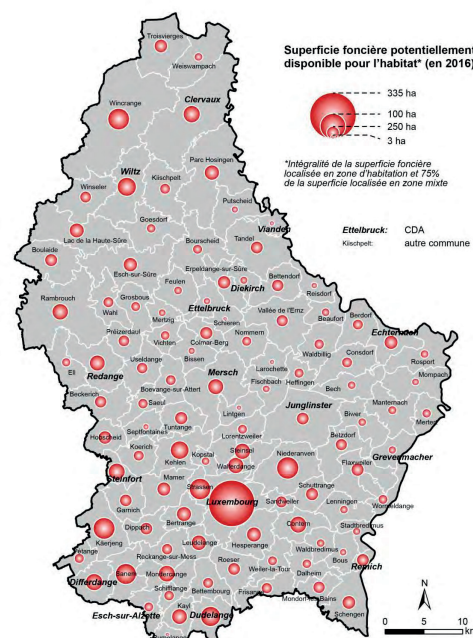
L'imperméabilisation coïncide avec l'urbanisation. Tandis que le stock de l'imperméabilisation se trouve classiquement en agglomération, le Luxembourg est particulièrement marqué par l'augmentation de l'imperméabilisation en espace rural, comme le montre la carte ci-contre pour la Grande Région. L'efficacité de l'utilisation de la surface est jusqu'à 7 fois moindre en espace peu densément peuplé qu'en espace urbain. Au Luxembourg, les parcelles industrielles et les fermes hors tissu bâti sont particulièrement scellées (parkings, halls...). En revanche, une grande marge de surfaces libres à occuper existe pour les quartiers résidentiels et les friches urbaines. Ceci représente une opportunité pour densifier les tissus urbains existants.

Quel est le potentiel foncier disponible dans les agglomérations et les centres du Luxembourg ?

Force est de constater que les surfaces constructibles libres toutes catégories confondues (logement, économie, autres...) telles que constatées par l'IVL en 2003 (**6 800 ha**) le sont pour la plupart encore aujourd'hui. Une estimation raisonnable porte le volume de ces surfaces libres à urbaniser à environ 6 000 ha aujourd'hui.

Pour 2016, l'Observatoire de l'Habitat du Ministère du Logement inventorie 2 846 ha de potentiel de surfaces d'habitation sur l'ensemble du territoire national (carte ci-contre)¹⁴⁰. Il s'agit de terrains libres classés en zone d'habitation ou zone mixte dans les PAG ancienne génération des communes. Rien que le potentiel de 2 846 ha de zone d'habitation non encore bâtie représenterait 57 à 85 000 logements à taux moyen de densité résidentielle de 30 unités/ha (2007-2015), soit jusqu'à 200 000 personnes logées. Le problème est que ces surfaces se trouvent pour la plupart en milieu rural et en mains privées, raisons pour lesquelles un développement intégral n'est pas envisageable.

Le défi pour l'État et les communes se situe donc au niveau de la mobilisation de ces terrains, qui sont aussi mis de côté à des fins spéculatives ou en guise de placement pour les générations futures. L'aménagement du territoire apporte sa pierre à l'édifice avec le PSL, qui réserve 481 ha de surfaces pour le logement.



140 LISER, Note n°22 – « Le potentiel foncier destiné à l'habitat en 2016 ».



Qui a peur de la densité ?

La densité urbaine n'est pas nouvelle : « Das Prinzip der urbanen Enge bleib bis zum 19. Jahrhundert unstrittig »¹⁴¹. Traditionnellement, les villes et villages européens étaient très compacts. L'étalement urbain est un phénomène récent associé au pétrole et à la voiture. Aujourd'hui, le Luxembourg connaît une densité moyenne nationale d'habitat (40 unités de logement/ha, 2019) et une densité de population de 234 résidents au km² (2018) faibles. Si l'on compare le Luxembourg avec des villes avec des milliers de résidents au km², notre perception que la densité urbaine empêche toute vie privée et intimité, semble toute relative : « En réalité, la densité représente dans nos régions moins un problème de promiscuité qu'un problème d'abus de surface »¹⁴².

À augmentation démographique égale et devant la prémisse de réduction de l'artificialisation du sol, cette faible densité ne peut pas être maintenue. Plus la densité résidentielle est faible, plus longs sont les chemins et plus hauts sont les coûts par usager de l'exécution des services et réseaux publics indispensables¹⁴³.

Au Luxembourg, il existe une grande marge en termes de densification, comme le montre ses taux per capita record de surface habitable, de surfaces non bâties dans le périmètre constructible, de surfaces commerciales, routières, habitables inoccupées. Luxembourg-Ville présente une des densités de population au km² les plus basses parmi les villes européennes¹⁴⁴. Luxembourg-Ville et Esch/Alzette sont les villes du pays les plus densément peuplées (+/- 2500 résidents/km², 2020). Pour comparaison, la définition onusienne de haute densité urbaine est de 15 000 personnes/km² (p.ex. Paris), celle de densité moyenne de 7 500 à 10 000 pers/km² (p.ex. Lyon, Istanbul, Bruxelles)¹⁴⁵.

Cherté des terrains oblige, les données montrent que le processus d'augmentation des densités est enclenché. Depuis 2000, de plus en plus les maisons unifamiliales cèdent la place aux appartements en résidences dans de nouvelles constructions. La densité et la hauteur des logements augmentent tel que prévu dans les planifications en cours. Ainsi p.ex. le Fonds du Logement propose au quartier Nonnewiss à Esch, des maisons unifamiliales passives en bande pour des surfaces habitables allant de 124 à 148 m². L'Observatoire de l'Habitat montre que certaines communes ont présenté, entre 2010 et 2016, des densités résidentielles dans les nouvelles constructions de 100 unités de logement/ha.

La limitation de la hauteur des bâtiments constitue un frein non négligeable à l'émergence d'une ville compacte. Pour le CES¹⁴⁶, construire en hauteur et en augmenter le coefficient d'utilisation du sol* (CUS), permettrait de réduire l'incidence des terrains à bâtir dans le coût du logement, afin de freiner la hausse des prix immobiliers, et de diminuer la consommation de sols par logement.

Cela ne va pas sans aborder « *le paradoxe de la densité* » : pour être écologique, la ville doit limiter son étendue, et donc se densifier. En revanche, si la ville veut fournir du bien-être à ses habitants et accueillir de la biodiversité, elle ne doit pas être un îlot moche scellé de béton et de bitume. Il faut donc que la ville soit à la fois dense, belle et perméable à la nature.

Qui a peur de la ville ? Ou : le face à face entre ruralité et mondialité sur un territoire très restreint

Il est souvent avancé que les autochtones ont un rapport ambigu avec l'urbanité, ayant en 3 générations quitté les fermes du Nord pour aller travailler dans la mine au Sud et finir derrière un guichet de banque au Centre. De tout temps, l'économie luxembourgeoise était terrienne : de la pomme de terre au minerai de fer.

L'importance historique de l'agriculture dans la société et dans l'économie nous rappelle « l'origine rurale du foncier et les mentalités qui en résultent »¹⁴⁷. La majorité des grands propriétaires fonciers d'aujourd'hui sont descendants de familles paysannes ou d'industriels locaux¹⁴⁸. De même, les classes ouvrières et le *Bildungsbürgertum* n'ont pas la même conception de ce à quoi doit ressembler une ville ou quel patrimoine mérite préservation. Samuel Hamen *détecte une tradition* de romantisation de la vie rurale comme antidote à la modernité dévastatrice, au cosmopolitisme des élites urbaines et à l'uniformisation des paysages¹⁴⁹. Or, la cohabitation résidentielle – agricole n'a rien de romantique : « Le rôle nourricier de la campagne, le besoin de calme des animaux qui y vivent, ont cédé le pas devant le besoin de calme des personnes domiciliées, qui n'ont pas envie d'être importunées par des piétons, des odeurs de fumier, des feux de circulation, du bétail ou des véhicules agricoles ». D'ailleurs, il n'existe pas de rural profond véritable au Luxembourg,

141 Nur dauerhafte, dichte und notwendige Architektur kann in der Klimakrise bestehen, Vittorio Magnago Lampugnani, NZZ, 2.11.2019.

142 Hélène Ancion, Stop Béton : Le territoire au service de l'urgence climatique et sociale, Fédération Wallonie-Bruxelles, 2019.

143 OECD L'ESSENTIAL Repenser l'étalement urbain : Vers des villes durables, juin 2018.

144 Von Amsterdam bis Zürich, Stadt Zürich, 2009.

145 UNEP, The weight of cities report 2017, <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities>

146 CES, Evolution économique, sociale et financière du Luxembourg, Luxembourg, 2018.

147 Main basse sur la ville, Letzebuurger Land n°1 2020.

148 LISER, Antoine Paccoud, Note n°23 – « Le degré de concentration de la détention du potentiel foncier destiné à l'habitat en 2016 ».

149 Vermessung der Hemecht, Topophilie oder : Die Liebe der Landschaft in Zeiten der Klimakrise, Letzebuurger Land, n° 41, 11.10.2019.



mais plutôt un espace rural tendant vers le rurbain, bien que « la plupart des rurbains sont convaincus d'être ruraux : des champs cultivés servent d'arrière-plan à leur lotissement gagné sur les prairies ou à leur lieu de travail en zoning... »¹⁵⁰.

L'homogénéité sociale, scolaire ou professionnelle est en effet mise à rudes épreuves au Luxembourg. Prenons Luxembourg-Ville : 70 % de ses résidents sont étrangers, une communauté très éclatée entre immigrés lusophones et expatriés mondialisés, qui se renouvelle à un rythme vertigineux avec une durée moyenne de séjour de 6 ans (contre 16, il y a 10 ans)¹⁵¹. Le marché du travail du Luxembourg est lui aussi schématiquement ségrégué en 4 pools : le commerce, la finance, la construction et la fonction publique (dans laquelle travaille 30 000 agents, dont 88 % sont luxembourgeois) et 3 origines géographiques des salariés : nationale, transfrontalière, européenne et mondiale¹⁵².

Depuis les années 60, l'économie du Luxembourg est devenue financière et hors sol. La place financière veut attirer et retenir des talents et cadres hautement qualifiés (voir box Luxembourg for Finance ci-contre¹⁵³). De manière caricaturale, on peut dire que ces derniers se démarquent par un fort pouvoir d'achat et haute empreinte écologique (transports aériens, taille du logement et des voitures, régime fiscal préférentiel ...). Ils cherchent à habiter des quartiers modernes, mixtes, verdis, bien connectés aux transports ou *short commutes*, si ce n'est des maisons particulières pour les HNVI. Ils choisissent des écoles internationales privées qu'on rejoint la plupart du temps en voiture, et après versement d'un gros chèque.

Même si ce n'est pour pas longtemps, nombreux expats jetset ne sont pas insensibles au cadre dans lequel ils choisissent de vivre. Ainsi, il est remarquable qu'un des aspects que les expats relèvent comme étant particulier et choquant au Luxembourg, c'est la légèreté apparente avec laquelle leur pays hôte détruit son héritage construit¹⁵⁴.

Quelle ville ne nous ferait pas peur ?

Selon la nouvelle Charte de Leipzig, « müssten Quartier, Gesamtstadt und Umland besser verzahnt werden »¹⁵⁵. Ainsi, « l'idée de « ville » doit être refondée comme un « système ouvert », qui collabore avec sa géographie, s'appuie sur les milieux naturels qui l'entourent. Le territoire est encore pensé trop exclusivement par l'urbanisation – croissance urbaine sectorisée, infrastructures et parties construites... Ainsi conçue, l'urbanisation (...) fragilise durablement la nature qui la porte et la nourrit et ne peut pas s'intégrer fonctionnellement dans son environnement. Ce « système fermé » est voué à l'échec et affaiblit l'économie tout entière. La ville s'enrichirait d'une complicité avec les processus naturels et les milieux vivants (...). La nouvelle demande sociale de « nature » n'est pas seulement fondée sur le souhait d'un meilleur respect des écosystèmes et de la conservation du patrimoine, mais aussi sur un plaisir de ville renouvelée, l'invention d'usages inédits, de nouveaux espaces publics, d'autres pratiques communes à imaginer ensemble »¹⁵⁶.

L'efficacité des ressources gagne-t-elle en terrain ? Ou est-elle rattrapée par l'augmentation de la population ?

Les ODD exhortent à dissocier croissance économique et dégradation des ressources naturelles, dont le sol, et à réduire les émissions par unité produite. Qu'en est-il au Luxembourg ?



150 Hélène Ancion, Stop Béton : Le territoire au service de l'urgence climatique et sociale, Fédération Wallonie-Bruxelles, 2019.

151 Multiplicity scolaire, Letzebuenger Land n°5 31.1.2020.

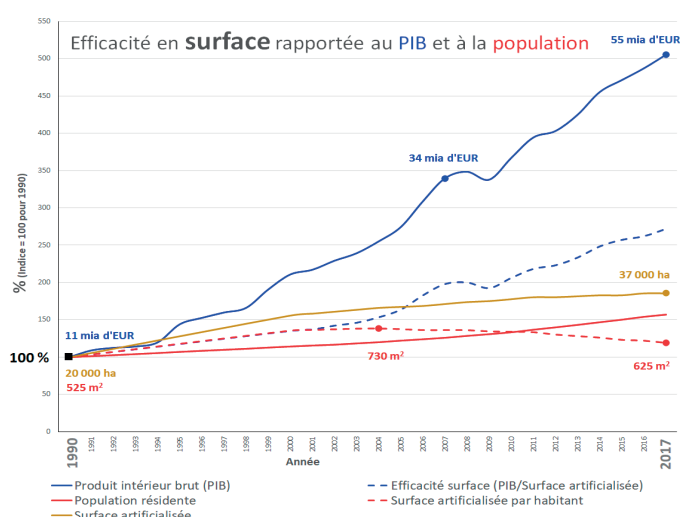
152 Etude sur la transformation des valeurs au Luxembourg, Individuation et consumérisme, Philippe Poirier, janvier 2020, uni.lu

153 Luxembourg for Finance, Ambitions 2025. Extrait vantant le Luxembourg à l'international, 2020.

154 Facebook group - Luxembourg under destruction. <https://luxtimes.lu/community-and-lword/39622-luxembourg-under-destruction>

155 Draft Charte Leipzig 2020, <https://urbact.eu/neuaufgabe-der-%E2%80%99Leipzig-charta-zur-nachhaltigen-europ%C3%A4ischen-stadt%E2%80%99C>

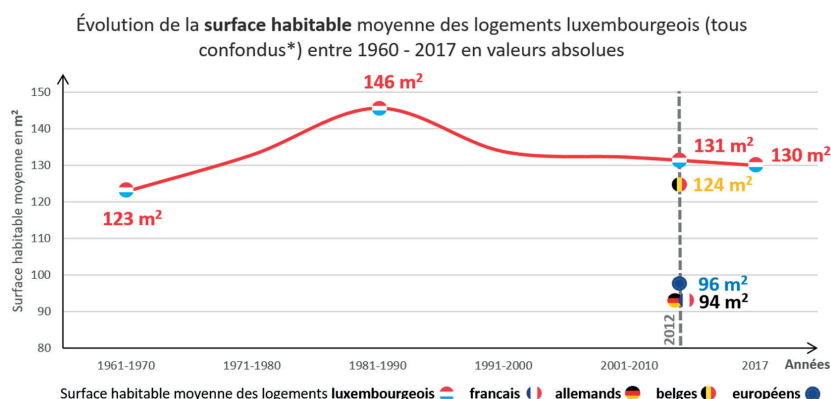
156 Nathalie Blanc et Philippe Clergeau, Le développement durable à découvert, La nature en ville, CNRS Editions, 2013.



La surface¹⁵⁷. L'efficacité en surface artificialisée rapportée à la production intérieure brute (PIB) a incontestablement augmenté. Le PIB progresse en consommant significativement moins de surface (voir graph. ci-contre). Ceci est dû au fait que le moteur économique est constitué par le secteur financier « hors sol », c'est-à-dire relativement dissocié de forte consommation directe de sol.

L'efficacité en surface artificialisée rapportée à la population a marginalement augmenté. L'évolution de la population et de l'artificialisation du sol était corrélée jusque fin 1980. Puis la consommation de surfaces a plus fortement augmenté que celle de la population. Ceci serait dû à plusieurs grands projets autoroutiers pendant les années 1980-90. Depuis

2000, le Luxembourg devient plus efficient en consommation de sol, la population augmentant plus vite que la prise de terre. Toutefois, en valeur absolue, le stock de terre artificialisée continue à grimper, et, à rythme égal, environ 15 % du territoire seront artificialisés en 2050.



Pour ce qui est de la **surface d'habitation**, en 2012, la surface moyenne des logements au Luxembourg était de 140 m² et se situait parmi les plus élevées en Europe¹⁵⁸. Le graphique ci-contre montre l'évolution entre 1960 et 2017 de la moyenne de la surface habitable des maisons isolées, maisons mitoyennes et appartements confondus, par ménage, pour le Luxembourg, l'Union européenne et les pays voisins. La surface habitable par personne était au **pic au Luxembourg dans les années 1980 avec 55 m²/personne**, dépassant largement celles des voisins et de la moyenne européenne¹⁵⁹.

sonne, (ou **146 m²/ménage**), dépassant largement celles des voisins et de la moyenne européenne¹⁵⁹.

La surface habitable par personne au Grand-Duché est donc non seulement la plus haute en Europe, mais elle ne régresse pas, alors qu'elle le fait en Europe¹⁶⁰. C'est la taille des ménages qui baisse plutôt que la surface habitable ou le nombre record de pièces par personne (2 pour les locataires, 3 pour les propriétaires).

Si cette tendance au maintien d'une grande surface habitable par tête s'affirme au Luxembourg, alors que la taille des ménages est projetée de continuer sa baisse (de 2,65 personnes/ménage en 1980 à 2,08 en 2060) sous l'effet de l'individualisation, des divorces et du vieillissement, et que la population est projetée d'augmenter voire de doubler d'ici 2060, alors la surconsommation de surface habitable va exploser.

La réduction de la taille des habitations est bénéfique pour la consommation de matériaux, de surface, d'énergie ou d'eau, et pour l'émission de polluant par unité. Plus les habitations sont petites et denses, moins grands et éparpillés seront les périmètres de construction de voirie et de réseaux. Ou comme le dit l'OCDE pour le Luxembourg: « *This private preference for low-density housing entails major social costs in terms of pollution, traffic congestion and more expensive public infrastructure* »¹⁶¹. La consommation de carburant est inversement proportionnelle à la densité résidentielle¹⁶².

157 STATEC et ACT. Projections des ménages et de la demande potentielle en logements 2018-2060, Economie et Statistiques Working papers STATEC n° 106 Avril 2019. Graphique Efficacité en surface : Junker P., Kirchen B., 2020; Graphique Evolution de la surface habitable : Junker P., Kirchen B., 2020. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/espace-environnement/ressources/systeme-indicateurs-environnement/utilisation-ressources-naturelles/efficacite-surface-habitat-et-infrastructure.html>
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/construction-logement/logements/conditions-habitation/surface-habitant.html>

158 Regards 27 sur la surface de logements, STATEC, déc. 2014.

159 How much space is enough? Shrinkthatfootprint.com, USA = 77 m²/cap. A titre indicatif, All. : 46.5 m², Suède 40 m², France 43 m², UK 33 m²

160 „Die 100m²-Wohnung von heute ist die 85m² Wohnung von morgen“, Umweltbundesamt, Allemagne.

161 OECD, Economic review for Luxembourg 2019, ECO/EDR(2019)12.

162 Folgen der Flächennutzung durch Wohnen für die Umwelt, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#textpart-6>

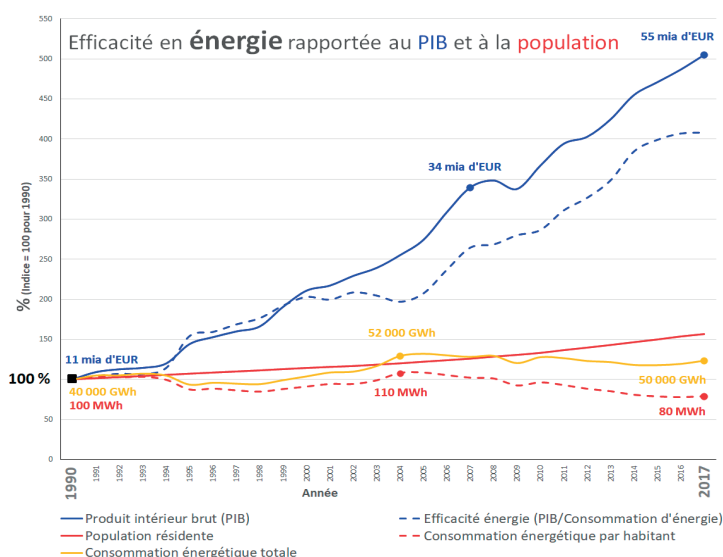


Et avec le renchérissement des combustibles sous l'effet de la raréfaction du pétrole et de la tarification du carbone, vivre étalé et en périphérie peut devenir de moins en moins attractif.

L'énergie¹⁶³. Le pétrole et le gaz dominant (90 %) le mix énergétique du Luxembourg. Le charbon a été abandonné en 1997. Ce que le nucléaire est pour la France, le biogaz l'était pour le Luxembourg. Notre pays était en 2010 1^{er} producteur de biogaz par habitant, place qu'il a depuis perdu faute de sécurité d'investissement¹⁶⁴. En 2018, le Luxembourg occupait la 7^{ème} place en UE pour la puissance photovoltaïque (PV) par habitant, juste après la Grèce ! La plus grosse part de l'énergie primaire consommée au Luxembourg l'est pour mouvoir.

Depuis les années 90, aussi bien le PIB que la population résidente ont affiché une croissance plus forte que celle de la consommation brute d'énergie. Rapportée au PIB et à la population, l'efficacité énergétique de l'économie et des consommateurs a fortement augmenté, avec une intensité énergétique par habitant (consommation finale à usage énergétique/population) en baisse continue depuis 2004. En 2016, moins d'énergie a donc été consommée par Euro de valeur ajoutée et par personne qu'en 1990.

Cependant l'efficacité énergétique stagne depuis 2016. En fait, la consommation finale d'énergie a augmenté de 4 % au Luxembourg entre 2017 et 2018¹⁶⁵. « La hausse de la consommation d'énergie depuis 2016, notamment dans les transports, montre que des défis persistent et que les efforts doivent être renforcés pour atteindre l'objectif 2030 d'efficacité énergétique, qui consiste à passer de 50 000 à 35 000 GWh de consommation finale nationale d'énergie. Ceci dans un contexte de croissance économique et démographique soutenue et de prix bas de l'énergie, associés à un pouvoir d'achat élevé »¹⁶⁶.



Devant les besoins additionnels pour la numérisation (5G...), la mobilité électrique, le télétravail ou la climatisation, cet objectif luxembourgeois est très ambitieux¹⁶⁷. Il pourrait achopper rien qu'à l'évolution projetée de la population : passer de 50 000 à 35 000 GWh en 2030 à population constante de 600 000 résidents équivaldrait à passer de 80 à 60 MWh/cap. À 1 000 000 résidents, il resterait 35 MWh/cap, ce qui correspondrait à la moyenne actuelle UE. L'objectif devrait donc théoriquement être faisable. Or en 2018, le numérique et le streaming de vidéos ont généré plus de CO₂ que le transport aérien mondial. Tant que le rythme de consommation d'énergie monte plus vite que celui de la production renouvelable, on n'est pas en transition énergétique : on est en addition des énergies renouvelables aux énergies fossiles, et non en substitution des seconds par les premiers.

Pour ce qui est de l'efficacité territoriale de la production d'énergie, celle des renouvelables est bien entendu moins bonne que celle des fossiles, qui fournissent en « hectares fantômes » l'équivalent spatial du travail¹⁶⁸ : la densité surfacique de puissance¹⁶⁹ d'une centrale nucléaire est de l'ordre de 1 000 W/m², celle de l'éolien est de 2 W/m²¹⁷⁰. L'utilisation de sources d'énergies beaucoup moins denses pose la question de la disponibilité spatiale, de l'impact sur les paysages et de la compétition pour l'utilisation du sol.

163 STATEC (avant 2000: Direction de l'Énergie): A4300 consommation finale énergétique (après transformation) selon les différentes formes d'énergie 1960 – 2017. Remarque : la consommation énergétique équivaut ici à la consommation finale énergétique après transformation et toutes formes d'énergie comprises (combustibles solides, gaz dérivés, gaz naturel, énergie électrique, chaleur, produits pétroliers et biomasse (classes selon STATEC)) ; les données absolues inscrites dans les étiquettes de données sont arrondies au millièrme pour la consommation énergétique totale et à un multiple de 5 pour la consommation par habitant. Graphique Efficience en énergie : Junker P, Kirchen B, 2020.

164 En 2017, le Luxembourg est 4^e producteur de biogaz par habitant, derrière DE, CH, CZ. EBA 2018. "Statistical Report of the European Biogas Association 2018." Brussels, Belgium, December 2018.

165 Eurostat, Energy consumption in 2018, Press release 26/2020, 4.2.2020.

166 Examen Performances environnementales du Luxembourg (2020), rapport ENV/EPOC/WPEP(2020)2, OCDE, 2020.

167 SDTGR, Vision stratégique opérationnelle, 2019, p. 31/55.

168 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, La Découverte, 2020.

169 Puissance produite divisée par la surface requise pour l'infrastructure de production.

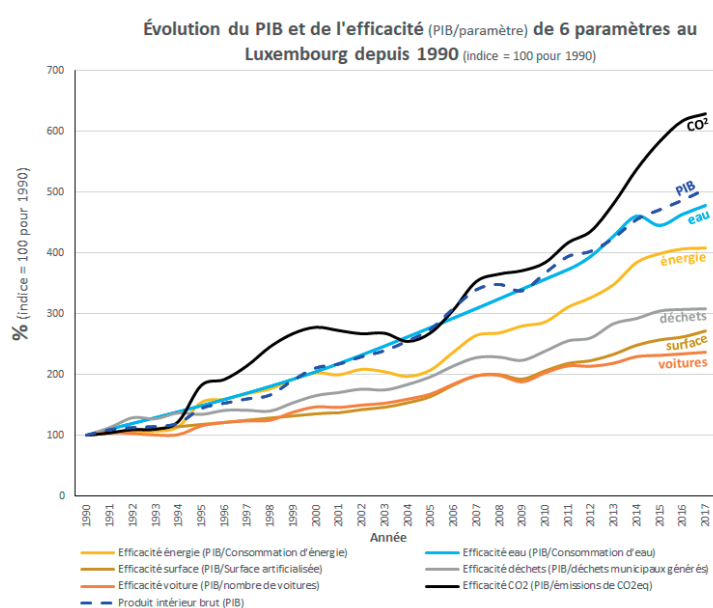
170 Onshore wind: 2W/m² à 6m/s vitesse du vent. Solar PV : 5-20W/m². Geothermal: 0.017W/m². David MacKay, Sustainable energy without the hot air, 2009, Cambridge, England, p. 112.



« Gérer les ressources énergétiques signifie avant tout organiser, optimiser et réguler les usages des sols »¹⁷¹. Ainsi, un maximum de production additionnelle locale devrait se faire sur surface déjà artificialisée (toitures BEP, industrielles et privées¹⁷², églises, films photovoltaïques souples pour vitrage ou carrosserie de voitures, terres contaminées inaptes à l'assainissement ...), sans empiéter sur les surfaces alimentaires ou naturelles.

Les parcs éoliens existants au Luxembourg sont concentrés au Nord, qui a vu la première installation au *Pafebiert* en 1996. Le Sud, le Centre-Nord et l'Est ont ensuite rejoint la course. Une 3^e génération d'éoliennes actuellement sous étude dépasse l'envergure des deux premières générations, en nombre d'éoliennes, en nombre de sites et en puissance installée. Pendant ce temps, le Nord connaît un upgrade de certains de sites existants (repowering, démantèlement/remplacement). Si les projets de parcs éoliens actuellement sous étude aboutissent, la distribution éolienne concernera l'ensemble du territoire, à exception de l'AggloLux, à cause, entre autres, de la présence de l'aéroport¹⁷³.

La mobilité¹⁷⁴. Le taux de motorisation du Luxembourg est le plus élevé d'Europe (avec 681 voitures particulières pour 1 000 habitants en 2020). La flotte automobile est relativement jeune (*l'âge moyen d'une voiture au Luxembourg est de 6 ans*), dominée par le diesel, avec une cylindrée et des émissions moyennes supérieures et en augmentation en comparaison avec la moyenne UE¹⁷⁵.



La consommation de voitures au Luxembourg n'est pas prête à infléchir, elle reste corrélée à l'augmentation de la population. En chiffres absolus, la population augmente un peu plus vite que l'augmentation du nombre de voitures. Le ratio voiture par résident a fortement augmenté jusqu'en 2009, suivi d'une stagnation pendant une dizaine d'années, avant de monter à nouveau à partir de 2019. Il n'y a jamais eu autant de nouvelles voitures immatriculées au Luxembourg qu'en 2019, avec 55 000 véhicules. La part des SUV est croissante et avec elle les émissions par km roulé, mais aussi, bien que très timidement, celle des véhicules électroniques ou hybrides (2 % du parc en 2019). Bien que le Luxembourg détienne aussi le record européen de la part des ménages possédant plus de 3 voitures (11 %, 2019), pour la première fois en 2019, les immatriculations de voitures privées (25 000) ont légèrement régressé au profit du leasing de véhicules de société (30 000) qui entraînent le marché.

L'efficacité territoriale et foncière de la voiture et des routes est remarquablement mauvaise¹⁷⁶. L'impact territorial de la voiture ne se limite pas seulement à la place qu'elle occupe, mais aussi aux routes qu'elle emprunte et aux garages ou parkings où elle se gare, car elle est en moyenne inutilisée et immobile pendant 23 heures par jour. Pendant l'heure où elle roule, elle transporte en moyenne 1 personne, alors qu'il y a de la place pour 5. Une part insignifiante du carburant est effectivement utilisée pour le mouvement de la voiture. Le transport routier cause des accidents et provoque une pollution de l'air dépassant par endroits les seuils prévus par l'OMS. L'efficacité territoriale de la route n'atteint son pic de véhicules transportés en moyenne que pendant 5 à 10 % du temps. La moitié de la surface bâtie urbaine est dédiée au transport routier : routes, parkings, garages, stations de services, signalisations. « L'attachement psycho-social à la voiture et au sens du soi qu'elle cultive sont remis en question par l'élévation du coût de l'énergie, et des infrastructures urbaines pourtant récentes se révèlent inadaptées à la réalité climatique »¹⁷⁷. Et l'e-mob ne change en rien ce gaspillage d'espace.

Autres ressources¹⁷⁸. « Du fait de sa petite taille, le pays importe une grande quantité de matières : celles qui sont extraites sur le territoire national ne représentent que 15 % de ce qui y est consommé. Le pays importe

171 Desjardins X., L'aménagement du territoire, Armand Collin, 2017.

172 Les toits et les façades des maisons suisses pourraient produire 67 TWh d'électricité solaire par an.

173 DATer, Rapport d'activité 2019, p. 65. https://amenagement-territoire.public.lu/fr/actualites/2020/03_2020/Rapport2019.html

174 STATEC, Regards n° 20, 10/2019, 25 indicateurs pour suivre le changement climatique au Luxembourg. Graphique Evolution de la consommation/rejet de 6 paramètres depuis 1990: Junker P, Kirchen B, 2020.

175 Cf. Graphique Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/sdi/responsible-consumption-and-production>

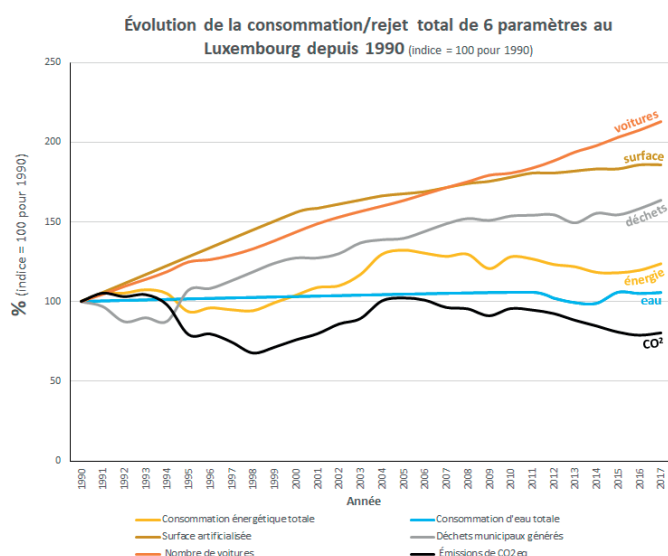
176 Modu 2.0, MDDI 2018. Per Klevnäs, The circular economy – a powerful force for climate mitigation, materialeconomics.com.

177 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, La Découverte, 2020.

178 Graphique Evolution du PIB et de l'efficacité de 6 paramètres depuis 1990 : Junker P, Kirchen B, 2020.



principalement des énergies fossiles (27 %), des matériaux (minerais non métalliques) de construction (23 %) et des métaux (22 %) »¹⁷⁹. L'efficacité de l'utilisation des ressources par résident a certes augmenté, dû au fait que l'augmentation de la population résidente est plus rapide que l'augmentation de la consommation ou du rejet de chaque ressource.



L'efficacité de l'utilisation des ressources rapportée au PIB s'est aussi améliorée, notamment pour son intensité en eau et en CO₂. Les besoins de l'économie croissante ont pu être couverts par moins de ressources et avec moins de rejets, mais avec plus de bras. Toutefois, en valeur absolue, le Luxembourg absorbe de plus en plus de ressources et rejette de plus en plus de déchets. La production totale de déchets a augmenté de 21 % entre 2006 et 2016.

Dans un pays qui construit autant, l'efficacité du bâtiment et la neutralité carbone dépendent du remplacement du ciment, de l'acier, du verre et du plastique, intenses en énergie et carbone¹⁸⁰, par des matériaux sobres tels que le bois, les biomatériaux, les moellons. Vu les ordres de grandeur en jeu, les efforts à entreprendre seront énormes.

En tenant compte de l'allocation globale des matières premières extraites pour satisfaire la demande finale de l'économie, l'empreinte matérielle du Luxembourg s'élève à 103 tonnes par habitant. Cette intensité est la plus élevée des pays de l'OCDE, presque 4 fois supérieure à la moyenne¹⁸¹. Les émissions de CO₂ par personne restent les plus hautes en OCDE et leur baisse s'est inversée depuis 2018 : elles ont augmenté de 3,7 % en 2018, alors qu'en moyenne en Europe, elles baissent¹⁸².

Leçons COVID : Ce que la pandémie nous apprend sur la planification territoriale¹⁸³

La crise sanitaire témoigne de la rapidité et de la radicalité dont nous sommes capables en cas de menace, de notre capacité collective à s'adapter et à mettre l'intérêt général au-dessus de l'intérêt individuel. Elle nous enseigne qu'un plan fédérateur et une direction commune sont salutaires pour faire face et que nous sommes mieux lotis en jouant la solidarité et l'entraide que le chacun pour soi.

À son pic, les grandes retombées physiques du confinement étaient une réduction temporaire, comprise globalement entre 10 et 30 %, des déplacements tous modes confondus, de la consommation d'électricité¹⁸⁴ et des émissions. La réduction de la mobilité fossile de masse et de plaisance s'est avérée faisable, sans que le monde ne s'arrête de tourner. Le vélo et la marche à pied sont maintenant perçus comme moins « contagieux » que les transports de masse. Si un véritable « système vélo » rapide, sécurisé et sans obstacles avait été en place, cet intérêt circonstancié aurait pu être pérennisé et généralisé.

Le télétravail et le home-schooling ont dévoilé leur potentiel en termes de réduction du temps et du stress en déplacement, des embouteillages, des émissions. Cependant, tous ne sont pas logés à la même enseigne, le secteur tertiaire en profite plus que les autres. L'Horesca a perdu sa clientèle de salariés-luncheurs, tandis que les coopératives alimentaires locales ont vu la leur grimper. Un risque d'esseulement sociologique existe aussi, avec des échanges virtuels appauvris et des analyses mainstreamées. Notre légendaire *Streitkultur* démocratique risque de tourner soit en « *Wohlfühlkosmos Gleichgesinnter* »¹⁸⁵, renforçant nos aprioris, soit en plagiat public par écran interposé.

179 Examen Performances environnementales du Luxembourg (2020), rapport ENV/EPOC/WPEP(2020)2, OCDE, 2020.

180 1 t de ciment / acier = 0.75 t CO₂eq. « The perverse thing about concrete is that you take stone (limestone), crush it, then burn it, by which time it soars in embodied energy and loses %60 of its structural strength – so you have to put steel reinforcement inside it. It's a total madness. By embedding stone as a combined superstructure we can save 60-90% of CO₂ », The miracle new sustainable product that's revolutionizing architecture – stone!, The Guardian 4.3.2020. Sans parler du sable, matière première de la construction, en voie d'épuisement.

181 Une personne (besoins privés, hors économie) vivant au Luxembourg consomme en moyenne 27 tonnes de matières par an. Ce niveau est bien supérieur à la moyenne OCDE (15 t/hab/an) et est la source de quantités record de déchets. Les NU recommandent une consommation intérieure de matières (CIM) de 6 à 8 t/hab/an, UNEP, The weight of cities report 2017.

182 In 2018, CO₂ emissions in the EU decreased by -2.5% compared with 2017, Eurostat news release, 8 mai 2019.

183 Idea, Recueil Eco(n)finement, 2 juin 2020, contribution Junker P., Luxembourg : Défis socio-économiques et territoriaux post-COVID19.

184 <https://lequotidien.lu/politique-societe/luxembourg-energie-solaire-et-teletravail-le-ticket-gagnant>

185 Jörg Sommer, Direktor Berlin Institut für Partizipation, <https://demokratie.plus/22-wir-brauchen-mehr-streit>



La qualité du logement devient une bonne capitale en cas de confinement et de crise. Mieux vaut vivre dans un cadre sain, beau, végétalisé, disposant d'espaces individuels ou communs de production – transformation – conservation – stockage (jardin, balcon, serre, atelier, cave, *Spënchen*...) de denrées essentielles. La nature en ville et le travail de la terre procurent de la stabilité psychologique, ce qui est une disposition non négligeable en cas de confinement sanitaire.

Face à la vulnérabilité* des chaînes d'approvisionnement, la relocalisation économique et alimentaire de ce qui est stratégique et vital, couplée à une modération des exigences de la part des consommateurs, est une piste à poursuivre pour plus de résilience territoriale. Covid19 a illustré l'interdépendance sanitaire entre les voisins de la Grande Région. Le Luxembourg dépend des voisins pour le personnel soignant transfrontalier dans ses structures, alors que certains voisins sont en sous-capacité infrastructurelle et matérielle médicaux. La coopération interhospitalière et la logistique sanitaire sont à renforcer.

La pression sociologique et son corollaire d'escalade compétitive ostentatoire consistant à consommer parce que le voisin consomme, ont été mis *on hold* par le fait que nous sommes tous logés à la même enseigne, confinés à la maison, loin des tentations. Le ralentissement de la mobilité, de l'économie et de la vie sociale, a montré la force et la vitesse de régénération de la nature, qui a repris ses droits : eau limpide, ciel clair et air pur suite à la baisse des émissions et polluants, reconquête des espaces urbains devenus calmes par les animaux... La *slow and quiet life* en a convaincu plus d'un.

Enfin, le maintien de l'intégrité environnementale est aussi une mesure sanitaire. Les facteurs climatiques et environnementaux corrélient avec diverses maladies infectieuses. La crise climatique, bien qu'elle se soit mue plus lentement jusqu'à présent, est d'une ampleur bien plus grande et irréversible que la maladie Covid19 (à son stade actuel). Elle ne doit pas être déplacée par la pandémie.

La crise sanitaire a surtout donné une mesure de ce qui est nécessaire en termes de lutte contre le changement climatique : un *lock down* mondial d'un mois par an ne suffit pas pour atténuer l'altération du climat.

Face aux crises, quelle organisation territoriale et sociale ?

La taille du Luxembourg, un avantage ou un inconvénient face aux crises ? Face aux crises, avantage ou pénalité urbaine ? Faut-il être plus nombreux ou moins nombreux ? Faut-il aménager, ménager ou dé-ménager ? Pour mieux faire face aux calamités dont on sait difficilement prédire la nature, l'incidence, la fréquence, la magnitude ou le cumul, est-il avisé de **se concentrer ou de se disperser** dans l'espace, d'être en ville ou à la campagne ? Imaginez un confinement en pleine canicule, cumulé à une rupture d'approvisionnement ... Ce sont là des questions difficiles, à double tranchant, car en fonction des circonstances, un avantage peut très vite devenir un handicap.

La réponse dépend certainement aussi de la continuité de l'expansion démographique ou de son recul. La prudence inciterait à regrouper les populations, équipements et infrastructures afin de pouvoir continuer à offrir les services et secours publics, à coût unitaire maîtrisé, à la population. L'étalement urbain ne met pas à l'abri d'une crise, et n'est pas soutenable par ailleurs¹⁸⁶. Ou est-ce l'inverse, qu'en cas de crise et de dépeuplement, les habitants se dispersent et créent des micro-unités économiques autonomes et décentralisées ? Assistera-t-on à un renversement de tendance, dans le sens où les zones rurales plus fraîches, nourricières et résilientes attireront plus de résidents que les villes et que l'urbanisation, avec la fin de l'énergie bon marché, régresse ? Durant la Seconde Guerre mondiale, il était préférable de vivre à la campagne pour des raisons de dispersion et de sécurité, et de nourriture. Exode urbain après exode rural ?

Prenons l'exemple de l'énergie : « 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) »¹⁸⁷.

Ou celui de l'approvisionnement : « En ville comme à la campagne, l'approvisionnement de la population repose majoritairement sur des poids lourds, la grande distribution, les utilitaires de livraison et la voiture individuelle. Le système fonctionne en flux tendu et ne dispose par conséquent que de très peu de stocks. Une perturbation des transports routiers peut rapidement compromettre localement ou plus largement la sécurité alimentaire »¹⁸⁸.

186 „Suburbia ist ökologisch untragbar. Die kompakte Stadt allein ist nachhaltig“ in Nur dauerhafte, dichte und notwendige Architektur kann in der Klimakrise bestehen, Vittorio Magnago Lampugnani, NZZ, 2.11.2019.

187 SDTGR, Cahier thématique n°4 Environnement, 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/grande-region-affaires-transfrontalieres/SDT-GR.html>

188 Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, 2020.



Small is beautiful ? Ou les avantages de la petitesse

Contrairement aux grands pays, le Grand-Duché a une réelle opportunité stratégique pour raccourcir les distances et les flux, décarboner la mobilité, simplifier les systèmes et anticiper les circuits courts imposés par l'après-fossile. L'économie ne dépend pas d'une industrie automobile domestique, une indépendance qui peut faire rougir certains chefs d'État voisins pieds et poings liés. La proximité entre producteurs et consommateurs est un atout face aux crises affectant l'approvisionnement et la communication. La granularité est notre ADN. La taille peut aussi être un avantage pour ce qui est de l'homogénéité territoriale, dans le sens absence de diagonale du vide ou de déserts ruraux, et sociale, dans le sens coefficient de Gini. La force du modèle luxembourgeois résiderait dans sa réactivité et sa cohésion lui permettant de dépasser les clivages en cas de crise et d'avancer.

G. T. Aiken constate que le Luxembourg dispose ainsi d'une économie sociale et solidaire* importante. Ce « tiers système » prend en charge les personnes socialement désavantagées et occupe 8 % de l'emploi intérieur. Depuis 2016, le Luxembourg exonère les sociétés d'impact social d'impôts. Bien que, contrairement aux autres nations, son économie sociale ou alternative ne soit jamais « loin de l'État » qui les subsidie¹⁸⁹, cette économie peut faire naître une économie de transition territoriale. Point de vue circularité foncière, la marge pour faire plus avec moins et pour recycler le sol est plus grande au Luxembourg qu'ailleurs car sa densité résidentielle est faible, le prix au m² haut, la pression démographique et foncière forte, la proportion de friches industrielles importante. Le projet de reconversion de la friche de Belval aurait p.ex. permis d'économiser 3 ans d'expansion urbaine sur terres vierges (550 ha)¹⁹⁰.

Développement durable et résilience, *same same* ?

Selon la définition donnée dans le rapport onusien *Brundtland* de 1987, « le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Cette notion s'est imposée à la suite de la prise de conscience, enclenchée dans les années 1970, des contraintes sociales et de la finitude écologique de la Terre, liée aux limites planétaires sur le long terme. Cependant, elle a subi de nombreuses compromissions et se trouve difficile à mettre en œuvre, tant la conciliation de l'économie, de la société et de l'écologie d'une part et des générations présentes et futures d'autre part, s'est avérée difficile.

La résilience serait l'opposé du collapse, de l'effondrement. Le *Stockholm Resilience Center*¹⁹¹ la définit comme la capacité d'un système, que ce soit un individu, une ville, une forêt, une économie, de gérer le changement et de continuer à se développer. Basés sur sept principes de résilience des systèmes socio-écologiques, plusieurs facteurs contribueraient à améliorer les capacités de résilience d'un territoire :

- Maintenir la diversité et la redondance* des espèces et variétés, éléments, productions, pratiques, acteurs et de leurs interactions, et fonctions (*don't put all your eggs in one basket*) ;
- Gérer la connectivité des paysages et s'inscrire dans la texture territoriale (histoire, patrimoine, culture, savoirs...) ;
- Gérer des variables (ex. pollution de l'eau) lentes et des rétroactions entre ces variables ;
- Penser en système complexe et adaptatif (simultanéité des interactions, non-prédictibilité incertitude, multitudes de perspectives...) ;
- Encourager l'apprentissage et la collaboration, l'innovation et la créativité ;
- Étendre la participation et la gouvernance polycentrique, articuler les échelles.

Pour les territoires, cela impliquerait d'articuler une **résilience « locale »** liée à la survenue d'événements brutaux locaux (accidents industriels, fermeture d'usines, inondations, épidémie...) et une **résilience « globale »** liée à des phénomènes lents et à grande échelle (dérèglement climatique, crise économique mondiale, épuisement des ressources, calamités agricoles, fléau sanitaire, migrations massives...).

Les éléments a minima d'une **résilience communale** seraient : eau, base alimentaire, électricité pour les services élémentaires, groupes électrogènes et carburants, chauffage au bois, sécurité et communications, santé en cas d'impossibilité d'évacuation, hébergement, financement¹⁹².

189 Taylor Aiken, G., Schulz, C. and Schmid, B. (2020) The community economies of Esch-sur-Alzette: rereading the economy of Luxembourg, *Voluntary Sector Review*, vol xx, no xx, 1–19, DOI: 10.1332/204080519X15709868759772

190 GLUMAC Brano, DECOVILLE Antoine. Brownfield Redevelopment Challenges: A Luxembourg Example. Online First: 14/03/2020, [http://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000565](http://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000565)

191 Principles for Building Resilience: Sustaining Ecosystem Services in Social-Ecological Systems", Edited by Reinette Biggs, Maja Schlüter, Stockholm Resilience Centre, Michael L. Schoon, Arizona State University, Cambridge University Press, 2015, <https://doi.org/10.1017/CBO9781316014240> <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-02-19-applying-resilience-thinking.html>

192 www.sosmaires.org



Pour une **résilience alimentaire**¹⁹³, l'autonomie du territoire et la « reterritorialisation » du système alimentaire s'ajoutent. On entend par là que les unités de production (fermes, régies, intercommunalités, coopératives...) disposent localement de leurs facteurs de production, transforment et commercialisent leurs produits sur le territoire et en réseau, produisent, partagent et réparent leurs outils. Les habitants subviennent localement à leurs besoins de base, en achat direct physique ou en ligne auprès de plateformes régionales connectées ou via des jardins privés ou communautaires. Les initiatives se veulent remontantes et participatives¹⁹⁴.

Il n'y a pas de consensus sur la question de savoir si une véritable résilience est possible sans rupture de système socio-économique. Tout dépend de comment, où et quand on applique ces principes. Il est essentiel de savoir de quoi on veut construire la résilience, car il n'est pas possible d'augmenter la résilience de tous les systèmes en même temps. Pour le Cerema, une véritable résilience remet en question le modèle économique et social et encourage un rééquilibrage vers l'autonomie et la diversité. Un territoire résilient est entendu comme un territoire en mouvement, capable :

- D'anticiper des perturbations, brutales ou lentes, grâce à la veille et à la prospective, et
- D'en minimiser les effets,
- De se relever et rebondir grâce à l'apprentissage, l'adaptation et l'innovation,
- D'évoluer vers un nouvel état en équilibre dynamique préservant ses fonctionnalités. Cet état est décidé et construit démocratiquement.

Un nouveau contrat intergénérationnel, social et interterritorial ?

Incapables de vivre non-connectés, amnésiques par rapport à un environnement sain et un patrimoine intacte, plus endettés et plus exposés aux difficultés économiques, environnementales ou sociales et d'accès à l'emploi ou au logement que leurs parents, nés dans l'illimitation de l'économie et du commerce, témoins des crises financière de 2008 et sanitaire de 2020, ainsi que du « forçage géo-écologique de la Terre »¹⁹⁵, une autre caractéristique distingue fondamentalement les jeunes et les aînés : réduire les émissions maintenant aura un effet au plus tôt dans 20 ans. La génération « des parents », agents de la 6^e extinction de masse et du changement climatique, est la dernière à pouvoir infléchir ou au moins atténuer les disruptions systémiques et mettre des ressources de côté pour l'adaptation de leurs enfants. On ne peut pas décemment prétendre d'oeuvrer pour le long terme et les générations futures sans s'attaquer au dérèglement climatique¹⁹⁶.

Selon les scientifiques, nous disposerions d'une fenêtre de tir de 10 ans, dans le meilleur des cas, pour faire cela : profiter du budget et des énergies fossiles encore disponibles à court terme pour construire la résilience à long terme. Au Luxembourg, la génération des parents s'est vue jusqu'ici comme la génération qui doit rattraper les retards infrastructurels du passé, notamment afin de décongestionner le pays. Au-delà de ce rattrapage, il s'agit de sacrifier une part de bien-être pour soi pour le bien-être à eux, de mettre de côté des réserves et de ne réaliser que les investissements qui servent la résilience des générations futures.-

Ce n'est pas une mince affaire que d'identifier les options véritablement résilientes et de renoncer à figer du capital, des terrains, de l'énergie et du CO₂ dans des infrastructures ou des réseaux aux bénéfices à courts termes (p. ex des contournements si l'on sait que la fin de la mobilité individuelle thermique est écrite). Il s'agit donc pour l'aménagement du territoire de cumuler rattrapage des retards essentiels du passé et planification des besoins futurs essentiels. Quoi qu'il en soit, par la nature même des choses, l'anticipation des crises à venir nécessite une forte coopération territoriale et interhumaine au-delà des frontières et différenciée par échelle : les mesures d'envergure s'étendront au-delà de petites portions de territoire et les mesures de proximité se consacreront aux petites portions de territoire.

193 Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, 2020.

194 Cerema, <https://www.cerema.fr/fr/actualites/resilience-outil-territoires>

195 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, La Découverte, 2020.

196 Junker P., Ni innocents, ni impuissants face au changement climatique – Quel rôle environnemental pour le Luxembourg et ses résidents ? », Luxemburger Wort, Dec 11, 2009.



2.4. Méga-tendances pour micro-État : dans quelles société et économie vivrons-nous en 2050 ?

Ce tour d'horizon diagnostique permet de résumer les tendances et enjeux territoriaux pour l'avenir. Ils indiquent des nouveaux défis territoriaux sans précédent. Un croisement d'études internationales et de travaux et observations concernant le Luxembourg et la Grande Région font apparaître les mégatendances à incidence territoriale potentielle suivantes pour le Luxembourg, d'ici au milieu du siècle ¹⁹⁷ :

1. **Démographie** : continuation, au moins jusqu'en 2030, de l'augmentation de la population résidente et salariée ; dépassement du nombre des luxembourgeois par celui des non-luxembourgeois, augmentation du nombre de néo-luxembourgeois¹⁹⁸ ; vieillissement, silver economy, augmentation des coûts liés aux retraites et soins de santé ; élévation de la surface habitable individuelle mais diminution de la taille moyenne des ménages et de la fécondité, suite aux séparations/recompositions de cellules familiales ou déménagements plus fréquents¹⁹⁹ ; migration interne, externe et internationale de cerveaux, réfugiés climatiques et HNWl ; prévalence d'épidémies et maladies nouvelles ;
2. **Société** : individualisation, populisme et repli sur soi ; creusement des inégalités des revenus et patrimoines ; polarisation gagnants-perdants, clivage entre hypernomades mondialisés digitaux cosmopolites et sédentaires peu qualifiés immobiles ; développement du travail télé/partiel/réduit/flexible ; remise en cause des acquis de l'égalité de genre, généralisation des femmes en emploi ; risque accru de pauvreté et surendettement des ménages ; asservissement par l'accumulation du superflu et l'addiction aux réseaux sociaux, « datafication » des vies et fracture numérique ; stagnation de la satisfaction de vie ; alimentation plus végétale et moins gaspillée ; aliénation sociale à la nature, instrumentalisée ;
3. **Territoire** : artificialisation excessive des terres, urbanisation et denserement des villes ; gentrification urbaine ; pénurie de décharges de sol et déchets inertes comme limite incompressible de la construction ; déséquilibre entre territoires productifs et territoires « résidentiel », découplage rural, enclavement de zones, déplacements des habitats et diminution de la valeur économique des forêts ;
4. **Ressources** : perturbations climatiques incontrôlées, alternance sécheresses – inondations, dégradations environnementales, sanitaires et génétiques généralisées, surexploitation des ressources naturelles, et de la biodiversité, perte des pollinisateurs ; raréfaction et pénurie des ressources vitales sous l'effet de la surconsommation/pollution, canicule, incendies de forêts ; l'eau comme « limite incompressible à la croissance »²⁰⁰ ; fragilité croissante, dépendance grandissante en aliments, énergie, eau ; diminution du nombre d'agriculteurs et de la surface agricole, renchérissement des prix des produits alimentaires, orientation de l'agriculture vers l'exportation et détérioration de l'autosuffisance en aliments et en eau ; arrivée de néo-ruraux, renaissance du travail des bras et de la terre ;
5. **Économie et technologies** : atteinte de la limite du découplage physiquement possible entre ressources-énergie-carbone par unité produite, décarbonation maximale de l'économie ; endettement global des États, entreprises, ménages, banques ; risque de récession structurelle, stagnation ou recul de la productivité²⁰¹ ; envol des besoins énergétiques et émissions dû à : électromobilité, TIC, 5G et intensification de la transmission Internet de data et vidéos, climatisation accrue de la population et des datacenters²⁰² ; stress thermique et hydrique dans l'agriculture, construction, industrie ; désindustrialisation et consolidation du tertiaire, spécialisation et compétitivité internationales, recherche et innovation, secteurs à haute valeur ajoutée ; transition de la place financière luxembourgeoise en place de la finance durable ; hyperconnectivité, robotisation, intelligence « augmentée », blockchain, tokenization ; essor des énergies renouvelables qui s'ajoutent au mix énergétique, gestion décentralisée de l'énergie ; éco-

197 Sources: ET2050 Territorial Scenarios and Visions for Europe, 2014, <https://www.espon.eu/programme/projects/espon-2013/applied-research/et2050-territorial-scenarios-and-visions-europe>; Espon Project European Territorial reference framework; CES 2018; Idea; OECD The policy implications of digital innovation and megatrends in smart cities of the future; KPMG Future State 2030; European Environment Assessment of global megatrends 2015; UE COM (2018) 773 - Une planète propre pour tous – vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat; PNDD juillet 2018; EU Territorial Agenda post-2020, territorial thinkers brief, Nov 2018 et draft 7.10.2019; Rethinking infrastructures, OECD, UNEP, WB, 2018. Schéma de développement territorial de la Grande Région (SDTGR) Diagnostic GR 2018, 10 enjeux territoriaux transversaux ; Megatrendswatch Projections des paramètres principaux jusqu'en 2050 ; Espon ; OECD.

198 Ministère de la Justice, Luxembourg : en 5 ans, le nombre de personnes ayant acquis la nationalité a plus que doublé à 11 451 personnes en 2019.

199 Trend zum Umzug und steigendem Wohnraumkonsum wird sich im Alter verstärken, Spiegel, 2.08.2019; Objectif ZAN, France Stratégie 07/2019.

200 Water Wars, Letzebuurger Land, n° 27, 5.7.2019.

201 Council Recommendation on the 2019 National Reform Programme of Luxembourg, Council opinion on the 2019 Stability Programme of Luxembourg, Brussels 5.6.2019, COM(2019) 516 final. Les premiers secteurs économiques en crise de rentabilité seraient l'industrie, HORECA, TIC. La construction, le commerce, le transport tourneraient à faible rentabilité, Semestre européen, UEL 2018 p. 63/64.

202 Electricity use by ICT could exceed 20% of the global total energy demand by the time a child born today reaches her teens, with data centres using more than 1/3 of that. Nature, How to stop data centres from gobbling up the world's electricity, 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06610-y>



nomie de la (multi)fonctionnalité / partage / proximité ; reconversion du tourisme ; *bullshit jobs* ; substitution d'une grande part des emplois par l'automation, nature du travail changée, classes moyennes éventrées²⁰³ ; démontages des boucliers de protection sociale et environnementale ;

6. **Infrastructures** : décarbonation et résilience des infrastructures ; building information modeling (BIM), data driven design, performance monitoring de l'environnement construit, sensor networks, water and power consumption monitoring, waste-as-a-building-material, infrastructures vertes* comme alternatives aux infrastructures grises* ; équipements mutualisés, building-integrated photovoltaics ; phasing out du ciment-acier-aluminium-PVC, rénovation de l'existant plutôt que nouvelles constructions sur terre vierge ;
7. **Mobilité** : décarbonation ; croissance continue du transport et des investissements publics massifs dans le transport public au moins jusqu'en 2030 ; réseau européen de TGV et come back des trains et trains de nuit comme substitut aux déplacements en avion de courte et moyenne distance ; développement du transport ferroviaire comme solution la plus efficace du point de vue énergétique et carbone pour transporter du fret sur des distances moyennes à longues ; fin de la mobilité thermique (voiture, camion avions) et décélération ; avènement de la e-mob, micro-mob, self-driving/charging vehicles ; logistique urbaine en mutation : cargo bikes, below surface and aerial transport, drone delivery, low emissions/car-free zones ;
8. **Logement** : pénurie de terrains publics ; flambée des prix du logement ; retrait des groupes aux revenus faibles vers la périphérie et au-delà des frontières ; rétrécissement de la taille des habitations ; densification urbaine horizontale et verticale ; bulle immobilière ? ;
9. **Connaissances** : vieillissement et pénurie de population active et de fonctions et compétences critiques ; assèchement des bassins de main d'œuvre qualifiée, concurrence pour l'attraction de compétences TIC et chasse aux « développeurs », développement des emplois à forte intensité de connaissances, stagnation des performances scolaires et du quotient intellectuel, perte de connaissances manuelles, artisanales et linguistiques ; faible maîtrise des langues de la Grande Région et faible reconnaissance mutuelle des formations et qualifications de part et d'autre des frontières ;
10. **Gouvernance**²⁰⁴ : émergence de formes non-traditionnelles de gouvernance et politique, « DIY democracy » caractérisée par la décentralisation* du pouvoir et des communautés auto-organisées, « private algocracy » dans laquelle des firmes digitales géantes dirigent les citoyens et les gouvernements, « super collaborative government » avec une haute collaboration et co-création entre citoyens, gouvernements et autres acteurs, « over regulatocracy » caractérisée par une sur-protection, surveillance et sur-règlementation de la part des gouvernements envers les citoyens, à l'aide des TIC.

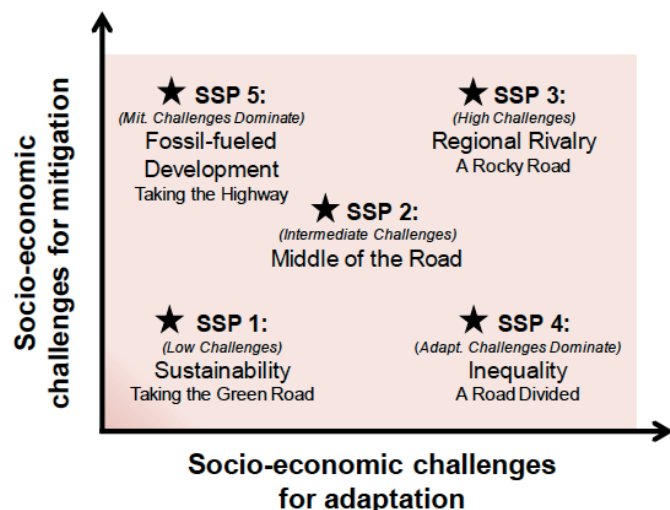
203 Aux États-Unis, il est estimé que la moitié des emplois (notamment les emplois peu qualifiés dans les secteurs transports, logistique, production, services, administration) pourrait être assurée par des ordinateurs d'ici 10 à 20 ans, avec des effets négatifs sur les salaires et les exigences de qualification. Ces employés substitués pourraient retrouver des débouchés dans les secteurs créatifs et des soins. Frey C., Osborne M. (2013), *The Future of Employment*, University of Oxford, Oxford Martin School.

204 *The Future of Government 2030+*, Commission européenne, JRC115008, EUR 29664, 2019.

3. Scenarii d'utilisation du sol 2050 : de quoi sera fait l'avenir ?



Tout scénario est imparfait face à la complexité de la réalité et aux limites pour pouvoir prévoir l'avenir. Un scénario n'existe isolément que pour l'exercice de projection et d'analyse. Dans la vraie vie, les scénarii se chevauchent. Il nous faudra réussir et la transition économique et digitale, et la transition sociétale et environnementale. Afin de ne pas réinventer la roue et en vue d'augmenter la crédibilité, solidité et comparabilité, trois étapes méthodologiques sont proposées ici.



La **1^{ère} étape** consiste à orienter les différents scénarii de l'évolution possible du Luxembourg d'ici 2050 aux cinq **scénarii socio-économiques partagés pour 2100** – *shared socioeconomic pathways (SSP)* de 2015, inspirés de la méthode établie dès 1972 par *Limits to growth*. Le GIEC les décline en fonction de leurs défis en termes d'adaptation* et de mitigation*²⁰⁵. Le graphique ci-contre les résume.

La littérature distingue en gros six moteurs socio-économiques du changement d'affectation du sol : population, richesse, préférences de consommation, productivité agricole, réglementation de l'utilisation du sol et échanges commerciaux²⁰⁶. Pour la présente étude, une attention particulière revient à l'utilisation du sol, comme facteur décisif des évolutions projetées et du changement environnemental²⁰⁷.

Dans une **2^e étape**, ces 5 scénarii globaux seront adaptés au contexte et données spécifiques du Luxembourg, sur base du diagnostic et des mégatendances analysées précédemment. Ainsi, les scénarii globaux seront croisés avec les **quatre projections macro-économiques du STATEC** pour le Luxembourg en 2060, que voici²⁰⁸ :

Croissance du PIB	Productivité	Attractivité salariale	Immigrés actifs et frontaliers	Solde migratoire	Population
4.5 %	+ 2.8 %	170 %	+ 17 100	+ 16 100	1.2 Mio
3.0 %	+ 2.0 %	148 %	+ 9 900	+ 9 600	1.1 Mio
1.5 %	+ 1.1 %	127 %	+ 5 600	+ 5 700	1.0 Mio
0.0 %	+ 0.1 %	108 %	+ 3 100	+ 3 500	1.0 Mio
croissance annuelle		par rapport aux pays voisins	flux annuel de personnes		

L'Europe est pour une large part sous son niveau de remplacement démographique. Sans immigration, sa démographie et son économie périleraient. Ceci est particulièrement vrai au Luxembourg. L'évolution de la population au Luxembourg résulte avant tout des flux migratoires et non de l'écart entre naissances et décès. Les flux migratoires eux dépendent principalement de la croissance économique nationale.

Selon le STATEC, la population du Luxembourg dépasserait le million d'habitants en 2060, dans ses hypothèses hautes de croissance économique. L'emploi intérieur doublerait de 450 000 en 2020 à 900 000 en 2060.

Ramener à 2050, ceci cumulerait à une population totale de 1 025 000 et un total de 765 000 emplois. L'UE est plus retenue dans ces projections pour 2050 : 900 000 résidents, 600 000 emplois, 1,8 % de croissance du PIB²⁰⁹.

Le nombre total de travailleurs frontaliers passerait, d'ici à 40 ans, de 200 000 à 360 000 (0 % PIB), 380 000 (1,5 % PIB), 400 000 (3 % PIB), voire 450 000 (4,5 % PIB) – soit une augmentation comprise grossièrement entre 160 000 et 250 000.

205 IPCC Special Report Climate Change and Land, 2019.

206 Stehfest, E., van Zeist, W., Valin, H. et al. Key determinants of global land-use projections. *Nat Commun* **10**, 2166 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-09945-w>

207 ESPON Super 2019 (Sustainable Urbanisation and land use in european regions) retient un Scénario BAU et un Scénario ZAN.

208 Projections macro-économiques et démographiques de long terme 2017-2060, STATEC, nov. 2017, <https://statistiques.public.lu/catalogue-publications/bulletin-Statec/2017/PDF-Bulletin3-2017.pdf>

209 European Commission, The 2018 Ageing Report, 2018.



En fonction du PIB, le Luxembourg connaîtrait une augmentation annuelle de 9 500 à 13 300 habitants et de 6 000 à 10 000 emplois d'ici à 2060. Le STATEC pronostique un besoin de 243 000 (scénario PIB 0 %) à 324 000 (scénario PIB 4,5 %) logements en plus d'ici 2060²¹⁰. Le Luxembourg aurait donc besoin de 5 600 à 7 500 logements en plus par an selon le scénario retenu. Telles étaient les projections d'avant COVID19.

En **3^e et dernière étape**, les scénarii globaux seront adaptés à la **situation particulière du Luxembourg**, en termes de démographie galopante, pénurie foncière, phénomène transfrontalier et existence d'une **vision territoriale citoyenne 2050**.

Le classement résultant de cet exercice est bien entendu subjectif. Le tableau de concordance suivant en donne un aperçu synthétique. Le *business as usual* (BAU) global (SSP2) n'est pas le BAU luxu, qui serait plutôt fossile (SSP5). Le scénario digital-rifkinsien du Luxembourg ne correspond pas à un mais à plusieurs SSP pour les aspects progrès technologique, démographie et inégalité. Le fait transfrontalier est aussi difficile à classer tant il concerne aussi les modes de vie fossiles (SSP5), la rivalité régionale (SSP3) et l'inégalité (SSP4). Le SSP1 et le scénario décarboné et durable luxembourgeois se distingue par le fait que le scénario global table sur une croissance basse, alors que les ODD et le PNDD 2020-2030 du Luxembourg visent une croissance soutenue²¹¹.

Quoi qu'on prenne comme scénario ou mix de scénarii, le résultat reste discutable mais le point de rupture est toujours la continuation ou non de la croissance économique (carbonée), démographique et urbaine.²¹²

À partir de ces scénarii adaptés SSP luxu sera retenu le scénario sur la base duquel construire la stratégie et les objectifs désirables de développement territorial du Luxembourg à l'horizon 2050. Voyons maintenant le tableau de concordance, puis les SSP luxu en détail.

SSP globaux	Narratif et hypothèses SSP globaux	Correspondance SSP luxu	Correspondance projections STATEC ²¹³
SSP5 Fossil fueled development	1. PIB p.c. : très haut 2. POP : moyenne, pic et déclin (OCDE) 3. Inégalités : basse 4. Investissements éducation santé : hauts 5. Intensité ressources, carbone, énergie : haute 6. Demande p.c. en aliments : haute 7. Productivité agricole : haute 8. Commerce : haut, globalisé, compétitif 9. Progrès technologique : haut. FF. Geo-engineering 10. Dégradation Environnement : moyenne 11. LUR : moyenne 12. Urbanisation/artificialisation : très haute 13. Adaptation : haute 14. Mitigation : basse	Scénario n°1 fossile, carboné, inchangé Scénario n°3 transfrontalier (qui correspond à un mix de SSP2 et SSP5)	• PIB STATEC: 4,5 % • POP STATEC : 1 mio • FRONTA : 0,45 mio
SSP4 Inequality Conflits entre élites riches, très éduquées, high tech, connectées internationales et reste de la société pauvre, peu qualifiée, low tech	1. PIB p.c. : moyen (OCDE) 2. POP : basse (OCDE) 3. Inégalités : très hautes, surtout au sein des pays 4. Investissements éducation santé : moyens (OCDE) 5. Intensité ressources, carbone, énergie : moyenne. Énergie = mix FF et RE 6. Demande p.c. en aliments : moyenne 7. Productivité agricole : haute, industrielle 8. Commerce : moyen, mix international-local 9. Progrès technologique : haut dans les high-tech capital intensive, bas dans les low-tech labor intensive 10. Dégradation Environnement : basse (OCDE) 11. LUR : moyenne/haute 12. Urbanisation/artificialisation : moyenne, mixte 13. Adaptation : basse 14. Mitigation : haute	Scénario n°6 critique, autarcique (qui correspond à un mix de SSP4 et SSP3)	• PIB : -1 % • POP : 0,5 mio • FRONTA : 0

210 Projections des ménages et de la demande en logements 2018-2060, Economie et Statistiques Working papers, STATEC N° 106 04/2019.

211 Luxembourg 2030, 3^e PNDD 2030, version déc. 2019. Les ODD et le PNDD ne remettent pas en cause le modèle dominant de la croissance économique infinie. L'ODD 8 vise « une croissance économique soutenue, partagée et durable (...) ». Le PNDD appelle à une « croissance plus qualitative et plus inclusive qui nécessite une économie intelligente, à haute valeur ajoutée, consommant moins de ressources et porteuse d'emplois de qualité ».

212 Junker P., Et geet duer mam Schokola, Lëtzebuurger Land n° 40, Sept 30, 2016.

213 Projections macro-économiques et démographiques de long terme 2017-2060, STATEC, nov. 2017, <https://statistiques.public.lu/catalogue-publications/bulletin-Statec/2017/PDF-Bulletin3-2017.pdf>



SSP globaux	Narratif et hypothèses SSP globaux	Correspondance SSP luxu	Correspondance projections STATEC ²¹³
SSP3 Rivalité régionale, nationalisme, sécurité, protectionnisme	1. PIB p.c. : bas 2. POP : basse (OCDE) 3. Inégalité : haute 4. Investissements éducation santé : bas 5. Intensité ressources, carbone, énergie : haute 6. Demande p.c. en aliments : basse 7. Productivité agricole : basse 8. Commerce : bas, régionalisé, local 9. Progrès technologique : bas 10. Dégradation Environnement : haute 11. LUR : basse à inexistante 12. Urbanisation/artificialisation : basse 13. Adaptation /Mitigation : basses	Scénario n°6 critique, autarcique (qui correspond à un mix de SSP4 et SSP3)	
SSP2 Middle of the road – Business as usual (BAU)	Toutes les tendances historiques se poursuivent, les paramètres sont en général d’une intensité moyenne.	Scénario n°2 digital (qui correspond à un mix de SSP2 et SSP4) Scénario n°3 transfrontalier (qui correspond à un mix de SSP2 et SSP5)	• PIB STATEC: 3 % • POP STATEC : 0,98 mio • FRONTA : 0,4 mio
SSP1 « Sustainability »	1. PIB p.c. : moyen 2. POP : basse/moyenne (OCDE) 3. Inégalité : basse 4. Investissements éducation santé : hauts 5. Intensité ressources, carbone, énergie : basse, RE 6. Demande p.c. en aliments : basse 7. Productivité agricole : haute 8. Commerce : moyen, mix globalisé - régionalisé 9. Progrès technologique: haut, high value added 10. Communs globaux, sharing services : hauts 11. Dégradation Environnement : basse 12. LUR : haute 13. Urbanisation/artificialisation : basse 14. Adaptation / Mitigation : hautes	Scénario n°4 décarboné, durable Scénario n°5 citoyen (qui correspond à un mix de SSP1 et SSP3)	• PIB STATEC: 0 – 1 % • POP : 0,75 mio • FRONTA : 0,25 mio

Tableau de correspondance entre les SSP globaux pour les pays OCDE, les SSP luxembourgeois nationaux et les projections macro-économiques nationales STATEC, préparé par l’auteur, mai 2020. D’après O’Neil B., Riahi K. et Chen H.²¹⁴. PIB = Produit intérieur brut. p.c. = per capita. POP = population. FRONTA = salariés transfrontaliers. FF = Fossil fuels. RE = Renewable energies. LUR = Land use regulation.

3.1. Scénario fossile, carboné, inchangé (SSP5)

À croissance économique et démographique maintenues, le scénario à politique fossile inchangée exacerbera les tendances constatées lors du diagnostic au chapitre précédent : développement territorial diffus et gonflement de communes rurales ; accentuation de l’artificialisation, des émissions, de la fragmentation, de la perte de la biodiversité et de la dégradation des ressources ; prononciation du déficit en main d’œuvre qualifiée, de la dépendance frontalière, de la fracture sociale et de l’explosion des coûts des retraites et soins... « Le pays exerce une telle attractivité sur les personnes et les investisseurs étrangers que la pression se ressent à tous les niveaux : prix immobiliers exorbitants, manque de terrains et de logements, pollution de l’air, de l’eau, des sols, infrastructures asphyxiées... »²¹⁵.

²¹⁴ O’Neil B. et al. (2015), The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century, in Global Environmental Change, DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2015.01.004 ;
 Riahi K. (2017), The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009> ;
 Chen, H., Matsuhashi, K., Takahashi, K. et al. (2020), Adapting global shared socio-economic pathways for national scenarios in Japan. *Sustain Sci* **15**, 985–1000 <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00780-y>

²¹⁵ PNDD 2030 et Babi Almenar J. et al, Assessing habitat loss, fragmentation and ecological connectivity in Luxembourg to support spatial planning, may 2019, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.05.004> : The habitat fragmentation and loss of habitats, as well as a reduction of ecological connectivity trend is expected to continue based on the urban development for 2030.



Le scénario fossile table sur un taux de croissance optimiste du PIB de 4,5 %, une population de 1,2 mio de résidents et 450 000 travailleurs frontaliers en 2060, avec 13 000 habitants et 10 000 emplois annuels supplémentaires.



La population du Luxembourg vieillit inéluctablement et cela quel que soit le scénario migratoire envisagé. En effet, l'âge moyen de la population devrait augmenter d'au moins cinq ans par rapport à aujourd'hui : de 39 ans en 2017 à 44 ans en 2060 dans le scénario « croissance PIB 4,5 % » et à 46 ans dans le scénario « croissance PIB 0 % ». En même temps, l'espérance de vie des biens lotis augmenterait en conséquence au bon niveau d'investissements dans la santé et la sécurité sociale. Parallèlement la taille des ménages se réduit et le nombre de personnes dépendantes ou vivant seules augmente, ce qui augmente le besoin en surface per capita.

En scénario fossile, le rattrapage infrastructurel et résidentiel et l'innovation technologique s'accéléreront. Sous l'effet d'une économie dynamique, les chantiers et nouveaux projets d'aménagements urbains se multiplieront à travers le pays. Les échanges commerciaux sont intensifs, globaux, compétitifs, carbonés. Les émissions et l'urbanisation sont hors contrôle. Le développement fossile pousse les écosystèmes et le climat au collapse. La régulation territoriale est impuissante.

Ce BAU national continuerait à exacerber les risques de conflit d'accès aux ressources, notamment les terrains et l'eau sur le plan domestique et avec les pays voisins et accentuerait le sous-approvisionnement des résidents en biens vitaux : aliments, eau, énergie. À disponible foncier décroissant per capita, les prix des logements, de l'eau ou des produits alimentaires locaux augmentent. Le fossé social se creuse.

[La participation citoyenne a clairement montré que le BAU territorial n'est pas souhaité.](#)

3.2. Scénario digital (SSP2/SSP4)

Le gouvernement du Luxembourg a élaboré en 2016 une stratégie de 3^e révolution industrielle (scénario Rifkin)²¹⁶ et plus récemment une stratégie pour la *data-driven economy*²¹⁷. Il s'agit de développer massivement le potentiel des infrastructures digitales, de l'investissement et de l'accès au financement, de l'offre et de la demande de compétences digitales et d'e-leadership, domaines pour lesquels le Luxembourg se distingue déjà en UE par des performances supérieures à la moyenne²¹⁸.

Un tel scénario digital vise une croissance du PIB de 3 %, avec une population de 1,1 mio de résidents et de 400 000 transfrontaliers en 2060 (320 000 salariés transfrontaliers en 2050 (Rifkin), 580 000 en 2040 (Union des entreprises luxembourgeoises)).

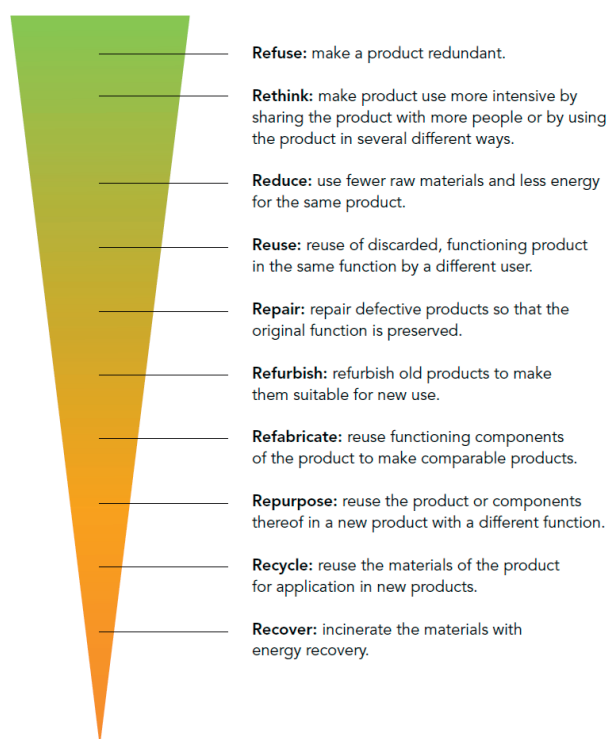


La transformation numérique aura des répercussions différenciées par espace et par couche sociale. On peut schématiquement distinguer entre espaces à fort potentiel et réceptivité et espaces à risque de dépendance face à cette révolution. Les espaces d'agglomération compacts comme l'AggloLUX, l'AggloSUD et dans une moindre mesure l'AggloNORD profiteront de l'économie digitale intelligente. Les emplois de ce type d'économie s'y concentreront, comme le feront la recherche et l'innovation, les datacenters, l'automobile cluster ou le fintech-cluster.

²¹⁶ The 3rd Industrial Revolution Strategy Study for Luxembourg, TIR Consulting Group LLC, Luxembourg, 2016.

²¹⁷ The Data-Driven Innovation Strategy for the Development of a Trusted and Sustainable Economy in Luxembourg, Ministère de l'Economie, 2019.

²¹⁸ CES Avis Letzebuerg 4.0, 2018.



L'échelle de la circularité²²⁰

center, impression 3D : de nouveaux emplois seront créés tandis que d'autres seront détruits. Ces secteurs prioritaires nécessiteront une main d'œuvre hautement qualifiée, apte à actualiser régulièrement ses connaissances, flexible dans les heures de travail. « Le revers de la médaille est une accélération du travail, de nouvelles procédures de commande et de contrôle, l'externalisation des emplois, une baisse des contrats de travail permanents, et le risque de surcharge d'information et de communication »²²¹.

Après l'automatisation économique, Rifkin prévoit une 2^e phase de transfert du digital vers le social, « y compris vers la santé et les soins, l'éducation, l'activité culturelle et artistique, la protection de l'environnement, le sport et le divertissement. Ces secteurs exigent un engagement humain et un capital social qui ne peuvent pas être robotisés ».

En dernier arriverait l'éclosion de l'économie collaborative, de partage, de prosommateurs, de coopérateurs. Ceci requerrait une grande proximité spatiale et un haut niveau de confiance entre acteurs, fondée sur des valeurs communes, telle que la participation aux biens publics communs, la réduction des coûts, les gains monétaires.

L'incidence territoriale du scénario Rifkin se matérialisera aussi par une distinction de périmètres, entre les échelles locales (circuits courts), communales (cluster régionaux de matière/énergie), nationale (R&D, uni.lu, datacenter...), transfrontalière et européenne (politique numérique, DG Connect et datacenters de la Commission européenne à Luxembourg...)²²².

La numérisation tient de grandes promesses d'efficacité territoriale et de cohésion sociale²²³ : réduction de la consommation de terre par une économie *data driven* hors sol et par l'optimisation de la planification logistique ou de la multimodalité des transports, la flexibilisation de la notion de propriété privilégiant l'utilisation à la possession, la décentralisation de la génération et du stockage d'énergie, l'abolition des distances par le digital, les réseaux digitaux d'appui à la création de coopératives, commerces, plateformes et communautés décentralisées et inclusives.

Cependant, les conflits d'utilisation du sol et de différenciation digitale dans l'espace et le temps s'amplifieront, au bénéfice des villes densément peuplées hébergeant les hauts niveaux d'éducation et de pouvoir d'achat, les jeunes, les experts internationaux, suivies des centres périurbains et frontaliers. L'industrie automatisée aura un contenu en emplois de plus en plus faible.

Des symbioses entre industries seront réalisées au sein de ZAE regroupées, régionales, voire transfrontalières. L'économie circulaire, par sa recirculation des matériaux, l'évitement de déchets, la baisse du contenu carbone, le rallongement de la durée de vie et l'intensification de l'usage des produits promet d'avoir un effet bénéfique sur la consommation de surface²¹⁹. Cette économie circulaire concerne entre autres les secteurs construction, artisanat, réparation, chimie, métallurgie, logistique internationale route-rail-fleuve.

Point de vue mobilité et compte tenu du fait que les allers-retours lieu de travail - lieu de résidence augmenteront de 85 % (Rifkin), les nœuds d'échanges modaux centraux et régionaux localisés dans les CDA seront cruciaux pour leurs arrière-pays et deviendront des moteurs d'urbanisation et de localisation d'emplois. Il en ira de même pour les centres frontaliers de mobilité et de bureaux, avec leurs bassins d'attraction. Les stations de services stagneront face à la montée de la e-mob. Les besoins énergétiques augmenteront aussi avec la digitalisation.

Le scénario Rifkin distingue schématiquement 3 catégories d'emplois : numériques, sociaux-environnementaux et collaboratifs-citoyens. Dans une première phase, l'accent serait mis sur tout ce qui est robotique et automation, high performance computing, big data, cybersecurity competence

219 The circular economy – a powerful force for climate mitigation, Per Kleynäs, materialeconomics.com

220 Amsterdam Circular Strategy 2020-2025: By 2030, use 50% less new raw materials. By 2050, be 100% circular. <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/circular-economy/>

221 Voir The 3rd Industrial Revolution, p. 131.

222 ESPON.lu, Économie circulaire et Troisième Révolution Industrielle: Défis spatiaux pour le Luxembourg, 2017, <https://espon.public.lu/fr/actualites.html?b=20>

223 Junker P. et al. (2019), Aménagement territoriale, cohésion sociale et révolution industrielle, Caritas Sozialen Almanach 2019, <https://www.caritas.lu/publications/sozialalmanach> et Forum n°399, oct 2019, <https://www.forum.lu/article/lamenagement-du-territoire-la-cohesion-sociale-et-la-revolution-industrielle/>, <https://orbi.lu.uni.lu/handle/10993/40592>



Les espaces à la périphérie, y compris la périphérie au-delà de la frontière, et en milieu rural moins densément peuplés ou connectés (transports en commun, *e-mob* ...) passeront à l'arrière-plan ou attendront plus longtemps avant de pouvoir bénéficier de la transition numérique et circulaire. Les personnes peu ou non qualifiées seront exclues du marché de travail robotisé et gonfleront le chômage persistant dans certaines contrées de la Grande Région²²⁴. Sauf mesures fortes de reconversion, l'artisan et l'agriculteur deviendront des métiers rares dans le paysage des emplois « numériques ».

3.3. Scénario transfrontalier (SSP2/SSP5)

Comme le scénario digital précédent, le scénario transfrontalier, ou *Pendlerszenario revisited*, s'aligne sur la projection STATEC d'un PIB de 3 %, avec une population de 1,1 mio de résidents et de 400 000 transfrontaliers en 2060. Selon le STATEC, les salariés étrangers sont attirés au Luxembourg par l'écart de rémunération et de prestations sociales des deux côtés de la frontière, un chômage élevé chez soi, une conjoncture favorable au Luxembourg. L'attractivité salariale du Luxembourg augmente proportionnellement à la croissance de son PIB. Ce degré non-maximal de croissance devrait tenir compte du vieillissement et du recul extrême attendu à partir de 2030 du potentiel de la population active en Grande Région²²⁵ et atténuer l'effet de drainage de l'emploi local côtés lorrain, wallon ou allemand, comparé à une croissance de 4,5 % ou plus.



Le **système territorial transfrontalier** est aujourd'hui très peu durable et encore moins résilient. Il repose sur un drainage massif de biens et de personnes vers le Luxembourg, un recours exacerbé à la voiture avec une exemption fiscale anachronique pour le leasing aux employés frontaliers, un mitage des espaces ruraux et des différences de salaires, de coûts du logement, de conditions de vie. La production de valeur se fait au Luxembourg, tandis que certaines périphéries françaises, belges et, dans une moindre mesure, allemandes, ressemblent à des espaces-dortoirs.

Contrairement aux projections STATEC, ce scénario transfrontalier prévoit qu'en 2050, les bassins de recrutement transfrontaliers seront asséchés. La démographie dégringole dans le Grand Est, marqué par un manque de naissances et d'apports de candidats à l'installation. La Rhénanie-Palatinat et la Sarre perdent leur population jeune, celle de la Wallonie et de la Lorraine est particulièrement frappée par le chômage.

Une petite partie des besoins de l'économie luxembourgeoise en cerveaux sera assurée par des travailleurs hautement qualifiés venus de plus loin (Portugal, intérieur de la France venant s'installer en Lorraine pour aller travailler au Grand-Duché, Brexit ?) ou par une meilleure connexion à des zones proches encore moins bien reliées (Sarre, Liège...) ²²⁶.

De même, une certaine lassitude se sera installée aussi au sein de la communauté des navetteurs de faire le pénible et long déplacement. L'augmentation des prix du transport et la tendance à relocaliser les économies pour plus de résilience poussent à l'abandon du *commuting*. Plusieurs réponses se dessinent : pour les navetteurs pour lesquels le différentiel de salaire est bas, il y a tendance à arrêter de venir travailler au Luxembourg, à préférer plus de qualité de vie à plus de salaire et à retourner travailler « dans sa zone ». Pour les navetteurs pour lesquels le différentiel de salaire est haut, il y a tendance à s'accrocher à la voiture de leasing, carte carburant incluse, offerte par le patron luxembourgeois, ou à se rapprocher du lieu de travail luxembourgeois, en investissant dans un logement au Luxembourg. *JLL Luxembourg* observe des recherches accrues autour des grands axes et un gain d'intérêt pour les localisations comme Diekirch, Wiltz ou Differdange.

Dans ce scénario transfrontalier, la relation déséquilibrée et utilitariste²²⁷, fondée sur la logique du marché du travail, évoluerait vers une relation *win-win* entre voisins. Les savoirs et ressources seront mutualisés, les tâches économiques divisées spatialement, les infrastructures partagées, les connectivités écologique, paysagère et fluviale mises à l'échelle.

²²⁴ SDTGR, Cahier thématique n°1, 2018.

²²⁵ « D'ici 2050, la population en âge de travailler de la Grande Région pourrait diminuer de plus de 000 800 personnes alors que celle des plus de 65 ans augmenterait de plus de 000 890 », Idea Marie Feuteun-Schmidt, <https://www.fondation-idea.lu/2018/11/20/quo-vadis-grande-region-retour-sur-la-conference-du-15-novembre/>

²²⁶ Idea, Muriel Bouchet, Déconstruisons-le-concept-de-petite-nation, avril 2019.

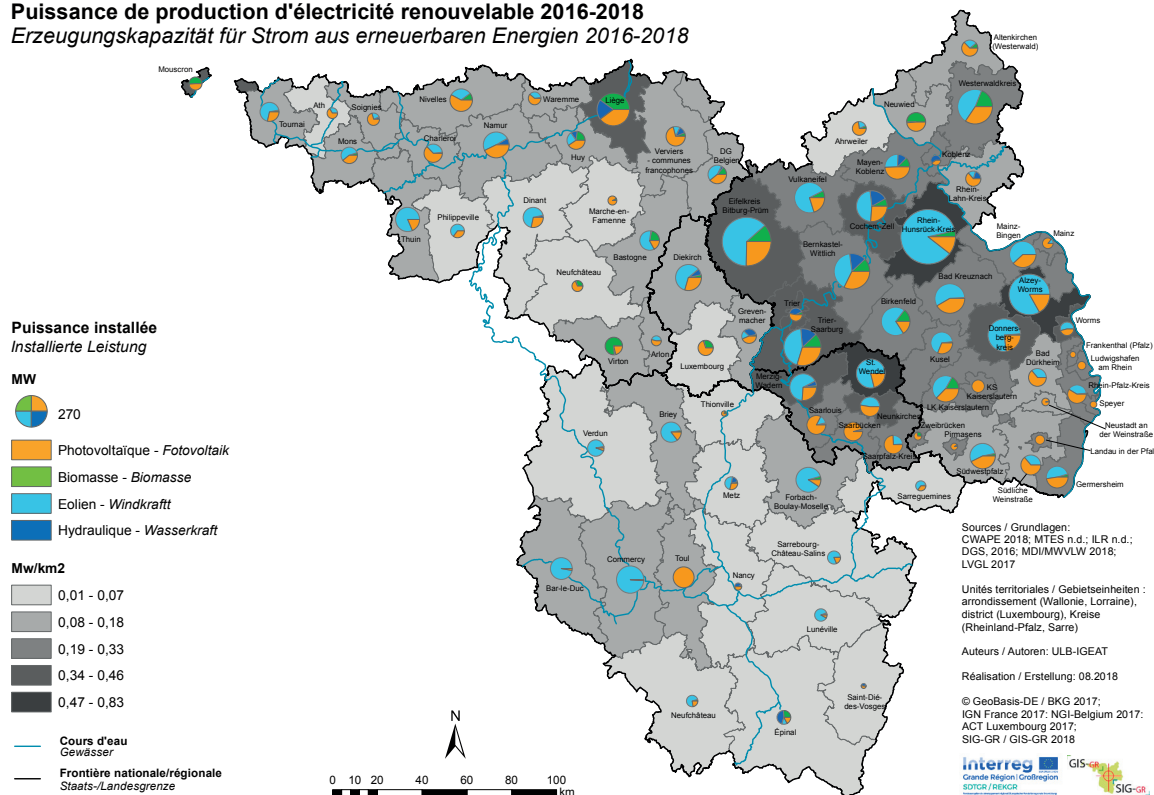
²²⁷ Positive perception: commuters are a necessity for the Luxembourgish economy (87%); commuters are enriching the country's culture (55%). Negative perception: commuters are competitors on the labour market (34%); commuters threaten the Luxembourgish language being one of the most important factors for national identity (57%). See: Wille, Ch. (2011), Vertraute Fremde. Repräsentationen und Status von Grenzgängern in Luxemburg. In: Interculture Journal, online-Zeitschrift für Interkulturelle Studien, 2011, Issue 13, pp.101-114.



L'adaptation aux modifications climatiques sera commune et les mécanismes de solidarité en cas de pénurie d'eau ou d'énergie de part et d'autres des frontières seront amplifiés. La « dés-économisation et le dépeuplement »²²⁸ de sa périphérie seront remplacés par un développement territorial frontalier commun autour du Luxembourg, noyau d'un espace métropolitain polycentrique transfrontalier.

Vu son économie ouverte, son enclavement et son couplage structurel avec les territoires limitrophes, le Luxembourg a plus de chance de réussir sa révolution et sa résilience en unissant ses efforts avec ceux de ses voisins. Comme le montrent le Schéma de développement territorial de la Grande Région (SDTGR 2020-2040), les Schémas de développement territorial de la Wallonie (SDT)²²⁹ ou du Grand Est (SRADDET)²³⁰, ces territoires visent aussi à réussir la digitalisation, la circularité, la décarbonation, la transition énergétique, la sobriété foncière. Les enjeux sont les mêmes et des économies d'échelle s'imposent.

Puissance de production d'électricité renouvelable 2016-2018 Erzeugungskapazität für Strom aus erneuerbaren Energien 2016-2018



Pour prendre l'exemple des nombreuses friches et terrains vagues sur les anciens sites industriels à la frontière franco-luxembourgeoise, leur assainissement et la concertation dans la prise de terre permettraient d'économiser du sol²³¹, quel que soit le côté de la frontière sur lequel il se trouve. Des projets mixtes communs de structuration territoriale transfrontalière y naîtraient. Selon la Directive Territoriale d'Aménagement (DTA) des Bassins Miniers Nord-Lorrains, ces friches ont vocation à participer « à des opérations de renouvellement urbain, ou de restructuration paysagère et de renforcement de la trame verte générale (p. ex. la partie de Micheville correspondant à l'ancienne mine de fer à ciel ouvert) »²³².

Pour ce qui est de l'énergie, « 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 implique une complexification du système et des adaptations des réseaux de transport, de distribution et d'échanges d'information énergétique. 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. À l'échelle régionale, les variations saisonnières et le développement préférentiel de certaines énergies renouvelables ont le même effet.

228 Pour Caritas, une firme voulant s'implanter en Grande Région ne doit pas nécessairement le faire au Luxembourg, contribuant à « déséconomiser » (pas seulement désindustrialiser) et à dépeupler les régions avoisinantes des 3 autres pays.

229 Service public de la Wallonie (2018).

230 Région Grand Est (2018).

231 SDTGR, Cahier thématique n°4 Environnement, 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/grande-region-affaires-transfrontalieres/SDT-GR.html>

232 DTA, Objectifs p. 83-84, http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/dta_decryptage_securise_cle0774bd.pdf



Contrairement à des réseaux électriques nationaux plus vastes, le Luxembourg, importateur net d'électricité, ne peut compter sur des variations météorologiques intra-territoriales pour compenser un déficit local. Comme le montre la carte ci-contre, l'efficacité territoriale de la production d'électricité renouvelable est deux fois plus haute en Sarre et en Rhénanie-Palatinat, qu'en Wallonie, en Lorraine ou au Luxembourg. Des projets de connexion entre versants de la Grande Région et de renforcement de l'approvisionnement en gaz sont en cours. La Grande Région est bien localisée pour le transport du gaz. En revanche, des capacités de stockage d'énergie font défaut»²³³.

Ainsi, le Luxembourg a peut-être une carte à jouer en ce qui concerne la renégociation du contrat de 100 ans régissant la finalité de la station de **pompage-stockage de Vianden**, afin qu'elle serve aussi à gérer les renouvelables nationaux, grand-régionaux voire européens ? Et pourquoi ne pas rêver et lancer un grand projet transfrontalier transformant la **ligne Maginot en ligne éolienne**, en récupérant des ouvrages et blocs défensifs en acier-béton comme sites et socles pour des génératrices énergétiques « pacifiques » ?

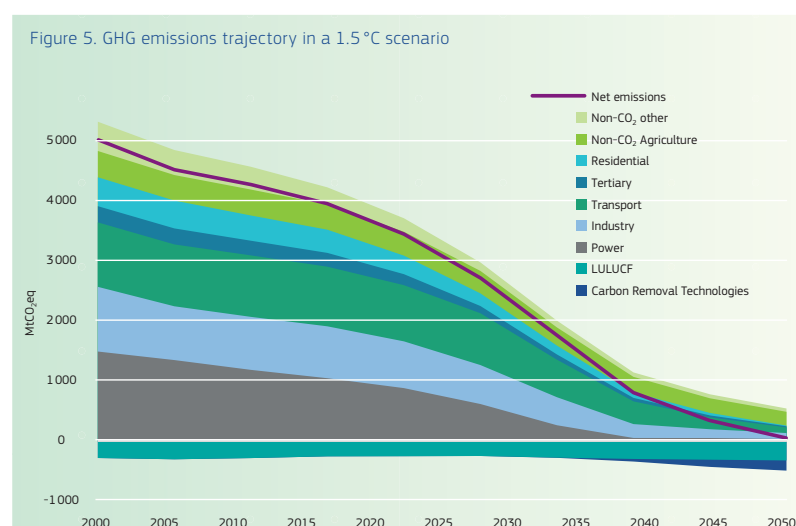
L'intérêt commun serait que chaque territoire se spécialise dans une composante de la « révolution industrielle », vise la complémentarité, la **coopétition** plutôt que la concurrence sur les mêmes créneaux dans les mêmes zones. Il s'agirait de construire une économie grande-régionale compétitive et innovatrice sur le plan européen et international, plutôt que deux ou trois petites économies au rayonnement restreint. Des marchés grand régionaux de l'emploi, du logement, de l'alimentation et de l'énergie émergeront. À l'instar de l'agglomération transfrontalière de Genève, un accord serait conclu pour rééquilibrer la polarisation persistante, pour que les emplois ne se créent pas qu'au Luxembourg et que les logements ne se construisent pas qu'en France.

Très focalisée sur l'économie et les villes, l'intégration transfrontalière concernerait dorénavant plus les espaces ruraux, les écosystèmes et les parcs naturels. Une véritable gestion grande-régionale de l'eau et des corridors écologiques verra le jour. Devant la menace climatique, s'adapter en fonction des biorégions est plus efficace que de le faire en fonction des frontières nationales.

Pour faire face aux flux de navetteurs et à la neutralité carbone, il faudra significativement augmenter les capacités des réseaux ferroviaires et cyclistes, la mobilité électrique décarbonée²³⁴ et le télétravail. Pour donner une idée, l'augmentation de l'emploi frontalier s'est traduite par une hausse du nombre d'utilisateurs des CFL de plus de 70 % entre 2003 et 2018. Réduire le transport routier des marchandises ne peut se faire nationalement. Les investissements dans le transport multimodal, les plateformes logistiques, les aéroports régionaux seraient coordonnés. Afin de réduire et non pas déplacer les émissions, les politiques énergétiques et climatiques seront alignées entre voisins. Ainsi, l'intégration territoriale transfrontalière positive sera un élément clé de réponse à la résilience territoriale du Luxembourg.

3.4. Scénario décarboné et durable (SSP1)

Que veut dire neutralité carbone ?



Pour limiter la hausse de la température à 1,5°C tel que prévu par l'Accord de Paris de 2015, l'UE²³⁵ et le Luxembourg s'engagent à devenir neutre pour le climat, c'est-à-dire zéro émission nette de CO₂ en 2050. Toutes les émissions de GES qui seront encore enregistrées dans certains secteurs devront être compensées par une absorption dans d'autres secteurs, tels que l'utilisation des terres, l'agriculture et les forêts. S'engager dès aujourd'hui sur la trajectoire d'alignement à 1,5°C implique donc de supprimer les émissions mondiales dans les 40 ans.

*A clean planet for all, EU Action plan, nov 2018*²³⁶

233 SDTGR, Cahier thématique n°4 Environnement, 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/grande-region-affaires-transfrontalieres/SDT-GR.html>

234 Coupling activity-based modelling and Life cycle assessment – A proof-of-concept study on cross-border commuting in Luxembourg. BAUSTERT Paul, NAVARRETE GUTIÉRREZ Tomás, GIBON Thomas, CHION Laurent, MA Tai-Yu, LEITE MARIANTE Gabriel, KLEIN Sylvain, GERBER Philippe, BENETTO Enrico, 27/07/2019, <http://doi.org/10.3390/su11154067>

235 Le 28 novembre 2018, la Commission européenne a présenté sa vision stratégique à long terme en vue de parvenir à une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat d'ici à 2050. https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_fr

236 https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/long_term_strategy_brochure_en.pdf



Le plan vert pour l'Europe « Ambitionner d'être le premier continent neutre pour le climat »²³⁷ de la Commission von der Leyen opérationnalise l'objectif de neutralité carbone 2050 : mobilité zéro-carbone, plan de restauration forestière, *farm to fork food systems*, finance durable, législation *future-proofed*, participation citoyenne, vague de rénovation des bâtiments... Au Luxembourg, le PNDD 2030, le Plan national climat et énergie (PNEC 2030), la feuille de route de la finance durable et le Pacte climat avec les communes figurent parmi les principales stratégies visant à atteindre ces objectifs ambitieux.

Pour ce scénario de neutralité carbone en 2050, l'économie, la démographie et la consommation se contracteront. Une nouvelle organisation sociale et territoriale verra le jour, caractérisée par une amélioration de la gestion des biens communs, un investissement massif dans le capital social et le bien-être, une réduction des inégalités et une forte régulation territoriale, de hautes capacités d'adaptation et de mitigation climatiques. S'ajoutant aux paramètres socio-économiques, ce scénario prévoit des perturbations climatiques majeures qu'il s'agit de prévenir et auxquelles il faut s'adapter. Le scénario décarboné se positionne entre les deux projections STATEC suivantes:

Croissance du PIB	Productivité	Attractivité salariale	Immigrés actifs et frontaliers	Solde migratoire	Population
1.5 %	+ 1.1 %	127 %	+ 5 600	+ 5 700	1.0 Mio
0.0 %	+ 0.1 %	108 %	+ 3 100	+ 3 500	1.0 Mio

Répercussions territoriales de l'inaction climatique : *Shifting geographies, shifting cities, increasing uncertainties*

D'un point de vue territorial, rien ne sera plus jamais comme avant²³⁸. Le rapport du GIEC confirme qu'en cas de non-respect des objectifs de réduction des émissions, le monde devrait connaître des transformations d'écosystèmes d'un type vers un autre.



Belgique : des champs verdoyants en juillet 2017 étaient secs une année plus tard²³⁹.

La hausse continue des émissions mondiales indique que la promesse de Paris (+1,5°C) ne sera pas tenue. À émissions inchangées, la zone climatique tempérée modérée dont bénéficie l'Europe de l'Ouest se déplacera vers le Nord, remplacée par la zone climatique tempérée chaude et sèche²⁴⁰. En Europe, le niveau des précipitations est prévu rester constant en moyenne annuelle, mais les pluies se concentreront davantage sur la période hivernale, avec des étés plus secs ponctués de pluies torrentielles locales²⁴¹. La sécheresse d'été de 2018 en Europe du Nord est considérée d'aussi sévère que celle de 1976.

Nombreuses villes dans l'hémisphère Nord ressembleront dans 30 ans aux villes situées grosso modo à 1 000 km plus au sud, proche de l'équateur, ce qui correspondrait à un déplacement vers le sud à une vitesse de +/- 20 km/an. En

²³⁷ EU Green New Deal: Une planète propre pour tous – Une vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr, 13 déc. 2019.

²³⁸ Desjardins X., L'aménagement du territoire, Armand Collin, 2017.

²³⁹ <https://www.bloomberg.com/news/features/2019-04-09/new-satellite-photos-show-europe-s-changing-climate>. Sécheresse aux Pays Bas: http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2018/09/Drought_in_the_Netherlands

²⁴⁰ IPCC Special Report, Climate Change and Land, approved draft 7 Aug 2019; World Maps of Köppen-Geiger climate classification, Observed and projected climate shifts 1901-2100, <http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/shifts.htm>

²⁴¹ Deutscher Wetterdienst DWD, Klimavorhersagen für 10 Jahre im Voraus, 17.3.2020.



2050 le climat de Londres serait similaire à celui de Barcelone, et celui de Barcelone à celui de Marrakech.²⁴² Le climat au Luxembourg ressemblerait à celui de San Marino, prêt de Rimini. « Il y a 10 ans, quand les climatologues évoquaient des températures supérieures à 50°C en Europe après 2050, les gens souriaient. Cet été 2019, le Sud de la France a atteint 46°C et beaucoup découvrent que c'est non seulement possible, mais pas du tout agréable »²⁴³.

Selon la **stratégie nationale d'adaptation au changement climatique** de 2019, les conséquences probables des perturbations climatiques sont : changement dans la composition des espèces et déplacement d'habitats, apparition de nouveaux agents pathogènes et d'épidémies, denrées rendus inestimables, augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes, impact sur la fertilité, la structure et la stabilité du sol, changement dans l'approvisionnement en eau, augmentation de la température des eaux courantes, aggravation des périodes sèches, renforcement des inondations en raison de fortes précipitations, atteinte aux infrastructures.

Les risques liés au dérèglement climatique sont potentiellement de conséquences vitales : hausse des prix alimentaires, ruptures d'approvisionnement en aliments, interruption des transports, défaillance des infrastructures et systèmes sanitaires, renchérissement et raréfaction des ressources en terrains, en eau, en intrants et en énergie, mouvements de terres²⁴⁴. Hommes et bêtes seront dans l'impossibilité physique de se retrouver dehors pour un nombre croissant de jours, voire de produire sans climatisation. Laisser la crise climatique continuer sur sa lancée aurait de graves conséquences sur la productivité de l'économie, les finances publiques et la stabilité politique : les pertes économiques sont estimées être particulièrement hautes pour le Luxembourg, et ce dû au fait que le PIB y est particulièrement élevé. Ces pertes sont mesurées par les coûts directs engendrés par les dommages matériels (p.ex. destruction d'infrastructures) et indirects (interruption d'une activité économique)²⁴⁵.

Le vivant migre vers le Nord, à une vitesse de 6 km/an. Les essences forestières varieront au profit de celles qui sont les plus résistantes à la chaleur et la sécheresse. Elles perdront en valeur économique, anéantissant les espoirs pour en faire un matériau de construction et de verrouillage carbone. Les chênes remontent vers le Nord. Les hêtres et les épicéas ne résisteraient pas à la sécheresse. Des espèces méditerranéennes migreront dans nos contrées²⁴⁶. Des futaies cathédrales à canopée fermée typiques de nos régions, nous passerons en taillis bas à courte rotation de régions de semi-savane.

En Europe, la SAU augmente dans les pays nordiques et diminue dans ceux du sud. L'étendue agricole et les espèces alimentaires cultivées changeront. La pénurie en eau et la baisse de la nappe phréatique compromettent l'agriculture en général, et l'irrigation et le maraîchage en particulier. La campagne, plus fraîche que les villes, gagnera en qualité de vie et attirera néo-ruraux et touristes. Le niveau du Rhin et de la Moselle baissera, compromettant l'approvisionnement en combustibles fossiles et le développement du transport fluvial à partir du port de Mertert. En octobre 2018, le niveau du Rhin a atteint des niveaux historiquement bas, causant des ruptures dans les chaînes d'approvisionnement et des pertes importantes pour de grandes entreprises chimiques allemandes.



Pluies torrentielles et crue éclair (22.7.2016), vallée de l'Ernz, AGE²⁴⁷

En ce qui concerne les **inondations**, les dernières estimations d'environ 20 000 habitants particulièrement exposés à un risque de crues au Grand-Duché, seront revues à la hausse suite à la nouvelle génération de cartographie des inondations et des pluies torrentielles (*flashfloods*) en cours d'élaboration. Ce chiffre paraît en effet conservateur, après les

242 Understanding climate change from a global analysis of city analogues, Jean-Francois Bastin et al., published: July 10, 2019, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217592>

243 Jean Jouzel, glaciologue lorrain et membre du GIEC, <https://www.letemps.ch/societe/jean-jouzel-membre-giec-actions-on-va-mur>

244 Carbone 4 Impacts du changement climatique, à quoi faut-il s'attendre en France ? juin 2019 <http://www.carbone4.com/publication-adaptation-changement-climatique/> et Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, 2020.

245 Impacts d'événements météorologiques et climatiques extrêmes dans les pays de l'UE, AAE, 2019.

246 FLORIAN HANS, Dipl.-Geograph. Études en bryologie: ursprünglich nur mediterran verbreitete Arten sind dabei sich in Luxemburg massiv auszubreiten, entretien personnel 2019.

247 Brochure Crue éclair région de Larochette, LIST, AGE, Esch-sur-Alzette, déc. 2018.



événements de 2016 et 2018 dans la vallée de l'Ernz, et compte tenu des pronostics d'intensification des *flashfloods*²⁴⁸. Le classement en zones inondables (HQ10), actuellement à 2 % (5 000 ha) du territoire national, augmentera.

Au Luxembourg, les meilleures places à bâtir étant occupées, la construction se fait de plus en plus à des endroits sub-optimaux (pente, vallée...), l'exposition aux dangers augmente. En termes de **risques géologiques**²⁴⁹, il s'avère que les mouvements de terrains les plus fréquents sont le glissement de terrain, l'affaissement et l'éboulement rocheux. Les événements géologiques se concentrent dans la Minette (galeries minières), le long de la Moselle, dans le Uelzechtdal et en AggloLux (affaissement), le long de la Sûre, notamment aux alentours de l'axe Ettelbruck – Diekirch, le Mullerdall (coulées de boue, affaissement). Avec l'amplitude en température et les extrêmes pluviométriques, certains sous-sols risquent de devenir instables, les argiles gonflent et sèchent, provoquant des fissures dans les maisons et routes. Le renouvellement de la pierre naturelle comme matériau de construction verra des carrières rouvrir.

Répercussions territoriales de l'action climatique : adaptation et mitigation

La neutralité carbone implique des changements majeurs dans l'aménagement de nos terres. Elles devront s'adapter aux extrêmes climatiques et continuer à séquestrer du carbone. Parmi les secteurs ayant le meilleur potentiel de mitigation sont le transport, l'énergie, le résidentiel, le commercial et l'agriculture. Parmi les secteurs ayant le meilleur potentiel d'adaptation, on compte l'aménagement du territoire, l'urbanisme, les solutions fondées sur la nature et l'accroissement des puits de carbone, l'action locale²⁵⁰.

Comme il a été vu sous le scénario transfrontalier, la transition énergétique nationale n'est pas possible avec le seul effort du territoire luxembourgeois. La génération énergétique fera fi des échelles. D'un côté, elle se décentralisera et se délocalisera. D'un autre côté, des coopérations pentalatérale (DE, FR, BE, NE, LU, AU, CH) et transfrontalière, voire atlantique, intercontinentale et mondiale seront renforcées, par manque de place et de budget pour générer nos besoins exclusivement à l'échelle nationale et en micro-génération. Des surfaces nouvelles seront recherchées pour la production de biomasse. Les surfaces d'habitation devront rétrécir et les bâtiments deviendront plus sobres. La mobilité fossile deviendra électrique, collective, active et économe en surface, matériaux et poids. La cogénération décentralisée permet la mutualisation d'équipements au niveau des lotissements ou dans les industries chimique, du bois ou de l'alimentation. La digitalisation et le blockchain peuvent contribuer à optimiser la consommation, éviter des pertes, décentraliser le secteur de l'énergie, transformer les consommateurs en producteurs ou organiser des communautés énergétiques²⁵¹. Ces évolutions modifieront sensiblement les modes de coopérations entre territoires et citoyens.

Adaptation et mitigation concernent les espaces et les populations de différentes manières

Tant l'adaptation que la mitigation climatiques ne peuvent se passer du territoire. Côté adaptation, les priorités pour le bien-être, la sécurité et la santé sont la sécurisation de l'approvisionnement en aliments, eau, énergie, la prévention et gestion des eaux de pluies torrentielles, des inondations, des coulées de boue, des feux ou des sécheresses, l'évitement d'îlots de chaleur* en ville. L'adaptation est très efficace dans la surface et moins onéreuse en partenariat avec la nature.

Au Luxembourg, l'aménagement du territoire travaille depuis 2010 sur la question de l'adaptation au dérèglement climatique et a proposé des mesures pour son intégration dans les planifications nationale et communales²⁵². Ces dernières deviendront compatibles avec les risques, dont le climat (*climate-proofing*). Pour ce faire, l'aménagement du territoire mettra à disposition des cartes de vulnérabilité territoriale qui indiquent aux communes l'incidence, l'étendue et le cumul des risques territoriaux²⁵³.

L'aménagement du territoire veillera à ce que l'adaptation réduise la fragilité de tous et ne la redistribue pas dans l'espace. Les infrastructures devront être consolidées et rendues pauvres en carbone et résistantes aux extrêmes climatiques²⁵⁴. Le choix du type de tissu urbain et de revêtement du sol influe grandement sur les effets d'îlots de chaleur. La

248 AGE Rezentz Starkregenereignisse : 30 Mai 2016, 1 et 8 Juin 2016, 22 Juillet 2016, 14 Mai 2018, 1, 8, 10 et 11 Juin 2018.

249 Géoportail et Service géologique de l'État de l'Administration Ponts et Chaussées, Études et expertises géologiques sur le site du Portail des travaux publics www.geologie.lu (Portail luxembourgeois des sciences de la Terre).

250 UN Action portfolios - Actions prioritaires retenues par les NU.

251 IISD, Patrick Guerdat, Nov 1, 2018,

252 Anpassung an den Klimawandel – Strategien für die Landes- und kommunale Planung in Luxemburg. INTERREG IVB-Projekts „C-Change. Changing Climate, Changing Lives“, MDDI, Luxemburg, 2012. https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/affaires_europeennes_internationales/programmes_UE/projets_realises_par/_climate_change_strategien_raumplanung_de/climate-change-strategien-raumplanung-de.pdf

253 Une mesure prévue dans le programme du gouvernement 2018-2023 et dans la Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, MECDD, Luxembourg, 2019.

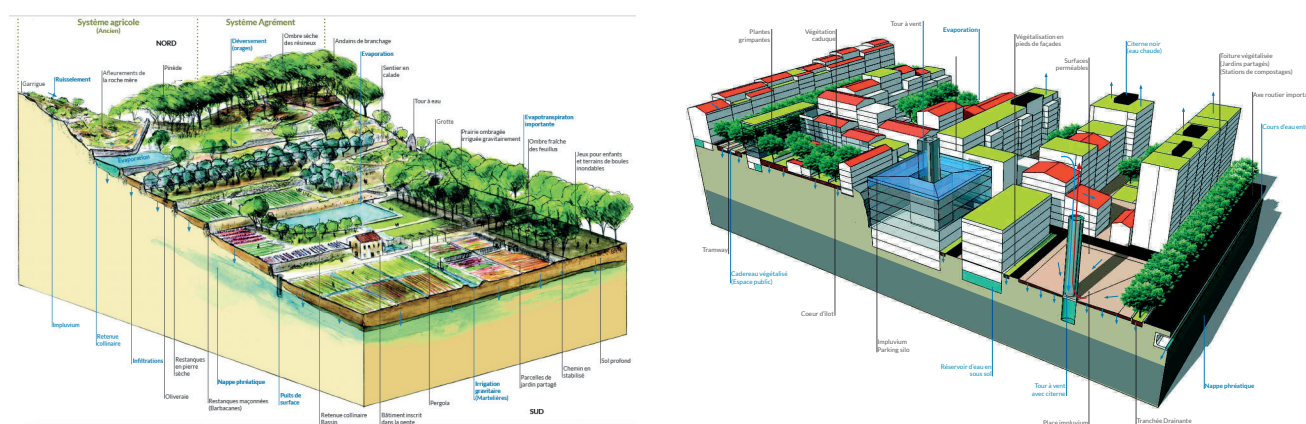
254 28/11/2018 - COM (2018) 773 - [Une planète propre pour tous – Une vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat](#)



densification urbaine devra être conçue de sorte à ce que les fonctions d'infiltration d'eau, de ventilation et rafraîchissement des quartiers et de maillage écologique ne soient pas entravées.

L'enjeu consiste aujourd'hui à anticiper et à opter pour une architecture bioclimatique, non-dépendante de l'énergie fossile. Pour planifier et aménager les villes de demain, une option consiste à s'inspirer des **pratiques et savoirs ancestraux locaux** pour faire face (*coping strategies*) : orientation des bâtiments en fonction du soleil, recours à la lumière naturelle, arbres en ville, matériaux de construction absorbant le rayonnement solaire, construction en moellons et maçonnerie en pierre naturelle²⁵⁵, fermes multifonctionnelles, limitation de l'imperméabilisation et place à la végétation et à l'eau, construction surélevée et sans caves en zones inondables, façades peintes en blanc pour éviter la chaleur (effet albedo), ruelles sinueuses plutôt que rectilignes, déplacements à pied, tissu urbain compact entouré de jardins, vergers. Dès le XVIII^e siècle, Montreuil était équipé de murs à pêches, qui permettaient de produire sous le climat de la région parisienne des variétés de fruits du sud...

Une autre option consiste à **tourner le regard vers le sud** et à s'inspirer de villes méditerranéennes continentales d'aujourd'hui : persiennes, cours intérieures verdies, impluvia et points d'eau, irrigation gravitaire, double mur avec lame d'air, restanques maçonnées, tours des vents (badgirs)²⁵⁶ etc. Un bel exemple de transmission de savoirs est montré ci-contre :



Lien tradition – modernité : Principes d'infiltration gravitaire d'eau pour permettre sa restitution dans le milieu urbain²⁵⁷.

Qu'est-ce qu'une mesure d'atténuation basée sur la terre ?

Tous les modèles pour limiter le dérèglement climatique exigent l'adjonction de *land-based mitigation measures* – mesure d'atténuation basée sur la terre²⁵⁸. Parmi les mesures de contribution du sol à la baisse des émissions de GES (ce qui est appelé produire des émissions négatives) recommandées par le GIEC en 2019, celles pour les latitudes tempérées continentales sont :

- L'augmentation de la productivité alimentaire et la réduction des pertes post-récolte ;
- La diversification agricole et amélioration de l'efficacité et de la redondance des systèmes alimentaires ;
- Le changement de régimes et la réduction des pertes et du gaspillage alimentaire ;
- L'agroforesterie, la gestion durable des forêts, la prévention des feux de forêts ;
- L'augmentation de la teneur en carbone organique dans les sols - *Klimaschutz durch Bodenschutz* ;
- La baisse de l'érosion éolienne et hydrique et la prévention des glissements de terrains ;
- La gestion intégrée de l'eau (GIRE) ;
- L'endiguement de l'étalement urbain ;
- Le renforcement des instruments de gestion des risques ;
- La construction avec de la biomasse pour ainsi stocker le carbone contenu dans les matériaux végétaux pour aussi longtemps que la construction est debout. Ceci vaut aussi pour l'armoire en chêne de la *Bomi*.

255 <https://www.compagnons-du-devoir.com/metiers-de-la-pierre>

256 <http://www.habitat-eco-responsable.fr/2009/09/les-tours-des-vents/>

257 Comment désimperméabiliser le sol dans le centre historique de Marseille, Encadrant : Mousquet F., Hannin Fl. (Ville de Marseille), 2019 https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/10/c_users_michalczyk_documents_des_solutions_pour_la_ville_de_demain_retour_article_presentations_jt_08_10_2019_bdef.pdf

258 IPCC Land, Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique et l'utilisation des sols, août 2019.



Où sur le territoire se concentrent les émissions ? Ou : émettre en ville, absorber en campagne

Les villes « pièges à ressources » concentrent les consommations et émissions, et hélas, les vulnérabilités. Selon UN Habitat, les villes consomment globalement ¾ de l'énergie et des ressources et produisent plus de 60 % des émissions globales. Les aires urbaines affectent le climat à l'échelle locale et régionale. L'urbain s'étale dans des secteurs d'importante biodiversité. La consommation urbaine impacte les écosystèmes au niveau planétaire. Eugene P. Odum les considèrerait de « parasites du milieu rural ».

La construction est par définition non-écologique²⁵⁹. Même une construction neuve passive incorpore du CO₂. L'infrastructure la plus durable est celle qui n'est jamais construite. Le réchauffement climatique pourrait provoquer une envolée des besoins énergétiques pour la climatisation, notamment des hôpitaux et des lieux de stockage des médicaments, de l'énergie et des données. Ainsi, l'atteinte des objectifs climatiques est tributaire de la planification et de l'ingénierie urbaines : « *Kein Klimaschutz ohne Stadtplanung* »²⁶⁰.

Mobiliser davantage le territoire pour la séquestration carbone peut aussi s'avérer économiquement intéressant, comme l'indique l'UE²⁶¹ : séquestrer naturellement peut être moins coûteux que technologiquement, d'autant plus que nombreuses technologies n'existent pas encore. Les solutions vertes présentent plus de co-bénéfices que les solutions grises. Ces nombreux co-bénéfices (eau, sol, biodiversité préservés dans des écosystèmes séquestreurs car sains) dégagent une valeur monétaire inestimable qu'il s'agit d'incorporer dans le bilan social net et dans des projets bancables.

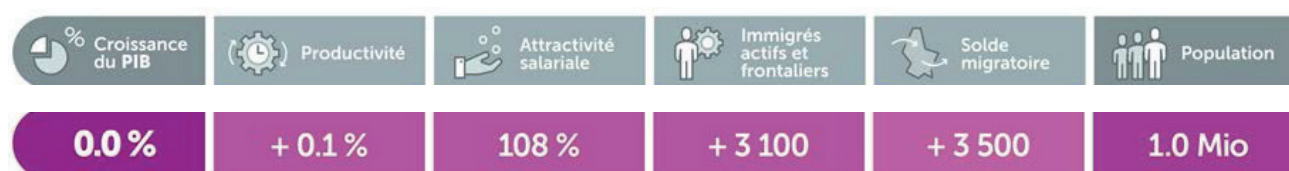
3.5. Scénario citoyen (SSP1/SSP3)

Vision citoyenne pour 2050 ²⁶² :

- L'accomplissement des besoins humains est la base d'un développement territorial socialement équitable ;
- La qualité de vie ne dépend pas de la croissance. La croissance ne peut pas être la base des réflexions sur le développement de l'aménagement du territoire ;
- La société s'organise d'après le principe : partager plus, posséder moins, créer plus par ses propres moyens, produire et consommer localement.

Le scénario citoyen est essentiellement un scénario de développement durable, de modération et de contentement. En cela il est en phase avec le scénario précédent de neutralité climatique.

La participation citoyenne à la refonte du PDAT appelle de ses vœux une stagnation de l'économie et de la population et une décentralisation du pouvoir. Toutefois, même à 0 % de croissance de l'économie, le STATEC estime que la population résidente continuera à augmenter. En 2060, elle compterait 1 mio d'habitants et 327 000 salariés transfrontaliers.



Le processus de participation des forces vives du Luxembourg à la refonte du PDAT mené par le DATer courant 2018 montre que ces citoyens et frontaliers sont bien conscients des enjeux auxquels fait face la société, l'économie et le territoire, et qu'il y a un choix à faire. L'augmentation de la population, la pénurie de logements, la saturation des réseaux de transports, l'artificialisation du sol, la raréfaction et la dégradation des ressources, l'impréparation territoriale face à la crise climatique, la crainte de se retrouver minoritaire provoquent autant de malaises et un ressenti d'expropriation, d'*Überfremdung* et de vulnérabilité dans son territoire. Se dessine une insécurité, une peur de déclassement face à laquelle « l'espace apparaît comme la dernière richesse » des classes populaires et moyennes, qui cherchent à « conserver entre soi le monde qui disparaît »²⁶³.

259 Malek Dahbi, Construire moins mais plus malin : le rôle de l'architecte et de son client, avril 2020, theconversation.org. « Auch Niedrigenergie-, Effizienz- und Passivhäuser fressen bisher unverbaute Fläche, produzieren neuen Verkehr, weil auch sie bevorzugt im Pendlergrün entstehen („ein Acker leistet keinen Widerstand“). Sie sind aber vor allem Neubauten und die „sparen nie Energie“, Fuhrhop Daniel, Verbietet das Bauen, Streitschrift gegen Spekulation, Abriss und Flächenfrass, oekom, 2015.

260 Die Welt, 7.06.2019. <https://www.welt.de/politik/deutschland/article194948683/Bauen-Es-gibt-keine-Klimaschutzziele-ohne-Stadtplanung.html>

261 DIRECTIVE (UE) 2018/410 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 14 mars 2018 modifiant la directive 2003/87/CE afin de renforcer le rapport coût-efficacité des réductions d'émissions et de favoriser les investissements à faible intensité de carbone, et la décision (UE) 2015/1814.

262 Rapport final du processus participatif PDAT 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/strategies-territoriales/NotreFuturTerritoire.html>

263 Duterme Renaud, Petit manuel pour une géographie de combat, La Découverte, 2020.



À l'issue du processus se dessinait un consensus auprès des participants sur la nécessité d'abandonner la trajectoire de la croissance économique et démographique perpétuelle comme unique modèle de développement socio-économique et fondement du système de sécurité sociale et des pensions. La vision est celle d'un découplage entre croissance et consommation de ressources naturelles et du sol, et d'une qualité de vie dissociée de la croissance matérielle. La valorisation sociale devrait mouvoir des biens matériels privés (voitures, maisons, portables...) vers les biens publics communs tels que l'eau et l'air propres, le calme et la beauté de l'espace de vie, la biodiversité, les forêts et les sols fertiles.

Malgré ce consensus fondamental, des tiraillements existent : décentralisation, régionalisation et proximité (d'écoles, de commerces, services de base...) versus centralisation et renforcement des agglomérations ; artisanat local et travail manuel versus grandes firmes étrangères et robotisation ; tradition (identité des villages) versus modernité (p.ex. nouvelles formes d'habitat dense, collectif, modulable, intergénérationnel...) ; commerces de proximité versus grandes surfaces commerciales, drones de livraison et commerce électronique ; individualisation des styles de vie et protection de la propriété privée versus collectivisation et partage, mixité sociale et fonctionnelle versus protection de l'espace de vie privée et des intérêts économiques.

Ce public réclame des pouvoirs publics une régulation territoriale incisive, un interventionnisme étatique pour contre-carrer la subordination des territoires et sociétés aux forces du marché (spéculation immobilière nationale et internationale, émissions, disparition des services publics de proximité, concurrence de firmes et cerveaux internationaux, délocalisation d'emplois, numérisation, érosion des standards écologiques et sociaux, notamment en matière de protection des salariés...). Il veut des logements abordables tout en freinant l'artificialisation du sol et des moyens de déplacements actifs, collectifs, bien organisés, à l'heure et bas carbone, bref compétitifs par rapport à la voiture. Il souhaite des quartiers car-free, une fin du temps perdu en congestion, un lissage des heures de pointe grâce au recours au travail à domicile et flexitime.

La mobilité semble de moins en moins synonyme de voiture individuelle, car cette dernière est associée aux embouteillages qui procurent du stress²⁶⁴, rendent immobile et réduisent la qualité de vie. Le rapprochement et la superposition de fonctions sont des outils reconnus pour favoriser l'abandon de la voiture et du carpark individuels et pour passer de la possession de la voiture à l'utilisation de la fonction « mobilité ». Cependant, il faut se garder de généraliser et rester attentif à ceux qui, géographiquement, ne peuvent pas se permettre d'abandonner la voiture.

Les nouvelles formes d'habitation compacte et modulable sont admises si elles limitent les parcours, revitalisent et diversifient plutôt que d'uniformiser les villages et villes, valorisent le patrimoine bâti existant, ramènent les commerces de proximité, encouragent les rencontres, les jardins urbains ou péri-urbains ou les projets associatifs, recourent aux matériaux de qualité efficaces en énergie et s'adaptent aux besoins (intimité, quiétude...) et à la situation de vie des personnes.

En sus de toutes les autres aspirations, les participants ont exprimé un grand désir pour gagner en autonomie – énergétique, alimentaire, en eau potable, ce qui deviendrait plus réaliste avec une stagnation de l'évolution de la population. Le fait de ne pas atteindre l'autonomie alimentaire suprême n'empêche cependant pas de viser des sous-autonomies en semences, en protéines végétales (foin, légumineuses...), en denrées de base (lait, céréales, œufs, pommes de terre, pommes...), en autoproduction familiale.

Les transitions industrielle, digitale, énergétique ou économique sont embrassées si elles procurent plus de vivre ensemble, sécurisent les emplois, améliorent la *work-life balance* (protection des données, droit à la déconnexion, intimité du domicile...), décentralisent les productions (énergie, aliments...) et les services (notamment soins, maternités, pharmacies, services de secours...), les administrations ou les emplois. La reprise en main régionale et la participation active des citoyens aux décisions locales les affectant sont primordiales.

Les transitions ne peuvent pas réussir sans l'adhésion de nous tous, qui sommes appelés à changer de mentalité et de valeurs : modification de la façon de se déplacer, de s'alimenter, de se loger, de consommer, de valoriser... Sans parler de l'altération de notre façon de percevoir et vivre l'espace, en conséquence aussi à la virtualisation de l'espace-temps par la numérisation (l'intrusion tolérée de notre *cyberspace*, shopping et travail online, réseaux sociaux...).

Tous les signes indiquent que les transitions et disruptions en cours, sur fond des ressources tarisantes nécessiteront une forte dimension de planification territoriale et d'accompagnement social afin qu'elles profitent à tous, où qu'ils résident. Un processus de mutation décentralisé, démocratisé, inclusif, résilient et responsabilisant peut répondre à ces craintes et prémunir des fractures sociales, la polarisation ou la radicalisation des idées et valeurs.

264 Stutzer A et al., Stress that doesn't pay : the Commuting Paradox, Scandinavian Journal of Economics, 2008 :339-66.



3.6. Scénario critique (SSP3/SSP4)

En conséquence à l'effondrement des énergies fossiles abondantes et du système climatique, une crise majeure frappe le Monde. Pour le Luxembourg, le scénario de crise est une amplification et une accélération du scénario BAU, accumulant toutes les tendances négatives énumérées sous les divers scénarii précédents et en rajoutant d'autres : effondrement du flux de travailleurs frontaliers, dépeuplement du pays, rupture d'approvisionnements, coupures d'électricité, défaillances des infrastructures, impacts sanitaires, migrations massives, conflits sociaux entre perdants et gagnants, fin de la planification. Le scénario de crise n'étant pas prévu dans les projections STATEC, nous retenons les hypothèses suivantes : récession économique sévère et durable, démographie se limitant au solde naturel (2 000 habitants/an en 2018), ce qui ramènerait la population du pays à 600 000 âmes en 2060.

 Croissance du PIB	 Productivité	 Attractivité salariale	 Immigrés actifs et frontaliers	 Solde migratoire	 Population
- 1 %	+ 0%	100%	0	2 000	600 000

Au plus tard à partir de 2030, les investissements et le pouvoir d'achat stagnent au Luxembourg, les prix augmentent. La crise est d'autant plus grave que la transition post-fossile a été entamée trop tard et trop timidement. Depuis le pic du pétrole conventionnel bon marché en 2008²⁶⁵, la croissance économique mondiale ne décolle plus. Les réserves en énergie fossile nécessaires pour pouvoir déployer massivement les énergies renouvelables n'ont pas été constituées. Le nucléaire a été poussé à la porte avant que le compte ne soit bon entre la substitution du fossile par le renouvelable. La nature et les sols n'ont pas été réhabilités à temps et ne jouent pas leur rôle d'adaptateur, de purificateur et de mitigateur. Au contraire, la mauvaise gestion, les feux, les inondations, les sécheresses ont fait que les écosystèmes émettent du CO₂ au lieu de le stocker, amplifiant l'effet cascade des points de non-retour du système climatique. Les dégâts causés par les intempéries, les maladies et la chaleur dépassent les capacités budgétaires du pays mal-préparé aux risques. Le remplacement des vols courtes distances par les trains de nuit ne s'est pas fait, le tourisme dégringole. Sans transition vers des matériaux de construction et infrastructures bas-carbone, la construction s'effondre. Les compétences des artisans, agriculteurs, semenciers, réparateurs, guérisseurs à fonctionner sans apport d'énergie fossile sont à jamais perdues. Le système éducatif, trop occupé avec la révolution digitale, n'a pas préparé les jeunes à cette crise. Le chômage des jeunes se généralise. Les éléments vitaux des dispositifs d'approvisionnement en eau, matériel médical, produits pharmaceutiques, énergie et aliments n'ont pas été dédoublés. En cas de défaillances agricoles ou de rupture des chaînes logistiques, les stocks alimentaires du pays seraient de 4 jours. Les infrastructures vertes, les mesures d'adaptation ne sont pas prêtes, le vivant décline. L'insécurité et les maladies s'installent, l'espérance de vie baisse. Les rivalités et conflits éclatent. N'ayant pas vu venir, nous nous sommes enfermés dans un système ne nous permettant plus d'inverser la situation. Le pays devient invivable. Ceux qui peuvent quittent, en train ou à vélo.

La crise porte en elle les germes d'un nouveau départ. La pression humaine sur les ressources baisse par le fait que la population baisse, ce qui permet leur régénération. L'air, les sols, l'eau redeviennent purs. La productivité agricole et l'espérance de vie remontent. Il est difficile de prévoir si la crise provoque une concentration ou une dispersion des peuplements, des départs massifs, un élan de privatisation ou de communautarisation ? Le développement territorial concentré pourrait permettre de mieux organiser l'approvisionnement et l'assistance. Ou, au contraire, il augmente la vulnérabilité, comme p.ex. en cas d'épidémies qui se nourrissent de grandes villes²⁶⁶, de la destruction des habitats et des voyages internationaux. Le retour au village pourrait permettre de construire de nouvelles solidarités autour d'unités collectives autonomes de production et stockage, du type Fermes2.0., conciliant tradition et progrès.

²⁶⁵ Agence internationale de l'énergie, 2018. Il s'agit du pétrole « classique » et de bonne qualité que l'on extrait par simple forage vertical. Il représente plus de 80 % du pétrole brut produit en 2018.

²⁶⁶ Bonnet F., D'Albis H., Spatial inequality in mortality in France, Population Development Review 46(1):145-168, 03/2020.

4. Vision retenue pour construire une nouvelle stratégie territoriale pour le Luxembourg



4.1. Bilan des six scénarii étudiés

Le bilan de l'analyse des différents scénarii possibles de développement territorial à l'horizon 2050 amène à la conclusion que la vision souhaitée, pour un pays en expansion démographique, est celle qui permet de concilier le plus de besoins compatibles et mutuellement bénéfiques et de réduire le plus la compétition pour la terre et la fragilité de sa population. L'art consiste à planifier et pour la contraction et pour l'expansion. Le développement désirable devrait être PNDD/ODD-, Paris et future-proof.

Ainsi, la nouvelle stratégie territoriale planifie pour un scénario médian entre les deux extrêmes, scénario de crise (« Heidi ») et scénario carboné de trop plein démographique et d'hyperdensification urbaine (« Singapour »). La stratégie vise une prospérité, artificialisation et qualité de vie stables et à l'abri des crises, atténuant les conflits d'objectifs politiques et d'utilisation du sol et comptant sur une [participation vibrante des citoyens à la gouvernance du territoire](#).

La vision territoriale 2050 retenue pour le Luxembourg s'aligne au scénario socio-économique partagé global SSP1, caractérisé par un pic suivi d'un déclin en population, un niveau décent de revenus, des inégalités réduites, des investissements dans la santé et l'éducation, des restrictions fortes et efficaces d'utilisation du sol et la maîtrise de l'étalement urbain, l'efficacité totale des ressources, du sol, du carbone, une baisse de l'empreinte alimentaire, le libre-échange et des technologies et modes de vies sobres, offrant une forte capacité d'adaptation et de mitigation.

La vision 2050 proposée ne tranche pas entre croissance et décroissance, c'est à la société et ses élus de le faire. Elle propose des pistes pour essayer de façonner le territoire de sorte à ce qu'il puisse soutenir 800 000 habitants. Il reste clair d'un point de vue bio-géo-physique, qu'il serait beaucoup plus facile de dessiner un territoire résilient à économie et population constantes plutôt qu'en expansion. La prospérité et la résilience du pays sont indissociables de la coopération intercommunale et régionale et de l'intégration transfrontalière et européenne.

Entre les extrêmes mondialisation, libre-échange, spécialisation, numérisation, artificialisation et carbonation d'une part et biorégionalisme, protectionnisme, autarcie, désartificialisation, décarbonation d'autre part, la stratégie propose une voie médiane « sans-regrets ». Il s'agit de contribuer territorialement à une économie sobre en surface et carbone qui continue à fleurir et échanger. Des choix s'imposent.

Le tableau de la page suivante reprend schématiquement les principales hypothèses et impacts territoriaux possibles de chacun des six scénarios étudiés. Le bilan de l'analyse montre que les trois scénarii carboné - inchangé, digital et transfrontalier ne sont pas durables. Le scénario critique, d'effondrement économique et démographique, comporte beaucoup de risques. En synthèse est représenté la vision souhaitable du développement territorial, qui part donc du SSP1 global, des deux scénarii nationaux décarboné et citoyen, et leur flanque une approche foncière et résiliente nouvelle et customisée pour le cas « Luxembourg ».

Tableau récapitulatif des différents scénarii 2050 étudiés (ci-contre), leurs hypothèses quantitatives, le descriptif de leurs conséquences év. sur l'organisation et la gouvernance territoriales, et l'appréciation de leurs effets potentiels sur 7 composantes du développement territorial, à l'horizon 2050. De gauche à droite : chiffres issus des projections STATEC 2060 et LISER, recalculés pour 2050, adaptés au rythme de consommation de sol actuelle de 0,5ha/jr²⁶⁷, arrondis et accentués pour mieux distinguer les trajectoires possibles. Qualificatifs pour la gouvernance 2050 issus de *The future of government 2030+*, European Commission JRC et *World Economic Forum Human leadership*, 2019. Les images représentent les 3 scénarios DATer de 2016 de développement territorial et de répartition possible de la population et des emplois : Scénario 1. Diffus et désordonné, 2. Dirigé et théorique, 3. Organisé et harmonieux. Cases vertes = un effet potentiellement positif, cases rouges = un effet potentiellement négatif, cases bleues = une absence d'effet p.r. à 2020. Un point d'interrogation indique que la situation est trop spéculative pour pouvoir porter un jugement informé. Une flèche montante indique une augmentation, une flèche descendante une diminution. Méthode élaborée par l'auteur et appliquée dans le cadre de la Formation continue Aménagement du Territoire, uni.lu, mai 2020, dont voici les résultats médians de 4 groupes test.

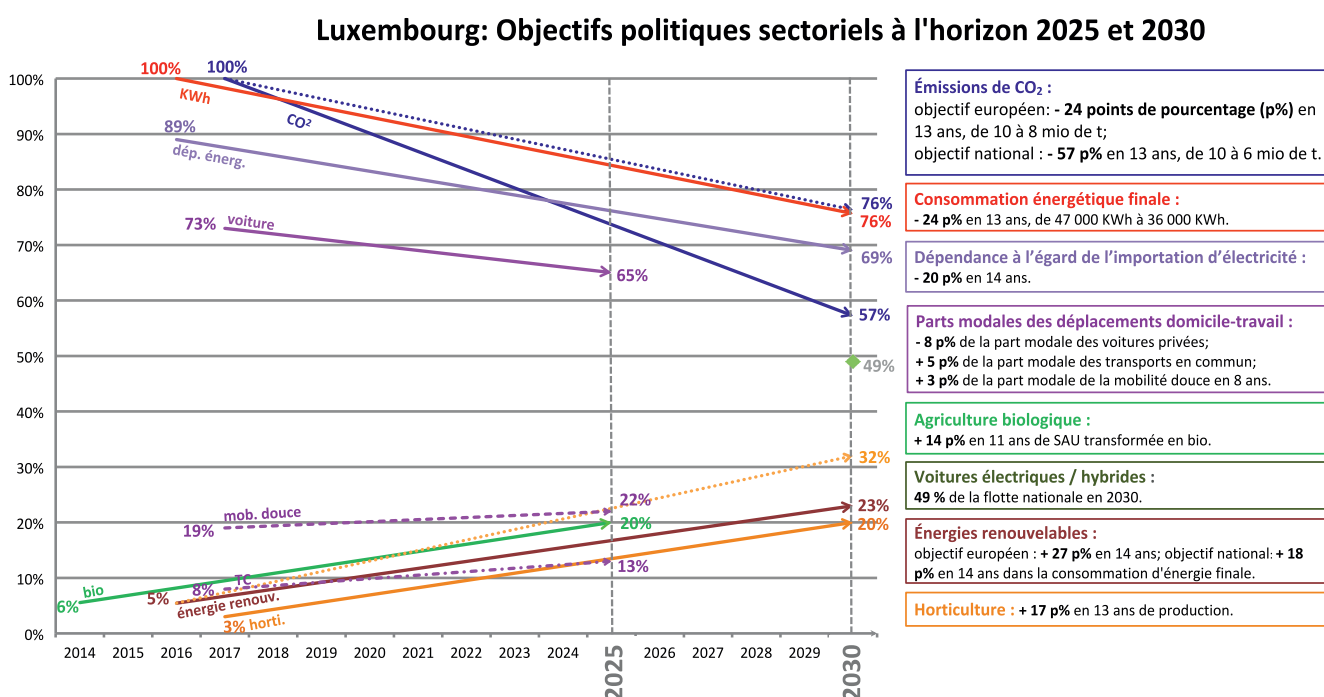
267 LIS-L : The comparison of OBS2007 and the new data from 2015 shows that approximately 0.5 ha per day have been converted to artificial surfaces, <http://space4environment.com/index.php?id=83> ; <https://lis.lis.lu/#/home>

Hypothèses quantitatives					Hypothèses qualitatives		Hypothèses qualitatives		Impacts potentiels sur des composantes du développement territorial							
Caractéristiques		PIB (%)	Population résidente (nbr)	Travailleurs frontaliers (nbr)	SAU / résident (m²)	Forêts / résident (m²)	Organisation territoriale	Gouvernance territoriale	Inégalité Pauvreté	Artificialisation/urbanisation	Aliments, énergie, eau,	Nature & Forêts	Libre échange, globalisation	Adaptation climatique	Mitigation climatique	
Scénarii 2050																
		1. Inchangé fossile, carboné (SSP5)	4.5%	1 000 000	450 000	1 200	900	polycentrique, diffuse-désordonnée, rurale, étalement urbain, grands mono-compartiments, focus national	centralisée, culture stagnante, ordonnée, verticale. régulation territoriale moyenne, Plan/Market first.	↗	↗	↗	↗		↗	↗
		2. Digital (SSP2/4)	3%	980 000	400 000	1 200	900	métropolitaine, dense, dirigé-théorique, exode rurale, rurale, focus global	private algocracy, surveillance capitalism, néolibérale, efficiente moyenne régulation territoriale, business elites, Market first.	↗	↗	↗	↗	↗	?	
		3%	980 000	400 000	1 200	900	métropolitaine transfrontalière, polycentrique, dirigé-théorique, rurale focus régional	transfrontalière proche, libérale, coopérative, subsidiaire, inefficace, faible régulation spatiale. Market first.	?	↗	↗	↗	↗	↗	↗	
4. Décarboné, durable (SSP1)		1%	800 000	300 000	1 500	1 000	polycentrique, concentrée ou éparpillée ? organisé-harmonieux, focus européen	collaborative, efficiente, décentralisée forte régulation spatiale Sustainability/Plan first		↗			?	↗	↗	
5. Citoyen (SSP1/3)		0%	700 000	200 000	1 800	1 200	polycentrique, concentrique, biorégionale, décentralisée dirigé-théorique, urbain-rural focus local, régional, européen	DIY democracy, empowerment local, décentralisée, societal decision-making, savoirs locaux, forte régulation spatiale. Sustainability/Security first	↗	↗			↗	↗	↗	
6. Critique (SSP3/4)		- 1%	500 000	0	2 600	1 700	hyper-dense ou hyper éparpillée ? diffuse-désordonnée, exode urbaine focus national, local	DIY democracy décentralisée, autocentrée, isolée, autarcique, fin du multilatéralisme, chômage, faible/forte régulation spatiale. Security first	↗	↗		↗	↗	?	↗	
Vision 2050 souhaitable		1%	800 000	300 000	1 500	1 000	métropolitaine, polycentrique, dense, restrictive, organisé-harmonieux, biorégionale, petites multimaillles, rurale focus européen, régional, local.	super collaborative, participative, circulaire horizontale, décentralisée, multifonctionnelle, déconcentrée, présente, anticipative Resilience/Plan first	↗	↗				↗	↗	



4.2. Le Luxembourg a quitté le BAU

Le maintien du statu quo est peu plausible, car l'énergie fossile, le bassin de recrutement et le PIB sont sur le déclin. Depuis des PIB de 10 %/an dans les années 80, le PIB luxembourgeois tend vers la baisse. Les prévisions budgétaires 2019-2023 parient sur 2,8 %/an, et ce sans tenir compte des coûts exorbitants de la crise sanitaire 2020. D'ailleurs, le graphique²⁶⁸ ci-dessous montre que le pays est déjà en train de quitter la trajectoire business-as-usual (BAU). Il s'est doté d'objectifs quantitatifs court et moyen termes ambitieux. Le graphique ci-contre les illustrent, pour ce qui est de réduction des émissions de GES, de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, de l'augmentation des transports en commun, de la mobilité douce et électrique, et de la promotion de l'agriculture biologique et de l'horticulture :



Parmi les politiques majeures pour enclencher ces transitions, on peut citer :

PNEC 2020-2030²⁶⁹ : Efficacité énergétique

Le besoin en énergie finale doit aussi baisser, pour passer de 47 000 GWh en 2016 à 35 600 GWh en 2030. Ce sont ici surtout les secteurs de la mobilité et de la construction qui sont sollicités. Pour réaliser une mobilité plus durable, le PNEC mise sur la croissance accélérée de l'électromobilité et sur l'ajustement de la taxation des produits pétroliers.

PNEC 2020-2030 : Émissions

Les émissions de GES du Luxembourg ont diminué de 21 % entre 2005 et 2017, bien plus qu'en moyenne OCDE (-8 %). Or, elles augmentent à nouveau depuis 2017. L'objectif climatique national d'ici 2030 est triple : réduire les émissions de GES de 55 % par rapport à 2005, augmenter l'efficacité énergétique de 40 à 44 % par rapport à 2007 et avoir 25 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique. Le secteur de l'énergie contribuera significativement aux objectifs climatiques. Les premiers secteurs émetteurs non-ETS sont le transport routier (65 % en 2017), suivi des bâtiments résidentiels et des activités économiques (avec chacun à 13 %) et en dernier lieu l'agriculture (8 %). Pour ce qui est du secteur du transport routier, les résidents sont responsables de 20 %, les non-résidents de 45 % des émissions lui attribuées.

PNEC 2020-2030 : Énergies renouvelables

La part des renouvelables augmente et représente 7.5 % de l'approvisionnement en énergie primaire, 70 % de la production domestique d'électricité (2018) et 6,4 % (2017) de la consommation d'énergie finale brute²⁷⁰. Le PNEC fixe un

²⁶⁸ Graphique préparé par l'auteur, avec le concours de B. Kirchen, 2020. Sources : CO₂ et énergie : PNEC 2030, version draft, juillet 2019. Transport Modu 2.0. Bio : PAN-Bio 2025. Voitures : PNEC. Énergie renouv.: EU EED - European Energy Efficiency Directive 2012/27/EU. P% = point pourcentage.

²⁶⁹ Plan national Energie Climat 2020-2030, approuvé par le Conseil de gouvernement, 9.12.2019.

²⁷⁰ Examen Performances environnementales du Luxembourg (2020), draft rapport ENV/EPOC/WPEP(2020)2, OCDE, janv. 2020.



objectif d'augmentation de cette dernière part à 11 % en 2020, et à 25 % en 2030, dont 20 % à générer sur le territoire national, et 5 % en coopération avec d'autres États membres. En effet, vu le manque de terrain et face à une consommation continuant son expansion, le Luxembourg était, en 2017, le premier pays UE à opérer un transfert statistique de quotas d'énergie renouvelable entre pays membres, en l'occurrence la Lituanie et l'Estonie. La transition énergétique domestique se fera principalement via l'énergie éolienne puis solaire (y compris l'eau chaude sanitaire), et en 3^e place par la biomasse, notamment par la cogénération décentralisée de chaleur et d'électricité. La dépendance des importations d'électricité devrait être réduite, de 90 % en 2016 à 60 % en 2040.

PNEC 2020-2030 : Construction durable

Le mode de construction, la quantité et la qualité des infrastructures, l'aspect du bâti, des villes et des paysages changeront fondamentalement. La consommation des 3 produits de construction les plus intenses en énergie et carbone (acier, verre, ciment) est prévue d'augmenter sensiblement jusqu'en 2020, pour ensuite s'incliner légèrement entre 2025 – 2030. Deux nouveaux cadastres nationaux sont élaborés : le cadastre solaire simplifiera la planification de grands et petits systèmes photovoltaïques, sur toits et façades. Le cadastre thermique permettra d'établir dans quelles parties du pays, des blocs de maisons et même des quartiers entiers, actuellement alimentés par du gaz naturel ou du mazout de chauffage, peuvent basculer sur des réseaux thermiques alimentés par des énergies renouvelables ou par la chaleur d'évacuation d'installations industrielles ou de centres de données.

PNEC 2020-2030 et Modu3.0 : Mobilité décarbonée

La transition vers une mobilité sobre passe par une réduction des besoins et distances de déplacement, elle-même favorable au report modal, en particulier vers les modes actifs²⁷¹. Des efforts significatifs sont en cours pour améliorer la mobilité au sein du pays et dans la Grande Région, rééquilibrer la répartition modale et encourager les modes de déplacement actifs (marche à pied, vélo) dans le cadre d'un plan ambitieux de mobilité durable à horizon 2025 (MoDu2.0). MoDu 3.0 définira les objectifs pour 2035.

Des investissements majeurs (2 mrd euros budgétisés en 2020) continuent à être faits dans les infrastructures de transports et les transports en commun avec la construction de plusieurs lignes de tramways dans la ville de Luxembourg et une amélioration progressive de l'offre ferroviaire d'ici 2023, y compris vers les bassins d'emplois. Des efforts sont aussi faits pour intégrer le vélo comme mode de déplacement dans toutes les infrastructures et offres de transport et mettre en place un réseau cyclable national. L'électrification du secteur des transports est en cours. À l'horizon 2030, la flotte de bus de transport en commun devrait être entièrement électrique. Un réseau de bornes de recharge électriques est en cours d'installation et l'utilisation de véhicules électriques et de type plug-in hybrides est encouragée.

Eau potable

Afin d'assurer la sécurité d'approvisionnement en eau potable, le gouvernement délimite actuellement des zones de protection autour des captages d'eau utilisés pour la consommation, sensibilise à l'économie d'eau, y compris pour les grands projets de lotissements, et cherche à capter et potabiliser des ressources supplémentaires. D'ici 2023, il est prévu d'équiper les 13 principales stations d'épuration du pays d'un 4^e niveau de traitement.

Agriculture biologique

L'objectif national vise à atteindre 20 % de la SAU exploitée en agriculture biologique à l'horizon 2025. Rifkin proposait d'atteindre 100 % d'agriculture bio en 2050.

4.3. Le phasage de la vision 2050

Point de vue horizon temporel, c'est l'urgence climatique qui dictera l'agenda. En visant de diviser par 2 les émissions de GES d'ici 2030, elle dominera l'agenda de la croissance annuelle moyenne de l'activité humaine au Luxembourg et en Europe. Selon le STATEC et quel que soit le scénario, la croissance démographique, conditionnée par le maintien de l'attractivité économique, devrait ralentir au Luxembourg après 2030.

La stratégie retient donc un scénario de continuation dégressive de la croissance économique et démographique pour les 10 ans à venir, suivi d'une contraction due à l'épuisement du pétrole conventionnel, à la perte de la biodiversité, à la raréfaction de la main d'œuvre, au vieillissement et à l'écroulement du taux de remplacement démographique, conjugués aux dérèglements climatiques²⁷². Il y aura donc une rupture au plus tard vers 2030. Une stratégie de développement territorial en deux temps s'impose : un temps d'apprentissage, de sevrage, de réorientation, de préparation et de

²⁷¹ Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone, The Shift Project, fév. 2020.

²⁷² International Energy Agency, World Energy Outlook 2019.



conception d'un avenir post-fossile et un temps de déploiement du système « post-normal » conçu. La crise sanitaire 2020 a servi de répétition générale. Elle a surtout donné une mesure de ce qui est nécessaire en termes de lutte contre le changement climatique : un *lock down* mondial d'un mois par an ne suffit pas pour atténuer l'altération du climat.

Comme illustré, ce timing correspond à l'horizon temporel des politiques et stratégies enclenchées ainsi qu'à la planification temporelle des plans directeurs sectoriels (priorité 1 et 2 avant 2030, priorité 3 après 2030²⁷³).

2020 – 2030 : *Hamster-period*, faire des réserves

La première période sera utilisée pour finir les engagements en cours, accélérer les politiques et les objectifs sectoriels visant la transition, utiliser l'énergie fossile restante à bon escient pour construire les générateurs d'énergies renouvelables, doubler les composants vitaux des systèmes d'approvisionnement élémentaire, rattraper le retard infrastructurel notamment en logement, mobilité collective et traitement des eaux usées, et empêcher d'urgence les pertes irréversibles à court terme : le patrimoine construit et la biodiversité.

La décennie à venir est déterminante pour construire ces capacités d'adaptation future. Il s'agit de profiter du temps et de l'argent qui reste pour faire des réserves en énergie et ressources et pour apprendre à repenser et reconcevoir entièrement les systèmes et les infrastructures de l'avenir. À partir de 2024, les financiers devront montrer patte blanche en termes d'investissements durables²⁷⁴. Dorénavant, tout investissement reposant sur les énergies fossiles, intrinsèquement peu durable, constituera un futur « actif échoué » (*stranded asset*) : un projet qui fait sens économiquement en extrapolant les tendances passées mais qui n'a pas d'avenir si l'on considère les déterminants du futur. Tout devra être divisé par 2.

2030 – 2050 : *Zweet, ofgespèckt, Freijoer*

La 2^e période verra la mise en œuvre du nouveau système conçu ensemble précédemment et qui est encore plus efficient en énergie, en sol et en carbone que la période précédente. À partir de 2030/35, les développements à réaliser et les infrastructures résiduelles à construire seront réduits en nombre et en taille, *low-carbon* et résilients. La manne financière se tarissant, la priorité sera les OPEX de l'existant avant les CAPEX du nouveau. Les comportements seront sobres. La rénovation remplace la construction. La mise en place de la résilience collective nécessite des sacrifices, mais promet un renouveau durable, un maintien du bien-être des populations, une mise à l'abri des risques territoriaux et sociaux. Tout devra être mis à 0.

4.4. Quel instrument pour réaliser le territoire souhaité : la « zéro artificialisation nette » (ZAN) 2050

Et le territoire dans tout ça ? De quelle manière va-t-il contribuer à la vision désirable du territoire 2050 ? En organisant la ZAN, telle que recommandée par l'UE²⁷⁵ : « d'ici à 2050, toute augmentation nette de la surface de terres occupées aura été supprimée ; l'érosion des sols aura été réduite et leur teneur en matières organiques aura augmenté, alors que les travaux d'assainissement des sites contaminés auront bien progressé ».

Beaucoup de pays européens ont des politiques, certes pas toujours efficaces, d'atténuation de la consommation du sol²⁷⁶. Au Luxembourg, le premier PNDD de 2010 visait à réduire la consommation de sol de 1,3 ha/jour en 2010 à 1 ha/jour en 2020. C'est chose faite, avec aujourd'hui approximativement 0.5 ha de terre prise par jour²⁷⁷. Quelles seraient les possibilités et conséquences au Luxembourg d'un arrêt de la prise de terre ? Pour répondre à cette question, nous proposons à nouveau une méthode en 3 étapes.

Premièrement, trois hypothèses de rythme d'artificialisation du sol à l'horizon 2050 sont analysées :

a) BAU : la continuation de l'artificialisation du sol à + 0,5 ha/jour ;

273 Extrait de l'Accord de coalition 2018 – 2023, annexe.

274 EU Sustainable Finance Taxonomy mars 2020.

275 ZAN ou No Net Land Take (NNLT) 2050. Commission européenne, Communication, Feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources, COM/2011/0571 final, et Science for Environment Policy, FUTURE BRIEF: No net land take by 2050? April 2016 Issue 14, https://ec.europa.eu/environment/integration/research/newsalert/pdf/no_net_land_take_by_2050_FB14_en.pdf

276 **France** : Un objectif est en discussion : plafonner la consommation du sol à un rythme équivalent à celui de la croissance démographique. Cela correspondrait +/- **60 ha/jr** (contre 180 ha/jour sur le passé récent). Plan national pour la Biodiversité de 2018. Objectif ZAN, France Stratégie, Juil. 2019; **AU** : **max 2,5 ha/jr** d'imperméabilisation du sol à l'horizon 2010, Bundesregierung (2002), *Die Österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung* ; **Wallonie** : max 6 km²/an d'artificialisation du sol d'ici à 2030, et la stopper d'ici à 2050, Schéma de développement territorial de la Wallonie, 2018. **Flandre** : 60% du développement spatial doit se faire à l'intérieur des périmètres bâtis existants ; **ALL** : **max 30 ha/jr** d'artificialisation, Bundesregierung (2016), *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie*, Neuauflage 2016.

277 LIS-L : The comparison of OBS2007 and the new data from 2015 shows that approximately 0.5 ha per day have been converted to artificial surfaces., <http://space4environment.com/index.php?id=83> ; <https://lis.list.lu/#/home>



- b) Gestion foncière restrictive : le gel de l'artificialisation du sol à 0 ha/jour ;
- c) Déconstruction : la réversion de l'artificialisation existante du sol de - 0,5ha/jour.

Deuxièmement, les implications de ces trois hypothèses de consommation du sol sont évaluées:

- a) Consommation supplémentaire d'environ 5 000 ha, étalement urbain, mitage des paysages, absorption des dents creuses ;
- b) Pas de consommation supplémentaire de surfaces, absorption des dents creuses, agglomérations compactées ;
- c) Désartificialisation d'environ 5 000 ha, renaturation.

Troisièmement, ces trois hypothèses de consommation du sol sont croisées avec les projections STATEC, ajustées à 2050 et accentuées, d'évolution de la population et de la richesse, pour retenir 3 options extrêmes de population résidente en 2050 :

- 750 000,
- 1 000 000 et
- 1 300 000 de résidents.

Cet exercice permet de décliner l'utilisation du sol luxembourgeois en valeur surfacique par résident, en fonction de la politique foncière et de l'évolution démographique. Il permet aussi de répondre à la question : Est-ce qu'à sensiblement plus de résidents, la ZAN suffit-elle pour que chaque résident puisse maintenir ses contingents de surfaces actuels ?

Le passeport foncier du résident du Luxembourg

Ainsi, au point de départ en 2019, à grosso modo 600 000 habitants pour un territoire national de 2 586 km², chaque résident disposait d'environ 2 100 m² de SAU, 1 500 m² de forêts, 370 m² de surface bâtie (*Siedlungsfläche*²⁷⁸), 100 m² de surface de transports, 90 m² de surfaces naturelles²⁷⁹ et 20 m² de surfaces d'eau, soit un total de 4 180 m² ou 0,42 ha/cap.

Arithmétiquement, le disponible foncier par résident baisse proportionnellement à 1, voire 1,3 mio d'habitants en 2050, pour tous types d'utilisation du sol et pour toutes options de réduction du rythme d'artificialisation du sol. La différence est qu'en cas de désartificialisation de -0.5 ha/jour, plus de surface agricole et naturelle est préservée. Dans la situation extrême de 1,3 mio d'habitants, le disponible par tête sera carrément divisé par deux comparé à aujourd'hui. En régime d'augmentation démographique, il y a 2 façons pour maintenir les contingents surfaciques par tête : densifier et/ou désartificialiser.

Si nous voulons préserver un contingent acceptable de surfaces agricole, forestière ou naturelle par tête, la surface résidentielle (*Brutto-Wohnfläche*) devra être réduite considérablement à 1,3 mio d'habitants. Selon l'objectif national d'artificialisation du sol retenu, nous passerions en 30 ans, de 210 m² en moyenne par personne en 2018, à 120 m² (+ 0,5 ha/jr), 100 m² (0 ha/jr), voire 80 m² (- 0,5 ha/jr) en 2050. Les contingents individuels 2020 ne peuvent pas être maintenus, en cas de 1 ou 1,3 mio de résidents, même en désartificialisant. Si la population augmente autant, il faudra forcément construire plus dense et plus petit et plus haut, et désartificialiser. Plus nous désartificialisons, plus hauts et résilients seront les contingents individuels.

Il peut être conclu que plus l'objectif national politique d'artificialisation du sol sera bas, plus le disponible en surface par tête sera bas. D'un point de vue quantitatif et théorique, rien n'empêche le pays d'accueillir 1 mio de résidents, sauf que, pour offrir les mêmes contingents de surface à une population plus nombreuse, il faudra accepter une gestion foncière restrictive et une perte en auto-approvisionnement, une évolution dans la hauteur et une désartificialisation à chaque fois que possible. À moins d'habitants, chaque activité humaine et non-humaine aurait plus d'espace et de résilience.

Seulement, quel type d'utilisation du sol nous importe plus qu'un autre ? Préférons-nous vivre dense et haut pour pouvoir maintenir notre surface agricole ou forestière ou nos aménités naturelles ? Acceptons-nous de geler la surface dédiée aux transports routiers par tête ou de libérer des terres supplémentaires pour faire place à l'eau ? Pour construire un nouveau consensus, la pédagogie par l'information factuelle et la gouvernance territoriale sont sollicitées.

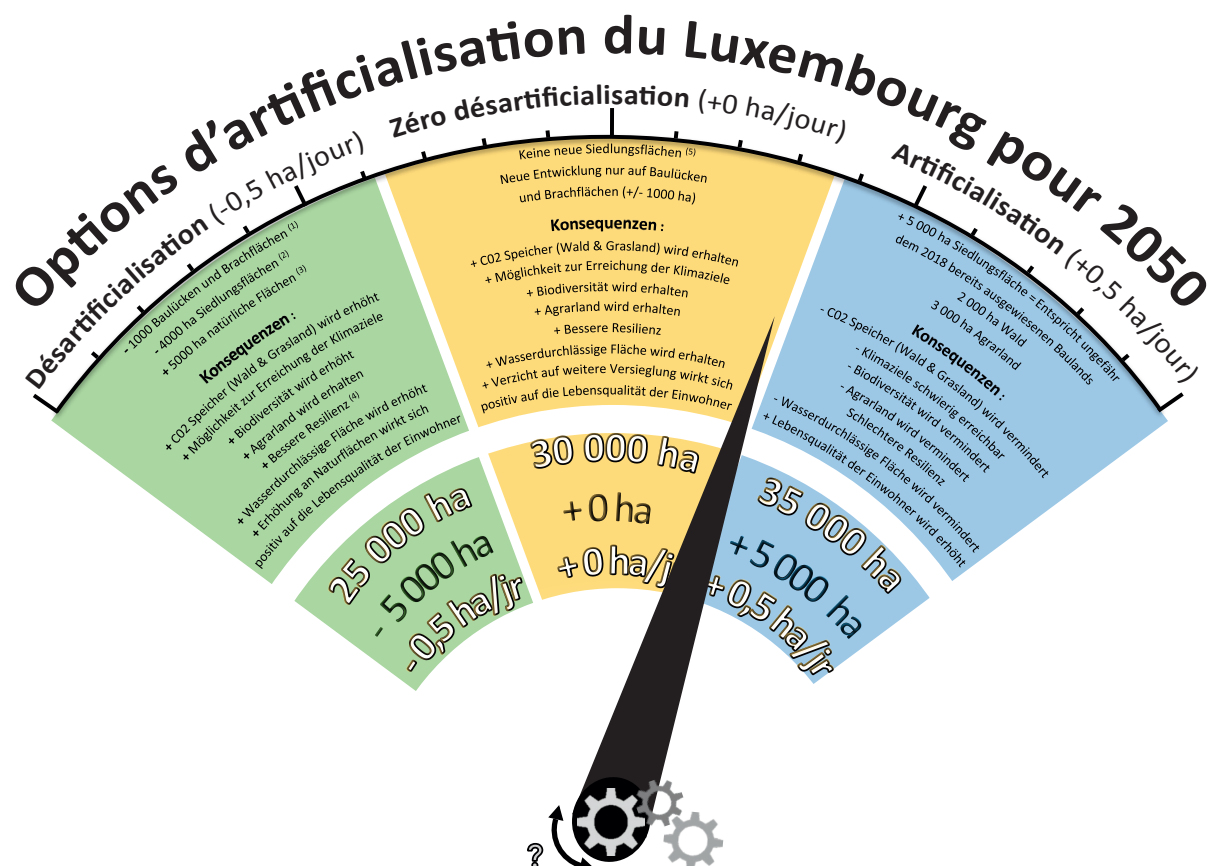
Le baromètre d'artificialisation ci-après illustre trois options de gestion restrictive du sol et schématise leurs avantages et inconvénients respectifs :

²⁷⁸ Siedlungsflächen peut être traduit en français par surface urbanisée, construite, bâtie ou zone de peuplement. Siedlungsfläche beinhaltet neben der Wohnfläche auch andere Flächen, wie z.B. Industrie- und Handelsflächen, Freizeit- und Sportflächen, Brachflächen, Sozial- und Militärinfrastruktur, Baustellen, Friedhöfe, öffentliche Plätze, etc.

²⁷⁹ Natürliche Flächen umfassen Flächen mit Strauchwerk, Grasland, Geröll, Heide, Felsen und Feuchtgebiete.



Baromètre des options pour l'objectif national d'artificialisation du sol d'ici à 2050²⁸⁰



L'option bleue « statu quo » du rythme d'artificialisation à 0,5 ha/jour : L'option consommerait grosso modo le volume de terre actuellement classée constructible (5 000 ha, pour logement, économie, infrastructures mais dont la plupart est située en milieu rural) d'ici 2050. Elle porterait le stock de surface scellée du pays à environ 35 000 ha, c'est-à-dire 14 % du territoire, en 2050 et continuerait après 2050 si l'activité humaine continue à croître. C'est l'option BAU, avec les conséquences qu'on connaît et sans que l'artificialisation ne soit stoppée, ni même ralentie. À 0,5ha/jour d'objectif national d'artificialisation du sol, ce périmètre constructible suffirait pour 27 ans de consommation de sol (c'est-à-dire presque jusqu'en 2050), à 0,25ha/jour pour 55 ans, c'est-à-dire jusque vers 2075.

L'option orange médiane de stabilisation de l'artificialisation à 0 ha/jour : L'option renonce à construire sur terrains vierges du périmètre constructible, surtout en milieu rural. Elle se conforme d'ici 2050 à la politique UE ZAN. Les compteurs de l'artificialisation s'arrêteraient au taux d'aujourd'hui de 12 % du territoire, avec environ 30 000 ha construits en 2050. A 0 ha/jour d'objectif national d'artificialisation du sol, le périmètre constructible suffirait pour toujours.

L'option verte volontariste de réversion de l'artificialisation à -0.5 ha/jour : L'option irait plus loin que le ZAN et inverserait le scellement du sol, en libérant jusqu'à 5 000 ha de sol. Cela baisserait le stock de surfaces artificialisées du pays à 25 000 ha, c'est-à-dire environ 9 % du territoire, en 2050. Non seulement le périmètre suffirait pour les générations futures, mais elles disposeraient de réserves foncières nécessaires pour assurer la résilience alimentaire, hydrique, sanitaire, écologique ou climatique. La contraction de l'artificialisation ayant une limite physique, il ne peut s'agir ici que d'un tir unique et non d'une activité reconductible.

Quels seraient les bénéfices d'une réversion de l'artificialisation ? Ou : les nouveaux usages territoriaux

Comment garder nos contingents fonciers individuels²⁸¹ ? Bien que, dans un scénario de croissance des activités humaines, stabiliser ou réduire l'artificialisation à un endroit implique une plus grande concentration d'activités humaines à un autre, la réversion de l'artificialisation permettrait de réduire la perte de disponible foncier par tête et de libérer

280 ⁽¹⁾ Die Baulücken und Brachflächen werden im Szenario -0,5 ha/Tag wieder zu natürlichen Flächen umgewandelt ⁽²⁾ Siedlungsfläche genutzt für Wohnen, Industrie, Handel und andere Funktionen ⁽³⁾ Grasland, Strauchwerk, Feuchtgebiete, Geröll, Heide und Felsen ⁽⁴⁾ gegenüber Katastrophen in Zeiten der Ressourcenknappheit u. des Klimawandels ⁽⁵⁾ Auch nicht auf die in den PAGs schon ausgewiesenen Baulandgebiete. Valeurs fortement simplifiées et arrondies. Graphique préparé par Junker P. et Kirchen B., 2020.

281 Junker P., Le Luxembourg en 2020 – De premier consommateur à premier conservateur », Lëtzebuurger Land, March 10, 2011.



des espaces pour les **besoins nouveaux qu'impose la résilience territoriale**. Ces besoins sont liés aux fonctions territoriales supplémentaires que sont p.ex. la génération d'énergie, l'agriculture urbaine et bio, la redondance* territoriale. Voici quelques exemples de fonctions nouvelles nécessitant de l'espace additionnel ou superposé, que le BAU ignore :

- **BIEN-ÊTRE** : Maintien du contingent de surfaces naturelles par habitant à population croissante, pour la détente, santé, bien-être, biodiversité, fertilité... **Réserves foncières** non-constructibles de petite étendue pour les corridors écologiques et d'air frais, places publiques verdies et ombragées, corridors d'air frais, décharge des canalisations urbaines... ;
- **DENSIFICATION** : Maintien du contingent de surface habitable par habitant à population croissante. Sauvegarde des interstices urbains pour la constitution de jardins, buffers locaux, entrepôts de matériaux à utiliser plus tard ou ailleurs, pour traiter les déchets avant réinsertion dans les cycles de production, pour mettre en place une logistique décentralisée et des flux locaux²⁸² ;
- **ALIMENTATION** : Maintien du contingent de SAU par habitant à population croissante. Constitution d'un stock de sécurité de denrées non-périssables. Réserves foncières non-constructibles de grande étendue pour les besoins de déplacement de la surface agricole et viticole ou de zones forestières vers le Nord. Plus de surface agricole, donc plus de potentiel de production alimentaire et de conversion au bio ;
- **EAU** : Réserves de grande étendue pour les besoins de débordement en cas de surcharge hydrique, de création de nouvelles plaines inondables, de réactivation d'anciennes zones humides, de raccordement de bras mort, d'inondation volontaire des terres²⁸³, d'infiltration et de recharge de la nappe phréatique; Mesures techniques (bassins de crue, barrages, polders, digues, murs...) et non-techniques (renaturation...) de gestion des inondations et des pluies diluviennes ou excessives en hiver et déficitaires en été et occupation de terrains pour une nouvelle unité de potabilisation. Réserves pour de nouveaux besoins en eau : refroidissement des personnes et matériel, des centrales nucléaires ou datacenters, eau alimentaire, eau pour combattre les incendies, abreuver le bétail... ;
- **CLIMAT** : Adaptation climatique surfacique basée sur les écosystèmes et les surfaces. Séquestration additionnelle naturelle de carbone dans les sols, forêts ou pâturages ;
- **BIODIVERSITÉ** : Maintien du contingent de surfaces forestières par habitant à population croissante. Acquisition supplémentaires de biotopes en milieux ouverts au titre de la compensation écologique de biotopes ou d'habitats détruits²⁸⁴ ;
- **ÉNERGIE** : Production – stockage – distribution centralisées et décentralisées d'énergie, en évitant d'utiliser les terres agricoles ;
- **INFRASTRUCTURES** : Mobilisation de terrains pour constituer des redondances dans le système, p.ex. doubler les infrastructures de stockage de denrées ou médicaments vitaux ou de combustible fossile résiduel, dupliquer les éléments vitaux des chaînes logistiques, des systèmes sanitaire et alimentaire ;
- **SÉCURITÉ** : Constitution de stocks nationaux de sécurité (aliments, médicaments, eau, semences, pièces détachées, produits de traitement de l'eau, combustibles fossiles...). Terrains pour le relogement ou le transfert hors de zone de danger de populations, équipements ou quartiers, infrastructures, villes devenues inhospitalières.

Comment désartificialiser, désceller, renaturer, désaménager, défragmenter ou ré-ensauvager ?

- Dés-imperméabilisation et suppression de parkings, moratoire sur la construction de nouvelles voiries, réaffectation de routes existantes pour la mobilité collective et active ;
- Démolition d'infrastructures surdimensionnées, de bâtiments vétustes, vacants ou sous-utilisés, de *Schrottimobilien*, de tronçons abandonnés, d'immeubles gênant l'apport d'air frais dans les quartiers exposés au risque d'îlots de chaleur²⁸⁵ ou la libre circulation de l'eau²⁸⁶ ;
- Relève générationnelle : recycler et diviser en plusieurs unités distinctes l'important stock de maisons 4 façades surdimensionnées des années 60, 70, ou les corps de fermes abandonnées ;

282 Mendel Giezen, Praise for redundant space: planning for urban circularity, University of Amsterdam, Center for urban studies, <https://urbanstudies.uva.nl/content/blog-series/praise-for-redundant-space.html?cb>

283 Mesure 314, Plan de gestion des inondations, Luxembourg, 2015 – 2021.

284 La loi de 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles prévoit l'instauration d'un système d'éco-points pour chiffrer la valeur écologique des biotopes et des habitats et inciter à un aménagement plus écologique de nouveaux quartiers. Ce système sert à calculer la compensation financière due au titre des pertes de biodiversité occasionnées par des projets de développement. Un éco-point vaut entre 1,2 et 1,6 EUR selon la nature du biotope concerné.

285 Klimawandel-vorsorgestrategie Köln Bonn, Praxishilfe, 30 sept. 2019.

286 Mesures 305, Plan de gestion des inondations, Luxembourg, 2015 – 2021.



- Intensification de l'usage des constructions existantes avant d'en construire des nouvelles (autoroutes en pleine capacité uniquement aux heures de pointe ; salles de classe et auditoriums vides en été, halls utilisés seulement quelques heures/semaine, parkings de jour vides la nuit...) ;
- Évaluation des gains en temps, surface, argent et CO₂ de l'option « transformer et réaffecter » versus l'option « démolir et reconstruire » d'un bâtiment existant, versus l'option « construire neuf sur terre vierge », selon la maxime de Fritz Haller : « Der Neubau ist nur ein Sonderfall des Umbaus » ;
- Renaturation de terres artificialisées, friches industrielles, terrains vagues, anciennes carrières ou aérodromes ;
- Abandon d'affectations par classement d'un terrain en zone protégée, avec acquisition foncière publique et mesures d'entretien²⁸⁷ ;
- Augmentation de la productivité agricole, revitalisation de terres incultes, dé-drainage agricole, régénération des sols agricoles, réduction de la part carnée de nos régimes, baisse du gaspillage alimentaire²⁸⁸, agriculture urbaine et verticale.... pour libérer de la SAU pour d'autres besoins²⁸⁹.

L'aménagement du territoire en Suisse met en œuvre les mesures suivantes de compensation d'artificialisation ou de bonification territoriales pour les générations futures ²⁹⁰ :

Mesures de compensation et d'amélioration envisageables			
Mesure		imputable comme	
		compensation réelle	amélioration
	Démolition d'objets gênants et sans valeur de monument historique : bâtiments, installations, parkings	●	●
	Démolition de bâtiments d'habitation gênants, sans valeur de monument historique, qui ne sont plus utilisés et ne répondent pas à un besoin agricole	●	●
	Démolition de bâtiments agricoles gênants, sans valeur de monument historique, qui ne sont plus utilisés et ne répondent pas à un besoin agricole	●	●
	Amélioration de constructions et installations existantes (couleurs, matériaux, etc.)		●
	Élimination de coupures dans le territoire (suppression de routes, mise sous terre de conduites et autres)	●	●
	Abandon d'affectations par classement d'un terrain en zone protégée, avec acquisition foncière publique et mesures d'entretien	●	●
	Revalorisation du paysage (entretien et amélioration du paysage cultivé)		●
	Amélioration des terres cultivables (revalorisation de la qualité pédologique ou des fonctions du sol)		●

Quelle que soit la mesure retenue, la mise en application devra se faire en concertation avec les communes et via une modification des PAG, sous forme d'affectation ou de réaffectation de zones réservées pour des mesures telles que le dé-scellement (*Entsiegelung*, AGE), la dé-densification (*Entdichtung*), le dé-mantèlement (*Flächenrückbau*), le rétrozonage avec ou sans indemnisation (*Rückzonung ohne Entschädigung*), la re-dédicace (*Umwidmung*), l'obligation d'élimination (*Beseitigungspflicht*) etc.

Afin d'aller de l'avant en matière de désaménagement, il faut comprendre les causes de la prise de terre et de l'étalement urbain, savoir comment réduire leurs impacts négatifs, comment bénéficier économiquement de mesures de réduction de l'artificialisation, quelles mesures fiscales, financières, économiques peuvent rendre l'étalement urbain plus cher et comment internaliser les coûts externes²⁹¹. Se pose la triple question du savoir-faire, du coût, et surtout de l'adhésion à et de la gouvernance de la désartificialisation.

²⁸⁷ Loi de 2018 concernant la protection de la nature et des ressources naturelles.

²⁸⁸ <https://antigaspi.lu/>

²⁸⁹ IPCC Land Rapport spécial du Giec sur le changement climatique et l'utilisation des sols, août 2019, p.26: „By 2050, dietary changes could free several mio km² of land and provide a technical mitigation potential of 0.7 to 8.0 Gt CO_{2e} yr⁻¹ relative to BAU projections". "Production efficiency, reduced losses and diet shift could reduce agricultural land use by 37%. In high income regions consumer change is key to outcomes", Peter A. et al. (2019), Transforming agricultural land use through marginal gains in the food system, Global Environmental Change, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.101932>

²⁹⁰ <https://www.are.admin.ch/are/de/home/raumentwicklung-und-raumplanung/raumplanungsrecht/revision-des-raumplanungsgesetzes--rpg-/rpg2.html> ; <https://www.are.admin.ch/are/de/dokumente/faktenblatt> Voir aussi l'équivalent français: Les instruments incitatifs pour la maîtrise de l'artificialisation des sols, Comité économie verte, 2019.

²⁹¹ Espo Super (sustainable urbanisation and land use in european regions) seminar, Brussels, Oct 10, 2019.



Faisabilité de la réduction de l'artificialisation

Réduire l'artificialisation demande une volonté politique forte et le développement d'un modèle économique adapté permettant d'en rendre le coût raisonnable. Les mesures de **densification, de renaturation, de désimperméabilisation ou de remobilisation de friches** ne sont pas toujours applicables avec la même facilité dans tous les contextes.

L'augmentation de la densité et du taux de **renouvellement urbain**, entendu comme la proportion des surfaces de logements rénovés et reconstruits plus dense, pourraient ralentir drastiquement la consommation de terres. Réduire la surface constructible, notamment en zone rurale, nécessite une forte politique de compensation des communes rurales, de maîtrise des prix du logement et de mesures de compensation en vue de garantir un accès au logement à tous les revenus et tous les âges.

Remobiliser des friches devient économiquement rentable lorsque la pression démographique est suffisante pour justifier les surcoûts générés par la remise sur le marché de terrains préalablement dépollués ou lorsque les investissements publics et privés se rejoignent pour le faire.

La **désimperméabilisation ou le descellement** des espaces imperméabilisés accompagné d'un rajout de nouvelle terre fertile permet de renaturer et d'obtenir de nouveaux espaces verts, mais à un coût dissuasif. Selon le LISER, « cette technique devra nécessairement être de plus en plus utilisée pour compenser la perte de terrains agricoles et de surfaces naturelles. Il reste à améliorer les connaissances relatives à la refertilisation des sols et à en diminuer les coûts pour en améliorer le recours ». La recherche est sollicitée.

Dans le cas du Luxembourg, une politique ZAN implique une politique de dés-artificialisation territoriale. Pour réussir la ZAN 2050, l'artificialisation d'une surface devrait être neutralisée ou effacée par une dés-artificialisation d'une surface équivalente ailleurs. Selon cette logique, en construisant un hectare de parking, un opérateur peut maintenir une artificialisation nette nulle si, en échange, il désartificialise un hectare de sol bitumé ailleurs. Au Luxembourg, l'industrie libère beaucoup de terrains et le pays a certainement une carte à jouer en termes de valorisation de ces sites anciennement artificialisés.

Comme le rappelle l'équation IPAT²⁹², freiner le rythme d'artificialisation et adapter les populations et le territoire aux risques est plus facile à atteindre en cas de scénario démographique et économique bas et sur une échelle dépassant le cadre national que l'inverse. Ainsi, cet « ailleurs » pourrait être au-delà des frontières, dans une perspective ZAN grande-régionale ou européenne. Le Luxembourg semble trop petit et sous une trop grande pression économique et démographique pour réussir la ZAN sur son unique territoire. Neutraliser l'artificialisation pourrait par contre se faire entre terrains à bâtir au Luxembourg et terrains à assainir ou renaturer de l'autre côté de la frontière.

Coût de la désartificialisation et valeur économique du sol

Désartificialiser est un véritable défi pour les petits territoires à population et économie croissantes comme le Luxembourg, avec un marché du logement sous tension et un territoire sur-sollicité. Si la désartificialisation permet de maîtriser ou même réduire les prix du foncier et de l'immobilier, l'acceptation sociale en serait facilitée.

Au coût du démantèlement lui-même, s'ajoute d'importants coûts liés au déclassement de zones, à la désimperméabilisation physique, à la refertilisation du sol ou à la restauration écologique. En France, la renaturation d'un sol artificialisé après dépollution, désimperméabilisation et construction d'un technosol²⁹³ coûterait entre 100 et 400 €/m², soit 1 à 4 mio €/ha, sans compter le coût de la déconstruction²⁹⁴. Ces coûts devraient être appréciés à la lumière des coûts sociaux et environnementaux de la prise de terre.

Or tant qu'il y a des terrains urbanisables disponibles et tant que l'artificialisation n'est pas freinée ou renchérie, p.ex. par des incitations légales ou réglementaires, les opérateurs n'ont pas intérêt à désartificialiser ou revitaliser des sols dégradés. De ce point de vue, la situation particulière du Luxembourg peut aussi représenter un avantage, dans le sens où la pénurie et les prix des terrains poussent au recyclage immobilier et peuvent rendre l'effacement d'infrastructures ou la reconstitution de sols fertiles, économiquement intéressant.

Le chapitre « gouvernance » propose des pistes de financement de la désartificialisation.

292 I = PAT, Impact = Population x Affluence x Technology, is a formula put forward to describe the impact of human beings on the environment.

293 Séré G., Vidal-Beaudet L., Schwartz C., Damas O., Peut-on re-fonctionnaliser des sols dégradés? Construire des Technosols, Laboratoire sol&environnement, Université de Lorraine, journée des solutions pour la ville de demain : vers une renaturation des sols, oct 2019.

294 Objectif ZAN, France Stratégie, Juil. 2019 et Ministère de la Cohésion des territoires, Vivapolis (2019), https://cohesion-territoires.gouv.fr/sites/default/files/2019-07/valeur_du_sol_fr.pdf

5. Principes guidant la refonte de la stratégie nationale de développement territorial



La synthèse des cadres national, européen et international d'aménagement du territoire, le diagnostic et les scénarii nationaux développés dans les chapitres précédents nous permettent de dégager les principes qui guideront l'élaboration de la proposition pour une nouvelle stratégie de développement du territoire national pour 2050. Le principe fondamental retenu est celui de la résilience du territoire. Il est composé de 10 sous-principes :

1. **Ouverture, solidarité, partage au-delà des frontières.** Le territoire peut égaliser des inégalités sociales. En ces temps de raréfaction des ressources et d'instabilité structurelle, la coopération territoriale et sociale peut contrecarrer les excès du marché, de la numérisation, de l'individuation, du désengagement social et public, du repli identitaire ou de la xénophobie. L'accueil de personnes, connaissances et idées venues d'ailleurs aide à rajeunir et fortifier notre économie et société. Le 3^e système de l'économie sociale et solidaire, de la compassion et des actes gratuits non-lucratifs, voulu par les **citoyens**, peut cimenter la cohésion sociétale. La planification territoriale veillera à éviter qu'une transition se fasse au détriment d'une autre ou aux dépens d'un espace ou d'un groupe socio-économique, et ce dans une perspective dépassant les frontières. Ces principes sous-tendent aussi la SDTGR 2020-2040, qui plaide p.ex. pour que les études d'impact d'un investissement menées par un pays intègrent systématiquement l'impact potentiel déclenché dans le pays voisin et que la consultation transfrontalière soit standardisée. Au-delà du voisinage direct, l'interconnectivité mondiale et l'impact territorial du Luxembourg hors de son territoire devraient être considérés. Par le territoire, l'esprit utilitariste et le débat opposant les frontaliers aux nationaux peuvent être dépassés et la confiance entre voisins traduite en projets concrets. Physiquement, les redondances à intégrer dans les systèmes ont d'ailleurs peu d'effet si elles sont conçues et cantonnées localement. Côté luxembourgeois, le multilinguisme est un prérequis indispensable à l'opérationnalisation de ces principes, et à la consolidation du rôle du Grand-Duché d'entremetteur linguistique en Grande Région.
2. **Confiance, optimisme, participation, culture du savoir, beauté, identité et transmission.** Pour les NU²⁹⁵, la participation des **citoyens** à la planification et à la gestion territoriales est primordiale. Les ODD et les **citoyens** réclament des villes et habitats durables, sûrs, verdissants, privés et sains, bien connectés et pourvus de services. Ceci constitue des facteurs d'implantation et de valorisation immobilières. L'identification des résidents avec leur environnement est d'autant plus grande qu'il s'agit d'un milieu de vie singulier, plaisant, procurant de la joie, doté d'un patrimoine architectural, naturel, culturel duquel ils sont fiers et qu'ils peuvent transmettre à leur progéniture. La satisfaction de vie augmente avec la qualité des relations avec nos concitoyens. L'effet de cette confiance en les autres est presque deux fois plus important que celui de la croissance économique²⁹⁶. Notre capacité d'adaptation aux conditions changeantes est fonction de mémoire, créativité, innovation, confiance, flexibilité, diversité et santé des composants écologiques, culturels et sociaux de nos systèmes. Les **citoyens** veulent vivre dans des milieux construits paisibles, authentiques, respectant l'histoire et la mémoire, beaux à voir, sans tomber dans l'historicisme tape-à-l'œil ou dans la « disneylandisation », pour utiliser le terme de la géographe Sylvie Brunel. « The places we live in determine the sort of people we can be »²⁹⁷. L'interaction avec la nature, le fait de regarder quelque chose pousser, crée de la stabilité psychologique urbaine, et ce proportionnellement au degré *wilderness* de cette nature en ville. Le **laisser-faire, le lâcher-prise, le do-nothing** sont d'ailleurs de bons principes économiques. Avant de se lancer dans l'activisme et les grands travaux, ne faudrait-il pas se rappeler que ne rien faire, ne coûte rien, ne consomme rien, n'émet rien : ainsi, il ne faudrait planifier, aménager et construire que ce qui est strictement nécessaire à notre prospérité et résilience. Ceci impliquerait de vaincre sa propre *Räumwut* et *Ordnungsliebe*, dans le sens ne pas se déranger des « mauvaises herbes » dans les parterres de fleurs, ne pas écrire au maire pour s'offusquer d'une dent creuse broussaillée, tolérer le désordre et le temporaire, réapprendre l'espace non-anthropisé. Par conséquent, la densification ne doit pas être automatique, mais répondre à une qualification prudente évaluant, au cas par cas, quelles multi-fonctions (résidentielle, écosystémique, économique, climatique, alimentaire, circulaire, paysagère...) conviennent pour quels espaces libres.
3. **Auto-gestion, décentralisation, responsabilité, réciprocité et mutualisation.** Les **citoyens** demandent plus d'autonomie territoriale. Indépendamment du fait qu'il faut se demander si elle est réellement souhaitable en soi, l'autonomie n'est physiquement pas possible au Luxembourg, à moins que ses résidents acceptent de se satisfaire de l'emploi intérieur et des salaires qui en découlent, de réduire brutalement leurs empreintes écologiques, de passer les vacances au pays ou d'augmenter massivement la population agricole. En revanche, une meilleure auto-suffisance et résilience territoriales sont atteignables, par le partage, la responsabilisation, la mutualisation, la décentralisation. Les fusions entre communes, plébiscitées par les **citoyens**, sont un moyen de « pooling » des ressources. La coopération entre communes au niveau national ou transfrontalier en est un autre. Face à la réduction de la présence terri-

295 ODD 11.3 : D'ici à 2030, renforcer l'urbanisation durable pour tous et les capacités de planification et de gestion participatives, intégrées et durables des établissements humains dans tous les pays ; International Guidelines on Urban and Territorial Planning, UN HABITAT, 2015.

ODD 11.6 : D'ici à 2030, réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant, y compris en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion, notamment municipale, des déchets.

296 Sarracino F. et al., «Economic growth and well-being beyond the Easterlin paradox», STATEC, Économie et statistiques N° 2020/110.

297 Why is the world so ugly ?, The book of life, <https://www.theschooloflife.com/thebookoflife/why-is-the-modern-world-so-ugly/>

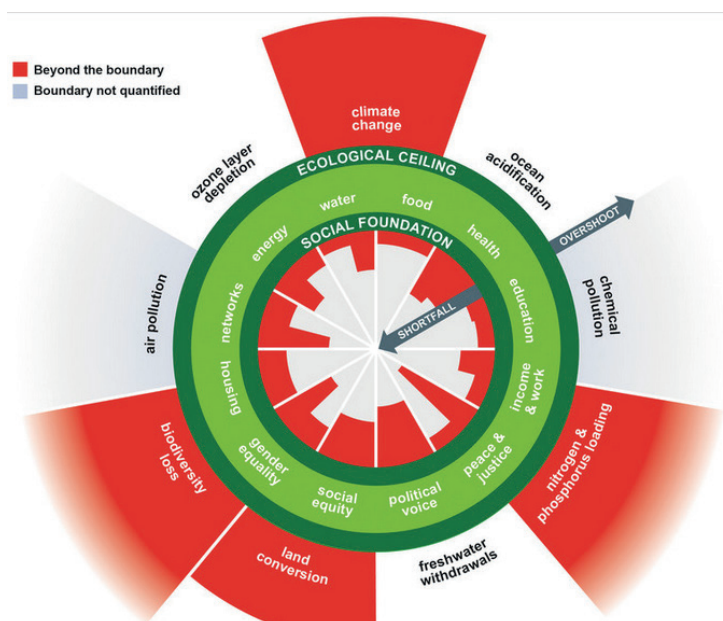


toriale des services publics, les CDA seront incités à assumer la responsabilité territoriale pour la portion de territoire les environnant et d'y optimiser les synergies et économies. Ainsi, l'articulation entre territoires voisins d'un même milieu et l'auto-organisation territoriale deviendront plus forts. C'est ce que Magali Talandier appelle les **réciprocités territoriales**²⁹⁸ : laisser aux territoires le soin d'organiser les partages de rôles, ressources et fonctions territoriales.

Les villes ne seront jamais durables et autonomes, dans le sens où par leur nature, elles dépendent de leurs alentours, sources de l'énergie, des matériaux, des aliments qu'elles importent et destination des déchets et rejets qu'elles exportent. Au-delà des agglomérations, qui ont leur dynamique propre, il s'agit de donner un pouvoir de décision à une unité géographique intermédiaire entre grandes et petites communes, qui sera amenée à coopérer avec d'autres unités géographiques. La fourniture de services de base dans les espaces peu densément peuplés ne disposant pas de la masse critique la rendant économiquement viable doit être assurée. Les communes ne voulant pas grandir mais fournissant de l'eau et de l'air propres ou une biodiversité et des sols améliorés ou les entreprises agricoles et forestières séquestrant le carbone seront rémunérées pour ces importants services écosystémiques et d'entretien du milieu donnés à la collectivité. Ce règlement sociétal des « impayés écologiques »²⁹⁹ peut permettre à certaines régions ou communes d'en devancer d'autres et de maintenir leur mode de vie. L'auto-gestion est aussi une affaire personnelle et peut dériver du bien-être de travailler la terre, la pierre ou les plantes, de gagner en résilience alimentaire³⁰⁰, de s'approprier un bout de production énergétique...

4. **Circularité, sobriété, finitude, ménagement et réversibilité.** Les métabolismes urbains sont appelés à quitter la trajectoire linéaire d'utilisation des ressources et à devenir circulaires : *urban mining*, *resource cascading*, *industrial symbiosis*, recyclage des nutriments...³⁰¹ Le maintien du vivant et le bien-être d'une population croissante sur une surface finie dépendent de la **sobriété foncière** des activités humaines. En réduisant l'emprise au sol, la capacité du sol à séquestrer le carbone ou à recharger la nappe phréatique augmente. La halte à l'érosion de la biodiversité et à la banalisation des paysages est à ce prix. Atteindre l'objectif européen **ZAN 2050** à activités humaines croissantes signifie que chaque prise de sol devra être compensée par un abandon de prise de sol ailleurs. La réversibilité prévoit la possibilité pour un bâtiment, un îlot urbain ou un équipement de changer radicalement de fonction le moment venu.

La science nous a fait prendre conscience de la **finitude des ressources**³⁰² et des neuf limites planétaires vitales, dont le changement d'affectation des terres³⁰³. Selon les *doughnut economics*, ces limites physiques sont à mettre en rapport avec nos aspirations sociales (voir graph. ci-contre³⁰⁴). L'état de développement idéal pour la population mondiale est celui où les atteintes aux limites planétaires sont faibles, tandis que la satisfaction des besoins sociaux essentiels est haute³⁰⁵. Peu importe l'échelle spatiale, la réduction de la consommation de ressources devraient devenir une préoccupation politique centrale. Pour le Luxembourg, cela voudrait dire passer d'une consommation intérieure de matières (CIM) de 27 à 14 tonnes par personne par an d'ici 2050³⁰⁶. Les limites sont aussi naturelles : il faut une centaine d'années en moyenne pour recréer un centimètre d'humus. Les écosystèmes capteurs de CO₂ atteignent un point de saturation avant de relâcher du CO₂. Le recyclage n'est jamais complet.



298 Talandier, Magali «Penser la réciprocité territoriale.»Urbanisme47 (2014): 22.

299 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, La Découverte, 2020.

300 Capacité d'un système alimentaire et de ses éléments constitutifs à garantir la sécurité alimentaire au cours du temps, malgré des perturbations variées et non prévues, Tendall DM et al. (2015), Food system resilience : Defining the concept, Global Food Security 6:17–23.

301 UNEP, The weigh of cities report 2017, <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities>

302 Meadows D. et al, Limits to Growth, 1972.

303 <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html>

304 Raworth Kate , Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist, 2017.

305 O'Neil D.W., et al, A good life for all within palnetary boundaries, Nature Sustainability, 1, 2018, p. 88-95, University of Leeds, <https://goodlife.leeds.ac.uk/countries/>

306 UNEP, The weigh of cities report 2017, <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities> Pour être durable, le PNUE recommande un plafond de 6 à 8 t de matières par personne au monde.



La compensation écologique a besoin de terres saines rares, sans compter que la compensation en soi ou la dématérialisation ou le découplage économique ne peuvent pas continuer éternellement, tout comme les assurances ne peuvent pas couvrir sans limite les sinistres majeurs récurrents ou que l'espérance de vie et le bonheur ne vont pas continuellement progresser...

5. **Efficience, densification, diversité, multifonctionnalité* et modularité**³⁰⁷. L'utilisation non-efficace de la terre a un énorme coût pour la société. Pour **faire plus** (de PIB ou de rendement agricole générés ou de personnes logées, transportées, employées, récréées, alimentées... par unité spatiale) **avec moins** de surface, il s'agit, avant d'étendre l'offre et l'accès, de réduire les demandes, les pertes et les gaspillages de surfaces, d'infrastructures et de ressources et de baisser leur consommation relative. Pour cela, les budgets d'investissements seront canalisés dans de nouvelles directions : « A low carbon pathway would require adding only 5% to infrastructure spending »³⁰⁸. Les territoires spécialisés dans un faible nombre de productions (acier, grandes cultures, lait...) sont vulnérables face aux aléas économique, climatique, technique ou biologique. Encore que, vu l'étroitesse du territoire national, les notions de spécialisation et de diversification sont relatives au Luxembourg. Une fois le superflu, l'obsolescent ou l'artefact abandonné, l'habitat, l'immobilier de bureau et les ZAE seront densifiés et élevés, et ce en fonction de l'endroit. La mixité et proximité des fonctions (*Nutzungsmischung, Nutzungs-nebeneinander*) se transforment en multifonctionnalité ou empilage de fonctions sur une même unité spatiale (*Mehrfachnutzung, Zwischennutzung, Zeitflächen, Überdeckung, Nutzungs-stappellung, Zeitnutzung, ...*). P. ex. en hiver, illuminer la serre en toiture la nuit par l'énergie générée le jour. Ou accueillir, dans les P&R, les voitures des employés, sous ombrières multifonctionnelles dotées de panneaux PV, le jour et les camionnettes des entreprises le soir. Ou utiliser des voitures communales de service, le weekend ou le soir pour le car-sharing...
6. **Écologie et reconnection territoriales**. Dans le cadre de la **Décennie des NU pour la restauration écologique 2021 – 2030** et de la mission de l'aménagement du territoire en la matière³⁰⁹, quelle planification et quelle gestion territoriales de la biodiversité peut avoir un petit pays, aux petites réserves naturelles isolées, pénétrables et pénétrées, coïncées entre ZAE, STEP, terrain de foot et autoroute ? Elle se situerait à 3 niveaux : a) stopper la destruction du reliquat d'écosystèmes, d'espèces et de diversité biologique encore intact et sain (do no harm), b) augmenter la surface et l'intégrité des écosystèmes sous statut de protection, c) restaurer les écosystèmes dégradés. L'accent est sur la préservation de l'existant in situ, car la restauration pose des contraintes économique, technologique et spatiale. L'approche supra-nationale prônée ici détient un grand potentiel pour ce qui est de b). Ainsi, l'enjeu consiste à connecter les écosystèmes au-delà des frontières établies par l'homme, d'insérer les points et lignes luxembourgeois dans les réseaux continentaux de préservation de la biodiversité, pour en amplifier l'effet. Agrandir le patrimoine écologique national par le raccordement à plus grand que lui. Au-delà de ses fonctions classiques, l'aménagement du territoire n'a du sens pour les **citoyens** que s'il les protège des risques et démarches prédatrices, s'il assure leur résilience locale et s'il établit un nouveau rapport entre environnement et société³¹⁰. Des villes compactes dans un réseau écologique sont un exemple. Des écosystèmes en bonne santé sont aussi une façon de prémunir d'autres fléaux sanitaires. Pour plus de résilience, il s'agit de faire le pont entre espaces urbains, péri-urbains et ruraux, artificiels et protégés, ainsi qu'entre espaces communaux, nationaux et transfrontaliers.
7. **Territorialisation stratégique de l'économie et de l'agriculture**. Une économie présenteielle peut être définie comme l'ensemble des activités économiques majoritairement destinées à satisfaire les besoins des populations présentes sur un territoire (résidents, navetteurs, touristes, personnes de passage...)³¹¹. S'appuyant sur la consommation intérieure, l'économie présenteielle s'oppose aux activités économiques dont l'existence dépend majoritairement d'une demande extérieure au territoire. Ces activités sont soumises à la concurrence d'activités économiques identiques présentes sur d'autres territoires, débouchant en une « lutte des lieux »³¹². Répondant aux besoins locaux des populations, l'économie présenteielle n'est pas sujette à délocalisation et ne se limite pas à ne servir que les résidents (économie résidentielle). Pour l'agriculture, la préférence présenteielle consiste à privilégier la production de denrées alimentaires stratégiques, en vue de l'approvisionnement local avant exportation. Le principe présentiel ne vise pas le protectionnisme économique, dans le sens où les échanges commerciaux de ce qu'un territoire n'a pas ou de ce qu'il a en surplus continuent. Dans un cas comme le Luxembourg, le principe présentiel ne vise pas non plus le repli national, dans le sens où l'immigration et le navettage transfrontalier continueront à stimuler l'économie et à enrichir la culture. La libre circulation des biens, idées et personnes sont en effet des éléments de résilience. Elle permet de diversifier les sources d'approvisionnement en cas

307 PNDD 2030 et ODD 11.3.1 : Efficacité de l'utilisation des sols. ODD 11.b : d'ici à 2020, accroître considérablement le nombre de villes et d'établissements humains qui adoptent et mettent en œuvre des politiques et plans d'action intégrés en faveur de l'utilisation rationnelle des ressources. ODD 12.2 : d'ici à 2030, parvenir à une gestion durable et à une utilisation rationnelle des ressources naturelles.

308 UNEP, The weight of cities report 2017, <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities>

309 Loi aménagement du territoire 17 avril 2018 : maintenir des surfaces de régulation climatique, des corridors écologiques entre les différents habitats et biotopes naturels.

310 Desjardins X., L'aménagement du territoire, Armand Collin, 2017.

311 Davezies L., La crise qui vient. La nouvelle fracture territoriale, Paris, 2012.

312 Duterme Renaud, Petit manuel pour une géographie de combat, 2020.



de mauvaises récoltes locales, de besoin d'intrants spécifiques complexes, ou de surcoût de la production locale et de maintenir les capacités de production intérieure. La vitalité de l'économie et de l'agriculture présentes et l'abordabilité des prix de ses produits dépendent aussi de la propension des consommateurs présents à accepter des choix plus limités et à apprécier les produits régionaux à leur juste valeur, à retourner travailler la terre, à mouvoir moins, à acheter local et manger plus végétal ou à gaspiller moins de ressources³¹³.

Avec Talandier (2008), il s'agit aussi pour les territoires qui ont peu de revenus issus des activités exportatrices, comme les espaces ruraux, de **capter aussi les revenus générés ailleurs**, en proposant un cadre de vie attrayant, un patrimoine authentique, une vie locale, culturelle, sportive animée, des aménités paysagères et environnementales pour les habitants mobiles : « Les dépenses des touristes, les salaires des navetteurs, les retraites, les traitements des fonctionnaires, les diverses allocations, prestations et minima sociaux sont autant de revenus qui alimentent les économies locales indépendamment de leur capacité productive. Ainsi, le développement d'un territoire dépend aussi de sa capacité à capter ces flux de revenus »³¹⁴. Après tout, la première économie de la campagne, c'est le résidentiel³¹⁵. Cette territorialisation stratégique par le présentiel et le captage de revenus mobiles sera couplée à un développement massif de **l'économie de l'information et de l'innovation**, non pas pour se divertir ou héberger les données des autres (contenant), mais en vue de réduire l'incertitude³¹⁶ et se doter d'une part de souveraineté informationnelle (contenu). Il est question ici de génération, y compris par télédétection et observation satellitaire, et de traitement de données scientifiques, statistiques et cartographiques, en vue de construire des systèmes d'information et d'alerte précoce. Ces données permettront d'adapter et de valoriser des connaissances manuelles, traditionnelles, académiques, scientifiques, sanitaires et spatiales. Les investissements continuent dans l'éducation, les langues et les soins donneront une perspectives aux jeunes.

Enfin, il est question de mettre à profit la bonne réputation internationale du Luxembourg, en reconnaissance de son rôle en affaires étrangères d'« honest brokers », sans intérêts propres, pour reprendre l'expression de Mario Hirsch³¹⁷. En cultivant nos partenariats et réseaux financiers, commerciaux et diplomatiques internationaux, il est possible d'accéder de manière privilégiée et anticipée à une information de qualité stratégique, pour en constituer un avantage comparatif et un service à rendre (vendre) aux voisins et à la communauté internationale, de la bienveillance desquels le pays dépend. À défaut de territoire et de ressources, les données et les cerveaux seront les nouveaux chevaux de bataille du Luxembourg. Ils prennent peu de place et ne demandent qu'à être mis à contribution.

8. **Continuité et rupture.** La stratégie et les objectifs proposés pour l'âge post-fossile restent fidèles aux grandes lignes de l'aménagement du territoire depuis 40 ans (armature urbaine hiérarchisée, développement concentrique, polycentrisme*, accessibilité, centralité, mixité fonctionnelle*, coopération transfrontalière, utilisation rationnelle du sol, conditions de vie optimales et égalitaires, cohésion sociale et territoriale, décentralisation...). La prospective spatiale continuera à être basée sur l'observation et le monitoring territorial, les **connaissances scientifiques** et des informations sectorielles factuelles.

L'analyse va cependant plus loin et étend le champ de l'aménagement du territoire aux fonctions nouvelles constatées plus haut, en phase avec la direction que prennent les sociétés et les économies et en réponse à l'impératif de transition. L'aménagement devient un instrument d'anticipation face aux changements systémiques, à l'augmentation des coûts de l'énergie et du carbone³¹⁸. L'époque demande de faire du jamais vu : planifier pour la stabilité, l'après-pétrole, la renonciation, la complexité, les échelles fines et locales. Le système nécessite donc une reconfiguration, les infrastructures, le vivre ensemble, la propriété sont à repenser³¹⁹. Le territoire contribuera à préparer les **transitions digitale, énergétique, sociétale, écologique, la Verkehrswende, Bauwende et Agrarwende, le Waldumbau**. L'aménagement du territoire, qui jusqu'à présent était très focalisé sur l'économie, le routier, l'*urbain fossile*, s'ouvrira sur le pédologique, le renouvelable, l'écologique, l'alimentaire, le climatique, l'anthropologique, et le vivant dans son ensemble. La neutralité carbone va venir, c'est une contrainte bio-géo-physique et un engagement politique, moral et juridique. La mitigation environnementale et climatique s'amplifiera. Les États et entreprises perdraient en temps, argent et réputation à vouloir faire l'autruche ou à vouloir aller vers la confrontation. Mieux vaut donc choisir le camp des précurseurs plutôt que des retardataires. Dorénavant, lorsqu'il est mention de « développement » en aménagement, il est question de toute la palette des **fonctions** du territoire et du sol, ainsi que de la **viabilité du développement compte tenu** des risques et de la **capacité de charge du territoire**.

313 ODD 12.3: d'ici à 2030, réduire de 1/2 le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution et de la consommation ; réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement...

314 Talandier M., Richesse et développement des territoires, n° 199, 2008/4.

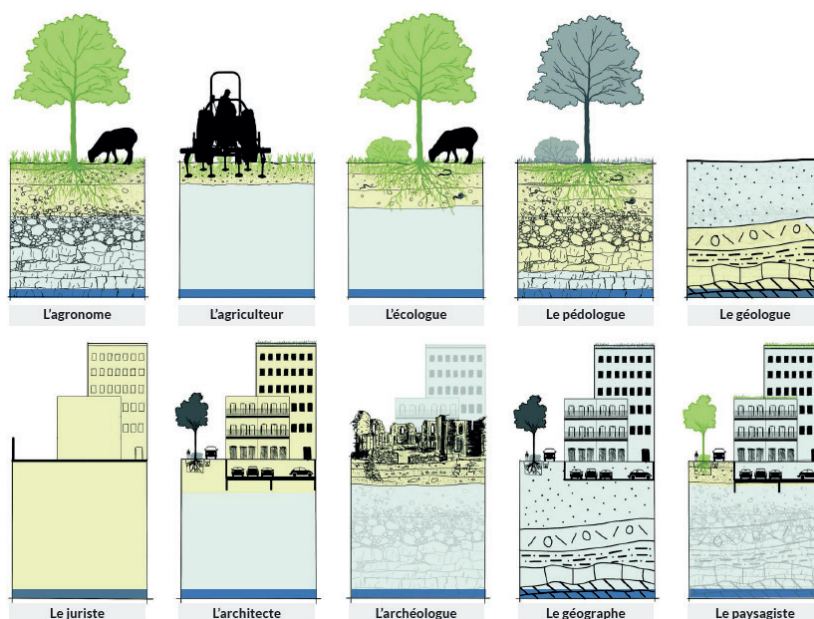
315 Ancion Hélène, Stop Béton : Le territoire au service de l'urgence climatique et sociale, Fédération Wallonie-Bruxelles, 2019.

316 Guillou Sarah, Dépasser la mystification de la ré-industrialisation, Idea, Recueil COVID19, juin 2020.

317 <https://carnegieeurope.eu/strategieurope/60247?lang=en>

318 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, 2020.

319 Disruption and system reconfiguration, Support the reconfiguration of whole systems, phase out existing technologies, in Sustainability transitions: policy and practice, EEA Report, n°9/2019.



Définition et délimitation du sol en fonction de différentes professions et disciplines amenées à l'appréhender³²⁰

9. **Paris-alignment et climate-proofing**³²¹. Dans le contexte actuel du « *all hands on deck* » climatique, il importe d'aligner la planification à la trajectoire climatique 1,5°C. Une forte majorité des résidents du Luxembourg croient que le changement climatique va directement impacter leur vie quotidienne³²². Seules les opportunités de développement qui présentent les plus faibles émissions de GES peuvent être retenues. La densification et l'élévation du bâti devront se faire aussi sous l'angle de leur durabilité climatique : ne pas obstruer des canaux d'air frais, ne pas augmenter l'effet d'îlots de chaleur, réserver des niches d'approvisionnement, de stockage matériel, d'assemblage logistique, élévation dégressif du centre vers la périphérie... L'impératif climatique dictera le calendrier de l'aménagement du territoire. Le clash de calendrier peut être atténué en réorientant dès maintenant les investissements court-terme vers le maintien et l'amélioration de la résilience face aux risques territoriaux qui se concrétiseront. Il s'agit de baser l'adaptation climatique sur les surfaces et sur un territoire capteur de CO₂. En même temps, il faut s'assurer que l'adaptation des uns ne se fasse pas au détriment de l'adaptation des autres et qu'il n'y ait pas de déplacement dans l'espace et dans le temps de la vulnérabilité.
10. **Anticipation des crises, intégration de l'incertitude, du risque et de la redondance**³²³. Le risque est devenu un puissant levier d'action. Avec l'épreuve climatique et depuis la crise économique et financière de 2008, la prévention et la gestion des risques ont fait leur entrée dans de nombreux secteurs (agriculture, sols, finance...). Pour la première fois en 10 ans de *Global Risk Report*, les top 5 risques globaux en terme de probabilité sont environnementaux³²⁴. Ainsi, le changement climatique serait « l'explosion du risque vécue à l'échelle planétaire »³²⁵. Vu le degré de destruction qu'il peut engendrer, le risque climatique est en effet considéré de risque global. Le développement territorial doit piloter les activités humaines de façon à ce que le potentiel de dommages et, partant, les risques restent supportables. Selon la classification nationale des risques majeurs et du recensement des infrastructures critiques au Luxembourg³²⁶, les principaux risques territoriaux à considérer sont les risques dits « naturels » (météorologiques, hydrologiques, géophysiques), qui sont en fait pour la plupart des **risques anthropiques** résultant des perturbations environnementales causées par l'homme. S'y ajoute les risques d'effondrement du système sanitaire en cas d'accident majeur ou de pandémie, de rupture d'approvisionnement en aliments, eau potable ou énergie liés tant à la logistique et aux chaînes d'approvisionnement qu'à la surexploitation, et enfin les risques industriels

320 https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/10/c_users_michalczyk_documents_des_solutions_pour_la_ville_de_demain_retour_article_presentations_jt_08_10_2019_bdef.pdf

321 Loi aménagement du territoire 17 avril 2018, « réduire les concentrations de GES dans l'atmosphère, en organisant la séquestration naturelle de carbone » ; Avant-projet de loi relative au climat, Luxembourg, déc. 2019. Loi de protection de la nature du 18 juillet 2018. ODD 11.

322 2nd EIB climate survey (1/4), Citizens' perception of climate change and its impact, 2019.

323 ODD 11.5 : d'ici à 2030, réduire considérablement le nombre de personnes tuées et touchées par les catastrophes, y compris celles d'origine hydrique, et réduire considérablement le montant des pertes économiques qui sont dues directement à ces catastrophes, l'accent étant mis sur la protection des pauvres et des personnes en situation vulnérable. ODD 11.b : d'ici à 2020, accroître considérablement le nombre de villes et d'établissements humains qui mettent en œuvre des politiques et plans d'action en faveur (...) de l'adaptation aux effets des changements climatiques et de leur atténuation et de la résilience face aux catastrophes, et mettent en œuvre une gestion globale des risques de catastrophe à tous les niveaux.

324 <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>

325 Charbonnier Pierre, Abondance et liberté, La Découverte, 2020.

326 Plateforme nationale de réduction des risques, Ministère de l'intérieur ; Recensement des infrastructures critiques, Haut Commissariat à la Protection nationale, Ministère d'Etat.



et technologiques. La vitesse et l'imprévisibilité des risques résultant de l'instabilité environnementale sont des facteurs à ne pas sous-estimer. Plutôt que d'un *high security storage facility* au Freeport, pour l'art et les produits de luxe, le Luxembourg aurait peut-être mieux fait de se doter d'une *seedbank* de ressources génétiques localement adaptées, afin de pouvoir relancer la production alimentaire en cas de cataclysme³²⁷ ? Parallèlement au stockage de sécurité de produits pétroliers³²⁸, imposé par l'UE à chaque État membre, ne faudrait-il pas prévoir un stockage agricole et hydrique sur le territoire national ? 90 jours de réserve de consommation de pétrole contre 4 pour les aliments ! Pourtant, lors de la crise Corona, la population s'est ruée sur les denrées alimentaires (et le papier toilette !), pas sur le carburant. L'approvisionnement national vital, la défaillance des systèmes et l'évitement du chaos se préparent.

En même temps, l'expectation de « contrôle et gestion » est illusoire³²⁹. « Il convient de se défaire de l'idée que « l'État doit et peut partout protéger ses citoyens. La sécurité n'a jamais été un état accessible, mais un processus dynamique permanent qui doit toujours découler d'une analyse de valeurs. Au sens large du terme, la sécurité ne saurait être marchande, même si l'économie et la technique laissent penser qu'il est possible de se prémunir contre la plupart des menaces. Car des événements imprévus ou des évolutions disruptives peuvent faire vaciller des systèmes entiers. Dès lors, l'homme doit ré-apprendre à vivre avec des incertitudes ... »³³⁰.

327 <https://www.regjeringen.no/en/topics/food-fisheries-and-agriculture/svalbard-global-seed-vault/id462220>

328 Loi aménagement du territoire 17 avril 2018, art. 2.3.13 "déterminer des terrains nécessaires à l'établissement d'infrastructures pétrolières de stockage ».

329 Ziauddin Sardar (2009), Welcome to post-normal times, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.028>

330 SECO - Conseil de l'organisation du territoire : la Suisse marquée par les mégatendances en 2040, p. 41.

6. Proposition de stratégie nationale de développement territorial à l'horizon 2050



6.1. Méthode et structure

Après avoir entendu les [recommandations citoyennes](#), identifié les mégatendances, analysé les scénarii, dérivé les principes-cadre de la stratégie, la proposition de stratégie de développement territorial 2050 des pages suivantes suit une méthode triple **AAA** : Accentuer et accélérer les principes fondamentaux des 20 à 40 années passées - Adapter ces fondamentaux aux exigences nouvelles et Anticiper les crises.

Le programme stratégique territorial pour 2050 devrait être à même de parer le pays pour les temps de crise et pour les temps de prospérité, en développant un type de planification et de gestion des surfaces qui soit typique et adapté au cas spécifique du Luxembourg, mais en rupture avec le passé. Ainsi, il est proposé d'**inverser la logique territoriale** : ne pas partir de l'intérieur, adopter le point de vue des voisins et partir des frontières extérieures. Raisonner en termes de bassins hydrographiques, zones de chalandise, bassins de recrutement, espaces fonctionnels, rose des vents, habitats naturels, formations forestières - indépendamment des frontières administratives ou territoriales. Ne pas démarrer par le centre et l'économie pour meubler et folkloriser ensuite les espaces rurbains et ruraux, mais partir des espaces agricoles et écologiques périphériques et des pôles secondaires régionaux. Admettre l'étalement urbain existant et en arrêter les frais, c'est-à-dire faire du tissu urbain bâti continu un critère spatial de localisation afin de mieux le contenir. Faire le deuil des grands compartiments uni-fonctionnels et préparer les occupations du sol à échelle fine, répondant à des spéculations variées. Penser la coopération transfrontalière pas uniquement en termes de transports, co-développement, fiscalité, mais en termes de dépollution de nos terres, de notre air et de nos rivières communes.

D'abord manger, boire, loger. Ensuite énergiser, produire et se mouvoir. Enfin sécuriser et transmettre.

La **charge de la preuve sera inversée** : l'état par défaut est l'état naturel, le *do nothing*, le ménagement, la non-croissance. Ce n'est pas à la nature de justifier son maintien, mais au développement de justifier le sien. Ce ne seront plus les espaces naturels, agricoles ou forestiers perçus en négatif des zones urbanisées, comme un blanc sur la carte en attente de promoteur, mais les zones urbanisées et urbanisables perçues en négatif du naturel. La logique à adopter est celle de réserves et de stocks finis et non pas d'un territoire illimité qui pardonne tout. La planification se fera avec les autres et non pas pour les autres : chaque centre, groupement territorial ou espace, au-delà des missions communes et de leur place dans l'armature nationale et grand-régionale, est appelé à développer une vocation et une responsabilité territoriale propres. La stratégie de développement territorial 2050 proposée pour cette ère digitale, collaborative, climatique et circulaire³³¹ est structurée en 20 étapes:

Principes nationaux	Stratégie nationale de développement territorial 2050 en 20 étapes
Ouverture Confiance	1. Consolidation de l'espace métropolitain polycentrique transfrontalier autour de Luxembourg 2. Métropolisation et européanisation de la capitale Luxembourg-Ville
Do nothing Circularité Risque	3. Réduction de l'artificialisation nationale du sol à zéro d'ici à 2050 4. Soustraction du développement et mise en réserve de zones juridiquement exclues d'urbanisation 5. Soustraction du développement et mise en réserve de zones à risques majeurs
Subsistance Connexion	6. Protection des fonciers agricole, sylvicole et naturel et multifonctionnalité territoriale 7. Reconnaissance des services généraux de l'espace rural et compensation de la renonciation au développement 8. Transition poreuse entre espace urbain et espace rural et réseautage écologique continental 9. Limite à l'urbanisation et zones de résilience
Sobriété Efficience Densification Responsabilisation Reterritorialisation	10. Contraction de l'armature urbaine existante 11. Répartition territoriale de l'incrément en population et en emplois 12. Caractéristiques partagées et distinctes des communes de l'armature urbaine 13. Non-extension du périmètre constructible actuel des PAG 14. Repenser les infrastructures et zonings pour les rendre bas-carbone et circulaire 15. Développer sans artificialiser en maximisant le recyclage de surfaces 16. Concentration urbaine graduellement renforcée sur une surface restreinte 17. Densification positive, prudente, pondérée 18. Différenciation de la densification en fonction du type de commune et d'activité
Résilience	19. Résilience par la responsabilisation et l'intercommunalité 20. La proposition de stratégie de développement spatial résilient 2050 en chiffres

331 Junker P. et Connor, Aménagement territorial, cohésion sociale et révolution industrielle, Sozialen Almanach, Caritas 2019.



6.2. La Stratégie de développement territorial 2050 en 20 étapes

6.2.1. Consolidation de l'espace métropolitain polycentrique transfrontalier autour de Luxembourg

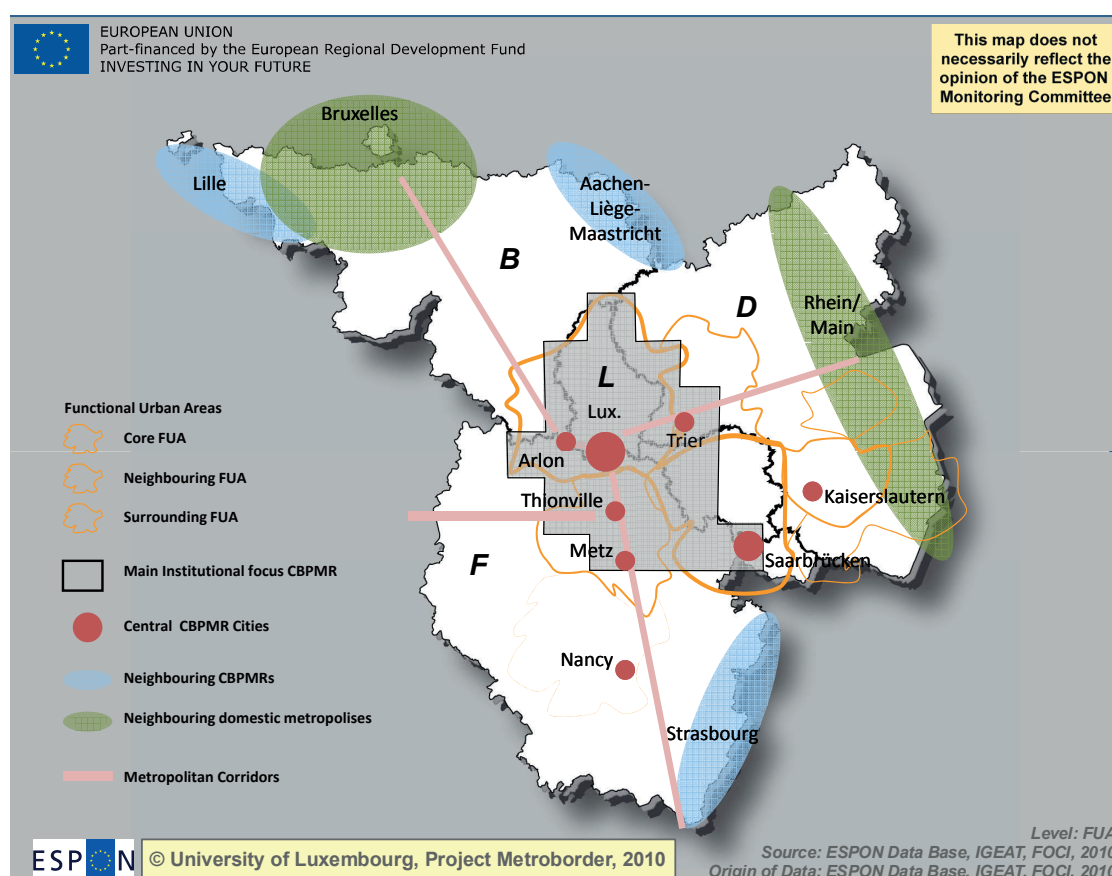
L'objectif est de renforcer l'intégration socio-écolo-territoriale transfrontalière, avec un focus particulier sur auréole fonctionnelle autour de Luxembourg, permettant un meilleur partage de la richesse y produite (*commonwealth*) et une meilleure perméabilité écologique.

En accord avec la SDTGR 2020-2040, nous distinguons 3 profondeurs territoriales sur lesquelles les acteurs de la coopération transfrontalière peuvent agir en se fondant sur le principe de la subsidiarité :

- La **Grande Région (GR)** dans son ensemble,
- L'**Espace métropolitain polycentrique transfrontalier (EMPT)** et
- Les **Territoires transfrontaliers de proximité (TTP)** autour de Luxembourg.

« L'intensité de la coopération varie selon les secteurs et les logiques des espaces fonctionnels (géométries variables) et en fonction des intérêts des acteurs et de la volonté politique, ainsi que des problèmes posés (plus ou moins d'interdépendance, d'externalités). Au niveau de la Grande Région, l'on mettra en évidence (...) la coopération universitaire, de recherche et de l'innovation, de développement économique qui contribuent à positionner et rendre ce territoire compétitif et attractif à l'échelle européenne et internationale. Au niveau de l'EMPT (...) les fonctions métropolitaines seront développées et la planification sera concertée. Enfin, dans les TTP se réalisera la coopération pratique, via des accords bilatéraux ou trilatéraux³³² ».

L'approche de résilience du petit Luxembourg devra être appréhendée sous un angle supra-national. Les espaces d'approvisionnement, de régénération – préservation – compensation des ressources naturelles, et les capacités de charge des milieux sont transfrontaliers et européens³³³.



Une région métropolitaine polycentrique transfrontalière (RMPT) au sein de la Grande Région avec au centre l'aire urbaine fonctionnelle et Luxembourg en son cœur, Metroborder, 2010³³⁴

332 SDTGR, Vision stratégique opérationnelle transfrontalière pour la Grande Région, 2019.

333 Schulz Christian, Grenzüberschreitende Umwelten, Forum Nr. 390, Terres communes, nov 2018, p 31.

334 ESPON, METROBORDER, Cross-border Polycentric Metropolitan Regions, Targeted Analysis 2013/2/3, Final Report 31/12/2010. Voir aussi carte de l'EMPT de 2012, SDTGR Volet 1 : La dimension métropolitaine de la GR https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/affaires_transfrontali%C3%A8res/61-Dimension-metropolitaine-2013.pdf; https://www.sig-gr.eu/fr/cartes-thematiques/amenagement-territoire/poles_fonctions_metropolitaines/dimension-metropolitaine.html



En complément à la SDTGR, qui traite des 3 géométries, et en anticipation du renforcement du poids fonctionnel, économique et démographique de Luxembourg-Ville, la présente stratégie concentre son attention transfrontalière sur cette aire fonctionnelle urbaine limitrophe au Grand-Duché que constitue l'EMPT, avec comme noyau la capitale Luxembourg-Ville (Core FUA sur la carte ci-contre à gauche, espace rouge sur la carte à droite). Au sein de cette aire, se distinguent les TTP, sur une profondeur d'environ 30 km au-delà de la frontière luxembourgeoise. En même temps, au-delà du cadre territorial institutionnalisé de la Grande Région, il faut rester pratique et suivre les échanges, commerce et flux dans un cadre plus large en fonction des intérêts et opportunités économiques, selon la doctrine du libre-échange des biens, idées et personnes.

Nombreuses PME luxembourgeoises sont en quête de terrains pour pouvoir s'étendre, mais refroidies à l'idée d'aller s'installer de l'autre côté de la frontière pour des raisons d'obstacles administratifs, légaux ou fiscaux. Afin d'accélérer la création prévue depuis 40 ans d'agglomérations ou de zones de co-développement transfrontalières³³⁵, un statut spécifique de taxation commune et de redistribution des recettes fiscales leur serait accordé et le nouvel instrument juridique de convention transfrontalière européenne (**European Cross-Border Convention, ECBC**), proposé par le Luxembourg, serait de rigueur. L'ECBC devrait permettre de surmonter les obstacles administratifs et légaux dans le cadre de projets transfrontaliers, d'entamer une procédure structurée et de solliciter l'autorisation d'appliquer dans un temps et un périmètre circonscrits des règles dérogatoires du droit commun s'inspirant de la réglementation en vigueur dans un État membre voisin.

6.2.2. Métropolisation et européanisation de la capitale Luxembourg-Ville

La métropolisation désigne un processus de concentration des richesses, des personnes et des fonctions les plus rares dans les grandes villes³³⁶. Ainsi, l'aire d'influence de la capitale est globale en termes de capitaux et européenne en termes de « commandement politique (localisation d'institutions internationales) et économique (sièges d'entreprises) »³³⁷. Métropolisation et internationalisation de la capitale seront amplifiées, tout en évitant l'excès de centralisation d'un *Hauptstadtszenario* (IVL 2004). En appliquant les projections macro-économiques du STATEC, Luxembourg-Ville et ses alentours périurbains (AggloLux) comptent actuellement 200 000 habitants. Ils pourraient compter jusqu'à 350 000 habitants en 2050. Le réseau du tram consolidera la cohésion territoriale et l'attractivité résidentielle de l'AggloLux et provoquera une densification le long de ses tronçons urbains et des pôles d'échanges multimodaux.

À côté du renforcement du potentiel fonctionnel et métropolitain transfrontalier de Luxembourg-Ville et alentours périurbains (AggloLux), moteur de la Grande Région, il s'agit aussi de consolider son statut de capitale européenne, de centre d'affaires et de place financière internationaux. L'avenir de la place financière luxembourgeoise réside dans son rôle de précurseur et puriste d'une finance « verte foncée », n'admettant plus que des investissements et des produits et services financiers exempts de risque carbone et radicalement responsables, y compris d'un point de vue impact territorial.

6.2.3. Réduction de l'artificialisation nationale du sol à zéro d'ici à 2050

Le grand virage proposé de la planification consiste à aller au-delà du développement vers l'intérieur et de l'efficacité des surfaces, et de carrément arrêter de prendre la terre. Pour atteindre l'objectif ZAN 2050, les étapes progressives suivantes sont avancées :

- Fixation de contingents nationaux de surfaces agricole, forestière et naturelle à maintenir en quantité et qualité ;
- Restriction de la construction neuve sur terre vierge (immeubles, routes, parkings imperméabilisés, shopping centers excentrés, halls culturels, vélodromes, golfs...) et favorisation de la rénovation de l'existant ;
- Inventaire des terres à désartificialiser ou desceller, avec catégorisation des sites artificialisés pour établir des équivalences écologiques, quantification des gisements de terres naturables, cartographie des sites à désartificialiser pour faciliter la mise en œuvre, identification et priorisation des possibilités de descèlement à moindre coût. Sur base de ces informations, une balance sera établie afin qu'en 2050, la somme des terrains à renaturer (p.ex. en zones à restrictions / réserves / résilience) équivaut à celle des terrains à développer et densifier (p.ex. en TTP, Agglo ou CDA) ;
- Fixation d'un contingent national maximal de terre à prendre d'ici 2050 (5 000 ha), avec détermination d'un seuil maximal par commune, avec possibilité d'échanger des terrains entre communes excédentaires/déficitaires d'un même milieu/biorégion ou dans le giron d'un même CDA. Le contingentement des surfaces et l'adaptation des PAG en fonction est un préalable à l'introduction éventuelle d'une bourse d'échange de certificats de surfaces³³⁸ ;

335 DTA Bassins Miniers Nord-Lorrains de 2005 les retient en carte.

http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/dta_decryptage_securise_cle0774bd.pdf

336 Desjardins X., L'aménagement du territoire, Armand Collin, 2017.

337 Vandermotten C., La localisation du commandement de l'économie dominante, Belgeo, 2016.

338 Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Aktionsplan Flächensparen, Umweltbundesamt, 38/2018: "Die Festlegung von Mengenvorgaben in Raumordnungsplänen ist das zentrale Element einer effektiven Flächensteuerung. Die Kontingentierung der Neuinanspruchnahme gilt als Schlüsselinstrument für die Erreichung flächenpolitischer Ziel und sollte daher mit höchster Priorität verfolgt werden".



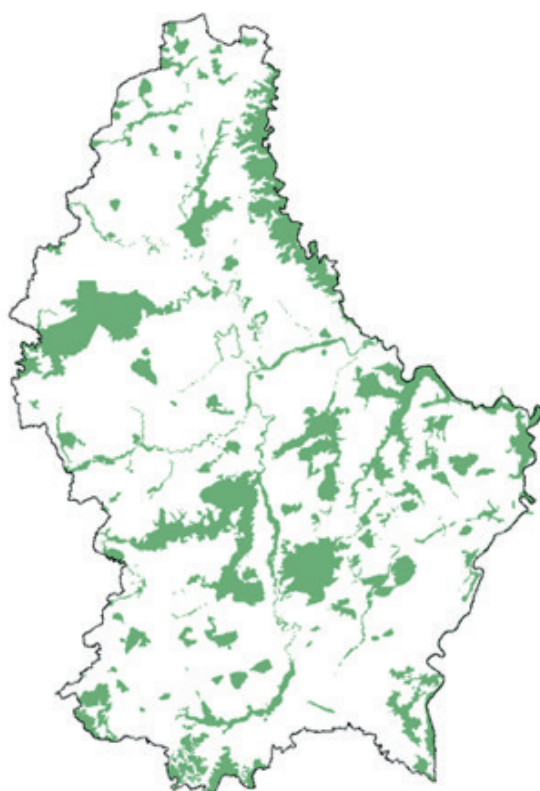
- Planification supra-nationale de l'atteinte de la ZAN 2050 : accords ZAN 2050 transfrontaliers entre agglomérations ou communes luxembourgeoises et leurs équivalents en TTP ;
- Phasage de l'atteinte de l'objectif national ZAN 2050 avec le calendrier suivant de réduction du rythme d'artificialisation incrémentale afin de le réduire à 0 en 2050 :

2020	----->	0,5 ha/jr
2030/35	----->	0,25 ha/jr
2050	----->	0 ha/jr

6.2.4. Soustraction et mise en réserve de zones juridiquement exclues d'urbanisation

Plus le pays disposera de tampons et réserves territoriaux sains, mieux il sera préparé face aux crises qui s'accroissent. Comme l'a fait l'IVL en 2004, cette stratégie procède par élimination, retranchant du territoire national les terres protégées, pour dériver celles qui peuvent être développées. En comparant la carte des restrictions dures (*rechtsverbindliche Einschränkungen*) et des restrictions souples (*fachplanerische Einschränkungen*, p.ex. pentes excessives) à l'urbanisation, élaborée dans le cadre de l'IVL 2003, à la situation d'aujourd'hui, nous constatons que les zones sous restrictions **juridiquement contraignantes** ou dures³³⁹ ont augmenté de 10 %, pour couvrir aujourd'hui environ 30 % du territoire. Ainsi, le Luxembourg est en avance par rapport à l'objectif Green Deal de 30 % de surface protégée par pays en UE en 2030.

Cette augmentation s'explique entre autres par l'adjonction de nouvelles zones de protection de l'eau (4 % du territoire) et zones Natura 2000, de biotopes de compensation (0,1 % du territoire) et du projet de plan directeur sectoriel « paysages ». Ce dernier prévoit des freins à l'urbanisation sous forme de CV (1,5 % du territoire), qui sont tabous, ou de ZVI (5,8 % du territoire), dans laquelle sont interdites toute fragmentation linéaire nouvelle ou toute extension d'urbanisation.



2000 : 21% du pays sous restrictions dures³⁴⁰.



2020 : 30% du pays sous restrictions dures³⁴¹.

339 Parmi les restrictions dures on compte les zones protégées et Natura 2000, les sites Seveso, les CV, les zones inondables et de protection de l'eau, les zones non-aedificandi, les structures linéaires, les pentes >35 %, certains sites & monuments...

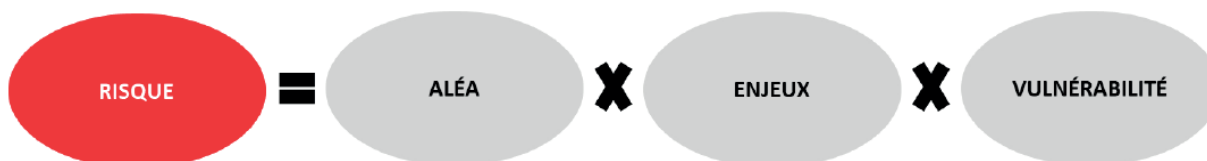
340 IVL 2004, ss 46-51/135 https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/publications/documents/bericht_ivl_2004/bericht_ivl_de.pdf

341 Plan National concernant la Protection de la Nature (PNPN) 2017-2021, MDDI, Luxembourg, 2017. A la situation de 2017, il faut ajouter aujourd'hui les zones de compensation approuvées et les coupures vertes. <https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/general/pnnp2.pdf>; https://map.geoportail.lu/theme/emwelt?lang=fr&version=3&zoom=10&X=677701&Y=6394635&layers=1822-396-804-533-540&opacities=1-0.75-1-1-1&bgLayer=basemap_2015_global&crosshair=false



6.2.5. Soustraction au développement et mise en réserve des zones à risques majeurs

Les risques territoriaux s'amplifient avec l'intensification de l'utilisation des sols et l'extension du bâti dans les zones exposées. Les **cartes nationale et communales de vulnérabilité et des risques territoriaux** prévues par le programme gouvernemental seront un grand pas en avant dans la superposition géographique des dangers. Elles sont fonction des risques définis comme prioritaires par la plateforme nationale des risques (Ministère de l'Intérieur), de leur répercussion territoriale à différentes échelles et de la disponibilité de données et de cartes. Le risque* est fonction d'aléas* qui exploitent des vulnérabilités* pour obtenir, endommager ou détruire des biens, vies, ou informations :



Risque de catastrophe en fonction du danger, de l'enjeu et de la vulnérabilité (preventionweb).*

L'évaluation des risques de catastrophe implique de combiner la gravité et la fréquence d'un danger, le nombre de personnes et de biens exposés au danger et leur vulnérabilité aux dommages. La vulnérabilité est fonction de la sensibilité, de la capacité d'adaptation et de l'exposition. Le résultat de l'évaluation des risques dépend de son objectif, mais vise souvent à estimer les pertes économiques potentielles, le nombre de vies en danger dans une aire spécifique compte tenu des différentes sévérités des dangers et des conditions de vulnérabilité. La vulnérabilité ou la résilience sont difficiles à évaluer. Comment réagira un bâtiment aux crues, à une tempête, à un glissement de terrain ? Quelque chose qui résiste bien à un aléa, peut être vulnérable à un autre.

Au Luxembourg, les hot spots de risques sont des lieux cumulant une forte concentration de population, d'infrastructures et de nuisances, des sites technologiques sensibles, des zones inondables ainsi que des zones à géologie instable. Ces hot spots se concentrent au sud-ouest du pays et le long des rivières, alors que les aléas climatiques (notamment sécheresse et flash floods) et leur corollaire instabilité alimentaire, écosystémiques ou sanitaires concernent l'ensemble du pays.

En termes de dommages économique et matériel, les crues subites sont réputées les plus dommageables, avec tendance à augmenter en fréquence et sévérité. Les ouvrages de protection sont très coûteux et ne permettent pas d'éviter toute atteinte.

Par le biais de la réglementation (interdiction ou conditionnement de la construction, expropriation...) et des zonages³⁴², l'aménagement du territoire peut contribuer à la prévention des risques. Les cartes de vulnérabilité sont un outil à disposition des autorités compétentes pour assurer l'adaptation, la sécurité civile et la protection nationale. L'adaptation devra se faire en fonction de l'échelle, allant du niveau local au niveau transfrontalier, p.ex. pour ce qui est du risque d'inondations en fonction de la topographie, de la couverture du sol ou des bassins versants. Une prochaine étape devrait consister à élaborer des indices climatiques nationaux pour les extrêmes de température et de pluviométrie, qui peuvent appuyer l'analyse spatiale des impacts potentiels sur leurs fréquences et intensités au Luxembourg.

6.2.6. Protection des fonciers agricole, sylvicole et naturel et multifonctionnalité territoriale

Face aux incertitudes qui pèsent sur notre capacité à maintenir des rendements élevés, conserver un maximum de SAU est un élément de résilience de premier plan³⁴³. Pour pouvoir améliorer l'approvisionnement alimentaire national, il importe de préserver la SAU en quantité, de la régénérer en qualité et de recentrer la production et consommation sur les moyens et les besoins des populations présentes sur le territoire. Pour s'affranchir des émissions, le système d'importation – exportation de protéines et d'engrais basé sur les énergies fossiles devra progressivement muter vers un système de production – consommation – recyclage national ou régional de fourrages et des nutriments pour asseoir en premier lieu les besoins alimentaires locaux. Préférence sera donnée à une agriculture présentielle avec meilleure autonomie technique (construire et entretenir le matériel agricole) et énergétique (générer l'énergie mécanique sur ferme) avant importation – exportation.

Sans possibilités d'expansion conventionnelle de la SAU³⁴⁴, il ne sera pas aisé d'accroître la souveraineté alimentaire nationale. L'extension urbaine se fait sur des terres agricoles. Le métier agricole est peu valorisé. Le nombre de personnes à nourrir et à loger augmente alors que celui des agriculteurs baisse dramatiquement. Le sol est fatigué. L'expansion

³⁴² Desjardins X., L'aménagement du territoire, Armand Collin, 2017.

³⁴³ Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, 2020.

³⁴⁴ World Resources Report, Creating a sustainable food future, <https://wrr-food.wri.org/course/increase-food-production-without-expanding-agricultural-land-synthesis>



agricole peu conventionnelle est appelée à la rescousse : recultivation des espaces urbains (urban farming). Parallèlement, les denrées résiduelles indispensables à la sécurité et à l'équilibre alimentaires, mais que le territoire ne peut fournir, continueront à être acquises par voie d'échanges commerciaux.

Sur nos 130 000 ha de SAU, il s'agit de changer de cultures (cultures vivrières, fourrages, légumineuses, fruits & légumes...) et de méthodes, d'augmenter le rendement à l'hectare. Nous, consommateurs, réduirons significativement notre apport calorifique, la part de protéines animales dans nos assiettes et notre gaspillage alimentaire³⁴⁵. Pour être durable et ne pas entacher sur les surfaces naturelles ou biotopes, une approche de multifonctionnalité agro-écologique (agroforesterie, absence de labour, utilisation de cultures de couverture, restauration écologique...³⁴⁶) et agro-hydrologique (inondation contrôlée et temporaire de prairies, extension des plaines alluviales...) est prônée. Les agriculteurs et les sylviculteurs sont des parties prenantes essentielles pour obtenir ces résultats ambitieux. Ils devraient être encouragés et soutenus dans cette transition majeure.



En vert, le potentiel d'agriculture sur toits du Ban de Gasperich, Cadastre urban farming, Géoportail, 2020.

6.2.7. Reconnaissance des services généraux de l'espace rural et compensation de la renonciation au développement

Il est proposé qu'à l'avenir, l'espace rural, composé de paysages agricoles et naturels, se caractérisera par une croissance démographique limitée et un développement endogène. L'espace rural sera rémunéré pour les services écosystémiques rendus à la société dans son ensemble, en reconnaissance de l'effort et de l'importance du milieu rural pour l'approvisionnement élémentaire en eau, en air, en sol et en biodiversité... et pour la contribution à la neutralité carbone par séquestration naturelle du CO₂ dans ses écosystèmes. Son rôle de producteur d'énergie renouvelable, de matériaux biobasés, de produits alimentaires et de destination touristique sera consolidé. Les communes des parcs naturels ont une longueur d'avance et peuvent servir d'exemple de collaboration entre communes, voire avec des syndicats de communes, p.ex. pour l'éclosion d'une économie collaborative ou de la réparation...

Par conséquent, la dotation financière aux communes ne serait plus principalement basée sur l'augmentation du nombre d'habitants ou d'emplois sur leurs territoires. Les communes rurales qui renoncent à ces augmentations et investissent dans les services écosystémiques généraux seront compensées pour ce faire.

6.2.8. Transition poreuse entre espace urbain et espace rural et réseautage écologique continental

Autour des trois agglomérations prévues pour accueillir le surcroît en population et en emplois et autour des CDA, se trouve un espace d'interface entre espace urbain et espace rural. L'espace **rurbain** de transition a un rôle de perméabilité spatiale et de continuité écologique et paysagère. Ces espaces de transition prennent par endroit la forme de couronnes (Nordstad, AggloLux...), de bandes (le long des vallées (Uelzechtall ou des axes de transports (route d'Arlon)...), ou d'interstices (entre le tissu urbain hautement densifié de l'Agglosud et la frontière française). Ils sont normalement caractérisés par des densités résidentielles élevées en périphérie des agglomérations.

Les fonctions de cet espace de transition et de connexion sont multiples, essentiels et spécifiques à chaque situation : compensations des inondations, génération d'air frais et sain pour les villes, quiétude et détente périurbaines de proximité, ceintures de jardins et vergers semi-urbains (*Stadtrandfarm...*), intégration paysagère et continuité écologique entre les écosystèmes hors villes et les corridors de faune et flore inter- et intra-urbains, possibilités de recirculation des nutriments et de la matière organique des espaces urbains vers les espaces agricoles, équilibre entre milieux urbains émetteurs et ruraux fixateurs... Ces fonctions seront renforcées et coordonnées territorialement.

345 Elin R. et al, Greedy or needy? Land use and climate impacts of food in 2050 under different livestock futures, Global Environmental Change Volume 47, November 2017, Pages 1-12, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.001>

346 28/11/2018 - COM (2018) 773, [Une planète propre pour tous – Une vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat](#)



6.2.9. Limite à l'urbanisation et zones de résilience

Les aires de transition rurale sont ponctuées par des barrières à l'urbanisation telles que les coupures vertes (CV) ou la zone verte interurbaine (ZVI) prévues dans le PSP³⁴⁷ (voir carte PDS en introduction). Les CV sont des zones réservées à la préservation d'un espace libre entre localités. Toute construction dans les CV est proscrite. La ZVI désigne un paysage cohérent situé entre deux agglomérations et menacée par une urbanisation expansive. Le seul espace de ce type au Luxembourg actuellement planifié se situe entre AggloLUX et AggloSUD.

Cette unique ZVI est le reliquat de deux ZVI nationales prévues dans le PDAT 2003 (et reliée entre elles par une zone de protection à vocation récréative) et repris par l'IVL 2004 (dans lequel elle figurait en tant que *Grünzug* beaucoup plus large, entourant toute l'AggloLUX, voir carte au chapitre 1).

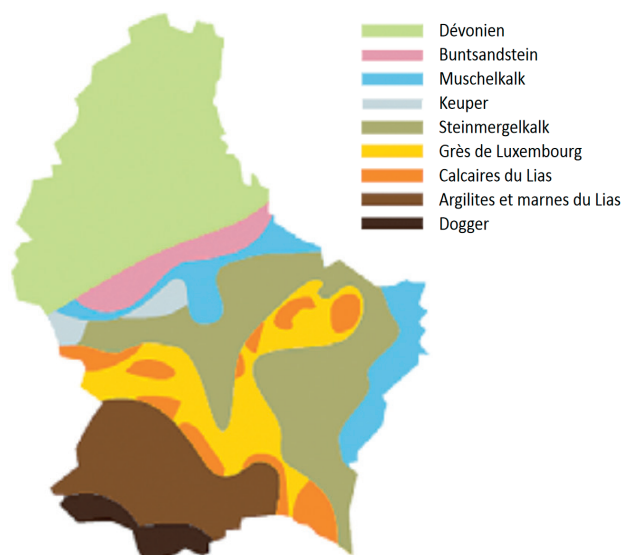
Elle est consacrée juridiquement dans le PSP³⁴⁸. La ZVI est LA zone du pays sous la plus forte pression de la part des activités humaines, décrite comme ceci : « Entstehende komplexe Stadtlandschaften mit einem Mosaik von noch überwiegend positiv empfundenen, sehr ländlich strukturierten Landschaften bis hin zu hoch ambivalenten Räumen (...). Stadt? Landschaft? Dort wo sich Obstwiese und Gewerbehalle begegnen, wo Wildwuchs auf sorgsam gepflegte Büroparkplätze trifft, wo neben dem Maisfeld schon McDonalds wartet – da wohnen die Menschen von heute »³⁴⁹.

Délimitée par la Minette au sud-est, la frontière belge à l'est, le bassin inondable de l'Alzette au sud-ouest et des coupures vertes à ses franges, coincée entre 2 fronts d'urbanisation, une couronne de ZAE et 3 autoroutes, grignotée par la nouvelle voie ferroviaire Bettembourg-Luxembourg, la ZVI présente un grand morcellement spatial et de nombreuses aires à risques, mais aussi des structures paysagères très diversifiées, une zone prioritaire et un corridor écologique d'est en ouest.

Avec ces 15 000 ha, la ZVI est unique dans le sens où, nonobstant la pression humaine, elle concentre des zones Natura 2000, zones calmes urbaines, prairies maigres, landes et prairies permanentes, surfaces d'eau et mares, surfaces de compensation écologiques. La ZVI présente le plus haut nombre de goulots d'étranglement écologiques à ces bords (voir cartes sous objectif 4 ci-après). Elle est couverte par un même syndicat de communes œuvrant pour la protection de la nature, Sicona-Ouest. Elle se caractérise par son homogénéité géologique (marnes du Lias Alzette supérieur) et pédologique (sols argileux, voir carte ci-contre³⁵⁰).

La ZVI est l'espace de tous les contrastes. Pour l'alléger, il est proposé que le développement des densités résidentielles et des activités économiques se fasse uniquement en direction des cœurs de l'AggloLux et de l'AggloSud. L'AggloSud évitera de s'étendre vers le nord-est, au-delà de la bande formée par la collectrice du sud. De la même manière, l'AggloLux évitera de s'étendre vers le sud-est au-delà de la A6. Cette stratégie d'allègement de la pression sur la ZVI tient compte des axes de progression du tram.

L'objectif est de faire de la ZVI une ZeRIA, une **zone expérimentale de résilience inter-agglomérations**. Cette ZeRIA aura une vocation territoriale, alimentaire et sociale. En 2050, cette ZeRIA devrait voir cohabiter agriculture, alimentation, détente, nature et apport d'air frais et d'eau pour les besoins des agglomérations adjacentes. L'établissement de la ZeRIA serait une condition préalable à leur croissance et densification.

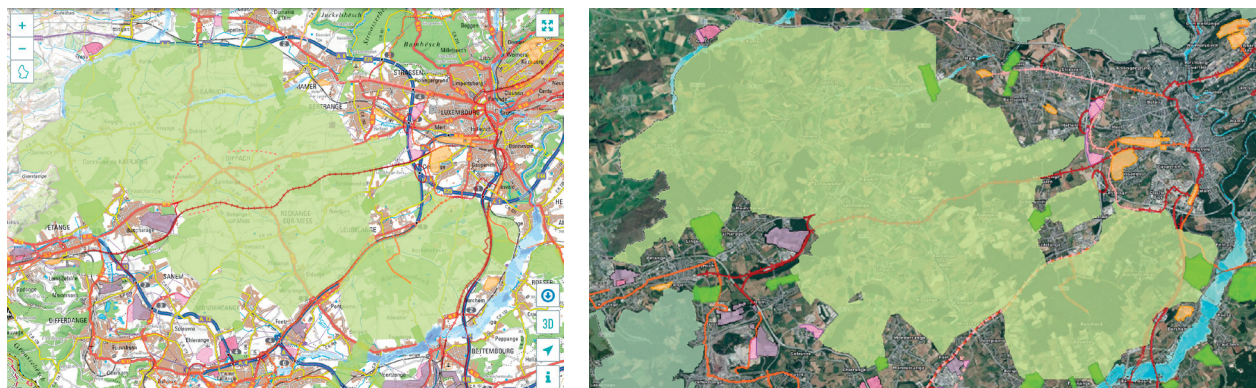


347 PSP, Avant-projet de règlement grand-ducal rendant obligatoire le plan directeur sectoriel « paysages » du 19.4.2018, art. 9.

348 PSP Rapport sur les incidences environnementales, <https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/pds2018/psp/sup-umweltbericht-psp-mit-anlage-1.pdf>

349 PSP, Document technique explicatif n°1 : Landschaftsanalyse, agl, MDDI, 2018.

350 Source: Ministère des Travaux publics, Service de Géologie.



Ces cartes montrent 2 fois la ZVI (vert translucide), les CV (vert fluo), les ZAE (mauve, rose), les projets de PST (rouge), les projets de PSL (orange), le réseau autoroutier, les zones inondables HQ100 (bleu clair). Géoportail, 2019.

6.2.10. Contraction de l'armature urbaine existante

Après avoir distillé les endroits plus précieux non-développés que développés, il conviendrait de consolider l'armature urbaine existante, qui date du PDAT 2003, de la rendre cohérente aux PDS 2020, d'intégrer les zones inaptes au développement identifiées plus haut et d'appliquer les principes de suffisance de surface urbaine, de cantonnement au tissu urbain existant et continu, de non-étalement urbain et de sauvegarde des espaces non-bâtis. Les coupures vertes deviennent les remparts urbains du XXI^e siècle. L'armature urbaine et sectorielle (PDS) retenue devrait constituer le cadre strict de la politique d'investissements et d'allocation des fonds publics aux communes. Ci-après une projection de ce que pourrait être les différents espaces, avec une indication de l'évolution de leur poids en termes de **part nationale de population et d'emplois** à héberger en 2050.

- **AggloLUX³⁵¹ (30 % de la population, 50 % de l'emploi en 2020, ----> 35 %/50 % en 2050)** : densifier et élever considérablement le tissu urbain existant et notamment le résidentiel tel que prévu dans le PSL. Attirer plus d'habitants que d'emplois. Renforcer la coopération intercommunale au sein des communes constitutives. Éviter strictement la fusion territoriale des trois espaces d'agglomérations Sud-Centre-Nord en bande urbanisée continue, et une extension en direction de la ZVI et au-delà des CV prévus par le PSP³⁵². Par conséquent, les communes de Leudelange, Mamer, Steinsel, Hesperange ne font pas partie de l'AggloLUX. Tout projet de transport du PST non encore entamé empiétant sur la ZVI sera abandonné ;
- **AggloSUD³⁵³ (30 % de la population, 20 % de l'emploi en 2020, ----> 32 %/23 % en 2050)** : densifier et élever considérablement le tissu urbain existant et notamment l'économique, tel que prévu dans le PSZAE et en fonction des zones à risques, prééminentes au sud. Attirer plus d'emplois que d'habitants, sur les friches industrielles, dans l'économie communautaire³⁵⁴ et par des projets de renouvellement urbain et agricole. Renforcer la coopération intercommunale au sein des communes constitutives et du syndicat Prosud. Les CDA régionaux existants que sont Differdange et Dudelange ou les nouvelles villes importantes que sont Pétange (population), Schiffflange (friche Esch/Schiffli.), Bettembourg (1^{ère} ZAE nationale selon le PSZAE) seront incorporés dans l'AggloSUD. Tout projet de transport du PST non encore entamé empiétant sur la ZVI sera abandonné. Toute urbanisation au Nord de la collectrice du sud sera freinée. Les nombreuses CV prévues dans le PSP pour relier la ZVI aux 4 poches de grands ensembles paysagers frontaliers (côtes de Dogger), elles mêmes reliées à la zone de haute perméabilité écologique côté lorrain, sont sanctuarisées. Ceci s'inscrit dans la topographie et prévient la fusion entre les 4 clusters urbanisés distincts (Pétange-Bascharage, Differdange-Sanem-Esch-Schiffflange, Kayl-Rumelange, Bettembourg-Dudelange) (voir carte PDS au chapitre 1) ;
- **AggloNORD - Nordstad³⁵⁵ (3 % de la population et 3 % de l'emploi en 2020 , ----> 5 %/5 % en 2050)** : densifier et élever considérablement le tissu urbain existant pour rattraper les retards. Attirer plus d'emplois que d'habitants dans cet étroit arc urbain le long de l'Alzette et de la Sûre, délimité par deux CV au sud et à l'est, à la Blesbréck. Changer la donne en terme démographique par la réalisation des deux grands projets PSL. Réaliser l'épine dorsale ur-

351 Six communes de Luxembourg, Bertrange, Strassen, Walferdange, Niederanven, Sandweiler.

352 ZVI et CV telles que prévues dans le projet de plan sectoriel « paysages », 2019.

353 Cinq communes de Esch/Alzette, Bettembourg, Dudelange, Differdange, Pétange, Schiffflange, (Foetz).

354 "The alternative narrative is of the multiple community-based organisations and movements in Esch-sur-Alzette: an energy cooperative, urban gardening, an upcycling clothing factory, a local food shop and restaurant, and vibrant civil society discussions and interventions in (inter)national politics", Gibson-Graham, et al. (2013) *Take back the economy: An ethical guide for transforming our communities*, University of Minnesota Press.

355 Cinq communes d'Ettelbruck, Diekirch, Erpeldange, Schieren, Bettendorf.



banistique *Zentrale Axe*³⁵⁶ et maîtriser la construction en zone inondable. Renforcer la coopération intercommunale au sein des 5 communes constitutives. Colmar Berg et Bissen ne font pas partie de la Nordstad.

- **CDA régionaux**³⁵⁷ : densifier et élever modérément le tissu urbain existant. Chaque CDA régional pourra offrir à sa manière des centralités multifonctionnelles à services décentralisés à son bassin de vie. Développer des CDA forts aux frontières et le long des axes autoroutiers, en y implantant des zones de co-développement, des pôles d'échanges ou des espaces de co-travail ;
- **Communes périurbaines**³⁵⁸ : densifier et élever modérément le tissu urbain existant. Stabiliser leur périmètre afin d'éviter davantage de mitage de l'espace. Mutualiser les infrastructures et services au sein des conventions de coopération territoriale États-communes ; **CDA et communes péri-urbaines comptent en 2020 pour environ 10 % de la population et 15 % des emplois totaux, ----> 11 %/12 % en 2050 ;**
- **60 communes rurales (27 % de la population, 12 % de l'emploi en 2020, ----> 17 %/10 % en 2050)** : densifier faiblement le tissu bâti existant. Modérer considérablement l'évolution démographique. Rétribuer leurs vocations économique, alimentaire, écologique, énergétique ou culturelle.

6.2.11. Répartition territoriale de l'incrément en population et en emplois

En cas de continuation de la croissance de la population, l'enjeu consiste à la distribuer spatialement de sorte à ce que le gros de l'incrément soit réparti dans les agglomérations, aux cœurs desquelles la densité sera la plus élevée du pays, suivi des CDA et communes périurbaines et enfin les communes rurales. Le poids des communes endogènes devra diminuer en proportion, tout en maintenant la possibilité de croître en valeur absolue. La Nordstad devra opérer l'augmentation démographique la plus forte, en valeur absolue.

Pour ce qui est de la distribution spatiale de la croissance totale annuelle des **emplois**, l'enjeu consiste à planifier la répartition des emplois de façon à mieux la coller à celle de la population, afin de rapprocher « vivre et travailler » et de rééquilibrer les ratio emploi-population. Le poids des communes endogènes diminuera, mais elles continueront à croître en valeur absolue. Tenant compte des capacités historiques d'absorption du développement, l'intensité retenue pour le développement voulu des CDA n'est pas pareille. Nous distinguons au sein des CDA entre CD focalisés sur le **D**éveloppement, à forte augmentation de la population et de l'emploi (p.ex. Grevenmacher, Junglinster, Mersch, Mertert et Wiltz) et CA focalisés sur l'**A**ttaction, à rayonnement touristique, culturel, scientifique ou particularités sectoriels (énergétique, circulaire, logistique...), à moyenne augmentation de la population et de l'emploi (Clervaux, Echternach, Mondorf, Redange, Remich, Steinfort et Vianden).

6.2.12. Caractéristiques communes et distinctes pour chaque type de commune de l'armature urbaine

Pour chaque type de commune, il existe un socle commun de caractéristiques, mais des disparités de conditions et de possibilités.

Niveau 1 : Agglomération – Caractéristiques communes

- L'agglomération se caractérise par un tissu urbain continu. Elle est l'espace privilégié de développement du logement, de l'emploi, des activités et des équipements publics. Elle capte le gros de la croissance de la population et de l'emploi que connaît le pays et présente un ratio sain entre population > emploi³⁵⁹ ;
- La concentration du développement en son sein permet une haute efficacité de l'utilisation du sol. L'agglomération présente les concentrations les plus fortes et les densités et hauteurs résidentielles les plus hautes du pays, différenciées en anneaux, à la fois au sein (décroissante du centre vers la périphérie, avec un cœur compact et haut et une couronne moins dense) et entre les différentes agglomérations (AggloNord < AggloLux et AggloSud) ;
- La viabilité environnementale des agglomérations est assurée par la mise en adéquation des besoins des activités humaines à y héberger avec les disponibles foncier, hydrique ou climatique sur son territoire. L'agglomération est limitée dans son étalement par les barrières à l'urbanisation, que sont les espaces verts interstitiels (CV, ZVI, zones à restrictions). La continuité écologique entre l'espace d'agglomération et son hinterland rural est assurée. Des paysages et espaces publics verts non-imperméabilisés parsèment les agglomérations, en connexion avec des espaces alimentaires, récréatifs ou naturels de périphéries ; protégée de risques territoriaux majeurs, l'agglomération offre une bonne résilience au plus grand nombre ;

356 ZAN2.0, Actualisation en 2017, MDDI DATer, https://amenagement-territoire.public.lu/fr/developpement-regional-poles-urbains/developpement_regional_importantes_agglo_urbaines/nordstad.html <https://www.nordstad.lu/developpement-urbain/axe-central>

357 Selon le PDAT 2003: Clervaux, Echternach, Differdange, Dudelange, Grevenmacher, Junglinster, Mersch, Redange, Steinfort, Wiltz, Vianden.

358 Communes telles que Mamer, Leudelange, Steinsel, Hesperange...

359 Partant de l'hypothèse qu'un ratio de 0,5 emploi pour 1 résident représente une situation équilibrée.



- L'agglomération est un espace fonctionnel mono- (AggloLux) ou polycentrique (AggloSud/Nord), à échelle nationale/régionale, ou européenne/transfrontalière, caractérisé par un tissu urbain bâti continu très dense en son cœur. L'agglomération intègre des couronnes de communes péri-urbaines spatialement contiguës et peut contenir un ou plusieurs CDA. Elle ne suit pas les limites communales, le tissu construit pouvant les dépasser ou se contenir en son sein ;
- L'agglomération est l'espace-cadre pour le déploiement de stratégies de développement territorial et de résilience intercommunales et de partenariats fonctionnels ;
- Une agglomération est atteignable et traversable par des moyens et réseaux de mobilité douce ou en transport en commun bas-carbone ;
- L'agglomération présente des valeurs supérieures à la moyenne des communes en termes d'investissement public, de localisation d'institutions ou d'infrastructures d'importance internationale et nationale, d'accessibilité et de multi-modalité des transports, de desserte du hinterland, de centralité, d'offre commerciale sous formes de commerces de détail, de mixité sociale et fonctionnelle, de densité.

Niveau 2 : Centres de développement et d'attraction (CDA) – Caractéristiques communes

- Un CDA correspond à une localité ou ensemble contigu de localités présentant une centralité et une accessibilité élevée. Le rôle principal de ce centre est de garantir l'approvisionnement (*Nahversorgung, Daseinsvorsorge, Grundversorgung*³⁶⁰) et la résilience par le réseautage de son arrière-pays. Pour assurer cette fonction, le degré d'équipement en services, publics comme privés, doit être élevé ;
- Parmi les équipements et les services publics et privés pris en considération, il faut notamment citer le commerce de détail, les services administratifs destinés au public, les institutions de formation (écoles, lycées, instituts d'études supérieures...) et de loisirs (centres culturels, centres sportifs, théâtres, cinémas...), les services de santé (hôpitaux, médecins, pharmacies...), les moyens de transport offerts ainsi que les modes de transport et de communication, de capacité d'offre et de qualité de desserte ;
- Un CDA dispose d'une masse critique suffisante en termes de services, commerces, équipements et également de population et d'emplois pour pouvoir attirer de nouveaux habitants et emplois résultant en densités de construction relativement élevées ;
- Les CDA font partie d'un système polycentrique de villes secondaires ayant une responsabilité vis-à-vis de leur bassin de vie. Répartis dans toutes les régions du pays, ils répondent à une mission d'équilibre entre régions, de résilience territoriale de proximité et d'équité en termes d'accès au logement, aux emplois, aux services et aux équipements, aux ressources pour toute la population concernée. L'atteinte de la **mission territoriale supra-locale** des CDA fait partie de la mesure de leur performance ;
- Malgré l'émergence de nouveaux centres sur le terrain, le nombre de CDA régionaux est maintenu constant afin de ne pas diluer leur mission. Plutôt que d'éparpiller le développement et les potentialités de centralité et de concentration d'une certaine masse critique, que de fragmenter d'avantage le pays, il est misé sur une consolidation de leur mission territoriale, sur une urbanisation haute et dense de qualité de l'existant et sur la coopération intercommunale entre centres existants ;
- Les CDA se distinguent par leurs valeurs supérieures à la moyenne des pôles secondaires du pays en termes de population, emplois, centralité, accessibilité, mixité, présence de gares, de pôles d'échanges multimodaux, de parcs&rides multifonctionnels, d'espaces de co-travail, de potentiel foncier et hydrique, d'absence de risques majeurs, ou de présence de projets de plans directeurs sectoriels ;
- La viabilité environnementale des CDA est assurée par l'atténuation des risques et la gestion des restrictions territoriales et la mise en adéquation de l'offre et de la demande en sol, eau, air frais sur son territoire ;
- Les CDA sont en général des centres d'approvisionnement régional et de desserte de leur arrière-pays rural. Mais il existe des exceptions, p.ex. les CDA de la région SUD Differdange et Dudelange qui se trouvent en milieu urbain et certains CDA situés aux frontières, qui sont aussi orientés vers l'extérieur et les bassins de recrutement transfrontaliers. Il existe donc différents types de CDA : CD population et emploi et CA thématique ou sectoriel, CDA en milieu rural, CDA en milieu urbain, CDA frontaliers (au cas où la part des frontaliers dépasse la moitié des salariés du CDA).

Niveau 3 : Communes périurbaines - Caractéristiques communes

Communes avoisinantes à la périphérie des agglomérations (AggloLux) qui sont devenues partie intégrante de la ville à cause de la pression démographique, mais ont gardé des densités résidentielles plus basses³⁶¹.

³⁶⁰ Services of general interest index, ESPON EGTC, Policy Brief, Indicators for integrated territorial and urban development 2018.

³⁶¹ OECD, Governance of Land, 2017.



Niveau 4 : Communes endogènes - Caractéristiques communes

Un développement endogène (*Eigenentwicklung*) est un développement non-soutenu par l'État, donc un développement qui émane du potentiel de développement de la localité même. Dans l'objectif de la préservation de l'identité locale, le développement endogène se limite au maintien de l'offre existante en équipement et en services. Il s'agit du développement préconisé pour l'ensemble des localités qui n'ont ni le rôle de CDA ni ne sont intégrées dans une agglomération urbaine. Les communes endogènes s'organisent territorialement autour de leur CDA respectif.

6.2.13. Renouveler l'ancien plutôt que de prendre le nouveau : ne pas étendre les périmètres constructibles actuel des PAG

Différentes analyses sur base des anciens PAG montre que les surfaces constructibles sont plus nombreuses que communément admis et que la demande en terrains peut être satisfaite par les surfaces actuellement dans les périmètres constructibles des communes (5 000 ha). La stratégie nouvelle préconise de geler les périmètres actuels (sauf exception pour une affectation bien précise, incompatible avec le logement), de différer le développement et de mobiliser d'abord les terrains à l'intérieur du tissu urbain construit, avant d'étendre le périmètre constructible. Un monitoring plus précis indiquera quand le périmètre à bâtir et le potentiel de densification et de recyclage de surfaces sont absorbés. La mobilisation de terrains et la densification-surélévation doivent se faire prioritairement en espace urbain. L'exemple suisse montre que les zones à bâtir sont restées stables, malgré l'augmentation significative de la population. Pour cela, les règles d'urbanisme devraient être renforcées, p.ex. en désignant des morceaux de zone urbanisable pour les sortir du stock³⁶², en imposant un CUS* minimal aux nouvelles constructions, en obligeant d'avoir atteint un niveau minimal de renouvellement urbain avant de délivrer des permis de construire sur des zones non-artificialisées. L'aménagement des espaces bâtis devra être écologique et intégrer l'eau (construction sur pilotis...). En ce sens, les 2 excellents guides-jumeaux ci-contre, développés en 2013, n'ont rien perdu de leur actualité³⁶³.



6.2.14. Renouveler l'ancien plutôt que de prendre le nouveau : repenser les infrastructures et zonings pour les rendre bas-carbone et circulaires

Compte tenu des impératifs de résilience, neutralité carbone, sobriété foncière et sauvegarde du vivant, et vu les contraintes de place et de budget, il importe de réviser le nombre d'infrastructures lourdes à construire vers le bas, de redimensionner certains ouvrages, de réaffecter, transformer ou démolir les constructions surdimensionnées, vétustes ou vacantes, d'intégrer mieux les risques dans les cahiers de charge et de privilégier l'entretien, l'intensification et l'extension de l'existant avant nouvelles constructions sur terre vierge. Plus qu'avant, ces dernières déclenchent un besoin de place pour leurs compensations écologique et hydrique. L'eau refoulée par l'artificialisation doit aller ailleurs. Le nombre stratégique de nouvelles infrastructures hébergeables sur le territoire doit être défini en fonction de leur emprise foncière totale et leur apport à la société : entre un contournement et une zone inondable protégée, il faut choisir.

La structure territoriale de la première génération de PDS sera consolidée, tout en admettant qu'une répétition des PDS ne sera pas possible dans cette même envergure et nature³⁶⁴ : une 2^e génération de PDS devra se contenter de compartiments beaucoup plus petits et sera multifonctionnelle et circulaire, privilégiera le recyclage et la bonification de l'existant à l'artificialisation du nouveau, mélangera le résidentiel, l'emploi, l'alimentaire et l'énergétique, l'écologique sur une même surface.

D'un point de vue efficacité spatiale et résilience, la **bataille des transports** devrait plutôt se livrer sur les plans de la motorisation (électrique avant fossile), du poids (léger avant lourd), de l'usage (utilitaire avant agrément, collectif avant indi-

³⁶² Ancion Hélène, Stop Béton : Le territoire au service de l'urgence climatique et sociale, Fédération Wallonie-Bruxelles, 2019.

³⁶³ Leitfaden für den naturnahen Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten Luxemburgs, https://eau.public.lu/publications/brochures/Regenwasserleitfaden2/Leitfaden_2013_pdf.pdf ; Guide ANF 2013, Nature&Construction, https://environnement.public.lu/fr/publications/conservation/nature/nature_et_construction/PDF_nature_construction.html

³⁶⁴ Junker P., Les Plans sectoriels ou le risque de faire du problème la solution?", Lëtzebuurger Land n° 43, Oct 24, 2014.



viduel), de la fréquence d'utilisation (mobilité contrainte minimale avant hypermobilité globale débridée) ou des distances parcourues (les joies du tourisme dans l'Oesling avant celles du vol à Dubaï pour faire du shopping).

Les estimations préalables plus réalistes devraient être effectuées en ce qui concerne les besoins en nombre et en surface des infrastructures (ZAE, lycées, logements...). Leurs coûts et bénéfices sont en général minorés pour les premiers et majorés pour les seconds. La densification économique (concentration spatiale d'entreprises et de création de PIB) dans des pôles au sein de plusieurs quartiers d'affaires centraux (plutôt qu'un regroupement dans une seule zone) réduit la consommation d'énergie liée au transport, tout en améliorant l'accès au marché et la productivité³⁶⁵. Une évaluation préalable déterminera quelles activités économiques nécessitent véritablement une implantation sur terrain vierge en zoning périphérique et lesquelles sont compatibles avec le logement et les activités humaines dans les tissus urbains existants. Un aménagement urbain axé sur la mixité fonctionnelle doit être appliqué de l'échelle du quartier à celle du bâtiment. Il faut veiller à l'équilibre entre les immeubles d'habitation ou de bureaux, les boutiques et les établissements de services³⁶⁶.

La vulnérabilité physique et fonctionnelle des réseaux et infrastructures sera caractérisée et mitigée. Une restauration de zones d'inondation peut faire l'économie de bassins d'orage. À finalité égale, il s'agit de privilégier les infrastructures vertes et bleues aux grises*, le low-tech au high-tech, le simple au complexe, le modeste et pratique à l'ostentatoire, le mécanique à l'électrique, le réparable au jetable.

Afin de rompre la dépendance au sentier fossile, la planification territoriale des infrastructures, réseaux et constructions doit être telle qu'elle minimise les émissions. Un scénario infrastructurelle « faible en carbone » nécessiterait d'augmenter de seulement 5 % les dépenses d'infrastructures³⁶⁷. En fonction des gains en temps, surface, argent et CO₂, il s'agit de choisir entre les options « démolir et reconstruire un bâtiment existant », « transformer et réaffecter » ou « construire neuf sur terre vierge ». La nécessité de construire neuf peut aussi être drastiquement réduite en construisant de manière plus durable, résistante, solide, dans le respect de l'héritage architectural et des environs bâtis.

Une attention particulière revient aux infrastructures critiques nationales et européennes, telles que les centrales et réseaux électriques, les oléo/gazéoducs, les aéroports et gares, les sites Seveso³⁶⁸ et aux 14 activités essentielles (services publics, énergie, alimentation, santé, eau, déchets, transports, postes, services financiers, sécurité, assurances...) nécessaires au bon fonctionnement du pays³⁶⁹. Vu leurs interdépendances transnationales, le niveau de sécurité de chaque État dépend de la sécurité assurée par les autres États. Ce changement de paradigme, du linéaire neuf vers le circulaire existant, est dénommé « GIRA-SOL » : l'économie circulaire des surfaces et des territoires³⁷⁰.

6.2.15. Développer sans artificialiser en maximisant le recyclage de surfaces

Le recyclage urbain, la rénovation et la revitalisation de l'existant sont systématiquement priorités au détriment des aménagements induisant une nouvelle artificialisation du sol³⁷¹. L'État a voulu montrer l'exemple de la circularité des surfaces à travers les PDS, dont bon nombre sont des projets de recyclage de surface déjà bâties (175 ha des 400 ha du PSL sont des friches urbaines ou industrielles). Un autre concept urbanistique précurseur était celui de la *Zentrale Achse*³⁷² entre Ettelbrück-Erpeldange-Angeldorf-Diekirch de 2007: Le plan comportait des propositions pour la gestion des eaux pluviales et la construction en zones inondables. Il a été actualisé en 2017 pour inclure, entre autres, la porosité écologique et neutralité en carbone.

La surface des friches industrielles à recycler s'élève au total à quelques 600 ha, ce qui correspond à un potentiel théorique de 120 000 résidents ou postes de travail. Nombreuses friches sont des sites industriels pollués. Le projet de loi sur la protection des sols et la gestion des sites pollués prévoit leur réhabilitation, en mettant en place une procédure balisée pour gérer ces sites avec des règles transparentes en matière de responsabilité. Il s'agit de combler ainsi le manque de transparence et de sécurité juridique et mettre en œuvre une planification flexible pour le recyclage de terrains.

365 UNEP, The weight of Cities Report, 2017.

366 Idem : au moins 40 % de la surface utile de chaque quartier doit être consacrée à un usage économique, et les bâtiments assurant une fonction unique ne doivent pas couvrir plus de 10 % du territoire d'un quartier.

367 Commission mondiale sur l'économie et le climat, 2014.

368 Haut Commissariat à la protection nationale, <https://hcpn.gouvernement.lu>. Carte sites Seveso sur géoportail.lu. Il y a 73 établissements/sites SEVESO en Lorraine, 131 en Rhénanie-Palatinat, 116 en Wallonie, 29 en Sarre et 17 au Luxembourg. https://www.sig-gr.eu/fr/cartes-thematiques/securite_routiere/risques_industriels_nucleaires/etablissements_seveso_centrales_nucleaires_2018.html

369 <https://meco.gouvernement.lu/fr/dossiers/2020/coronavirus-entreprises.html>

370 Flächenkreislaufwirtschaft, <https://aktion-flaeche.de/>

371 Comité national de biodiversité, Délibération n°2019-08 relative à l'objectif ZAN, Paris, 20 janvier 2020.

372 ZAN1.0, Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du territoire, Alexis Simonis, 2007. <https://www.nordstad.lu/developpement-urbain/axe-central>
ZAN2.0, Actualisation en 2017, MDDI DATer, https://amenagement-territoire.public.lu/fr/developpement-regional-poles-urbains/developpement_regional_importantes_agglo_urbaines/nordstad.html



L'important stock de maisons 4 façades sur-dimensionnées des baby boomers construites en périphérie urbaine dans les années 60 et 70 sera recyclé. Il faudra décider au cas par cas quels sites sont destinés à quelles fonctions (résidentielle, économique, écologique, mixte...), sachant que certains ne sont pas réhabilitables pour le logement, alors que certaines activités économiques ou industrielles peuvent s'y installer, plutôt que d'entamer les terres vierges restantes.

6.2.16. Concentrations urbaines graduellement renforcées sur une surface restreinte

Dorénavant, l'accroissement de la population et des emplois devrait se concentrer prioritairement, selon une approche intercommunale et de manière différenciée et respectueuse du patrimoine, dans les cœurs des trois espaces d'agglomérations, et ce à des nœuds stratégiques, le long du tram, autour des gares et pôles multimodaux d'échange, combinant les usages commerciaux et résidentiels, selon le principe AATC - Aménagement axé sur les transports en commun³⁷³. La disponibilité du stationnement à destination est fondamentale dans le choix modal des individus. Or, l'offre est généralement pléthorique et gratuite. Pour encourager le report modal et la sobriété foncière, ceci doit changer.

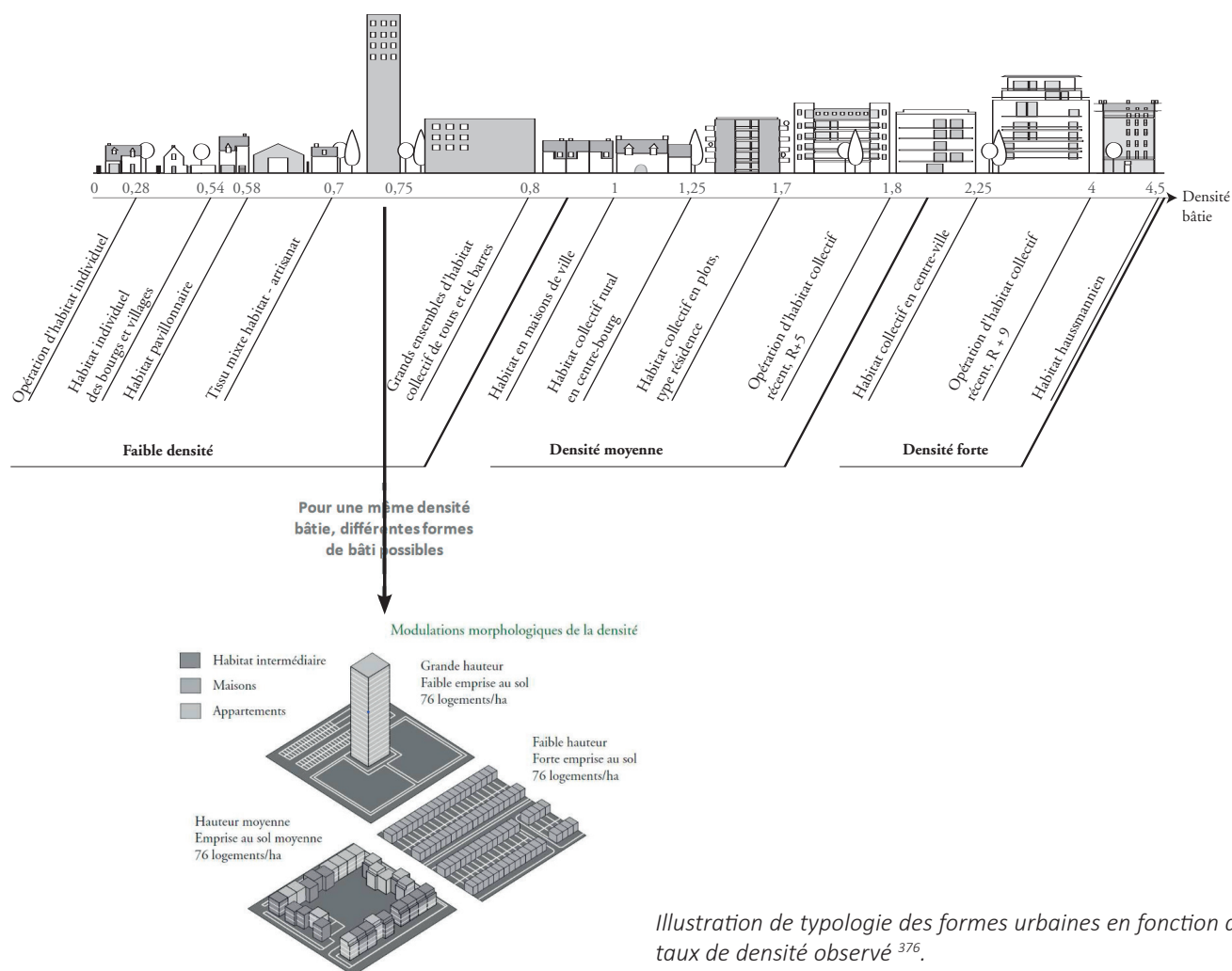
La densification concerne aussi l'exploitation des sous- et sur-terrains : tunnels cyclables, parking vélos souterrains, logistiques urbaines par drone aérien, *urbane Überdeckung*...

Cependant, l'incertitude de l'évolution de la population et de l'économie, et les contraintes en termes de temps et espace d'une organisation urbaine circulaire, font que la densification ne peut pas être déroulée comme un tapis. Elle doit être différenciée en fonction du type de quartier et commune. Son déroulement sera prudent et sélectif pour tenir compte des disponibilités en eau, air frais, végétation ainsi que des besoins d'interstices pour l'agriculture urbaine, la redondance et la constitution de buffers locaux. Il ne s'agit donc pas de remplir systématiquement chaque niche, mais d'évaluer au cas par cas quels espaces urbains libres se qualifient pour l'entreposage de denrées (de la *Spächen* privée au stockage de sécurité par quartier de combustibles fossiles de réserve, d'aliments lyophilisés ou de médicaments), de matériaux à utiliser plus tard ou ailleurs (*Zwischenlagerung*), ou de déchets avant réinsertion dans les cycles de production. La création d'une logistique décentralisée de flux locaux³⁷⁴, et la végétation en ville demandent aussi de la place. La fonction fourniture alimentaire prime sur les espaces publics d'agrément, le maintien de jardins urbains priment sur la construction de résidences en niche urbaine. Entre densification horizontale (division parcellaire) et verticale (élévation de bâti), on choisit la surélévation de l'existant, sans emprise nouvelle directe au sol. Cela peut se faire en augmentant le CUS au détriment du COS et du CSS ou en introduisant un CPT, un coefficient de pleine terre³⁷⁵.

373 <http://www.mto.gov.on.ca/french/transit/supportive-guideline/system-service-operations.shtml>

374 Mendel Giezen, Praise for redundant space: planning for urban circularity, University of Amsterdam, Center for urban studies, Blog consulted 1.4.2020, <https://urbanstudies.uva.nl/content/blog-series/praise-for-redundant-space.html?cb>

375 Barra M., Sol et nature – pour une adaptation au changement climatique, Institut Paris Region, 2019.



6.2.17. Densification positive, prudente, pondérée

Pour concilier les citoyens avec la densité, il serait opportun de favoriser les aspects positifs de l'urbanité et de la densité et de défavoriser leurs aspects négatifs ³⁷⁷. Le cahier de charges des urbanistes, planificateurs et architectes pourrait se lire comme suit :

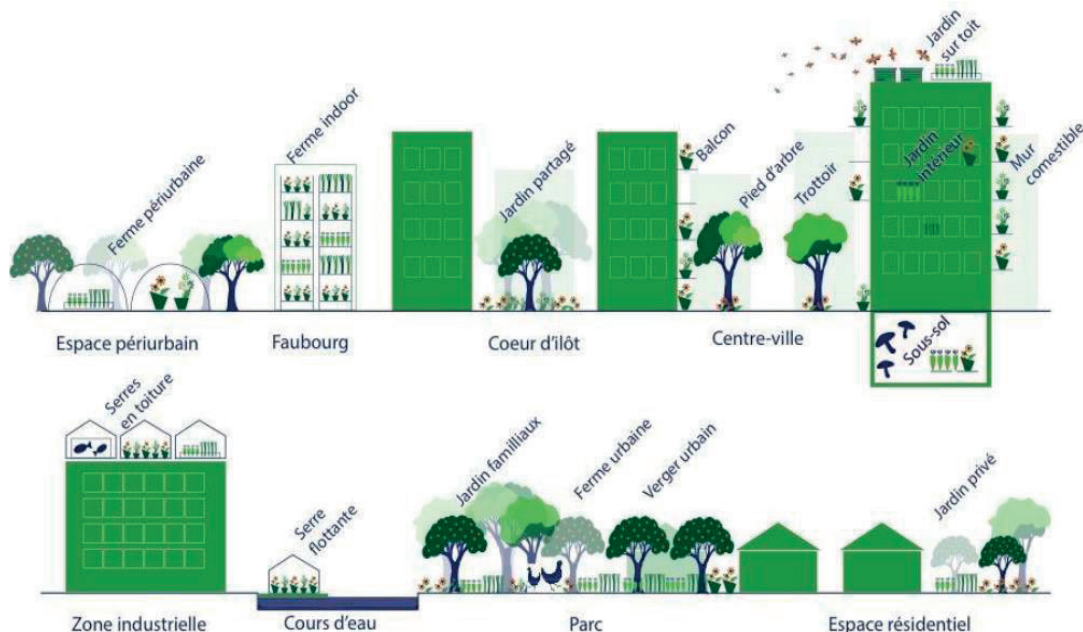
- la densification sélective et son corolaire de masse critique aux endroits stratégiques (nœuds d'échanges, îlots de services...) permettront de gagner en accessibilité aux transports en commun, aux commerces de proximité, aux activités sociales, scolaires, culturelles et relaxantes. L'occupation des sols et la planification des transports seront corrélées avec les pics de densité humaine. Les alentours des 60 gares du pays et les pôles d'échanges multimodaux présentent en effet un grand potentiel de densification ;
- la densification permettra de maîtriser les coûts de fourniture et d'entretien des infrastructures, réseaux et équipements collectifs et services de base ;
- en rapprochant l'habitat, les emplois et les services, la densification diminuera la dépendance du système voiture, l'étalement urbain et l'artificialisation. La concentration élèvera la productivité, contiendra l'envolée des prix du logement et provoquera une plus-value patrimoniale ;
- la densification devrait respecter l'intimité, la quiétude et le bien-être des citoyens, conditions pour une participation saine dans la vie en société ;
- la densification n'obstruera pas des corridors de rafraîchissement, l'infiltration de l'eau. Bref intensifier oui, mais avec de la place pour le soleil, la lumière, la nature, les vues, l'eau, le vent, l'imprévu, l'aménagement différé, les projets de voisinage ;

³⁷⁶ Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Île-de-France, Formes urbaines et densité, Note sur l'occupation du sol, n° 384, 2005 https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_251/nr_383_Apprehender_la_densite_2.pdf

³⁷⁷ ODD 11.6 : d'ici à 2030, réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant...



- la densification ne devra pas se faire au détriment des esplanades arborées, parcs et espaces verts non scellés, jardins privés, vergers ou *Schrebergärten* et de surfaces de pleine terre ou potentiellement mobilisables pour l'agriculture en ville ;
- des densités plus élevées et des formes urbaines plus compactes avec interstices naturels et en pleine terre peuvent diviser au moins par 2 les émissions de GES ³⁷⁸ ;



Localisation des espaces de production en ville ³⁷⁹

- la densification ne devra pas se faire au dépens de l'héritage bâti et du patrimoine industriel, culturel ou architectural. Non à la démolition de fermes ancestrales pour reconstruire une dense résidence *Da Vinci* enveloppée de polystyrène. Oui à la valorisation de corps de ferme en unités horizontales et verticales distinctes, mixtes, intergénérationnelles, aux équipements mutualisés, autonomes en énergie, disposant de jardins... Moins de démolitions, plus de reconversions et rénovations denses et hautes ;
- la densification ne devrait pas entraîner une augmentation des prix immobiliers et des loyers ou provoquer une gentrification des quartiers, mais rendre les villes plus plurielles.

6.2.18. Différenciation de la densification en fonction du type de communes et d'activité

Le PSL retient une densité moyenne de 40 unités/ha, ce qui correspond à la moyenne nationale 2010-2016 observée par le LISER. Les nouveaux grands projets urbains sur la friche Arcelor Mittal à Esch/Schifflange (60 ha), sur le crassier et la lentille Terres rouges à Esch Alzette (33 ha), à la *Zentrale Achse* Nordstad (35 ha) retiennent un minimum de 60 logements/ha, alors que certains nouveaux PAG vont loin au-delà. En complément à l'habitat, les bureaux, halls et usines doivent aussi devenir plus compacts. La stratégie des ZAE devrait consister à faire plus de PIB par m², de sorte à découpler production économique et consommation foncière. Les densités minimales moyennes de logement recommandées par types de communes sont les suivantes :

Typologie des communes	Densités moyennes de logements à l'hectare, 2020	Densités moyennes de logements à l'hectare, 2050
AggloLux	60 log/ha	100 log/ha
AggloSud	60 log/ha	100 log/ha
AggloNord	40 log/ha	70 log/ha
CDA régionaux	40 log/ha	70 log/ha
Communes périurbaines	30 log/ha	50 log/ha
Communes endogènes	15 log/ha	25 log/ha
Moyenne nationale	40 log/ha	70 log/ha

³⁷⁸ Salat, S., Bourdic, L. et Kamiya, M. (2017). Economic Foundations for Sustainable Urbanization: A Study on Three-Pronged Approach: Planned City Extensions, Legal Framework, and Municipal Finance. Institut des Morphologies Urbaines et des Systèmes Complexes, Paris / Section Économie urbaine, ONU-HABITAT, Nairobi.

³⁷⁹ Guillaume Morel-Chevillet cité dans Stratégie urban farming, MECDD, Luxembourg, 2019.



Avec 100 logements/ha, nos agglomérations auraient des densités comparables à celles de villes comme Bremen ou Manchester. La densification sera appliquée prioritairement là où ses surcoûts sont moindres, c'est-à-dire en zone urbaine. Selon le STATEC, d'ici 2030, il s'agirait de construire quelque 200 000 logements supplémentaires, c'est-à-dire 6 500 logements par an³⁸⁰. En passant d'une moyenne nationale de densité résidentielle de 40 à 70 unités/ha, il faudrait pour cela un disponible de grosso modo 3 000 ha en zone d'habitation, ce qui est le cas. La contrainte n'est donc pas tant le disponible foncier que sa mise en construction. Au cours de la période 2010-2016, seul 3 000 logements ont été construits en moyenne annuelle.

6.2.19. Résilience par la responsabilisation et le partage

Certaines choses sont difficiles à générer et à gérer au niveau de communes isolées. Certains investissements sont le résultat de la concurrence entre communes plutôt que d'une réponse aux besoins des administrés. En conséquence au constat que la résilience nécessite une reterritorialisation des fonctions élémentaires, une des nouveautés proposées dans cette stratégie territoriale consiste dans le renforcement de la responsabilité territoriale des grands centres pour leurs entités constituantes (communes composant les 3 agglomérations) et des lieux centraux régionaux pour leur hinterland (communes rurales ou rurbaines dans le giron de leur CDA respectif). Ces portions de territoire sont les mieux à même pour organiser leur espace d'influence limitrophe sur base d'une gouvernance intercommunale et citoyenne³⁸¹. Ils peuvent raccourcir les distances, approvisionner par circuits courts, organiser la circularité et connectivité, répartir les risques et les ressources, viabiliser l'économie et l'agriculture présentes, attirer une part de l'économie du savoir. La carte à jouer est celle de la coopération au lieu de la compétition, du partage au lieu de l'accaparement. Plus spécifiquement pour les CDA, l'État devrait rappeler leurs responsabilités vis-à-vis de leur arrière-pays et les accompagner dans leurs nouvelles fonctions : animateur des processus de transitions, organisateur de la mise en commun de ressources, coordonnateur des neutralités foncière, carbone, matérielle, biodiversitaire ... entre les communes rurales et rurbaines de leur bassin de vie, ou biorégion*.

Les instruments pour renforcer l'intercommunalité peuvent être des conventions de coopération territoriale État-communes, les parcs naturels ou des collaborations entre communes des deux côtés des frontières (contrats rivières...). L'intercommunalité et la mutualisation peuvent aussi se pratiquer à travers la fusion de communes, les syndicats communaux, les ZAE, les coopératives, ... À travers ces instruments, le gouvernement peut encourager les communes à coopérer et élaborer des stratégies de développement et de résilience intercommunales voir régionales et à mettre en œuvre des projets pilote de développement territorial.

6.2.20. La proposition de stratégie de développement spatial résilient 2050 en chiffres

En 2050, le Luxembourg devrait disposer de trois zones de co-développement transfrontalières, avoir réduit la consommation nationale de sol à 0 ha/jour et l'artificialisation individuelle à 400 m² par résident, tout en maintenant un minimum vital de 1 000 m² de SAU et 700 m² de forêts per capita. L'AggloLux compterait jusqu'à 350 000 habitants, avec une moyenne nationale de densité résidentielle de 70 logements/ha, dont 30 % de logement social abordable. Le pays n'émettrait plus de GES (net) et consommerait la moitié d'énergie et de matériel, tout en augmentant significativement l'efficacité énergétique et la production territoriale d'énergie renouvelable. La construction de nouvelles surfaces commerciales hors tissu urbain et de nouvelles routes est interdite et le nombre de parking par logement est limité à un.

Pour récapituler, en fonction de l'évolution de la population et de l'objectif ZAN retenu, le disponible foncier par résident et par catégorie de surface, exprimé en m² moyen théorique du territoire national, évoluerait grosso modo au Luxembourg entre 2020 et 2050 comme suit :

³⁸⁰ Le STATEC avait estimé les besoins en logements à environ 6 500 logements par an entre 2010 et 2030, en tablant sur une croissance démographique moyenne de 1,27 % par an sur cette période de 20 ans.

³⁸¹ Botequilha-Leitao A., Eco-polycentric urban systems: an ecological region perspective for network cities, in *Challenges* **2012**, 3(1), 1-42; <https://doi.org/10.3390/challe3010001>



Catégories de surfaces	Luxembourg 2020 à 600 000 résidents et 0,5 ha/jr d'artificialisation (m ² /cap)	Luxembourg 2050 à 1 mio de résidents et 0 ha/jr d'artificialisation (m ² /cap)	Luxembourg 2050 à 1,3 mio de résidents et 0 ha/jr d'artificialisation (m ² /cap)
Surface artificialisée (32 000 ha total) (réf. ³⁸² Suisse: 400 m ² , OCDE : 300 m ²)	500 m ²	320 m ²	250 m ²
Surface bâtie ³⁸³ dont :	370 m ²	230 m ²	180 m ²
a. surface résidentielle dont	210 m ²	130 m ²	100 m ²
a.1. surface habitable nette	55 m ²	+/- 44 m ²	+/- 30 m ²
b. surface industrielle et commerciale dont	70 m ²	40 m ²	30 m ²
b.1. surface de vente	1.72 m ²	+/- 1.4 m ²	+/- 1.2 m ²
Surface de transport	100 m ²	70 m ²	50 m ²
Surface naturelle	90 m ²	60 m ²	40 m ²
Surface en eau	20 m ²	10 m ²	8 m ²
Surface forestière (90 000 ha tot, 2019)	1 500 m ²	900 m ²	700 m ²
Surface agricole utile (130 000 ha tot, 2019)	2 100 m ²	1 300 m ²	1 000 m ²
Surface protégée pour raisons environnemen- tales (30 % national) (incluse dans les 4 types de surface précédents)	120 m ²	+/- 90 m ²	+/- 60 m ²
Surface disponible totale par résident	4 180 m²	2 570 m²	1 970 m²

Passeport foncier par résident selon différentes options foncières et démographiques, 2020-2050. Préparé par l'auteur, 2020. Pour rappel, il faut environ 4 000 m²/cap de SAU pour satisfaire notre régime alimentaire moyen actuel. Nous y étions la dernière fois en 1960, à 300 000 résidents.

³⁸² Limite imposée en Suisse pour la surface d'habitat et d'infrastructure par résident. La valeur indicative OCDE pour la surface résidentielle est de 300m²/cap. OECD pour 2014, OECD Economic review for Luxembourg 2019, ECO/EDR(2019)12.

³⁸³ Surface bâtie = Siedlungsfläche. Surface résidentielle = Bruttowohnfläche = Für Wohnen genutzte Siedlungsflächen: Fläche genutzt für Wohnen beinhaltet neben der Nettowohnfläche (surface habitable) auch andere Flächen, die mit Wohnfunktionen einhergehen, z.B. Parkflächen an Wohnhäusern, Einfahrten zu Wohnhäusern, Innenhöfe, etc. Man rechnet grob dass zur Nettowohnfläche (surface habitable) nochmal soviel Erschliessungsfläche hinzukommt.

7. Le Luxembourg en 2050 : quels objectifs et résultats territoriaux ?



Dans les pages qui suivent, dix objectifs sont proposés en réponse aux principes et à la stratégie de planification territoriale développés plus haut. Les objectifs combinent le cadre socio-territorial avec les objectifs des politiques sectorielles du gouvernement et avec les [aspirations exprimées par les citoyens et les travailleurs transfrontaliers dans le cadre du processus participatif de 2018](#)³⁸⁴. Ils partent du supranational pour aller vers le national et ses espaces naturels, agricoles et forestiers, y implantent la technosphère et visent à aboutir à la résilience en 2050.

Comme pour la scénarisation, l'opérationnalisation et le monitoring ici proposés s'inscrivent aussi dans le cadre international (ODD) et national (PNDD) convenus, afin de ne pas réinventer la roue.

Chaque objectif est subdivisé en résultats, qui à leur tour sont ramifiés en mesures. Chaque objectif, résultat ou mesure devra être accordé en fonction de la typologie des communes ou de l'espace concernés pour atteindre la meilleure pertinence territoriale et sociale.

En effet, selon le principe de la subsidiarité, l'échelle territoriale adéquate de mise en œuvre de ces objectifs, résultats et mesures sera celle(s) dégageant le plus de bénéfices pour le plus grand nombre d'utilisateurs du territoire et pour la plus longue durée, que ce soit au niveau communal, intercommunal, régional, national ou supranational. Le tableau « pertinence des objectifs territoriaux par espace » en fin de document propose une telle déclinaison sommaire initiale, à détailler et à adapter au fur et à mesure de la mise en œuvre.

En fin de chaque objectif se trouvent des idées en quoi l'État, les communes, les firmes ou les citoyens peuvent poser l'exemple, afin de contribuer à l'atteinte de l'objectif posé.

Pour clôturer, chaque objectif est suivi d'exemples de bonnes pratiques respectives.

Dix Objectifs 2050		
Principes nationaux	Objectifs territoriaux nationaux	Objectifs de développement durable (ODD) ³⁸⁵
Ouverture Confiance	1. Intégration et Coopétition transterritoriales - Politique territoriale de la Grand Région	6.5 ; 9.1
Do nothing Circularité	2. Circularité et Constance territoriales - Politique foncière et territoriale de la Nation	11, 12, 15
Subsistance Connection	3. Subsistance et Eau re-territorialisées 4. Écologie et Connection territoriales	2, 6, 11, 12, 15, 11, 15
Sobriété Efficience	5. Centralité et Responsabilité territoriales – Politique foncière et territoriale des centres	11
Densification Responsabilisation Reterritorialisation	6. Décentralité et Participation territoriales – Planification foncière et territoriale des communes 7. Économie et Énergie – Nouvelles territorialités 8. Mobilité et Carbone – Vers le divorce	4 7, 8, 9, 11, 12, 13 9, 11, 13
Résilience	9. Identité, Savoir et Transmission territoriaux 10. Risque et Résilience territoriaux	11, 15 11, 13, 15

384 PDAT 2018 Processus participatif Changement collaboratif, Rapport final, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/strategies-territoriales/NotreFuturTerritoire/MarathonnationalPDAT2018.html>

385 <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>



Objectif 1, INTÉGRATION et COOPÉTION

Coopérer en Europe, Intégrer en Grande Région, Planifier et mutualiser le long des frontières

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne la coopération transfrontalière :

- L'interaction avec la région transfrontalière est gagnante-gagnante ;
- Le développement n'est pas planifié et effectué pour le Luxembourg de manière isolée, mais dans le cadre de la Grande Région ;
- Le Luxembourg, état frontalier, ne peut être résilient seul, il faut mobiliser et inclure les voisins de la Grande Région.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. Grande Région (GR) : le Schéma de développement territorial de la Grande Région (SDTGR 2020-2040)³⁸⁶ est mis en œuvre et son positionnement en tant que Région métropolitaine polycentrique transfrontalière (RMPT) est renforcé au niveau européen :** faire de la GR la clé de voûte européenne des transitions climatique, écologique, énergétique, démographique, socio-économique, alimentaire réussies. Agencer entre elles les programmations territoriales stratégiques long-termes nationales. Investir dans des projets territoriaux fédérateurs et concrets afin de rester compétitive et innovante en tant que GR et afin de concrétiser la répartition en son sein des différents segments de la transition économique (mobilité et plateformes logistiques bas-carbone, énergie, R&D et universités, numérique, intelligence artificielle, tourisme, bois...). Intensifier la coordination en matière d'approvisionnement en énergie et en eau. Faire face par la **coopétition** à une **concurrence internationale** de plus en plus prégnante en direction de certains publics : la main d'œuvre qualifiée, les entreprises étrangères à la recherche d'une localisation, les touristes d'affaires ou d'agrément, les investisseurs, les promoteurs immobiliers, les chercheurs internationaux etc. Face à la raréfaction des ressources, adopter une stratégie grande-régionale d'efficacité, de réduction de l'utilisation et de planification de leur partage. Spécialiser les territoires en fonction de leurs forces afin de ne pas se faire concurrence pour les marchés et la main d'œuvre qualifiée en GR. Stimuler de nouvelles chaînes de valeurs s'appuyant sur la tradition industrielle, entrepreneuriale et technologique et sur les patrimoines naturels et culturels diversifiés de la GR. Développer une expertise européenne en matière de connaissance, d'assainissement, de sécurisation, de renaturation ou reconversion de friches industrielles et minières et de carrières³⁸⁷;
- 2. Espace métropolitain polycentrique transfrontalier (EMPT) autour du Luxembourg : Le Luxembourg comme leader d'une véritable aire fonctionnelle urbaine transfrontalière avec au cœur la métropole Luxembourg-Ville et entourée de territoires transfrontaliers de proximité (TTP) :** à l'aide de la *European cross border Convention* (ECBC), de conventions territoriales ou de plans sectoriels transfrontaliers, réaliser des projets transfrontaliers concrets dans les domaines habitation, économie, transports, éducation, formation professionnelle, santé, écologie. Mettre en place des agglomérations, zones de co-développement, ZAE transfrontalières, en commençant par achever **l'agglomération transfrontalière** autour du groupement européen de coopération territoriale (GECT) Alzette-Belval³⁸⁸. Organiser les services publics de proximité dans une logique transfrontalière. Mutualiser les infrastructures et les équipements publics dans les régions limitrophes et communes proches de la frontière. Institutionnaliser et opérationnaliser le *Entwicklungskonzept oberes Moseltal* (EoM³⁸⁹). Consulter les voisins dans le cadre de l'élaboration de programmes de planification stratégique ou plans d'aménagement nationaux et communaux ;

386 Une vision prospective transfrontalière pour la Grande Région, SDTGR, 16 janv 2020.

387 <https://www.cerema.fr/fr/actualites/solutions-ville-demain-renaturation-sols-retour-journee> et DTA 2017.

388 PNDD 2020-2030 et DTA Bassins Miniers Nord-Lorrains 2005, http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/dta_decryptage_securise_cle0774bd.pdf

389 Le concept commun de développement et de planification territoriale EoM autour de la vallée de la Moselle met l'accent sur les aspects liés au développement socio-économique et de l'habitat afin de promouvoir un développement intégratif et durable de l'espace frontalier mosellan.



3. Transition économique et de l'emploi : la polarisation de l'emploi est rééquilibrée et l'attractivité de part et d'autre de la frontière est favorisée.

GR : relier les espaces de co-travail en réseau grand-régional, connectés entre eux par une plateforme informatique partagée qui indique les vacances en temps réel. Faire du marketing touristique commun. Lancer un metacluster dans la filière forêt-bois, localiser une industrie de la transformation du bois grand-régional et au-delà. Relocaliser les productions industrielles stratégiques selon une division du travail et un modèle de redondances inter-GR. Répartir l'installation d'entreprises et de centres de formation et rééquilibrer la **création d'emplois** de part et d'autre de la frontière. Harmoniser le droit du travail des frontaliers (portabilité des droits sociaux, fiscalité, télétravail...). Renforcer les services de placements transfrontaliers. Aligner les normes et règles en matière de mobilité transfrontalières des apprentis, étudiants, travailleurs. Compléter les formations nationales par la création de centres binationaux de formation professionnelle interculturelle et multilinguistique pour les qualifications manquantes en artisanat, ingénierie, technique énergétique, informatique, soins et réparation³⁹⁰ et pour les qualifications nouvelles requises par l'économie numérique, écologique et du savoir. Opérer un saut qualitatif dans le multilinguisme. Internationaliser et réseauter les universités grand-régionales. **EMPT** : Développer une filière de formation en génie pédologique en vue de refunctionaliser et assainir les sols dégradés et contaminés pour gagner en nature et opportunités de reconversion de friches industrielles transfrontalières³⁹¹. Renforcer le Cluster Économie sociale et solidaire Grande Région et la convention d'affaires transfrontalières – achats responsables³⁹². **TTP** : y localiser les agglomérations transfrontalières, CDA frontaliers, zones de codev, espaces frontaliers de co-travail... ;

4. Transition énergétique : l'interconnexion et l'intégration sectorielle des réseaux européens et transfrontaliers d'énergie sont achevées.

UE/GR : Accélérer le développement de mécanismes de flexibilité et de redondances sur le réseau (suivi de charge, gestion de la demande, stockage), la restructuration et l'interconnexion des réseaux d'électricité, la réalisation d'économie d'énergie, le changement de sources d'énergie. Coordonner les prévisions de demandes communes en énergie en GR. Développer des accords sur les objectifs de puissances renouvelables à installer dans la GR et des mécanismes de solidarités entre pays ou régions en cas de pénuries d'électricité. Réaliser des installations communes et dédoublées de stockage et de transport d'électricité. **EMPT/TTP** : Développer des alliances communales et citoyennes transfrontalières pour promouvoir les énergies renouvelables. Investir en équipements communs entre territoires en matière de transport d'énergies, de constitution et de recours aux smartgrids, d'identification et de développement de sites pour éoliennes, d'installations PV ou d'usines à biomasse (SDTGR 2040). Provisionner pour de longues périodes/années de vents faibles. **TTP** : Reconfigurer la centrale hydroélectrique luxembourgeoise de **Vianden** afin qu'elle puisse gérer l'intermittence et le stockage des énergies renouvelables au niveau régional ;

5. Transition des transports : l'interconnexion et l'intégration sectorielle et multimodale des réseaux européens et transfrontaliers de transports sont achevées.

UE : mettre en œuvre les réseaux européens de transports bas carbone, achever la liaison Bruxelles-Luxembourg-Strasbourg-Bâle (EurocapRail); **GR** : intégrer la GR dans les grands corridors de transport européen décarbonés pour garantir à long terme son accessibilité via le rail (y compris les trains personnes de nuit), la route et le transport fluvial. Accorder une attention particulière au réseau à grand gabarit et au renforcement de la voie d'eau. Améliorer, dans le respect de la sauvegarde de l'environnement, la performance de la Moselle canalisée. Remettre en service une ligne régulière de conteneurs. Moderniser les écluses. Augmenter les tirants d'air et d'eau permettant de soutenir l'augmentation du trafic fluvial de marchandises³⁹³. Développer des infrastructures de transport performantes et décarbonées vers de nouveaux bassins d'emplois que sont Saarbrücken, Liège. Élaborer une approche grande-régionale de desserte aérienne (personnes et fret) visant à réduire le nombre d'aéroports et le volume d'émissions GES. **EMPT/TTP** : faire basculer les flux des transfrontaliers sur le rail. Investir conjointement massivement dans le réseau ferroviaire selon le périmètre pertinent des navetteurs et notamment dans le « sillon lorrain ». Créer des zones tarifaires communes. Réduire la congestion aux heures de pointe tout en transportant plus de personnes et augmenter le taux moyen d'occupation des voitures pour les déplacements frontaliers domicile-travail (Modu 2.0). Cofinancer des infrastructures de mobilité, P&R, aménagements cyclables ou centres transfrontaliers de co-travail. Planifier le réseau national des stations de chargement électrique rapide dans une optique transfrontalière et continentale. **Coopétition** dans le secteur logistique entre Athus, Bettembourg et Thionville-Metz-Nancy.

390 La main d'œuvre qualifiée, clé pour le développement économique et social Grande Région, Observatoire interrégional du marché de l'emploi (OIE), 2014.

391 Interreg NWE 2019, Projet REGENERATIS, Regeneration of past metallurgical sites and deposits through innovative circularity for raw materials, en collaboration avec LIST, Schroeder et Associés S.A. et le Centre de Ressources des Technologies et de l'Innovation pour le Bâtiment (CRTI-B).

392 www.uless.lu

393 DTA 2017, Objectifs p. 77.



Répartir les redondances dans le système logistique et renforcer les logistiques locales, inter-urbaines et inter-communales. Revitaliser les lignes de chemin de fer à desserte locale pour salariés, à grande vitesse trans-européennes, resurgir les liaisons en trains de nuit. Entretenir les voies fluviales et développer des infrastructures portuaires sur la Moselle canalisée avec un lien entre le terminal intermodal de Bettembourg et les ports de la Moselle³⁹⁴. Rendre les infrastructures et équipements résilients et neutres face à l'enjeu climatique ;

6. Transition écologique : la coopération environnementale et climatique est érigée en vecteur naturel de l'intégration transfrontalière car l'environnement ne connaît pas de frontières³⁹⁵. **GR** : renforcer les trames vertes, bleues, brunes et noires* européennes, transfrontalières³⁹⁶, nationales et continuer les corridors des voisins sur son propre territoire. Sur base de la bonne expérience de coopération transfrontalière en matière de gestion de l'eau, développer au cas par cas, des plans d'actions transfrontaliers en matière de : qualité de l'air/sol/eau, lutte contre la pollution aux nitrates, plans de partage, solidarité et pérennisation des ressources en eau pour faire face aux pénuries, lutte contre les espèces exotiques envahissantes animales et végétales, **assainissement du sol contaminé**, climat - air - énergie territoriaux. Mettre en place des zones ou infrastructures de stockage intersaisonnier et 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 voisins³⁹⁷. Coordonner les efforts de stabilisation de l'artificialisation du sol en GR afin d'atteindre collectivement l'objectif européen ZAN 2050, sur base des bons exemples rhénans ou suisses de *Flächenmonitoring*, *Folgekostenrechner*, *Raum+*. Encourager le service citoyen écologique en GR. **EMPT/TTP** : anticiper la reconversion des futures friches commerciales et des décharges et carrières transfrontalières. Compléter les espaces et réseaux de zones protégées au cas par cas au-delà des frontières (p.ex. Natura 2000, parc naturel luxembourgo-lorrain?, parc naturel des 3 frontières ? à l'instar du Parc naturel germano-luxembourgeois de 1964...)³⁹⁸. Compléter et marketer les réseaux transfrontaliers fluviaux, cyclables (touristiques et rapides), pédestres. **TTP** : fusionner les systèmes nationaux de compensation écologique (éco-points) au-delà des frontières car la biodiversité ne connaît pas de frontières³⁹⁹ ;

7. Les risques territoriaux sont prévenus et gérés à l'échelle transfrontalière : renforcer le cadre Benelux et grand-régional de coordination des politiques nationales au travers notamment de la gestion des crises, identification et cartographie des risques, communication et information de la population, échange de bonnes pratiques, mutualisation d'infrastructures grises, bleues et vertes d'atténuation et d'adaptation aux risques et tenue d'exercices communs. Définir conjointement les plans de prévention des risques miniers et des inondations et une politique de constructibilité dans les bassins sidérurgique et ferrière. Ne pas construire dans certaines zones d'aléas d'affaissements miniers définies, avec des souplesses pour les communes très contraintes. Restaurer la capacité d'écoulement des lits mineurs suite à l'arrêt des exhaures et pompes miniers. Anticiper les effets d'un aménagement sur les possibilités de valorisation future des réserves d'eau contenues dans les réservoirs miniers ennoyés⁴⁰⁰ ;

8. La coopération sanitaire transfrontalière est étendue⁴⁰¹ : assurer l'accès à des soins de qualité pour les populations des régions frontalières victimes du déséquilibre sanitaire entre les territoires (déserts médicaux dans les marges rurales et clusters santé dans les pôles métropolitains). Coordonner la formation et le recrutement du personnel soignant. Mettre en place des Zones organisées d'accès aux soins (ZOAST) transfrontalières. Organiser l'offre de soins en encourageant le partage des ressources matérielles et humaines, et la mise en réseau des hôpitaux. Mutualiser les connaissances et les pratiques entre les personnels de santé des pays. Prendre en considération des effets structurants des établissements de soins sur l'espace, l'accessibilité inégale au soin et des effets induits à l'échelle transfrontalière.

L'État pose l'exemple : contribution luxembourgeoise à un fonds d'assainissement transfrontalier des sites, cours d'eau et sols contaminés afin d'augmenter le disponible foncier à développer, restaurer et sécuriser les ressources environnementales et hydriques partagées.

394 Port de Metz, 1^{er} port céréalier fluvial de France. Jean-Luc Bohl, Président, Metz Métropole, Paperjam 22.02.2019. CES Perspectives économiques et sectorielles dans une optique de durabilité, 2018.

395 « La coopération environnementale et climatique comme vecteur de l'intégration transfrontalière qui n'a pas marché jusqu'à présent » : *Grenzüberschreitende Umwelten*, Christian Schulz, Forum Nr. 390, Terres communes, nov 2018, p 31.

396 Trame verte bleue en Lorraine, Schéma régional de cohérence écologique (SRCE), 2015, <http://www.trameverteetbleue.fr/vie-tvb/avancement-srce>

397 SDTGR Cahier thématique n°4 Environnement, 2018.

398 Fondé en 1964 par le Land de Rhénanie-Palatinat et le GD de Luxembourg, il fut à l'époque le 1^{er} parc naturel transfrontalier en Europe.

399 Examen OCDE Performances environnementales du Luxembourg (2020), draft rapport ENV/EPOC/WPEP(2020)2, janv. 2020.

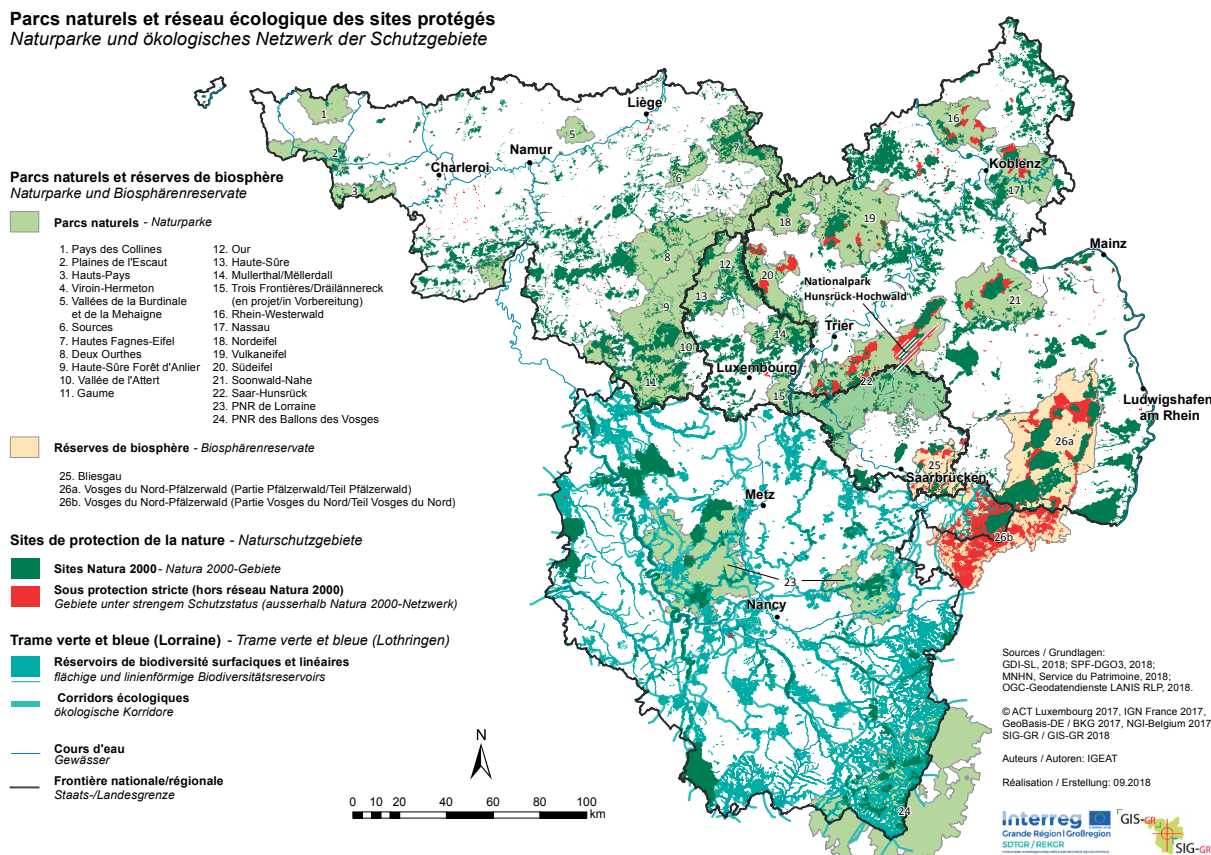
400 DTA 2017.

401 SDTGR, Cahier thématique n°1 Environnement, 2018, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/grande-region-affaires-transfrontalieres/SDT-GR.html>



Exemples de bonnes pratiques

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



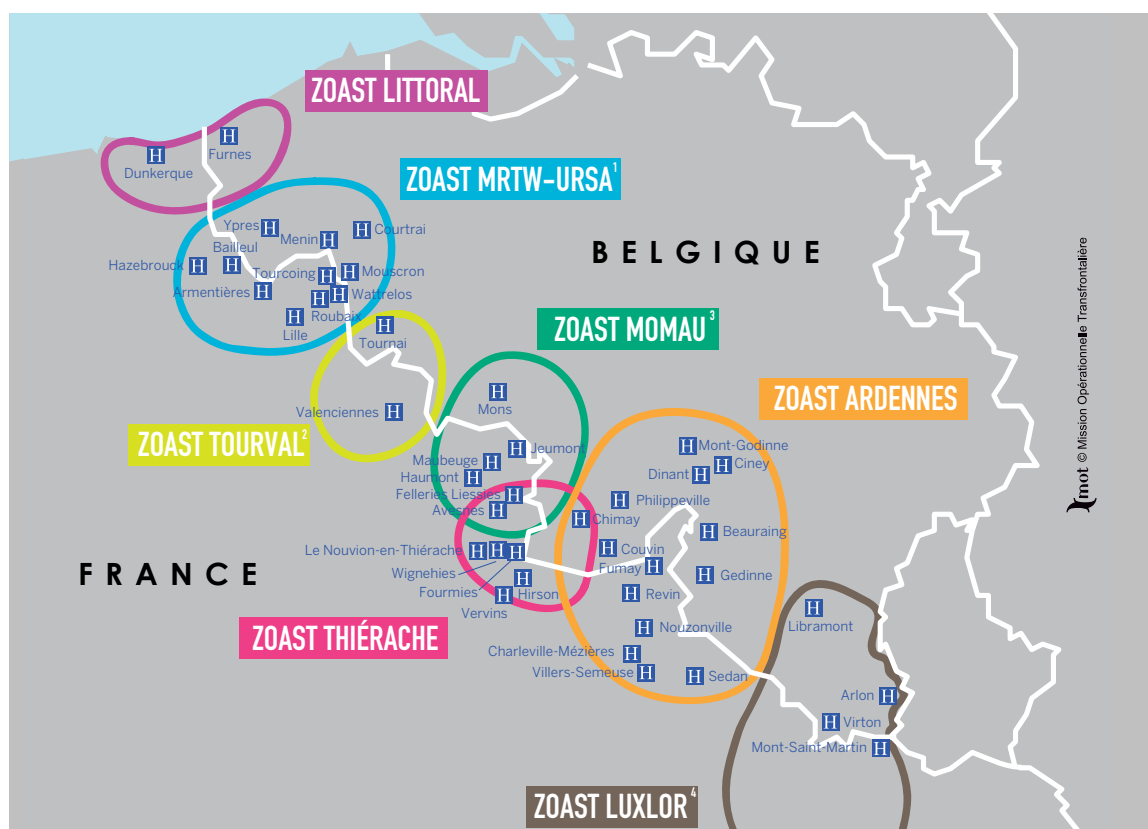
Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) ou des risques : l'ODD 6.5 vise à mettre en œuvre la GIRE à tous les niveaux, y compris à travers la coopération transfrontière. La base juridique d'une coopération en matière d'eau de surface et souterraine entre pays riverains se forme lentement, d'où la nécessité de commencer tôt.

Les **contrats de rivières** tels qu'ils existent entre acteurs de la Wallonie, du Luxembourg et de la Lorraine sont un instrument participatif de gestion durable des ressources en eau du (sous-) bassin et de restauration/protection des cours d'eau et de leurs abords. Dans la même veine, on peut citer les **Partenariats « risque d'inondations »** ou le cadre grand-régional de **gestion des risques d'inondations** ou encore le cadre de **gestion transfrontalière des risques de catastrophe**.

Réseau écologique en Grande Région⁴⁰² : la préservation de la nature et des paysages engage les partenaires de la GR dans des collaborations transfrontalières, en particulier par l'intermédiaire de leurs 23 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 déplacer au travers de l'espace grand-régional. Il n'existe pas de parc naturel entre le Luxembourg et la Lorraine. Par contre, des zones de forte perméabilité, 2 corridors herbacés, 1 corridor forestier et 1 corridor alluvial et humide ont été identifiés⁴⁰³. Un appel à projets écologiques Grand Est est actuellement en cours. Des coopérations écologiques communales voient le jour à l'instar du territoire naturel transfrontalier de Differdange-Saulnes (voir ex. sous l'objectif 4 suivant). La conservation des riches habitats d'anciennes carrières frontalières (p.ex. carrières lorraines jouxtant les zones protégées de Rumelange et Dudelange) est prévue par le Schéma régional de cohérence écologique de la Lorraine.

402 https://www.sig-gr.eu/fr/cartes-thematiques/environnement/protection_nature/parcs_naturels_reseau_ecologique_sites_proteges_2018.html

403 Schéma régional de cohérence écologique, v. 4, atlas cartographique, Lorraine SRCE - Cartographie des éléments de la TVB, dalle 5, p 14/45. <http://www.trameverteetbleue.fr/vie-tvb/avancement-srce> . Avis aux amateurs : appel à projets, 2^e session : 30 sept 2020 !



Coopération sanitaire transfrontalière⁴⁰⁴ : l'accès aux soins de santé à l'échelle transfrontalière peut constituer un atout pour des populations ne disposant pas de tels services dans leur pays de résidence et à proximité. La plupart des experts s'attendent, à l'avenir, à une augmentation importante du nombre total de patients transfrontaliers. Au niveau des partenariats transfrontaliers, on constate une forte prédominance des acteurs belges et français. Les **ZOAST** sont un dispositif franco-belge de 2008 (voir carte ci-dessus) structurant des bassins de soins transfrontaliers. Il permet de passer d'une logique de conventions inter-hospitalières à une logique de conventions de territoire de santé transfrontalier qui vise la mise en commun des moyens et techniques déployés dans chaque espace frontalier.

404 SDTGR Cahier thématique n°1, 2018. Commission européenne, la coopération transfrontalière dans le domaine de la santé, 2017.



Objectif 2, CIRCULARITÉ et CONSTANCE (GIRASOL)

Maîtriser le développement territorial et stabiliser l'artificialisation du sol en gérant les surfaces de manière restrictive

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne la qualité de vie, les ressources et les fonctions élémentaires :

- En 2050, j'aimerais vivre dans un pays où la population et l'économie sont stables, sans nouveau scellement de terrain et où le patrimoine culturel et naturel est conservé et renforcé. L'interaction avec la région transfrontalière est gagnante-gagnante ;
- Le logement est accessible à tous. Nous maîtrisons la propriété foncière. Les logements sont intergénérationnels et collectifs et modulaires. Des logements encadrés sont mis en place pour la population. Nous avons réduit la consommation du sol sans réduire la qualité de vie ;
- La production et consommation d'énergie renouvelable, agricole et régionale couvrent les besoins ;
- La cohésion sociale est organisée autour du bien-être (air, eau, bruit...) ;
- Le pays est bien organisé au niveau régional avec des CDA qui offrent des services (santé, culture, sport, administrations décentralisées et activités économiques) ;
- Meilleure conciliation de la croissance et des ressources naturelles disponibles et priorité à la préservation des ressources naturelles, air, eau, sol et à la réduction des nuisances (émissions, bruit, lumière...) ;
- Sol : Utilisation efficiente des sols. Augmentation du CUS. *Baustopp* ;
- Toutes les visions et recommandations citoyennes sont à développer avec maîtrise financière.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. La gouvernance territoriale est repensée.** Créer une entité pan-gouvernementale de l'anticipation systémique et de la résilience territoriale. Mettre en œuvre le système territorial national et la désartificialisation. Tenir des **Assises nationales du territoire** annuellement. Augmenter significativement les ressources financières et humaines des services de l'État et des communes en matière d'aménagement résilient, de gestion restrictive et régénératrice du sol, d'urbanisme multifonctionnel (plus de détails au chapitre 8, Gouvernance) ;
- 2. L'impact à l'étranger de la consommation de ressources et des émissions du Luxembourg est réduit et compensé :** réduire l'empreinte écologique, alimentaire et matérielle domestiques. Améliorer la production de protéines végétales au Luxembourg, en GR et en Europe afin d'éviter la déforestation hors UE. Soutenir les efforts de la coopération luxembourgeoise de restauration des sols et des forêts ou de planification territoriale dans les pays partenaires. Veiller à ne pas contribuer au « landgrabbing » ailleurs dans le monde ;
- 3. La ZAN 2050 est organisée :** en fonction de la typologie de l'espace concerné, identifier et cartographier (« *Rückbaukaster* ») les gisements d'espaces artificialisés réutilisables ou compatibles avec la renaturation. Catégoriser les sites artificialisés pour établir des équivalences : quels terrains déclasser, recycler, assainir, déconstruire, desceller et quels terrains développer et densifier ? Répertoire les bonnes pratiques et coûts associés en matière de désartificialisation. Développer une stratégie territoriale transfrontalière pour équilibrer l'artificialisation et la désartificialisation afin d'atteindre zéro en 2050. **Adopter des contingents d'artificialisation par commune luxembourgeoise et étaler l'atteinte de l'objectif ZAN 2050 dans le temps :**
 - a. 2020 —> 0,5 ha/jr
 - b. 2030/35 —> 0,25 ha/jr
 - c. 2050 —> 0 ha/jr
- 4. Le foncier est planifié de manière intensive, l'urbanisation se fait prioritairement vers l'intérieur et sur l'existant et l'extension du périmètre de construction et la construction neuve sont restreintes :** mobiliser prioritairement les réserves internes au tissu bâti. Apprécier de façon transparente et factuelle le potentiel de développement urbain des PAG à l'aide d'outil d'analyse du marché national du logement. Drainer le développement urbain vers les infrastructures de transports en commun (adaptées aux besoins des personnes à mobilité réduite) et vers la mobilité active, vers les endroits avec un niveau de centralité élevé et vers les terrains capables de soutenir le développement (sol, eau, air, faune & flore...).



Renforcer le rôle des CDA comme organisateur de l'urbanisation et de la circularité régionales en leur sein et au sein de leur hinterland. Modifier les règles d'urbanisme pour favoriser le renouvellement urbain, le recyclage de surfaces déjà scellées, la densification de l'habitat et son adaptation aux modifications climatiques. Exploiter au maximum le potentiel d'urbanisation après assainissement des friches industrielles. Maintenir des espaces urbains libres pour la circulation de l'air, de l'eau, de la biodiversité, des matériaux et sous-produits à entreposer et valoriser ;

5. **L'efficacité de l'utilisation du sol, de l'énergie et des ressources est améliorée par la concentration, la surélévation et l'empilage de fonctions :** mettre en place des incitations à vendre ou à convertir en logements les surfaces d'immobilier professionnel vacant existantes. Équilibrer l'offre scolaire territorialement et éviter la ségrégation scolaire caractérisée par un drainage motorisé vers les établissements privés, internationaux ou européens. Augmenter le nombre de fonctions compatibles par unité, que ce soit en milieu urbain p.ex. les fonctions emploi, shopping et habitat ou en milieu rural p.ex. les fonctions alimentation et écologie. Augmenter les taux d'utilisation de constructions et surfaces existantes sous-utilisées par la condensation des horaires, le smart programming ;
6. **Les infrastructures et zonings sont repensés et la structure territoriale de la première génération de plans directeurs sectoriels consolidée :** réviser le nombre d'infrastructures lourdes planifiées vers le bas. Privilégier l'entretien et l'extension de l'existant avant nouvelles constructions sur terre vierge. Donner priorité aux transports en commun, au ferroviaire, aux pistes cyclables, aux infrastructures sanitaires et scolaires. Estimer les coûts et bénéfices des infrastructures planifiées de manière plus réaliste. Réévaluer la pertinence des projets à forte altération des sols et paysages, tels que les contournements routiers⁴⁰⁵. Revoir et réaliser les priorités PDS 1.0 pour 2020-2030 et pour 2030-2050. Anticiper les besoins résiduels en terrains et préparer des PDS 2.0 multi-zonages, multi-secteurs, multi-fonctions ou micro-échelles. Préparer un plan sectoriel assolement et alimentation. Rendre les travaux publics et bâtiments publics exemplaires en termes d'efficacité des ressources. Rénover et assainir énergétiquement les bâtiments existants, dans le respect du patrimoine, avant de construire neuf. Entreposer et réutiliser les déchets de construction et de démantèlement de construction et les matériaux et sous-produits industriels pour une réutilisation déphasée dans le temps et l'espace. Compléter ou substituer le génie civil par le génie écologique. Intégrer la circularité dans toute planification de nouveaux zonings (cf. infrastructures bas-carbone et résilientes, voir Obj. 10) ;
7. **Les constructions sont densifiées et élevées de manière différenciée, sélective et granulaire, concentrique et qualitative, au sein de et par espace et centre :** assouplir les restrictions en matière de densité maximale autorisée pour rendre les villes plus compactes et moins dépendantes de l'automobile. À partir du répertoire des espaces urbains libres constructibles, les communes qualifient chaque parcelle et en détermine les affectations mixtes (résidentielle, écosystémique, climatique, alimentaire, circulaire, paysagère...). Augmenter la surface de plancher par l'ajout d'étages (*Nachverdichtung*) ou de structures en panneaux de bois (*Aufstockung, Holztafelbauten, flying spaces*) ou de serres ou terrasses en toitures. Favoriser une densification humaine socialement désirable qui offre qualité, adaptabilité, fraîcheur, intimité, quiétude. Offrir une triple densification urbaine : des activités humaines et services (*20' neighbourhood piétonisés*), des offres de transports, de la végétalisation. Inciter les résidents à opter pour des logements moins grands, avantager les citoyens qui renoncent à des m² habitables, permettre aux aînés de rester vivre chez eux après remodelage de leurs maisons devenues trop grandes. Accorder un bonus de densité en cas de dépassement des CUS minima. Élever et imposer des **seuils de densité** minimale de manière différenciée par endroits (de l'espace au quartier)⁴⁰⁶, tout en maintenant des espaces libres pour la circularité interurbain et rurale-urbaine de matériaux et flux :
 - a. Élever les densités considérablement – densité forte ;
 - b. Élever les densités modérément – densité moyenne ;
 - c. Conserver les densités existantes – densité faible.

405 PSP Rapport sur les incidences environnementales, p. 91/147, <https://amenagement-territoire.public.lu/dam-assets/fr/pds2018/psp/sup-umweltbericht-psp-mit-anlage-1.pdf>

406 Études économiques OCDE, Luxembourg 2019, Préserver et partager la prospérité, 07/ 2019, <http://www.oecd.org/fr/economie/luxembourg-en-un-coup-d-oeil/>



8. L'impact sur les territoires, le sol et les ressources qu'entraînent les lois et règlements et les investissements publics et privés est évalué et atténué : faire de la sobriété foncière un critère de choix dans la configuration et la détermination des investissements publics et privés à opérer ou des entreprises à accueillir. Utiliser les évaluations (stratégiques ou techniques, EIS/EIE) d'incidence environnementale comme instrument d'anticipation, d'atténuation des risques et de contrôle du respect des prescriptions de l'aménagement du territoire, y compris en matière d'artificialisation et dans le cadre des études de sites alternatifs⁴⁰⁷. Les utiliser pour optimiser l'utilisation des surfaces et réduire la CIM de moitié⁴⁰⁸ ;

9. L'artificialisation est rendue plus chère : analyser les différentes possibilités ne pénalisant pas les couches vulnérables : conditionner le classement en zone à bâtir à l'introduction par les communes d'une taxe sur la plus-value foncière découlant du classement de terrains en zone à bâtir. Taxer l'imperméabilisation⁴⁰⁹ afin de distinguer les coûts liés p.ex. à la collecte des eaux usées de ceux associés au ruissellement des eaux de pluie, lié à l'imperméabilisation des sols. Taxer les immeubles non-occupés (Pacte Logement 2.0). Exonérer les projets qui ne changent pas l'emprise au sol du bâti (surélévation, rénovation, reconstruction plus dense...). Alimenter un **fonds national de désartificialisation – bonification foncières** de ces revenus fiscaux ;

10. L'artificialisation et la renaturation sont combinées pour créer une économie circulaire des surfaces – GIRASOL⁴¹⁰ : conditionner l'artificialisation à une renaturation ou re-cultivation équivalentes. Combiner le recensement des terres renaturables (« *Rückbaukadaster* ») avec le *Biotopkadaster* dans un but partagé de revitalisation. Compenser toute nouvelle artificialisation par un descellement ailleurs sur le territoire national ou grand-régional. Compenser la consommation de sols de haute aptitude agricole par la reconstitution, restauration, recyclage, réutilisation, revalidation ailleurs. Éviter que ces sols ou des pierres de démolition finissent en décharge. Faire des déchets de (dé-) constructions des nouvelles ressources et prévoir de la place pour les entreposer pour une réutilisation ailleurs/plus tard⁴¹¹. Valoriser les matériaux pédologiques fertiles dans le cadre de projets d'aménagement : diagnostic des sols, intégration de leur préservation dans les objectifs du projet, récupération et stockage des sols, développement de stratégies de réutilisation pour adapter les modes de terrassement, création de bourse aux matériaux fertiles, développement de techniques de reconstitution de substrats fertiles ou d'amélioration des sols en place⁴¹².

Éviter de compacter le sol. Renoncer aux revêtements synthétiques (enrobés, drainants, poreux), et si indispensables, les remplacer par des géotextiles dégradables. Mettre en place un marché de droits à artificialiser contre renaturation.

L'État et les communes posent l'exemple : constituer des **réserves foncières** pour les acteurs publics et pour le logement social (30 % de **logement à coûts modérés**). Limiter le soutien public au logement neuf aux constructions en zones déjà artificialisées. Aligner les politiques et investissements sectoriels et communales à incidence territoriale à la stratégie nationale de développement territorial et à l'objectif ZAN2050.

Les entreprises posent l'exemple : offrir aux clients un recours supplémentaire pour mauvaise conception architecturale non-rattrapable (bâtiment neuf surchauffant, mauvaise acoustique, sur/sous éclairé...)

407 Begrenzung der Flächeninanspruchnahme in Bayern, 2018. 10 Jahre Flächensparen in Bayern, https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/taedebau/fl%C3%A4chensparen_festschrift.pdf

408 Amsterdam Circular Strategy 2020-2025 aims at reducing new material use by halve by 2030.

409 PNDD 2010, p. 37/86.

410 Flächenkreislaufwirtschaft, <https://aktion-flaeche.de/>

411 <https://environnement.public.lu/fr/actualites/2018/07/iventaire-materiaux.html>

412 <https://www.cerema.fr/fr/actualites/solutions-ville-demain-renaturation-sols-retour-journee>



Objectif 3, SUBSISTANCE et EAU

Un territoire nourricier, arboré et suffisant en eau⁴¹³

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne l'agriculture, l'alimentation et l'eau :

- Favoriser une alimentation biologique produite dans la région, vendre les produits sur les marchés de proximité. Promouvoir les jardins individuels (cités jardinières) ou collectifs (*urban gardening*) ;
- La production et la consommation agricole, biologique, saisonnière, régénératrice et régionale couvrent les besoins ;
- La croissance qualitative est assurée par la décentralisation de la gestion et de la production alimentaire locale ;
- Réussir une agriculture raisonnée, régionale, saisonnière, autosuffisante, saine
- Utilisation efficiente des sols p.ex. augmenter le CUS. Maintenir la surface agricole
- Biodiversité : conserver et étendre la biodiversité (écosystèmes) ;
 - Augmenter la qualité des nappes phréatiques et utilisation optimale de l'eau. Utiliser l'eau de pluie, réutiliser les eaux grises. Accroître l'autonomie en eau.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. Un plan sectoriel assolement et alimentation améliore la sécurité d'approvisionnement alimentaire et hydrique de la population⁴¹⁴** : réserver et garantir les terres agricoles dans leurs dimensions quantitative et qualitative. Déterminer une SAU nationale minimale (contingent) à maintenir et optimiser. Freiner l'étalement urbain par la désignation de zones agricoles péri-urbaines protégées, rendues durablement non-construc-tibles pour endiguer la spéculation. Compenser les agriculteurs pour le manque à gagner, p.ex. en revalorisant leurs retraites. Baser le plan sur des données pédologiques fiables et complètes, obtenues selon des critères scientifiques et uniformes. Inventorier et cartographier la protection des sols sous l'angle de ses diverses fonctions et services alimentaires et écosystémiques et en fonction de sa qualité agronomique (**bonne qualité agricole** classe 1 et classe 2), et des zones de protection de l'eau. Tenir compte du déplacement des zones adaptées à l'agriculture, à la viticulture et à la sylviculture découlant du changement climatique. Intégrer la carte des aptitudes agricoles et la notion de qualité des sols dans la planification de l'espace naturel en vue de réserver les meilleures terres à la production alimentaire. Réserver des terres pour les options d'adaptation climatique et pour prévenir des ruptures d'approvisionnement en aliments et en eau. Interdire l'expansion urbaine sur des sols précieux. Minimiser les constructions en zone verte et compenser une emprise inévitable ;
- 2. Une agriculture présentielle, vivrière et bas-azote est privilégiée à une agriculture importatrice/exportatrice, rentière et intense en azote et énergie** : choisir des semences, cultures et modes de production stratégiques, de haut rendement et de haute valeur ajoutée intégrant des critères d'efficacité en sol, carbone et eau, de compatibilité avec un climat qui change et visant le marché régional. Constituer et renouveler une banque nationale de semences locales adaptées. Réduire la dépendance des protéines primaires importées, responsables de changements massifs de terres, notamment en Amérique du Sud, par la réservation de SAU pour la production de protéines végétales domestiques. Réserver des surfaces adaptées pour la production de ce qui manque à l'auto-alimentation locale et nationale (fruits & légumes, œufs, volailles...). Évaluer le potentiel agronomique, foncier et hydrique pour produire en irrigation sous serres toute l'année. Réduire la dépendance aux engrais synthétiques importés : association élevage - culture, valorisation du fumier et des fientes, combinaison jardin - compostage, cultures intermédiaires fixant les nitrates, légumineuses associées au séchage du foin de grange et digestat issu de la biométhanisation⁴¹⁵. Utiliser le biogaz produit sur site pour les tracteurs post-fossiles. Associer différentes cultures sur une même parcelle. Veiller à ce que les spéculations soient résistantes aux changements climatiques, adaptées aux conditions locales et saisons, bénéfiques pour la qualité des sols et de l'eau, sans pollution et économes en engrais synthétiques :

413 **ODD 2.4** : d'ici à 2030, assurer la viabilité des systèmes de production alimentaire et mettre en œuvre des pratiques agricoles résilientes qui permettent d'accroître la productivité et la production, contribuent à la préservation des écosystèmes, renforcent la capacité d'adaptation aux changements climatiques, aux phénomènes météorologiques extrêmes, à la sécheresse, aux inondations et à d'autres catastrophes et améliorent progressivement la qualité des terres et des sols. **ODD 12.3.1**.

414 Le plan sectoriel suisse des surfaces d'assolement dispose de près de 3 décennies d'expérience en la matière et peut servir d'inspiration. Sachplan Fruchtfolgeflächen / plan sectoriel surfaces d'assolement, 1992. Remaniement/renforcement du plan sectoriel des surfaces d'assolement, Rapport du groupe d'experts sur mandat du DETEC 01 2018 <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/developpement-et-amenagement-du-territoire/strategie-et-planification/conceptions-et-plans-sectoriels/plans-sectoriels-de-la-confederation/sda/remaniement-et-renforcement.html>

415 Tsachidou, Bella, Delfosse, Ph., Hissler, Ch. (2018) PERSEPHONE: Using Biogas Residues to Mitigate Agricultural Nitrogen Pollution, List.lu, uni. lu, Luxembourg. Tsachidou, Bella, Daigneux, B., Hissler, Ch., George, I., Delfosse, Ph. (2019), Biogas residues in substitution for chemical fertilizers: converting organic waste into resource, DOI: 10.5071/27thEUBCE2019-4AV.3.32.



culture domestique de fourrages de substitution au soja, agriculture et viticulture biologiques, permaculture, maraîchage (fruits, légumes, légumineuses), petit élevage et poulailler sur roues, petite irrigation, produits régionaux durables, sans pesticides, anciennes variétés locales de céréales (épeautre...). Introduire de nouveaux modes opératoires moins intenses en capital et énergie. Se divertir en taille, culture, localisation et type de produits, producteurs et propriétés : agriculture forestière, écologique, hydrologique, sylvo-pastorale, urbaine, péri-urbaine et circulaire, conservatoire et régénératrice, à temps partiel, paysanne, citoyenne ou communale.

- 3. Les communes nourrissent leur population :** en concertation avec leurs CDA respectifs et en fonction de la typologie de l'espace concerné, identifier les mesures d'agriculture présentielle qui se prêtent aux petites parcelles dans un contexte urbain et communal. Introduire **dans les PAG des zones pour l'agriculture non-conventionnelle** et des parcelles et surfaces granulaires pour la **production-transformation-commercialisation-consommation urbaine**. Organiser, simplifier et raccourcir la logistique alimentaire, la transformation – commercialisation (en recourant p.ex. à des plateformes digitales de livraison en ville⁴¹⁶), la construction et l'entretien de l'équipement agricole. Installer des semenciers professionnels et des équipementiers agricoles sur le territoire. Promouvoir des régimes alimentaires à faible impact territorial (sans gaspillages, moins carnés/transformés/importés, plus de produits régionaux et cynégétiques...). Sensibiliser aux ressources génétiques locales et assurer les débouchés des variétés locales. Organiser les co-acquisitions de terres et matériels. Soutenir les coopératives ou syndicats pour l'utilisation du matériel agricole, pour l'agriculture urbaine à vocation vivrière et sociale, les cités jardinières, les ceintures maraîchères⁴¹⁷. Intégrer des biens « abandonnés » dans le patrimoine communal. Relocaliser les unités de transformation. Mettre sur pied des régies, serres, séchoirs, conserveries, fromageries, fours à pain, ateliers et fermes communales ou intercommunales mutualisées etc. ;
- 4. Le territoire contribue à la viabilité économique et au renouvellement des entreprises agricoles :** maintenir d'un côté des parcellaires contiguës par entreprise agricole afin de rester économiquement viable et faciliter l'accès au foncier agricole (y compris logement) aux jeunes, y compris aux jeunes non-issus du milieu agricole. De l'autre côté, identifier et réserver des surfaces réduites pour agriculteurs/trices à temps partiel, maraîchers, jardiniers et permaculturistes, groupements / coopératives ou syndicats fonciers agricoles. Mettre en réserve et stocker le foncier agricole pour améliorer les chances de reprise⁴¹⁸. Faire de la « ZeRIA » une zone d'expérimentation de l'agroécologie régénératrice et de la production alimentaire péri-urbaine en petits parcellaires mais proche des débouchés commerciaux urbains. Faciliter, en collaboration entre autres avec la Chambre d'agriculture et à l'aide d'instruments inspirés des SAFER⁴¹⁹, l'accès à la terre aux primo-agriculteurs, en les mettant en relation hors cadre familial avec des cédants de fonds agricoles (veille foncière, analyse du potentiel de transmission, inventaire des terres libérables à l'horizon de 5 ans, restructuration des fermes, registre digital de remise-reprise, bail rural environnemental...⁴²⁰). Innover en matière de machines et outils agricoles ;
- 5. Les espaces cultivables dégradés sont réhabilités et adaptés afin de maintenir la SAU en quantité et en qualité :** cartographier et hiérarchiser les zones à risque d'érosion⁴²¹ et en tenir compte pour la planification des activités agricoles et humaines, remédier au risque d'érosion et mettre en place une protection ciblée des sols. Améliorer la qualité pédologique des sols agricoles. Prévenir les risques géologiques ou naturels sur les zones bâties et à bâtir environnantes. Augmenter le rendement alimentaire à l'unité de surface, adapter les sols au dérèglement climatique afin qu'ils restent productifs ;
- 6. Waldumbau : les espaces forestiers dégradés sont réhabilités, restructurés et adaptés⁴²².** Réserver des surfaces de maintien et de régénération naturelle de la forêt qui, sous l'emprise du réchauffement climatique, monte au Nord. Expulser les massifs forestiers non-adaptés au site, diminuer les peuplements purs d'épicéas ou de douglasies. Rajeunir les forêts de feuillus pauvres en espèces et de même âge, et les remplacer par des forêts mixtes. La fourniture d'énergie à partir de la biomasse ne devra pas diminuer le rôle de puits naturels des forêts.

416 <https://frischepost.de/>

417 <http://www.changeonsdemenu.lu/>

418 Vers la résilience alimentaire. Faire face aux menaces globales à l'échelle des territoires, Les greniers d'abondance, 2020.

419 Société d'aménagement foncier et d'établissement rural, asbl sous tutelle de l'État français, qui vise l'installation des jeunes agriculteurs/trices, la protection des terres agricoles, l'évitement de la surenchère des prix. Les SAFER disposent d'un droit de préemption sur les terres agricoles pour les revendre à un agriculteur.

420 Guide Agir sur le foncier agricole – un rôle essentiel pour les collectivités locales, 2018.

421 En Suisse, la nouvelle carte du risque d'érosion des terres arables établie dans une grille de 2x2 mètres se présente sous 2 formes : la première, d'ordre qualitatif, indique les zones à risque d'érosion faible, moyen ou élevé, et la seconde, d'ordre quantitatif, illustre la perte moyenne de sol à long terme en tonnes par hectare et par an. De plus, une carte des écoulements est désormais disponible ; elle affiche les accumulations d'eau et les axes d'écoulement sur le terrain. <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-77771.html>

422 **ODD 15.2** : gestion durable des forêts, restauration, boisement, reboisement. **ODD 15.3** : d'ici à 2030, lutter contre la désertification, restaurer les terres et sols dégradés, notamment les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des terres.



Maîtriser les effectifs de chevreuils, sangliers, cerfs qui par leur nombre mettent en péril le rajeunissement naturel de la forêt. À défaut de place au Luxembourg pour implanter des **forêts climatiques** d'envergure, exploiter à fond le potentiel du rajeunissement naturel en station, de l'agroforesterie et du sylvopastoralisme (arbres et haies dans les champs et prairies, *Lichtwald*, *Hutewald*, *Waldweide*...), et de la connexion aux arbres et haies en villes, autour des *Aussiedlerhäff* et ZAE, de la coopération transfrontalière forestière. Par la connexion écologique transfrontalière, faire de 2 petites formations forestières une grande. Éviter le compactage irréversible des sols forestiers par de lourdes machines. Renaturer des cours d'eau forestiers et améliorer la rétention décentralisée d'eau dans les forêts. Prévenir les risques géologiques ou naturels émanant des forêts dégradées sur les zones bâties et à bâtir avoisinantes. Faciliter l'accès à la propriété et profession forestières et à la formation des jeunes à la sylviculture – de la pépinière à la scierie. Augmenter la part des forêts « en libre évolution » exemptées d'aménagement⁴²³ ;

7. **La séquestration naturelle de carbone est améliorée - Klimaschutz durch Bodenschutz** : réaliser la *no-net debit rule* qui demande un équilibre entre CO₂ stockés dans et CO₂ relâchés par les sols et forêts⁴²⁴. Rémunérer les entreprises agricoles et forestières pour leur séquestration de carbone dans les forêts, sols, prairies et zones fourragères⁴²⁵. Amplifier la production de biogaz à partir de résidus de cultures, de déchets organiques domestiques, commerciaux et industriels, aliments périmés, résidus de la transformation alimentaire, y compris des déchets d'abattoirs, d'effluents humaines (eaux usées en STEP) et animaux, comme un excellent moyen pour valoriser ces déchets, produire de l'énergie (CH₄) et des fertilisants organiques en substitution à leurs équivalents synthétiques, et réduire les émissions de GES⁴²⁶ ;
8. **La stratégie d'économie et de régénération des ressources en eau potable est accélérée** : garantir à long terme l'approvisionnement national en eau par une politique de réduction de la demande et de gestion commune, régionale ou transfrontalière, par bassin versant⁴²⁷. Choisir d'un côté des cultures et pratiques agromonomiques économes en eau, et de l'autre des cultures irrigables pouvant faire face aux sécheresses agricoles. Séparer systématiquement la collecte des eaux de pluie et des eaux usées dans les réseaux à part dans le but de protéger les eaux de surface, de recycler les nutriments des eaux usées, de garantir le rendement et de prolonger la durée de vie des stations d'épuration. Maintenir et renforcer un approvisionnement décentralisé en eau potable en valorisant et préservant les ressources locales. Interdire le lavage privé de voitures. Accélérer la délimitation de **zones de protection** de la nappe phréatique et des eaux de source, sur le territoire national, en partenariat au-delà des frontières, en fonction des bassins hydrographiques (contrats rivières transfrontières). **Renforcer le mécanisme de solidarité transfrontalière en cas de pénurie d'eau. Tenir compte des nouveaux besoins en eau** (climatisation, refroidissement des personnes, centrales nucléaires ou *datacenters*, eau alimentaire, eaux pour combattre les incendies, abreuver le bétail...). **Urbaniser et implanter des entreprises** en fonction du **disponible local en eau** et de la capacité locale de recharge de la nappe. Remplacer les crèmes solaires chimiques à filtres UV par des crèmes minérales ou par des habits de protection solaire ;
9. **La planification territoriale intègre les inondations⁴²⁸ et anticipe les étés secs avec pluies torrentielles suivies de crues** : intégrer les cartes des risques territoriaux et des zones inondables et des pluies torrentielles dans les instruments de l'aménagement territorial (PDAT, PDS, POS, conventions, parcs naturels...) et communal (PAG, PAP, RdB). Planifier, construire, rénover de manière adaptée aux crues. Exclure des zones à risques majeurs de l'urbanisation. Sécuriser des aires de rétention et des surfaces pour la protection anti-crue et pour le développement libre des cours d'eau. Convertir des terres cultivées en pâtures dans les plaines inondables.

423 Au Luxembourg, les réserves forestières en libre évolution, sans exploitation forestière, devraient doubler pour atteindre au moins 5 % de la surface des forêts en 2020 (comparé à 2,5 % en 2015).

424 Les « débits » résultant de toutes les catégories comptables de terres cumulées (en vertu de l'article 2 du règlement (UE) 2018/841) ne peuvent pas excéder les « crédits » au terme des deux périodes de cinq ans de 2021 à 2025 et de 2026 à 2030 (« no net debit rule »), PNEC 2020.

425 EU zero emissions by 2050, https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en By 2050, full-scale carbon removal, f i by massive reforestation. The EU is considering paying foresters for the CO₂ they remove from the atmosphere in an effort to incentivise more emission savings in the sector.

426 Climat Innovation Lab, Luxembourg, 2019 : « Biogas production, through the improved management and storage of animal effluents, displacement of chemical fertilisers, and biowaste valorisation, accounts for a gross reduction in GHG emissions of roughly 150 000 t CO_{2eq} per year », <https://environnement.public.lu/dam-assets/actualites/2019/04/Climate-Innovation-Lab-Bericht.pdf>

427 **ODD 6.5**, D'ici à 2030, assurer la gestion intégrée des ressources en eau à tous les niveaux, y compris au moyen de la coopération transfrontière.

428 Plan national de Gestion des risques d'inondation 2015 – 2021, <https://eau.public.lu/publications/brochures/Hochwassergefahrenkarte-2019/Broschure.pdf>



Tenter dans les quelques endroits où ceci est encore possible de restaurer les anciennes plaines inondables, de réactiver des zones humides ou d'en créer de nouvelles. Gérer l'eau dans le temps et l'espace : collecter et stocker, à différentes échelles géographiques, y compris transfrontalière, les précipitations hivernales excédentaires pour estomper les sécheresses estivales (barrages, bassins de rétention, reconquête des espaces de rétention naturelle...). Mettre à l'abri les personnes et biens des coulées de boues et crues subites aux points bas des agglomérations. Interdire la construction d'infrastructures critiques dans les hotspots à risques, opter pour des cultures peu gourmandes en eau et anti-érosives (maïs out) ; adopter des mesures **StarkgegenStarkregen dans les PAG**⁴²⁹. Mettre en place un **plan sécheresse fluviale**.

10. Un programme national et communal de descellement en vue de favoriser l'infiltration d'eau est lancé⁴³⁰ : mettre en place des programmes communaux pour le descellement et la réduction du scellement de nouvelles surfaces. Identifier les zones imperméables, hiérarchiser et retenir prioritairement des possibilités de désimperméabilisation à moindre coût (parkings bitumés, cours d'écoles⁴³¹...). Supprimer ou déplacer des activités ou objets sensibles hors des zones à risques. Éliminer des obstacles à l'écoulement. Utiliser, là où cela est approprié aux usages prévus, des matériaux perméables au lieu de béton, de dallage et d'asphalte. Fixer un CSS max.

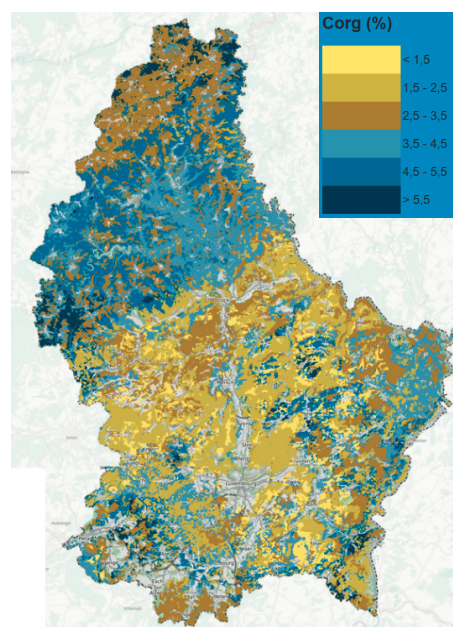
L'État pose l'exemple : acquérir des surfaces agricoles de première qualité et les louer aux jeunes agriculteurs, pour améliorer et pérenniser l'approvisionnement alimentaire du pays, faciliter l'accès à la profession et avantager l'agriculture régénératrice et écologique.

Les communes posent l'exemple : créer une régie communale agricole ou participer au financement d'acquisition de foncier et fermes communales ou intercommunales. Mettre au point des mesures locales de protection contre les crues et sécheresses.

Les citoyens posent l'exemple : manger moins de viande rouge et gaspiller moins de nourriture. Retenir et collecter l'eau de pluie sur terrains et toits privés.

Exemples de bonnes pratiques

Cartographie de la teneur en carbone organique du Luxembourg : il existe actuellement une cartographie de la teneur en carbone organique (C) dans les sols, mais il n'existe pas de cartographie des écosystèmes du Luxembourg en fonction de leur capacité de séquestration du carbone atmosphérique (CO₂) dans le sol. La teneur en C dans les sols est un indicateur de fertilité et de capacité de séquestration. Globalement, les sols stockent 2 400 Gt C sur 2 m de profondeur, 2 à 3 fois plus que l'atmosphère. Les émissions mondiales d'origine fossile s'élèvent à 9 Gt C/an. Il est estimé qu'un taux de croissance annuel de 0,4 % des stocks de carbone du sol, soit 4 % par an, dans les 30 à 40 premiers centimètres de sol, réduirait considérablement la concentration de CO₂ dans l'atmosphère⁴³². L'ASTA s'emploie actuellement à quantifier l'évolution du carbone dans les sols, à évaluer le potentiel de stockage des sols et les pratiques agricoles les plus favorables à ce stockage, en vue d'améliorer les politiques agricoles en fonction. La mise en place d'un Observatoire du sol est prévue.



1^{ère} carte du carbone organique dans l'horizon de surface, ASTA, Service pédologie, 2012-2015⁴³³.

429 <https://starkgegenstarkregen.de/was-konnen-kommunen-tun/>

430 Mesure 312, Plan national de Gestion des risques d'inondation Luxembourg 2015 – 2021.

431 <https://www.cerema.fr/fr/actualites/solutions-ville-demain-renaturation-sols-retour-journee>

432 <https://www.4p1000.org/>, ASTA, Pédologie et UCLouvain, Conférence 50 ans de cartographie des sols au Luxembourg, déc. 2019.

433 Géoportail. Modélisation de la teneur (%) en C dans l'horizon de surface des terres arables, prairies permanentes, vignobles et en forêt. Sur base de résultats d'analyses de sol de 2012-2014 (agriculture, viticulture) et 1998-2001 (forêt). Une actualisation existe pour 2016-2018.



Objectif 4, ÉCOLOGIE et CONNEXION

Transiter entre espaces naturels et espaces artificialisés⁴³⁵

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne les connexions territoriales et la préservation des ressources naturelles :

- Priorité à la préservation des ressources naturelles, air, eau, sol et réduire les émissions nocives comme les gaz à effet de serre, le bruit, la pollution lumineuse ;
- La production et la consommation d'énergie renouvelable, agricole, biologique et régionale couvrent les besoins ;
- Utilisation efficiente des sols, p.ex. augmenter le CUS ;
- Conserver et étendre la biodiversité. Obtenir et garder de l'air propre ;
- Augmenter la qualité des nappes phréatiques et utilisation optimale de l'eau. Utilisation de l'eau de pluie, réutilisation des eaux grises ;
- Tourisme durable, doux, vert.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. Le raccordement des zones rurales ou peu peuplées à leur centre urbain régional (CDA) respectif est renforcé :** au sein de leur espace d'influence limitrophe (biorégion), les CDA approvisionneurs et mutualisateurs supra-communaux organisent l'utilisation restrictive du sol et de l'eau, l'efficacité des ressources et des émissions et les connexions écologiques et paysagères. Les CDA mettent en œuvre la neutralité foncière, carbone, biodiversitaire collective dans leur bassin de vie respectif ;
- 2. La zone verte interurbaine (ZVI) évolue en zone expérimentale de résilience inter-agglomérations (ZeRIA) :** créer un cordon alimentaire (à l'image des villes anciennes) compatible avec la préservation des fonctions écologiques et climatiques, constitué de zones de maraîchage et de jardinage allant de la micro-unité semi-urbaine pour ménages modestes à la ferme agricole ou maraîchère commerciale, de bocages et vergers commerciaux⁴³⁶, d'aires d'épandage des déchets organiques urbains traités, de zones calmes, d'espaces renaturés et de paysages reconstitués, de surfaces d'eau et mares entretenues. Faire de la « ZeRIA » une zone récréative péri-urbaine, une zone de protection de sources et de recharge de la nappe phréatique, une source d'air frais pour les agglomérations. Y étendre la continuation de la fonctionnalité des corridors écologiques entre agglomérations. Relayer la réserve de biosphère (Prosud / Unesco) et les zones protégées avoisinantes. Alléger la pression urbanistique, industrielle et infrastructurelle aux franges de la zone et de ses coupures vertes. Contrairement à d'autres gares, renoncer au développement des alentours des gares de Leudelange et de Dippach. Développer et densifier les agglomérations vers l'intérieur au lieu de les étendre. Y concentrer et connecter les surfaces de compensation écologiques déclenchées par l'urbanisation en agglomération. Réaliser prioritairement les gros ouvrages de reconnections écologiques (passages à faune, crapauducs...) et lever les 5 goulots d'étranglement (cf. cartographie nationale de la défragmentation écologique, en fin d'objectif 4) autour de la « ZeRIA ». Les citoyens baptiseront cette « ZeRIA » pilote ;
- 3. Devant l'urgence de la disparition irréversible du vivant, la connexion des écosystèmes, les infrastructures vertes et la protection de la biodiversité sont intégrées dans la planification territoriale et urbaine :** stopper le développement de localités à la jonction du tissu urbain et de l'espace rural, en bande Sud-Centre-Nord. Sanctuariser des coupures vertes et alléger la pression urbanistique à leurs franges. Planifier des ouvrages de connexion et de désenclavement d'aires de biodiversité, y compris dans une perspective transfrontalière. Raccorder les habitats centraux et relais et lever les goulots d'étranglement des corridors forestiers et continuités aquatiques. Prévoir des *bee corridors*, cordons de murs⁴³⁷, réseaux de haies. Exclure de construction et structurer les surfaces péri-urbaines de création d'air frais. Ouvrir des perspectives visuelles dans les quartiers urbains vers les paysages environnants et l'horizon. Rendre la ville perméable à la biodiversité, permettre aux espèces de pénétrer dans la zone urbaine voire de la traverser et de circuler et migrer pour pouvoir se maintenir.

⁴³⁵ ODD 11.a : favoriser l'établissement de liens économiques, sociaux et environnementaux positifs entre zones urbaines, périurbaines et rurales en renforçant la planification du développement à l'échelle nationale et régionale. ODD 15.1 : d'ici à 2020, garantir la préservation, la restauration et l'exploitation durable des écosystèmes terrestres et des écosystèmes d'eau douce et des services connexes. ODD 15.5 : prendre d'urgence des mesures énergiques pour réduire la dégradation du milieu naturel, mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité et, d'ici à 2020, protéger les espèces menacées et prévenir leur extinction. ODD 15.9 : d'ici à 2020, intégrer la protection des écosystèmes et de la biodiversité dans la planification nationale, dans les mécanismes de développement, dans les stratégies de réduction de la pauvreté et dans la comptabilité.

⁴³⁶ Limpach : <https://www.pretemerhaff.lu>

⁴³⁷ Facebook group Drächenmaueren Lëtzebuerg.



En complément aux infrastructures grises onéreuses de connexions (passages à faune, aménagements pour corridors aquatiques, cf. cartographie de la défragmentation ci-contre...), **mettre en œuvre des infrastructures vertes multi-bénéfiques et multi-échelles** pour améliorer biodiversité, qualité de l'air et du sol, infiltration, prévention, absorption, et pour **réduire les températures en ville** ;

4. **Les taches vertes urbaines sont érigées en mailles structurantes du réseau écologique continental** : du balcon à la terrasse, de la ruche à la serre, des jardins privés aux parcs, plans d'eau, aires de jeu ou espaces de récréation périurbaines, des bords de surface de circulation aux passages à faune, des corridors écologiques aux biotopes de compensation, des zones protégées et parcs naturels nationaux, aux zones protégées et parcs naturels transfrontaliers (trame verte et bleue, *Biotopverbund*...) et au réseau Natura 2000 européen, assurer les connectivités écologiques d'intérêt national, grand-régional, international⁴³⁸. Dés-étanchéifier les frontières et, en TTP, faire de 2 petites biotopes séparés par la frontière un biotope transfrontalier plus grand. Améliorer la perméabilité des infrastructures, carrières, espaces agricoles, forestiers et urbains⁴³⁹. Aménager et connecter des tunnels, passages souterrains et aériens, trames urbaines vertes, bleues, noires et brunes* entre elles, entre écosystèmes urbains et ruraux et entre corridors de nature et zones protégées nationales, de sorte à faire partie du maillage constituant le réseau écologique pan-européen⁴⁴⁰ voire planétaire : « du micro-espace à la région urbaine, voire à la métropole, de celles-ci à l'environnement planétaire, et *vice versa* »⁴⁴¹ ;
5. **En zones artificialisées, l'aménagement végétal d'agrément se transforme en écosystèmes sauvages et productifs fonctionnels** : remplacer les espaces verts urbains isolés avec massifs de fleurs annuels, arbustes exotiques, *Rindenmulch*, pelouses artificielles, devantures gravillonnées et minérales (*Gärten des Grauens*) et canards importés, chers en entretien, à l'établissement au cœur des villes de véritables écosystèmes endogènes pérennes, avec toutes leurs fonctions écologiques et alimentaires et reliés à la campagne environnante⁴⁴². Multiplier les plantations de fleurs (coquelicots, bleuets...), d'arbustes (*Hèck vun hei*, ANF) et d'arbres natifs adaptés aux perturbations climatiques, *économiques (fruitiers) et mellifères (tilleul...)* le long des rues et sur les places publiques. « Chaque arbre compte »⁴⁴³ : le rajeunissement naturel des arbres ne fonctionnant pas en espace scellé, dérouler un programme national de plantation massive d'arbres locaux en espace artificialisé. *Do nothing* : embrasser le désordre et livrer les coins et recoins de villes à eux-mêmes pour que s'y développent des refuges de biodiversité ;
6. **L'agriculture urbaine à vocation sociale et ancrage territorial contribue aux besoins de la population urbaine et soutient la structuration des espaces de transition entre villes et nature**⁴⁴⁴. Le cadastre *Urban farming* sur Géoportail distingue 3 types : a) projet commercial, citoyen ou professionnel au sol ; b) projet commercial, citoyen ou professionnel en toiture ; c) autoconsommation en toiture. Compléter l'inventaire urban farming pour une couverture de toutes les villes nationales, y inclure les friches et terrains intra-urbains capables d'être cultivés ou à assainir préalablement à la mise en culture. Intégrer l'agriculture urbaine dans l'urbanisme et l'architecture. Structurer les ceintures alimentaires périurbaines, jardins en toiture, jardins et vergers semi-urbains (*Stadttrandfarm*), périmètres d'agroforesterie afin qu'ils s'insèrent dans un réseau et soit économiquement viables (projet professionnel proche des débouchés). Tenir compte des toits et façades, des structures permanentes et amovibles, des sols et sous-sol (production de champignons, chicons...). Combiner l'agriculture urbaine à la production décentralisée d'énergie renouvelable, à la gestion locale des eaux de pluie et au recyclage des nutriments ;
7. **Le flux linéaire des nutriments entre campagne et villes est rendu circulaire** : fermer le cycle des nutriments et déchets organiques entre la ville et la campagne par la mise en place d'un système écologique et circulaire de gestion résidentielle des déchets urbains. Recycler les nutriments contenus dans les déchets organiques et les eaux usées produits en ville, en vue de refertiliser les sols agricoles, producteurs d'aliments et de matière organique. Encadrer la place des animaux en ville (animaux de compagnie, apiculture, petit élevage (volailles, lapins, insectes, poissons...) qui contribuent à la fertilisation et la pollinisation. Profiter de la biomasse importée (en masse) pour enrichir nos sols domestiques. Équilibrer les surplus ou déficits de résidus en TTP ;

438 Examen Performances environnementales du Luxembourg (2020), draft rapport ENV/EPOC/WPEP(2020)2, OCDE, janv. 2020.

439 <http://www.trameverteetbleue.fr/vie-tvb/avancement-srce>

440 Marie Bonnin, Le réseau écologique paneuropéen : état d'avancement, 2007.

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2007/ece/ece.belgrade.conf.2007.inf.12.f.pdf>

441 Le développement durable à découvert, 10. La nature en ville, *Nathalie Blanc et Philippe Clergeau*, CNRS Ed., 2017.

442 Philippe Clergeau, Une écologie du paysage urbain, 2011.

443 <https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiqués.msg-id-78360.html>

444 MECDD, Stratégie Urban Farming, 04/2019.



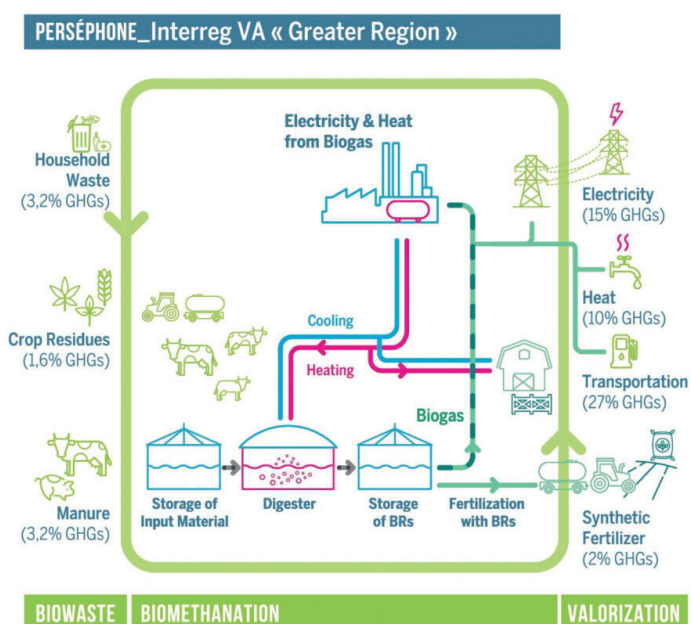
L'État pose l'exemple : mettre à disposition une cartographie des continuités écologiques transfrontalières complètes (forestière, herbacée, alluviale, humide...), existantes et potentielles, sur base des programmations territoriales écologiques des pays voisins. Les intégrer dans les PAG des communes concernées des deux côtés des frontières.

Les citoyens posent l'exemple : renoncer à sceller, paver ou couvrir de graviers les jardins privés, et en faire des passerelles écologiques. Substituer la tourbe importée, issue de tourbières irréversiblement détruites, par le compost Made in Luxembourg.

Exemples de bonnes pratiques

Les déchets organiques urbains recyclés en engrais et énergie⁴⁴⁵ : la complémentarité entre villes et campagne en termes de circularité des nutriments et de la matière organique est manifeste mais mal-connue : la ville mange des produits végétaux issus de sols ruraux (souvent d'ailleurs et de plus en plus de substrats urbains), qui s'en trouvent appauvris et nécessitent des fertilisants (la plupart synthétiques), afin de maintenir les rendements alimentaires. Les nutriments contenus dans notre alimentation finissent en stations d'épuration, alors que leur place serait dans les sols d'où ils viennent. Nous perdons ainsi le bénéfice d'un maintien durable de la fertilité du sol, d'une gestion circulaire des déchets alimentaires, d'une meilleure autosuffisance en engrais. La recherche luxembourgeoise conclut qu'en optant pour la biométhanisation produisant du méthane ET des engrais, plutôt que le compostage, un meilleur bilan carbone et énergétique est atteint. Il faut donc restituer les nutriments à la terre, comme ce fut le cas pour certaines villes par le passé : Au XIX^e siècle, la plupart des villes de France disposaient d'usines de transformation des matières collectées dans les fosses d'aisance pour en faire de l'engrais⁴⁴⁶.

Production à la ferme d'électricité, de chaleur et de biofertilisants à partir de la biométhanisation de déchets organiques. Une mise en œuvre à l'échelle mondiale a le potentiel de réduire les GES de 10%⁴⁴⁷.



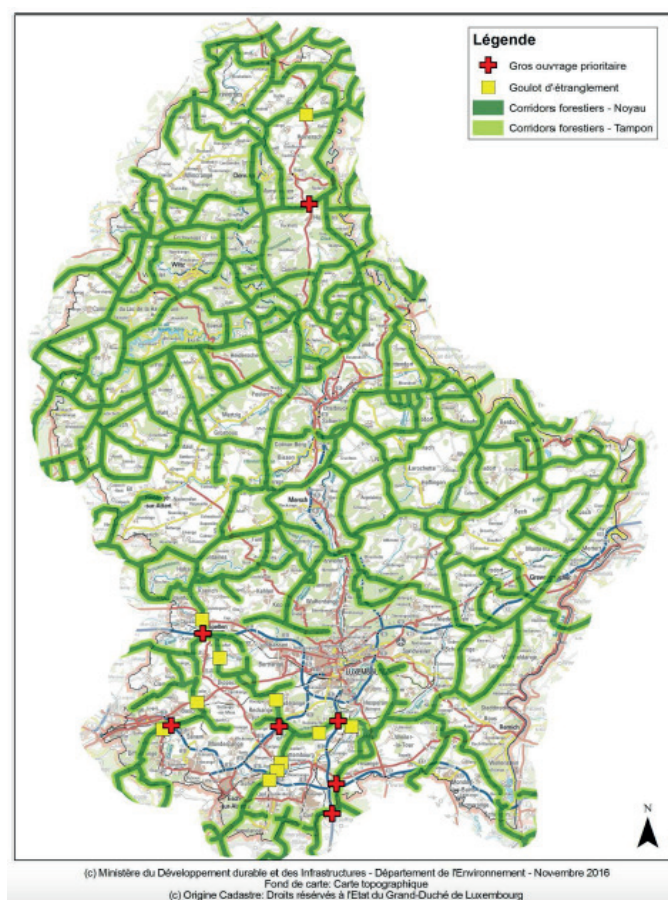
⁴⁴⁵ Magid et al, 2006, Possibilities and barriers for recirculation of nutrients and organic matter from urban to rural areas.

⁴⁴⁶ Barles S., L'invention des déchets urbains. France 1790-1970. Champ Vallon, Seyssel, 2005.

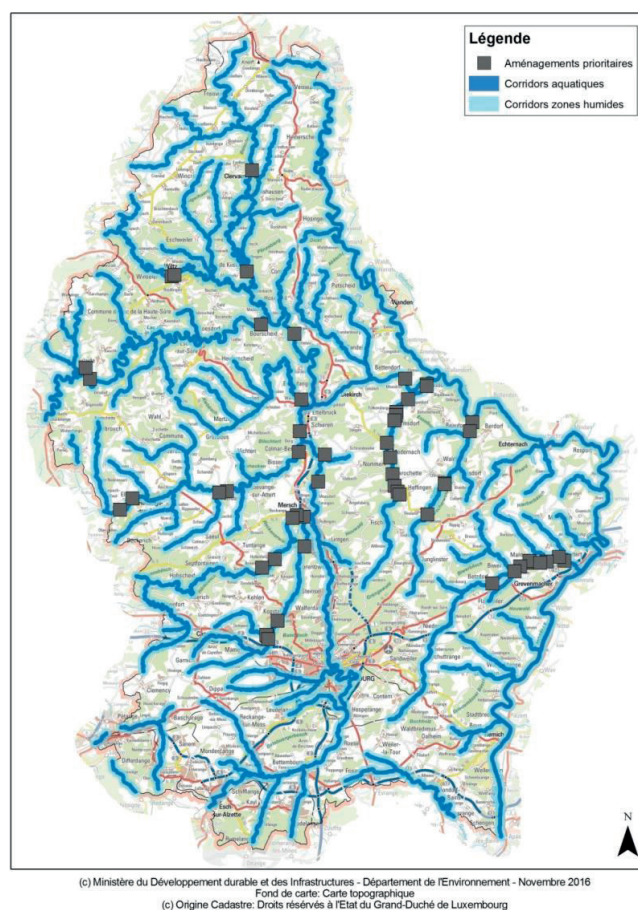
⁴⁴⁷ Tsachidou, Bella, Hissler, Ch., Delfosse, Ph. (2020), Biogas Residues in the Battle for Terrestrial Carbon Sequestration, List.lu, uni.lu, Luxembourg.



Cartographie nationale de la défragmentation écologique ⁴⁴⁸



Carte des corridors forestiers prioritaires, ainsi que des goulots d'étranglement à lever et des gros ouvrages (« passage à faune ») prioritaires à réaliser. À noter que les corridors se poursuivent au-delà des frontières.



Carte des corridors aquatiques et relatifs aux zones humides prioritaires à préserver, voire à améliorer, ainsi que des aménagements prioritaires visant la continuité fluviale à réaliser.

448 PNPN, MDDI 2017, <https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/natur/general/pnnpn2.pdf>



Objectif 5, CENTRALITÉ et RESPONSABILITÉ

Renforcer la gouvernance, participation et mutualisation polycentriques et agir en système complexe et adaptatif ⁴⁴⁹

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne le développement urbain et régional :

- Centralités multifonctionnelles avec services décentralisés, des transports en commun bien organisés et des formes d'habitations qui encouragent la cohésion sociale et qui sont adaptées aux besoins et à la situation de vie de l'homme ;
- Création, organisation et développement participatif de l'espace public au profit de rencontres et activités collectives. Les besoins en surface à bâtir sont satisfaits par la mobilisation des terrains situés dans le périmètre de construction existant ;
- Création de logements à prix abordable selon le modèle « éco-quartier » qui respectent une mixité et une approche centralisée ;
- Le pays est bien organisé au niveau régional avec des CDA qui offrent des services (santé, culture, sport, administrations décentralisées et activités économiques) ;
- La proximité du logement, de l'emploi et des services a réduit les besoins en mobilité ;
- Utilisation efficiente des sols, augmenter le coefficient d'utilisation du sol (CUS) ;
- Tendre vers le zéro déchet, zéro emballage et zéro gaspillage.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

Les résultats qui suivent constituent le cahier des charges de chacun des CDA supérieur, moyens et régionaux qui voient leurs missions territoriales élargies. Particulièrement conçue pour les CDA régionaux, une partie, ou l'ensemble, de ces responsabilités peuvent aussi être prises en charge par les agglomérations, les parcs naturels ou les conventions de coopération territoriale État-communes. Il n'y a pas de *one-size-fits-all*. La mise en application de ce cahier des charges sera adaptée en fonction du fait qu'il s'agit d'un CDA en milieu urbain ou rural, d'un CDA à vocation transfrontalière, sectorielle ou thématique. Dans le respect de la stratégie territoriale et des planifications sectorielles établies à l'échelle nationale, en 2050, les centres urbains assument les responsabilités territoriales nouvelles suivantes :

- 1. Animateur de la gouvernance en réseau des communes du bassin de vie** en vue d'atteindre la résilience ensemble : répartir le développement, la densification, les ressources, les émissions et la réduction de l'artificialisation entre territoires communaux, avec possibilité d'échange de contingents ou de terrains entre communes d'une même agglomération, milieu, biorégion ou hinterland⁴⁵⁰. Mettre en place une gouvernance participative intercommunale, transfrontalière et citoyenne. Compenser entre territoires les services éco-systémiques fournis à la collectivité. Administrer un fonds d'équilibrage des avantages et charges entre communes, du fait de développer ou de renoncer à développer un terrain. Sécuriser les possibilités de communication et d'approvisionnement entre communes et administrés en temps de crise ;
- 2. Lieu d'approvisionnement de l'hinterland fonctionnel et créateur de proximité dans la vie quotidienne** : offrir, à l'exemple du concept des *20'neighbourhoods*, un centre urbain dense, diversifié et revitalisé. Y assurer la pérennité de services et commerces, publics et privés, essentiels de proximité : services réglementés (ex. pharmacies, vétérinaires), soins décentralisés, *Praxiszentren* (ex. *Pilot-Praxis* du CHL à Mersch et Grevenmacher...), services à la personne, structures pour personnes âgées, services d'urgence et de premiers secours, poste et banque, commissariats de police, unités de production-transformation-stockage-commercialisation des denrées alimentaires locales (conserveries, fromageries, moulins, séchoirs, abattoirs, cantines scolaires...), les infrastructures sportives et de récréation. Pourvoir des infrastructures sportives et de récréation, des espaces verdis de rencontre, places avec cafés et terrasses de restaurants, ateliers de réparation-troc, projets artistiques, sportifs et culturels. Coordonner la réhabilitation écologique, la fourniture d'énergies renouvelables, l'agriculture urbaine à l'échelle inter-communale ;

449 **ODD 11.3** : d'ici à 2030, renforcer l'urbanisation durable pour tous et les capacités de planification et de gestion participatives, intégrées et durables des établissements humains dans tous les pays.

450 Suisse : Baulandumlegung sehr bewert, Flächenbank in Bayern.



- 3. Moteur d'un urbanisme renouvelé, mixte et écologisé :** coordonner l'élaboration ou la modification des PAG entre communes. Dresser des PAG intercommunaux, *climate-proof* et *risk-proof*. Avec l'appui du *Plangungsbe-roder*, professionnaliser la planification et l'urbanisme en vue de réaliser les mesures suivantes : développement concentré de l'habitat, mixités sociale – culturelle – intergénérationnelle – fonctionnelle, logements de tailles et coûts variés (en partenariat avec les Agences immobilières sociales), prescriptions dimensionnelles garantissant d'un aménagement de qualité, gestion de l'intimité et de la sécurité, évitement de vis-à-vis délicats. Atteindre collectivement les 30 % de logements abordables, sociaux, locatifs au sein du bassin de vie. Préférer plusieurs îlots urbains de taille réduite plutôt qu'une seule grande place. Diminuer la présence de la voiture et augmenter celles des cyclistes et piétons dans les quartiers. Aménager des espaces libres, zones publiques apaisées et wifi-free. Restaurer la nature en ville et lier finement les espaces publics verdis, les coulées vertes liées à des réservoirs de biodiversité. Intégrer les contraintes liées à l'eau. Élaborer un concept énergétique, d'évitement de déchets, de circularité des produits et matériaux de construction pour l'échelle du bassin de vie. Garantir l'accessibilité des personnes à mobilité réduite. Protéger la santé, réduire la pollution sonore et lumineuse, garantir la qualité de l'air. Assurer la mémoire des lieux, réhabiliter et valoriser le patrimoine bâti ;
- 4. Agrégateur de carbone territorial et catalyseur de résilience intercommunale :** coordonner et affermir les *Klimapakt* communaux pour atteindre collectivement les plafonds carbone territoriaux. Organiser la réduction des émissions de GES à l'échelle intercommunale. Labelliser les projets territoriaux acceptés. Échanger des certificats territoriaux de carbone, via une bourse digitale coopérative, entre promoteurs de projets, que ce soit des communes, des citoyens, des entreprises⁴⁵¹. Organiser l'adaptation surfacique au dérèglement climatique et la mutualisation de constructions et équipement bas-carbone sur le plan supra-communale. Sous la régie du CDA concerné, adopter une **stratégie communale et intercommunale** (y compris en TTP) **de résilience territoriale**, limitant la prise de terre et l'étalement urbain, se préparant aux sécheresses et retenant l'eau à une échelle locale.
- 5. Relocalisateur des logistiques et Hub intercommunal des transports publics.** Réduire les distances au sein du bassin de retombées et vers les 3 agglomérations. Veiller au raccordement en transports publics, doux et bas-carbone. Organiser la micro-mobilité inter-urbaine et inter-communale. Renforcer le rôle régional, le cas échéant transfrontalier, des CDA de pôles régionaux d'échanges multi-modaux et nœuds du réseau régional de pistes cyclables. Mettre en place un 2^e système de logistique simplifiée et courte, aux distances et intermédiaires réduits, pour l'espace fonctionnel, sur base de produits régionaux et de base (alimentation, pièces de rechanges, bois de chauffe...), de la vente directe, de services itinérants (épiceries, fours à pains, poulaillers ou abattoirs mobiles ou fixes), partagés, digitalisés. Organiser des plateformes digitales mutualisées de commande et distribution pour les producteurs du territoire (agriculteurs, cantines, artisans, commerçants, HORECA...). Ces plateformes logistiques consolident la marchandise, mutualisent les tournées et sont livrées en véhicules décarbonés. Offrir des points de vente des produits régionaux, alliant les aspects économiques (une juste rémunération sur base des prix réels pour les producteurs), nutritionnels (des produits de qualité pour les consommateurs) et sociaux (prix subventionnés pour résidents précaires). Planifier des quartiers sans voitures et se concerter en matière de réduction du nombre de parkings par logement et par ZAE communale ou régionale... ;
- 6. Promoteur de l'efficacité et de la mutualisation des ressources du bassin de vie :** gérer, traiter, stocker les ressources en eau, air, sol, énergie, forêts, bois de manière partagée et à échelle intercommunale. Réduire le nombre et mutualiser les infrastructures et équipements entre communes voisines. Réduire collectivement la CIM de moitié. Mutualiser, réparer et louer des équipements (chaudières et réseaux de chaleur, machines, Kärcher, outils, remorques, flecken-a-leinen.lu...). Regrouper les commandes publiques ou constituer une centrale inter-communale d'achat pour les équipements, consommables ou la flotte de véhicules décarbonés des communes. Organiser des *online market places*, *second hands* ou *sharing platforms* pour terres fertiles, matériaux recyclables, habits, denrées, appareils... Devenir un CDA prosommateur énergétique avec stockage décentralisé et coopératives énergétiques. Mettre en place une régie agricole, immobilière ou énergétique inter-communale ;
- 7. Attracteur des jeunes générations et gardien des générations âgées :** offrir des lycées et centres de formation décentralisés. Développer des créneaux économiques adaptés viables : circularité, énergie, tourisme, bois, réparation. Adapter les types de logement et d'emploi aux modes de vie des jeunes : *co-working*, *remote working*, *shared space*, *tiny houses*, habitat léger-démontable-modulable-déplaçable. Réserver des *Zeitflächen* - surfaces pour des occupations temporaires : *flying spaces*, studio meublé pour location courte durée pour expats...).

451 Label bas-carbone: récompenser les acteurs de la lutte contre le changement climatique, Ministère de la transition écologique, Paris, 21.2.2020. La Rochelle lance un agrégateur de carbone territorial : <https://www.actu-environnement.com/ae/news/La-Rochelle-agregateur-carbone-territorial-33389.php4>

Permettre aux aînés de vieillir et bien vivre chez eux après remodelage de leurs fermes ou maisons devenues trop grandes (*Einliegerwohnung*, logement passerelle/communal, habitat groupé, assisté, médicalisé, intergénérationnelle...). Conserver des qualités de la maison individuelle libre dans l'habitat collectif, accolé et dense. Mettre en place un programme de subvention « **Jung kauft Alt** » pour concilier accès au logement pour jeunes ménages, valorisation du patrimoine et viabilisation des centres urbains et ruraux ;

8. Moniteur de la performance territoriale intercommunale. Le CDA mesure et suit l'atteinte des objectifs territoriaux chiffrés dans sa zone d'influence et sa performance sera évaluée par rapport à l'atteinte de ces objectifs régionaux. La sous-performance entraîne la perte du statut de CDA et des dotations financières qui vont avec.

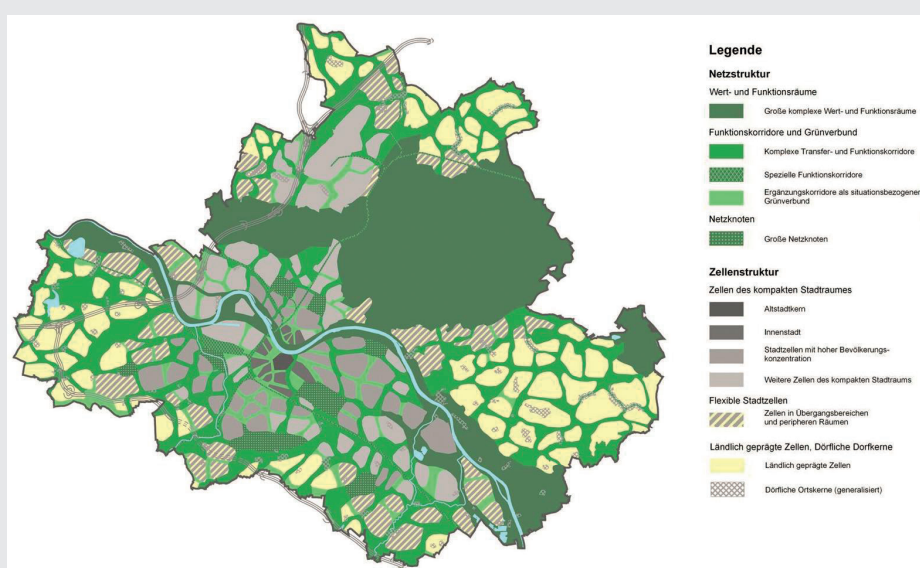
L'État pose l'exemple : mettre à disposition un guide pour la qualité urbaine⁴⁵² visant à rendre la rénovation économiquement compétitive et socialement désirable face à l'offre de logements neufs, ainsi qu'un cahier des charges déterminant les responsabilités non-négociables pour les promoteurs et développeurs de projets immobiliers.

Les CDA posent l'exemple : gérer une bourse d'échanges digitaux intercommunaux de contingents de terrains constructibles et de certificats de carbone et centraliser les appels d'offres communaux.

Exemple de bonnes pratiques

Dresden : Die kompakte Stadt im ökologischen Netz (Eine Stadt als Organ, mit Zellen, und Netzbahnen)⁴⁵³

Eine kompakte Stadt ist besser auf die Herausforderungen durch Ressourcenverknappung, eine alternde Gesellschaft und den Klimawandel vorbereitet. Kompakte Städte können die Wasserversorgung und den öffentlichen Personennahverkehr wirtschaftlicher betreiben, brauchen weniger Energie und verursachen weniger Emissionen, allein schon, weil die innerstädtischen Wege kürzer sind und die Menschen im Stadtzentrum seltener das Auto brauchen. Gleichzeitig erfordert die Anpassung an den Klimawandel gerade in der Stadt mehr Grünflächen, um Überhitzung zu vermeiden und Niederschlagswasser aufzunehmen. Wie geht das mit einer dichten Bebauung zusammen? Mit dem Landschaftsplan hat das Umweltamt Dresden einen Vorschlag entwickelt, wie sich diese scheinbar widersprüchlichen Forderungen kombinieren lassen. Die Lösung: Kompakte Siedlungsbereiche sind in ein Netz miteinander verbundener Grünflächen eingebettet, das vielfältige ökologische Funktionen für Mensch und Umwelt erfüllt. Um diesen Plan umzusetzen, müssen Flächen gezielt entsiegelt und bepflanzt werden. Im Zentrum ist das schwieriger. Die 400 kommunalen Bäche sind zum Glück so miteinander verbunden, dass sie ein fast flächendeckendes System bilden. Schrittweise kann man es zu einem ökologischen Netz ausbauen. So erreicht man mit einer Maßnahme gleich drei Ziele: den Schutz der Gewässerökologie, den Erhalt von Rückhalteflächen für den Überschwemmungsfall und die Verbesserung des Stadtklimas. Gerade jetzt, wo Dresden weiterwächst, ist es wichtig, Flächen mitten in der Stadt freizuhalten. Wo eine Nutzung aufgegeben wird, kann die Stadt versuchen, das Gelände zu pachten oder zu kaufen, um es in eine Grünfläche umzuwandeln. Das ist eine Aufgabe für Generationen – unmöglich ist es aber nicht.



452 Rapport d'activités 2019, DATer, p. 23/108.

453 Regionale Klimaanpassung Dresden 2013, http://regklam.de/fileadmin/Daten_Redaktion/Publikationen/Strategiekonzept_130924_final_online.pdf



Objectif 6, DÉCENTRALITÉ et PARTICIPATION

Les communes et leurs citoyens comme moteurs et vecteurs d'un aménagement résilient du territoire⁴⁵⁴

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne la décentralisation et la participation :

- La participation politique de tous les résidents est garantie. Les citoyens sont rapprochés dans leur diversité autour de valeurs communes. Participation citoyenne véritable et élargie ;
- Création, organisation et développement participatif de l'espace public au profit de rencontres et activités collectives ;
- On réclame une décentralisation renforcée des services publics ;
- Les enfants ont les mêmes chances d'éducation dans les écoles décentralisées, à offre scolaire complète et horaires décalés ;
- La résilience ne pourra être effective qu'avec une forte sensibilisation et mobilisation de la population.
- Savoir-faire : obtenir une mentalité et un comportement universel type RSE = Responsabilité sociétale et environnementale ;
- Éduquer au développement durable, changer de mentalités, repenser la propriété privée, appliquer l'indice du bien-être ;
- Engagements civique, associatif, communautaire : soutenir les associations, dégager du temps pour le travail pour sa communauté ;
- Les commerces de proximité sont implantés dans les communes rurales.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. La politique nationale d'aménagement du territoire est mieux intégrée dans le soutien financier de l'État aux communes :** intégrer la stratégie de développement territorial et les critères de l'aménagement du territoire dans la dotation financière aux communes et dans les divers fonds de financement des communes. **Territorialiser et écologiser le Fonds général de dotation des communes⁴⁵⁵** : prendre en compte les efforts consentis par les pouvoirs locaux en termes de gestion restrictive des surfaces et de renoncement à classer des terrains en zone verte en zone à bâtir, de neutralité carbone et réduction de l'empreinte foncière et matérielle, de respect des contingents de surfaces à artificialiser, de renaturation de surfaces anciennement scellées ou de végétalisation urbaine, de mixité sociale, de services éco-systémiques fournis à la société, de subvention des projets intercommunaux, sociétaux. Étendre les subsides en faveur des communes aux mesures territoriales de recyclage, désartificialisation, revitalisation de terrains ;
- 2. Les principes et critères de l'aménagement du territoire sont mieux intégrés dans la planification et l'urbanisme des communes :** rendre les règles urbanistiques communales plus économes en sol et matériaux. Donner une sécurité de planification aux investisseurs : réduire les seuils communaux de parking/habitation et de surface habitable par personne, augmenter les taux d'occupation et d'utilisation du sol, de descellement et de végétalisation, exiger des matériaux de construction typiques de la région, durable, faiblement émetteurs, réduire les prescriptions communales de taille minima m²/hab par type de logements⁴⁵⁶, élever la surface (normalement autour de 25 %) à céder par les promoteurs à l'État pour l'aménagement public. Sanctionner des propriétaires et promoteurs immobiliers n'utilisant pas leurs permis de construire⁴⁵⁷. Mettre à disposition des communes (ou de leur CDA respectif) un conseiller aménagement du territoire (*Plangungs-beroder*), en synergie avec les conseillers logement - énergie - climat. Professionnaliser les communes et faciliter la coopération supra-communale en vue d'améliorer la **qualité urbaine**. Appuyer la densification et le développement vers l'intérieur du milieu bâti, l'exercice du droit de préemption et l'application de servitudes découlant des PDS, la maîtrise de la construction hors zones à bâtir.

454 **ODD 4.7**, D'ici à 2030, faire en sorte que tous les élèves acquièrent les connaissances et compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable (...). **ODD 11.3**, D'ici à 2030, renforcer l'urbanisation durable pour tous et les capacités de planification et de gestion participatives, intégrées et durables des établissements humains dans tous les pays.

455 Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Aktionsplan Flächensparen, Umweltbundesamt, 38/2018.

456 Ex. Remich 15m²/personne, 30 m²/logement, 2019.

457 OCDE Etudes économiques Luxembourg, Préserver et partager la prospérité, 2019, <http://www.oecd.org/fr/economie/luxembourg-en-un-coup-d-oeil//>



Outils pour la gestion active, restrictive et stratégique du foncier communal (Pacte Logement 2.0, remembrement, échange de terrains, recyclage de surfaces urbanisées, *Baurecht auf Zeit*, *Rückbauverpflichtung*, *Überprüfungspflicht*, société de développement urbain, *kooperative Baulandentwicklung*⁴⁵⁸...). Habilité pour l'adaptation du territoire aux perturbations climatiques et risques territoriaux et pour le monitoring territorial ;

3. **Les principes et critères de l'aménagement du territoire sont réalisés à travers la coopération intercommunale, y compris transfrontalière** (cf. objectif 5 Centralité et Responsabilité précédent) : en fonction du milieu et de la typologie des communes, convenir de la part de responsabilité à déléguer par la commune au CDA du bassin de vie auquel appartient la commune, en application des principes de subsidiarité (pour tout ce qui est mieux géré à une échelle spatiale supérieure), d'économie d'échelle (*break even* économique des services et équipements publics), de gestion restrictive des biens communs (*public money for public goods*). Trouver un équilibre entre auto-gestion et délégation, décentralisation et centralisation, résilience collective et individuelle, proximité immédiate et plus éloignée (p.ex. les écoles primaires villageoises existantes, parfois accessibles à pied, devraient être maintenues, car leur regroupement au niveau CDA impliquerait trop de transports) ;
4. **Les formes d'habitats sont diversifiées et collectivisées en fonction du type du milieu, de centres, d'occupants et de patrimoine** : promouvoir l'**habitat intermédiaire** entre individuel et collectif, répondre aux besoins des personnes à mobilité réduite ou des **personnes en situation de handicap** intellectuel ou physique, de tous les âges et de toutes les situations de la vie. Colocation et création de groupements d'habitat et coopératives, habitat intergénérationnel, habitat médicalisé. **Faciliter l'accès au marché du logement aux jeunes, célibataires, divorcés, monoparentaux, faibles revenus, chômeurs** en offrant des logements plus petits et abordables, assainis énergétiquement, en appuyant les coopératives immobilières. Mutualiser et rendre passifs les systèmes de chauffage, climatisation, éclairage.
5. **Un médiateur territorial est à disposition des entreprises, fermes et particuliers** : proposer une intermédiation en cas de conflits potentiels d'utilisation du sol, de valorisation de la propriété, de conception d'appartements/studios séparés au sein d'habitations surdimensionnées, de formes d'habitations alternatives, de communautés de construction/d'habitations, de création de coopératives territoriales, d'acceptation de la densité, concentration, multifonctionnalité, d'échange de parcelles en vue de la constitution d'unités viables pour l'installation agricole, d'entreprises rurales et forestières d'un seul tenant ou à grandes parcelles bien regroupées.
6. **L'aménagement du territoire est rapproché du grand public** : faire de la pédagogie du changement par des campagnes de communication, sensibilisation aux enjeux territoriaux, aux fonctions du sol, aux apports de l'aménagement du territoire. Former les promoteurs et professionnels, agents étatiques et communaux, entrepreneurs, journalistes, magistrats, enseignants, étudiants, écoliers, lycéens, citoyens, coopérateurs, urbanistes, jardiniers, forestiers, réparateurs, en aménagement du territoire. **Remettre en question ses habitudes, pratiques et valeurs gourmandes en sol et** ressources pour ce qui est des questions relatives à la possession du bien/partage de la fonction, au statut de la voiture et de la maison individuelle en mitage, aux préférences alimentaires, à l'acceptance de la densité, de la hauteur, ou de la taille plus réduite de l'habitat, à la perception du risque et la gestion de l'incertitude. Apprentissage de l'urbanité... ;
7. **Des espaces de participation citoyenne au devenir territorial sont institutionnalisés** : responsabiliser les citoyens à la gestion du territoire et la sobriété foncière. Forum citoyen (les jeunes) de monitoring/actualisation de la stratégie et des objectifs territoriaux et sociétaux, des PDS, du PAG. Participation aux Assises du territoire. Service volontaire territorial, parrainage de paysages, journée régionale du mur sec, concours du village/ville avec la meilleure qualité de vie. Former au réseautage collaboratif physique et digital, au jardinage ou aux métiers du bois. Participation citoyenne en ligne via le portail national d'enquêtes publiques de la Cellule de facilitation urbanisme et environnement (CFUE) ;

Les communes posent l'exemple : utiliser des fonds communaux pour des projets à caractère sociétal dédiés p.ex. à la production alimentaire ou énergétique citoyenne décentralisée.

Les citoyens posent l'exemple : s'engager de manière bénévole dans la planification de l'espace communal, dans le cadre d'une participation citoyenne institutionnalisée et contraignante.

458 Instrumente zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme, Aktionsplan Flächensparen, Umweltbundesamt, 38/2018.



Exemple de bonnes pratiques

Innovation territoriale transfrontalière : en mai 2019, Differdange a acheté 116 ha de terrains dans la commune française voisine de Saulnes, dans la continuité de la zone Natura 2000 en territoire luxembourgeois. En effet, il ne s'agit ni d'un vice de procédure, ni d'une annexion, ni d'un déni de frontière ! Au contraire, il y a là un vrai projet, visionnaire pour l'intérêt commun d'un espace transfrontalier. Les hectares lorrains, non protégés, étaient même « menacés » par un projet controversé, un site d'enfouissement de déchets inertes. La municipalité de Saulnes n'ayant pas les moyens budgétaires de racheter les terres pour les développer, c'est Differdange qui a investi 2,5 millions d'euros, pour « sauver » les espaces boisés, l'ancienne carrière de 15 ha et 50 ha de terres agricoles.



Plus exactement, c'est une asbl, structure juridique compétente pour agir en réseau sur le territoire français, qui pilote le projet : TNT, pour Territoire naturel transfrontalier de la Chiers et de l'Alzette, créée en 2017 par les partenaires franco-luxembourgeois. « On imagine une destinée écologique de toutes façons, avec une portée socio-économique, dans le sens d'une exploitation raisonnée et durable pour des besoins locaux » observe Anne-Bénédicte Culot, chargée de mission pour TNT, installée à l'hôtel de ville de Differdange : on parle notamment continuité écologique, stratégie alimentaire, agriculture biodynamique et commerce local, commençant par du rachat de terres pour se fournir en fruits et légumes sains et de saison, pour les repas communautaires, cantines scolaires et autres.

Alain Ducat⁴⁵⁹

Cet achat constitue en effet un **grand coup écologique**, puisqu'il étend le GEP Dogger prévu par le PSP côté luxembourgeois et permet de combler un vide dans la zone de forte perméabilité écologique, côté lorrain⁴⁶⁰.

459 Infogreen, <https://www.infogreen.lu/innovation-territoriale-transfrontaliere.html>

460 Schéma régional de cohérence écologique (SRCE), v. 4, atlas cartographique, Lorraine - Cartographie des éléments de la TVB, dalle 5, p 14/45. <http://www.trameverteetbleue.fr/vie-tvb/avancement-srce>



Objectif 7, ÉCONOMIE et ÉNERGIE

Maintenir les possibilités de développement territorial pour une économie compétitive, sobre en sol et résiliente et contribuer territorialement aux objectifs énergétiques

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne l'emploi :

- Les emplois sont décentralisés vers des pôles de développement mieux répartis sur l'ensemble du territoire et accessibles. L'artisanat est le premier employeur, les commerces de proximité sont implantés dans les communes rurales. Artisanat, PME plutôt que tertiaire et firmes internationales ;
- La sécurité sociale est indépendante de la croissance économique ;
- Mieux valoriser le télétravail et installer des horaires mobiles dans tous les domaines ;
- Prévoir absolument une meilleure conciliation de la croissance et des ressources naturelles disponibles ;
- En 2050, j'aimerais vivre dans un pays où la population et l'économie sont stables sans nouveau scellement de terrain... ;
- Les habitants arrivent à leurs points d'intérêt dans un temps court avec un mode de transport écologique et sûr et profitent des effets bénéfiques de la digitalisation ;
- La cohésion sociale est organisée autour du bien-être (air, eau, bruit...) ;
- Le pays est bien organisé au niveau régional avec des CDA qui offrent des services (santé, culture, sport, administrations décentralisées et activités économiques) ;
- Sol : utilisation efficiente des sols p.ex. augmenter le CUS ;
- Déchets : tendre vers le « 0 déchet » et zéro gaspillage ;
- Tourisme durable, doux, vert ;

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne l'énergie :

- La production et la consommation d'énergie renouvelable et régionale couvrent les besoins ;
- Cette croissance qualitative est assurée par une décentralisation et gestion locale de la production énergétique ;
- Rendre le pays et la Grande Région indépendants en énergie. P.ex. production 100 % au Luxembourg (régional, local), utilisation efficiente de l'énergie p.ex. bâtiments.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. L'impact territorial de l'activité économique est limité, stade sélection.** Après analyse du potentiel national en surfaces mobilisables, compactables et recyclables pour les activités économiques, les nouvelles implantations d'entreprises répondront positivement à 3 critères⁴⁶¹ :
 - **meilleur coût-bénéfice** y compris dans leurs dimensions sociales, environnementales et climatiques,
 - **faible impact territorial, local, national et transfrontalier** de l'activité économique (densification horizontale et verticale des constructions, recyclage d'anciens espaces économiques par la déconstruction - reconstruction d'infrastructures sur sol scellé, regroupement intercommunal, transfrontalier et circulaire d'activités, évitement de lourds terrassements et de mise en décharge de grande quantité de terre, qualification de l'activité pour s'implanter en centre-ville plutôt que hors centres, sur terre vierge ;
 - **forte proportionnalité des ressources ponctuelles et déchets rejetés** par l'entreprise par rapport aux réserves et capacités d'absorption nationales disponibles, qui sont connues et suivies.
- 2. L'impact territorial, énergétique et matériel de l'activité économique est limité, stades conception-opération.** Moratoire sur la construction de nouvelles surfaces commerciales en périphérie, dont l'accès se fonde quasi-exclusivement sur la voiture. Instaurer une surface minimale de commerce en centre-ville et zone résidentielle. Anticiper le changement des modes de fonctionnement des bureaux : adapter le volume des surfaces de bureaux au nombre effectif de temps plein présents et réduire le ratio employé : *desk space* afin de tenir compte de la non-occupation totale due aux temps partiels, co/télétravail, missions à l'étranger, congés, maladie...⁴⁶².

461 « Il est également nécessaire d'élaborer un cadre juridique pour prendre en compte les risques et les impacts environnementaux dans les décisions d'investissement », Examen OCDE Performances environnementales du Luxembourg (2020), ENV/EPOC/WPEP(2020)2, fév. 2020.

462 La France préconise 12 m² nette de surface de travail par salarié. Conseil de l'immobilier de l'État — 03/2015, https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cie/publications/documents/fiche_3.pdf



Renforcer la statique des toitures existantes et imposer l'exploitation des toutes toitures ZAE, façades et alentours des halls industriels afin de produire de l'énergie (PV, parking avec ombrières couvertes en PV, abribus fleuris...), des aliments (agriculture/pisciculture/agroforesterie en ZAE...) ou absorber l'eau. Préciser les **coefficients de densité des ZAE**⁴⁶³. Diminuer leur surface de parking ou transférer le parking en toiture. Instaurer un plan de mobilité employeurs, densifier l'occupation des bâtiments. Réduire la CIM de moitié. Opter pour des systèmes partagés et passifs de chauffage, climatisation ou éclairage dans les ZAE. **Économiser** des ressources en favorisant les symbioses industrielles et en planifiant les infrastructures de manière intersectorielle en faisant en sorte que les déchets et les sous-produits d'un système soient réutilisés dans un autre⁴⁶⁴. Prévoir de la place pour gérer ces déchets et sous-produits dans l'espace-temps, y compris sur le plan transfrontalier. Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et processus. Construire des halls et entrepôts en bois régional. Répartir les sites, la division du travail et les connexions géographiquement, dans une perspective intercommunale et grande-régionale⁴⁶⁵ ;

3. **Les surfaces économiques existantes sont recyclées et compactées pour les activités additionnelles, avant de planifier de nouvelles prises de terre pour ZAE** : privilégier les nouveaux secteurs à forte intensité de connaissances, à haute valeur ajoutée pour la résilience et à faible emprise au sol : activités scientifiques et académiques, informatiques, technologiques, satellitaires, digitales, robotiques, énergétiques, circulaires, édition, bibliothèque, interprétation-traduction, cinéma, arts, spectacles, tourisme et culture, architecture, urbanisme, paysagisme, restauration environnementale, adaptation climatique, ingénierie, études & conseil, entreprises sociales et solidaires⁴⁶⁶ ;
4. **Les surfaces économiques artisanales existantes sont recyclées et compactées pour les activités additionnelles, avant de planifier de nouvelles prises de terre pour ZAE** : privilégier les nouveaux secteurs à forte intensité de connaissances et main d'œuvre, à haute valeur ajoutée pour la résilience et à faible emprise au sol : activités manuelles, filières pierre, bois, semences (de plantes cultivées et vivaces (pépinières) locales), artisanat et réparation, métiers d'art, construction et entretien de matériel agricole, formation technique, écologique, sylvicole, horticole, pédologique et agronomique. Déterminer quels entreprises et points de vente se qualifient pour s'implanter en centre-ville plutôt que hors centres. Faciliter le regroupement intercommunal et transfrontalier de ZAE. S'approprier la recherche et l'innovation en matière d'extension de la durée de vie du bois en tant que matériel de construction et d'ouvrage ou en matière de renforcement des qualités structurelles de la pierre naturelle locale ou du génie écologique ;
5. **Le territoire fait éclore une économie digitale de l'information et de l'intelligence** : investir dans la recherche, la science, l'innovation, les langues, la statistique, la cartographie. Construire des systèmes d'information et d'alerte précoce d'intérêt national et grand-régional, y compris en matière sanitaire. Développer l'intelligence commerciale, financière, diplomatique et œuvrer pour la souveraineté UE des données vitales. Mettre à profit les bénéfices publics du numérique (*e-health, e-learning, e-banking...*). Se doter de moyens robustes de protection face aux atteintes à la démocratie, à la vie privée et à la liberté d'expression, aux dérives manipulatoires et haineuses, particulièrement en ce qui concerne les jeunes. Transiter la flotte satellitaire luxembourgeoise de la fourniture mondiale de vidéos vers la fourniture mondiale d'imageries en matière d'observation biophysique du sol, de données météorologiques et climatiques afin de contribuer à la construction de systèmes d'information et d'alerte précoce. Étendre l'expérience emergency.lu⁴⁶⁷ et exporter LIS-L⁴⁶⁸ et LISDAR⁴⁶⁹.
6. **Le territoire fait éclore des économies présentielle, circulaire, communautaire et solidaire, de proximité, du partage et de la fonction** : sous l'égide des CDA et en fonction de la typologie de l'espace concerné, organiser le territoire afin de générer une économie circulaire locale qui optimise la gestion des biens, ressources ou services. Planifier l'exploitation de synergies profitables entre différentes firmes, services ou collectivités physiquement proches qui peuvent échanger leurs sous-produits (chaleur, matériaux résiduels, eau...) et ainsi réaliser des économies d'échelle.

463 La Wallonie préconise p.ex. un COS de min 70 % en ZAE, Schéma de développement territorial SDT Wallonie 2018.

464 <http://ecocirc-zae.lu/>

465 Étude « Handwerk goes international », Ministère des Classes moyennes et Chambre des Métiers, 2 oct. 2019.

466 Dénomination et code NACE des nouvelles niches de croissance et de compétitivité, Chambre de commerce, Bilan compétitivité 2018, p. 224.

467 emergency.lu is a mobile, satellite-based, telecommunications platform, created to re-establish communication (internet, phone) after a disaster, to support the coordination efforts of humanitarian organisations in the field and to contribute to saving lives during humanitarian emergencies.

468 Land Information System for Luxembourg (LIS-L), The LIS-L project had the objective to develop and test a land information and land monitoring system for the Grand Duchy of Luxembourg, which gives access to summary land use and land cover statistics for different aggregated grid resolutions and/or reporting units, such as municipalities or districts. <http://space4environment.com/index.php?id=83>, <https://lis.lis.lu/#/home>

469 Light Detection And Ranging, <https://act.public.lu/fr/cartographie/lidar.html>



Maintenir les services, biens et emplois dit « présents » destinés à la population « présente dans le territoire », habitants, navetteurs comme touristes, ou des emplois et services qui nécessitent une présence physique et ne sont pas substituables par l'automatisation ou la commande en ligne, p.ex. maternités, antennes médicales, commissariats de police... Structurer spatialement **l'économie du soin, de la résidence et la silver economy** et adapter la planification à l'entrepreneuriat social, aux coopératives citoyennes et Solawi, à la vente à la ferme et au panier bio, aux ateliers de réparation ou de location d'équipements agricoles... Mettre à profit le numérique pour constituer des réseaux et synergies ;

7. **Le caractère métropolitain international multiculturel et l'attractivité de la place financière de la capitale sont renforcés.** Regrouper les institutions européennes, actuellement éparpillées à la Cloche d'Or et ailleurs, au Kirchberg. Consolider les pôles financier, juridique et numérique de la Commission européenne. Asseoir le rôle du pays dans la défense de l'espace Schengen. Offrir un cadre de vie attractif aux cadres internationaux, entre autres par la sanctuarisation du reliquat de patrimoine architectural citadin et de l'authenticité des villages, la préservation des ressources naturelles, le renforcement du multilinguisme, l'investissement dans la formation financière de haut niveau. Faire de la qualité de l'environnement et du patrimoine un argument d'attraction. Devenir *first-adopter* de la EU Sustainable Finance Taxonomy en rendant le cadre d'investissement luxembourgeois strictement *Paris-compliant* et *dark-green*⁴⁷⁰ ;
8. **L'industrie touristique est reconvertie.** Adapter le tourisme à la fin de l'aviation de loisir et du tourisme de congrès. Se réorienter vers les destinations proches, le rail et la mobilité douce et active. Développer de nouvelles destinations, infrastructures et circuits **touristiques, culinaires, cinématographiques et culturels** aux niveaux national et grand-régional : Veloland Luxembourg, produits régionaux y compris cynégétiques, artisanat local, loger chez l'habitant - en gîtes - en camping, tourisme d'affaire grand-régional, de wellness, de mémoire, de randonnée...⁴⁷¹ ;
9. **La position du Luxembourg en tant que hub logistique lean et clean est consolidée et les besoins en Grande Région sont coordonnés.** Rendre le système logistique bas-carbone et résilient face aux crises. Contribuer à la constitution de flotte de camions électriques et étendre le fret ferré. Introduire des redondances dans le système, dédoubler les infrastructures de stockage de denrées, matériel ou médicaments vitaux ou énergie, dupliquer dans les chaînes logistiques (voir Obj. 1.6 et 8.5) ;
10. **Énergie : la planification de la production et du stockage d'énergie renouvelable et de produits pétroliers de transition et de la sécurité d'approvisionnement est renforcée, aux échelles nationale, transfrontalière et européenne, et ce de manière intégrée, redondante et climat-compatible** (voir Obj. 1.5) ;
11. **Le territoire s'engage à produire de l'énergie.** Réduire les besoins énergétiques (**efficience**) avant d'augmenter la production énergétique, même en **auto approvisionnement décentralisé**. Développer, là où c'est économiquement et socialement rentable, des installations de production – consommation d'énergies renouvelables (solaire, éolien, chaleur, froid, biogaz) auprès des CDA, communes et syndicats intercommunaux, conventions État-communes, propriétaires publics, parapublics et privés, entreprises, commerces, syndicats, bailleurs sociaux, bureaux et investisseurs privés du territoire. Retrouver la place n° 1 en Europe du nombre de producteurs de biogaz par tête. Soutenir la création de coopératives citoyennes ou de communautés énergétiques. Proposer des modèles d'investissement participatif et rentable pour les prosommateurs énergétiques⁴⁷². Utiliser les surfaces exploitables des bâtiments communaux, maisons, bureaux, halls, fermes etc. Assurer l'autonomie en énergie pour travaux agricoles, en produisant de l'énergie directement sur la ferme (solaire, biomasse, biodigestion...) et en réservant l'électricité bas-carbone pour la mobilité des engins agricoles. Assainir des quartiers entiers plutôt que des maisons individuelles. Intégrer les résultats de la planification énergétique dans les PAG, les études directrices et les demandes d'autorisations de construire – rénover – transformer.

L'État pose l'exemple : intégrer l'impact territorial, la proportionnalité des ressources et rejets et la circularité (cycle de vie, composantes...) dans les investissements publics. Mettre à disposition un cahier des charges ZAE sobres en surface et circulaires.

Le culte pose l'exemple : équiper les toitures des églises de PV, de manière respectueuse du patrimoine.

470 La taxonomy est un outil orientant les investisseurs par rapport à la qualité durable d'un investissement.

https://ec.europa.eu/knowledge4policy/publication/sustainable-finance-teg-final-report-eu-taxonomy_en

471 On observe au Luxembourg une disparition d'hôtels et de campings régionaux et un déficit de main d'œuvre HORESCA. **Étude sur le développement à moyen terme de l'offre de l'hébergement touristique dans la Région Mullerthal – Petite Suisse Luxembourgeoise**, juin 2019.

472 <https://www.eida.lu/fr/>, <https://www.rescoop-wallonie.be/> Fédération wallonne des coopératives citoyennes d'énergie renouvelable.

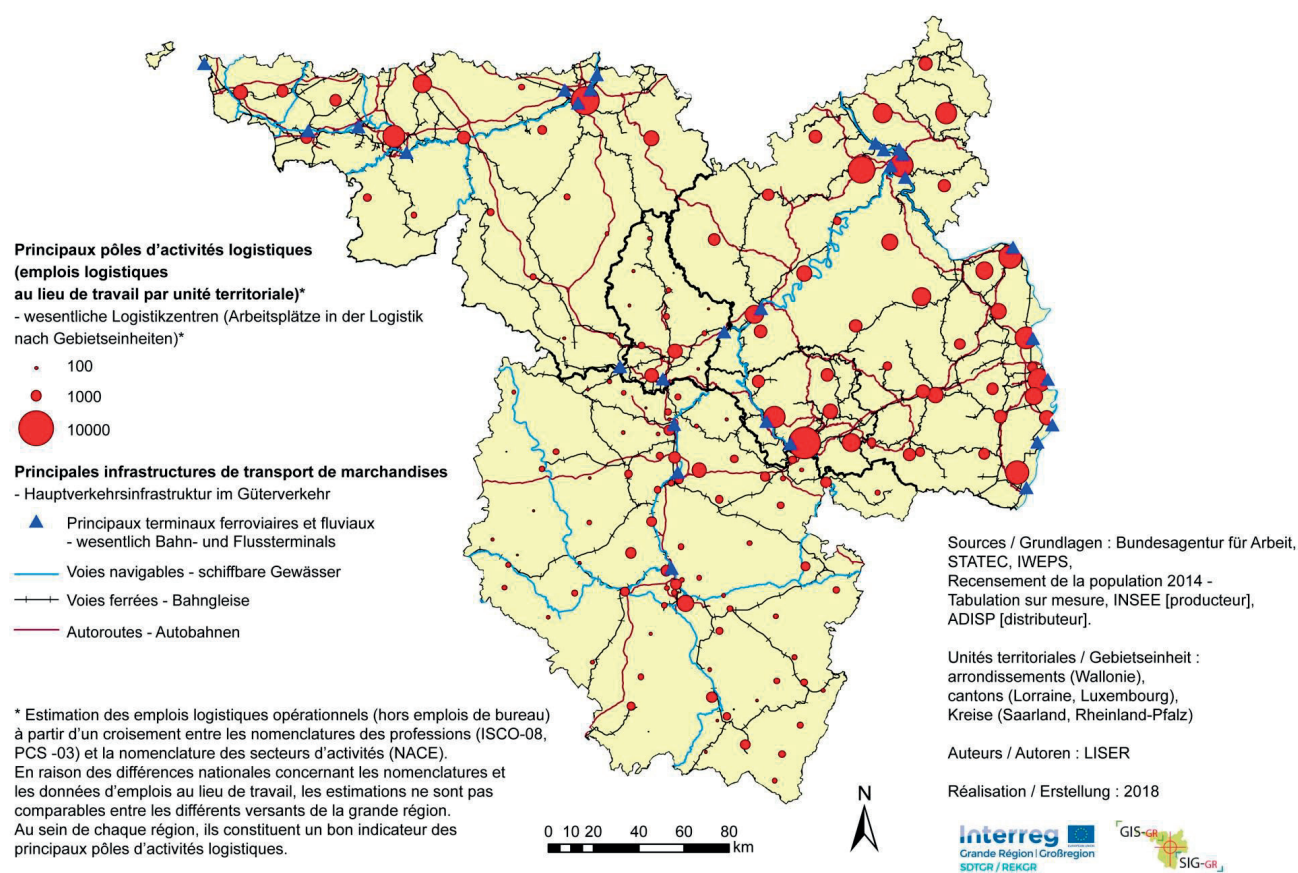


Exemple de bonnes pratiques

Plates-formes multimodales logistiques au cœur des stratégies territoriales :

« De part et d'autre des frontières, la concentration des implantations logistiques aux flux massifiés au sein de plates-formes multimodales permettrait de favoriser le report modal et d'offrir un service logistique performant aux entreprises. Les coopérations transfrontalières dans ce domaine pourraient permettre d'anticiper au mieux les impacts des implantations logistiques sur l'utilisation des infrastructures de transport (goulets d'étranglement). La saturation structurelle à long terme de l'infrastructure ferroviaire et routière menant à Luxembourg-Ville depuis les pays voisins est un risque à prendre en compte »⁴⁷³. Un autre risque est la concurrence sourde entre terminaux containers (Athus, Bettembourg, Metz, Saarbrücken).

Activités logistiques structurantes - Aktivitäten im Bereich Logistik



473 SDTGR, Cahier thématique n°3, 2018.



Objectif 8, MOBILITÉ et CARBONE

Contribuer territorialement à la « mobilité zéro émission en 2050 »⁴⁷⁴, améliorer l'accès efficient en surface et en carbone des résidents et travailleurs aux emplois, services, équipements, biens.

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne la mobilité :

- Mobilité douce, transport commun, pistes cyclables, fin de la voiture individuelle ;
- 80 % des trajets se font par la mobilité douce ;
- Notre vision est une mobilité durable qui comprend des transports publics plus compétitifs mais aussi des pistes cyclables sécurisées et séparées ;
- Les habitants arrivent à leurs points d'intérêt dans un temps court avec un mode de transport écologique et sûr et profitent des effets bénéfiques de la digitalisation ;
- Développer et améliorer les réseaux des transports en commun vers et au sein de la région Est du pays.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. La mobilité contrainte est réduite en nombre, en intensité carbone et en distance de déplacements, en renforçant la cohérence entre urbanisme et transports⁴⁷⁵ :** mettre en œuvre la stratégie territoriale qui vise une meilleure concordance spatiale entre lieu de résidence et lieu d'emploi, et entre offre et demande d'emplois afin d'éviter les déplacements contraints. Organiser la mobilité en fonction de la densité et de la masse critique des activités humaines, afin que les pics de densité correspondent aux pics d'accessibilité aux transports (AATC). Planifier le développement urbain de sorte à avantager le transport collectif vis-à-vis de l'individuel-fossile⁴⁷⁶. Étendre le télétravail pour les salariés transfrontaliers. Recueillir les déplacements des navetteurs aux frontières dans les P&R, les zones de co-développement et les espaces de co-travail. Augmenter les capacités ferroviaires pour les navetteurs. Maintenir les arrêts CFL et rendre les gares multi-services (épicerie-sandwicherie, repair-café, papeterie-bibliothèque, cash-point, pack-up point, donneries-ressourceries-troc...). Améliorer le confort des piétons et développer des *20'neighbourhoods* piétonnisés⁴⁷⁷. Atomiser les déplacements intra-urbains (vélo, scooter, marche à pied...). Rendre les écoles accessibles à pied et à vélo, de manière sécurisée et généraliser les zones 30 km/h en ville et aux abords des écoles. Ajouter des cheminements piétons et des réseaux de pistes cyclables connectés au réseau national. Réserver des pistes cyclables rapides pour les déplacements aux lieux de travail. Maintenir les commerces, déployés des services publics et structurer des filières territorialisées de production-transformation-assemblage-distribution dans les centres. Configurer une logistique intra-urbaine bas-carbone (cargobikes, drones...) pour éviter les longs déplacements alimentaires. Déconstruire et réaffecter l'espace voiture (routes, parkings...) pour faire place aux « quartiers sans voitures, sans pollution aérienne, lumineuse, sonore, sans accidents ». Développer les zones de rencontre et espaces de circulations piétons et mixtes. Exploiter à fond le potentiel du « système vélo » pensé de porte à porte : construire des aménagements cyclables sécurisés et continus, développer le stationnement vélo (consignes à vélo sécurisées pour le stationnement longue durée en gare ou à domicile, arrêt rapide près des commerces, etc.). **Créer de bonnes conditions d'intermodalité** avec le réseau de transport public, et en particulier le train avec facilité d'embarquer les vélos. Assurer une accessibilité de qualité entre les agglomérations et CDA ainsi qu'entre les CDA régionaux et leur hinterland. Mettre en œuvre un plan de mobilité par entreprise. Étendre le télétravail dans le tertiaire et pour les navetteurs. Faire du Luxembourg un arrêt européen des trains de nuits transeuropéens comme alternative aux vols courte distance ;
- 2. L'impact territorial de la mobilité est réduit :** augmenter les surfaces pour les déplacements réalisés en modes partagé-actif-électrique-propre (Modu2.0) au détriment des surfaces pour les modes individuels-fossiles. Mettre en place des **pistes cyclables sur les routes et chemins existants**, afin de ne pas sceller de nouvelles surfaces pour le vélo.

474 Objectif de la Commission européenne pour 2050.

475 Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone, The Shift Project, fév. 2020.

476 <https://environnement.public.lu/dam-assets/actualites/2019/04/Climate-Innovation-Lab-Bericht.pdf>

477 Un réseau à taille humaine, dense et bien connecté, de rues moyennement larges où la circulation à pied est facilitée (occupant au moins 30 % des terrains aménagés, pour au moins 18 km de rues par km² et entre 80 et 100 carrefours par km²) privilégie l'accès à pied et non la vitesse de déplacement, UNEP, The weight of cities report, 2017.



Renoncer autant que possible à l'extension des infrastructures routières à destination du transport fossile/individuel. Réserver les surfaces (recyclées et si épuisées nouvelles) aux transports en commun (ponctuel, décarboné, convivial, pratique...) qui, par rapport au trafic individuel motorisé, disposent d'une capacité de transport plus élevée par unité de surface et donc d'une consommation foncière moindre. PST : prioriser les projets de mobilité collective, bas-carbone et douce, notamment l'extension du tram (voir plan ci-contre) et du réseau cyclable, au détriment des projets routiers intenses en carbone, notamment les contournements. Digitaliser la mobilité pour augmenter la fluidité et les taux d'occupation de différents modes⁴⁷⁸. Mettre au point une appli qui visualise le niveau d'offres de transports entre lieux de travail et emploi⁴⁷⁹. Créer des « péages différentiels » (tarification digitale modulable selon l'heure de passage) ou des péages inversés (rémunération des automobilistes qui évitent certaines plages horaires ou qui covoiturent). Adapter les routes à la biodiversité et permettre les mouvements de la vie sauvage en aménageant plus de passages à faune (crapauds, écureuils, cerfs...), un éclairage non éblouissant, dirigé vers le bas, avec capteurs solaires, en optant pour des revêtements moins bruyants et comportant des matériaux recyclés, en plantant des haies denses le long des routes, notamment pour canaliser la faune vers les écoducs et absorber en partie la pollution atmosphérique, sonore, lumineuse..., en taillant et en fauchant en dehors des périodes de nidification⁴⁸⁰;

3. L'impact territorial de la mobilité immobile (*Parkraummanagement* / gestion du stationnement) est réduit⁴⁸¹ : digitaliser la connaissance de l'offre de stationnement sur le territoire. Planifier (plans sectoriels) et gérer les aires de stationnement à l'échelle nationale, intercommunale et des TTP, en accord avec la stratégie de développement territorial et la qualité de la desserte en transports publics et en fonction des gares et pôles d'échange multimodaux. Gérer le stationnement de façon intercommunale non-concurrentielle, via les CDA. Réduire le nombre de places de stationnement disponibles. Renoncer à l'obligation des PAG, PAP ou Règlements de bâtisses (RdB) de créer des parkings aériens ou garages souterrains par habitation ou firme. Fixer des plafonds de stationnement pour les constructions neuves desservies. Rendre plus chers le stationnement public et privé par habitation, ZAE et immeubles de bureaux. Abandonner les aides publiques à la construction de parkings. Instaurer un plan de mobilité par ZAE, avec renonciation à offrir des parkings et voitures individuelles contre accès direct à des modes actifs et partagés de transport (aménagements cyclables, trottoirs, abris bus, affichage d'horaires, ponctualité, fréquence aux heures de pointe, douches, casiers...). Donner aux covoitureurs en entreprise des avantages fiscaux et de stationnement. Construire et étendre des parkings d'accueil multi-étages et multi-fonctionnels, couverts d'office de PV, aux frontières avec accès optimal aux transports en commun. Améliorer le contrôle du stationnement illicite et « sauvage » ;

4. La mobilité fossile individuelle transite vers la mobilité décarbonnée collective : planifier le phasing-out du **tourisme à la pompe**, idéalement dans une perspective grande-régionale. Planifier le phasing-out **de la voiture individuelle fossile**, sans passer par l'étape « voiture individuelle électrique », mais en faisant un saut technologique et culturel directement vers les modes collectifs-actifs-électriques-légers-utilitaires-propres (quartiers car-free à l'exemple de Esch/Schifflange, flotte de voitures électriques en car-sharing...). Anticiper **l'électrification de la mobilité collective et utilitaire** ainsi que la baisse de l'importance de la voiture individuelle comme facteur déterminant de la structuration territoriale. Face à l'inadéquation entre offre et demande d'électricité propre, évaluer quelles options sont prioritaires : électrification du rail, des utilitaires (camions, camionnettes, barques, bus, tram...), des vélos, gazéification des tracteurs et machines agricoles... Inciter au covoiturage. Fin de la pub auto fossile et des avantages pour voitures fossiles de société. Taxer les voitures particulières en fonction de leur intensité en surface, matériau, poids et carbone. Mettre en place des plans de circulation limitant l'accessibilité des zones urbaines en voiture solo-fossile ;

478 28/11/2018 - COM (2018) 773 - [Une planète propre pour tous – Une vision européenne stratégique à long terme pour une économie prospère, moderne, compétitive et neutre pour le climat](#)

479 <https://mobiscore.io/scores>

480 UE 52 Conseils pour la biodiversité, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/6c7d9481-f359-4312-ab95-d87b68a23f02>

481 Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone, The Shift Project, fév. 2020.



5. La mobilité fret fossile internationale transite vers la mobilité fret décarbonée et régionale : planifier le phasing-out du **tourisme à la pompe** et du **transport routier fossile**, idéalement dans une optique grande-régionale. Reterritorialiser les composantes de l'économie, de l'alimentation et de la consommation qui peuvent l'être, afin de réduire le transport longues distances de biens et marchandises, matières premières et denrées (km alimentaire...) non-essentiels. **Pour le fret longue distance résiduel**, innover pour opérer la mue vers une logistique décarbonée : shifter de la route au rail et au fleuve⁴⁸², du fossile à l'électrique sourcé renouvelablement et reporter les poids lourds sur le réseau ferré/fluvial⁴⁸³. Réduire l'empreinte carbone de l'important pavillon luxembourgeois. Inverser la tendance à la baisse du fret ferroviaire et développer les plateformes de transbordement multimodal rail, fleuve, route (Eurohub Sud et port de Mertert) et les rendre bas-carbone et résilient face aux extrêmes climatiques. Mettre en place un plan sécheresse fluviale. *Coopérer* et coordonner les centres logistiques de la Grande Région afin d'éviter l'engorgement sur les grands axes utilisés par les camions. Assurer l'interopérabilité du transport par rail et du réseau de charges en Grande Région et en Europe⁴⁸⁴. Développer un réseau raccourci et bas carbone de distribution et logistique intra-urbaine (livraison par drones, cargo-bikes...). Élaborer une approche grande-régionale de desserte aérienne réduisant les émissions.

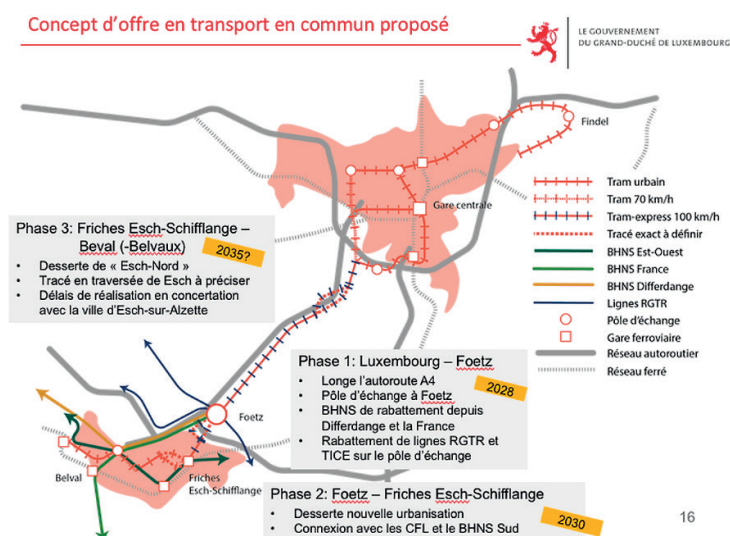
L'État pose l'exemple : renoncer à construire des parkings pour les nouveaux bâtiments publics parfaitement reliés aux transports en commun. Fixation d'un plafond maximal d'emplacements pour les autres.

Les entreprises montrent l'exemple : substituer la gratification du personnel sous forme de voiture de société individuelle fossile par des plans mobilité publique et douce et bons d'achat local.

Exemple de bonne pratique : planification des transports

La planification des transports publics, et notamment du tram, au sud-est du Luxembourg avec extension vers la France, ainsi que la planification des transports prioritaires métropolitains en Grande Région de 2013⁴⁸⁵ sont de bons exemples de vision moyen terme et multi-échelles. La SDTGR prévoit notamment un dédoublement de la capacité des écluses sur la Moselle canalisée entre Trier et Koblenz et l'étude d'une liaison fluviale Dijon-Moselle.

Planification des transports publics au sud-est du Luxembourg avec extension vers la France, Modu 2.0, 2018 (actualisé 2019)



482 Commission européenne : 75 % de shift d'ici 2050.

483 SDTGR, Cahier thématique n°2, 2018.

484 CES, Perspectives économiques sectorielles à moyen et long termes dans une optique de durabilité.

485 SDTGR, Cahier thématique n°2, 2018.



Objectif 9, IDENTITÉ, SAVOIR et TRANSMISSION

Préserver et faire évoluer la culture du patrimoine et des paysages comme facteurs identitaire, valorisant et résilient⁴⁸⁶

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne les patrimoines culturels et naturels et les paysages :

- En 2050, j'aimerais vivre dans un pays où la population et l'économie sont stables sans nouveau scellement de terrain et où le patrimoine culturel et naturel sont conservés et renforcés ;
- La production et la consommation d'énergie renouvelable, agricole, biologique et régionale couvrent les besoins ;
- Pour une résilience effective en 2050 à Luxembourg, il faut maintenir la diversité régionale dans tous ces aspects et assurée par une croissance qualitative ;
- Cette croissance doit prendre en compte les ressources naturelles, la biodiversité, les ressources en eau. Ces ressources doivent être favorisées. Il faut savoir dire **NON**.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. Devant l'urgence de la disparition irréversible du patrimoine bâti, un programme massif de sauvegarde et de renouvellement est lancé :** intégrer le relevé général du patrimoine industriel, architectural, archéologique et immatériel à conserver dans la planification nationale et communale. Appliquer le principe de l'archéologie préventive (question de l'archéologie clarifiée en amont d'un projet d'aménagement) et des mesures de protection et revitalisation pour le patrimoine architectural⁴⁸⁷. Repérer et protéger les bâtiments et monuments d'intérêt patrimonial de la destruction dans les PAG. Les communes les réaffectent et en construisent des nouveaux aujourd'hui, pour que les générations futures aient un passé durable et beau à eux à aimer et à défendre. Concilier concentration et surélévation urbanistiques et assainissement énergétique avec intégrités patrimoniale et architecturale et recours à des matériaux bas-carbone et, si disponible, locaux. Soutenir une culture du bâti liant authenticité, collectivité, intimité, sobriété, efficacité, beauté : redécouvrir le sens des proportions, de la symétrie, de l'harmonie des couleurs et la valeur des matériaux et de l'artisanat (d'art). Incorporer l'héritage bâti dans le *Nation Branding* et en faire un facteur d'attractivité ;
- 2. Les structures et noyaux villageois sont revalorisés :** sauvegarder l'architecture typique régionale et le charme villageois par la réinterprétation contemporaine de l'héritage construit, sans en faire des musées domotisés ou des cubes blancs passepartout, sous polystyrène mais sans âme. Lier la mémoire des lieux, le besoin de résilience et l'habitat participatif et collectif en transformant d'anciens corps de ferme en copropriétés multifonctionnelles, à haut degré d'auto-suffisance et d'équipements collectifs (potagers et composts, ateliers, abris vélo, laverie-buanderie, espace de stockage (*Spënchen*), avec système de production et de stockage d'énergie ou d'eau, aire de jeu partagé...). Encourager la construction de maisons unifamiliales utilisant moins de surfaces et des matériaux durables. Intégrer parfaitement tout nouveau lotissement ou toute extension d'habitat dans le tissu bâti existant ou dans le paysage. Concilier construction et assainissement bas-énergie et respect du patrimoine ;
- 3. Les parcs naturels sont consolidés** en tant qu'instrument de coopération territoriale intercommunale en milieu rural, de résilience, de développement intégré et de sauvegarde des patrimoines naturel et culturel. Par leur vocation, ils renferment des biorégions. Par leur taille, ils permettent de relocaliser des filières entières, p.ex. blé-farine-pain. Par leur mission, ils peuvent jouer le rôle assigné aux CDA de catalyseur intercommunal des transitions ;
- 4. Confrontées au plafonnement de leur développement, les communes endogènes sont compensées pour les services rendus à la société et rémunérées en cas de renoncement pur et simple au développement :** la dotation financière étatique aux communes reconnaît l'importance des communes endogènes pour l'approvisionnement élémentaire (eau, sol, air...), l'équilibre écologique (biodiversité, climat...), les services récréatifs (zones calmes et libres...) et l'intégrité des paysages typiques du pays. Protéger et habiliter ainsi les communes ne voulant pas construire de logements, de ZAE et leurs infrastructures et équipements connexes additionnels, à pouvoir le faire et à bénéficier tout de même de moyens financiers. Conditionner l'octroi de ces moyens financiers, selon une gestion basée sur les résultats, à la bonification communale vérifiable des biens publics que sont les fonctions agricoles, pédologiques, alimentaires, sylvicoles, viticoles, écologiques, climatiques et récréatives.

486 **ODD 11.4** : redoubler d'efforts pour protéger et préserver le patrimoine culturel et naturel mondial. **ODD 15.5** : voir plus haut. International Guidelines on Urban and Territorial Planning, UN HABITAT, 2015.

487 Cf Projet de loi relatif au patrimoine culturel (doc.parl.7473) et patrimoine archéologique (<https://www.cnra.lu>), patrimoine architectural (<https://ssmn.public.lu>), patrimoine immatériel (www.iki.lu), https://www.cc.lu/uploads/tx_userccavis/5342_PL_Patrimoine_culture_PL_5342SML.pdf



5. L'accès aux fonctions et services élémentaires, commerces de proximité, lieux de rencontre est facilité par la mutualisation, digitalisation et mobilité : dans les espaces peu densément peuplés et les centres villageois, organiser, en coordination avec les CDA respectifs, le **service itinérant** (épiceries, bibliothèques, poulaillers, ruches et repas sur roue, marchés locaux, livraisons par drones, abattoir mobiles régionaux, troupeaux moutons tondeurs itinérants...). Installer des **services partagés** dans une structure localisée au centre CDA/villageois ou dans les gares CFL : agence bancaire partagée entre plusieurs banques, point regroupé de dépôt de commandes électroniques, stand de vente de produits locaux, antennes médicales partagées entre plusieurs cabinets/hôpitaux, cafés-épiceries-poste, donneries-ressourceries-troc...). Offrir des **services digitaux** sur mesure territoriale (regroupement de produits régionaux sur une plateforme numérique en vue de la transformation, emballage, distribution et livraison en logistique décentralisée⁴⁸⁸, *e-health*, *e-learning*, *e-banking*, *e-crowdfunding*, ...);

7. Les ressources et savoirs endogènes sont reconstitués, adaptés, future-proofed et rigoureusement valorisés. Réanimer les savoirs ancestraux durables, les combiner avec les connaissances modernes et les adapter à la transition. Institutionnaliser une **littératie de l'avenir**⁴⁸⁹, une compétence qui permet à chacun de mieux comprendre le rôle que joue le futur dans sa perception du présent et qui consiste à anticiper et à préparer pour l'incertitude et le non-contrôle. Renforcer le multilinguisme et le statut sociétal de la science. Former au réseautage numérique collaboratif, digitaliser les savoirs collectifs locaux en vue du large partage des connaissances. Former au jardinage, à l'outillage et à la sélection, conservation et distribution des semences propres à chaque territoire. Former aux métiers du bois ou de la pierre taillée, comme substituts partiels aux matériaux de construction non-durables. En fonction du type de milieu, lancer des projets de territoire agroforestier, de polyculture-élevage, de réhabilitation de carrières, de restauration de continuités écologiques. Conclure des contrats territoriaux de transition écologique à l'image de ce qui se fait en France⁴⁹⁰. Entamer des travaux de recherche sur la réforme et l'adaptation de la notion de propriété. Encadrer juridiquement, financièrement et par la formation, l'auto-gestion territoriale, la gestion des biens communs, la mise en pratique de la propriété simultanée ou collective sans but lucratif ou l'établissement de coopératives foncières et immobilières, de réseaux locaux d'artisans-construteurs d'outils agricoles, d'associations économiques des micros et petits propriétaires agro-alimentaires ou forestiers⁴⁹¹, de collaborations citoyens-entités territoriales-acteurs économiques et sociaux sans passer par l'État. Étendre l'entrepreneuriat social, les associations sans but lucratif d'**économie solidaire**⁴⁹². Flexibiliser le droit du travail : panacher *home-office-field working*, cumuler des contrats de travail à temps partiel ou saisonnier, mettre en place un régime de poly-activités intermittentes, afin que les habitants puissent se consacrer à des activités de transition en rapport avec la terre, parallèlement à leur occupation professionnelle principale⁴⁹³.

L'État pose l'exemple : déménager les points de récupération des envois pack-up de la poste, des stations de services et commerces périphériques, dépendants de la voiture, vers les centres ville/villages ou les gares CFL rendues multi-services, accessibles à pied, à vélo ou en transports publics.

Les CDA posent l'exemple : mettre sur pied des écoles de la transition écologique pour les jeunes qui ne sont ni en éducation, ni en emploi, ni en formation (NEETs).

Les citoyens posent l'exemple : donner la moitié de leur temps d'écran à l'acquisition, au partage et à la pratique de nouvelles connaissances pratiques liés à la terre.

488 <https://frischepost.de/>

489 <https://fr.unesco.org/themes/futures-literacy>

490 <https://cte.ecologique-solidaire.gouv.fr/#@cteDuPaysTerreDeLorraine.view.home>

491 Kleinstwaldbesitzer der Zukunft bauen Bewirtschaftungs-zusammenschlüsse auf. De plus en plus de propriétaires forestiers habitent en villes, et non plus à côté de leurs parcelles ni de la place pour entreposer matériel et bois, alors que les parcelles deviennent plus petites et le nombre de propriétaires croît. Ce qui pose la question de l'organisation future de la gestion des forêts. www.agrarheute.de

492 Union luxembourgeoise de l'économie sociale et solidaire, www.ules.lu

493 Bourg D. et al., Propositions pour un retour sur Terre, La pensée écologique, 2020.



Exemple de bonnes pratiques

Reconversion d'une friche industrielle en mix logements - commerces⁴⁹⁴



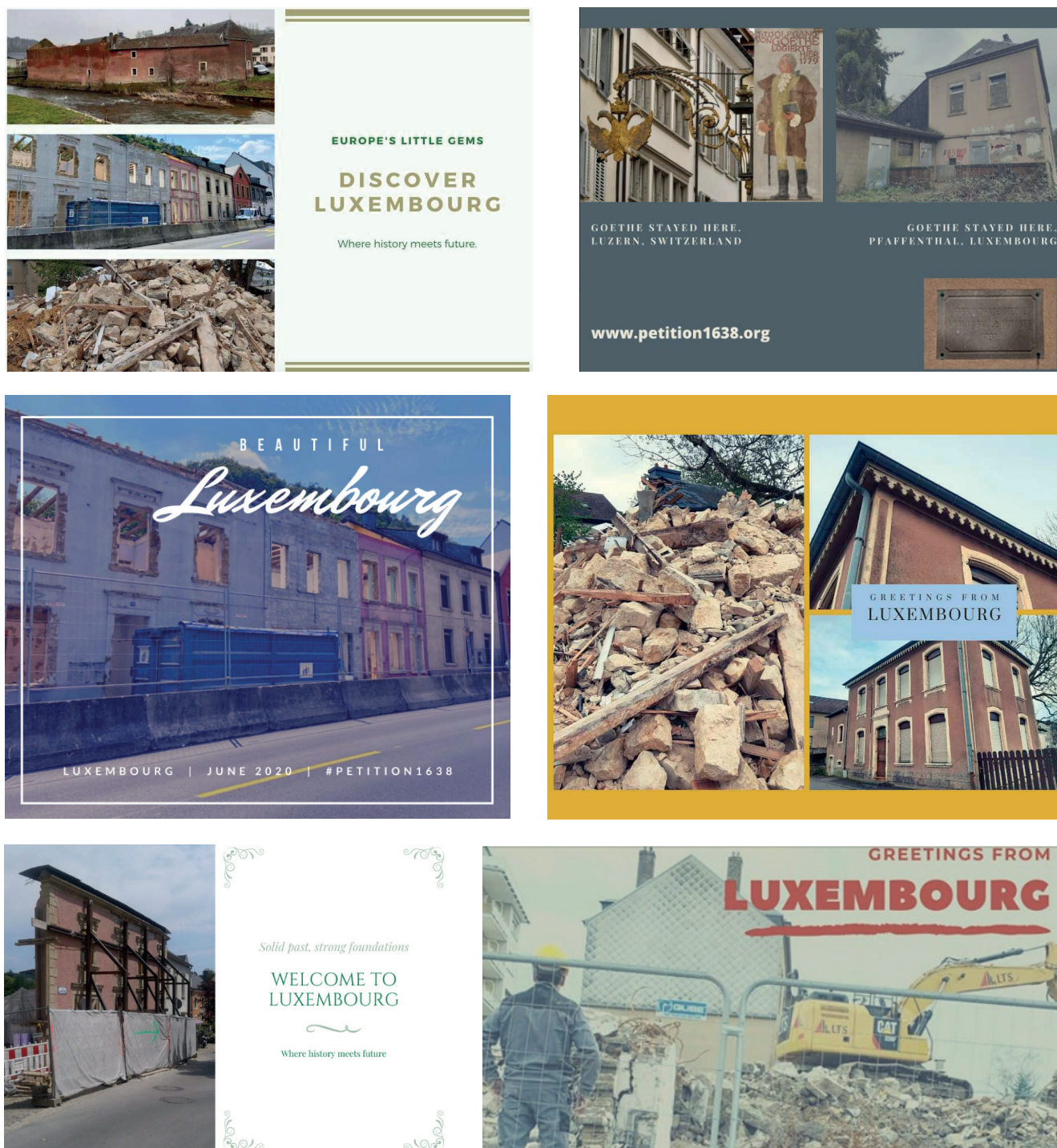
La CELULA - Centrale luxembourgeoise du Lait - à Bettembourg est un des premiers exemples au Luxembourg de reconversion d'un site industriel. Construite dans les années 1930, la CELULA arrêta ses activités dans les années 1970. Fin des années 1990, elle fut transformée en un quartier mixte de logements, commerces et services.

Beaucoup de soin a été apporté à la participation des futurs propriétaires. L'intérieur de chaque unité a été aménagé et individualisé selon les souhaits des futurs occupants. La mixité sociale est assurée par une offre en logements abordables et de diverses tailles, allant du studio de 30 m² à la maison individuelle de 300 m². L'agencement des unités est fait en sorte à optimiser l'accès à la lumière tout en évitant les regards. Une bonne partie des habitations est orientée autour d'une cour intérieure centrale, chacune étant séparée de son voisin par une haie-écran. La cour centrale héberge une aire de jeux, un verger, une citerne de collecte de l'eau de pluie. On n'y trouve pas de parkings. Les toits plats sont végétalisés. La gare ferroviaire est à 7 minutes de marche.

⁴⁹⁴ Débat de consultation sur l'aménagement du territoire, Chambre des Députés, 2018, p. 128/142, <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/actualites/2018/02/DebatCHD.html>



Exemples de mauvaises pratiques: *Luxembourg under destruction*¹



«Imbued with a message from the past, the historic monuments of generations of people remain to the present day as living witnesses of their age-old traditions. People are becoming more and more conscious of the unity of human values and regard ancient monuments as a common heritage...

The concept of a historic monument embraces not only the single architectural work but also the urban or rural setting in which is found the evidence of a particular civilisation, a significant development or a historic event. This applies not only to great works of art but also to more modest works of the past which have acquired cultural significance with the passing of time».

Venice Charter, 1964

¹ <https://www.petition1638.org/?fbclid=IwAR2KnIOeS90-HW8oFdCfREUqEB2xFsOJB6xtlPz6suKtClS-n8BEFaKIUc>



Objectif 10, RISQUE et RÉSILIENCE

Atténuer les risques territoriaux et réduire la vulnérabilité des espaces et des populations ⁴⁹⁵

Visions citoyennes 2050 en ce qui concerne la résilience :

- Pour une résilience effective en 2050 à Luxembourg, nous pensons qu'il faut maintenir la diversité régionale dans tous ces aspects et assurée par une croissance qualitative ;
- Cette croissance est assurée par une décentralisation et la gestion de la production énergétique et la production alimentaire locale ;
- Cette croissance doit prendre en compte les ressources naturelles, la biodiversité, les ressources en eau. Ces ressources doivent être favorisées. Il faut savoir dire NON ;
- La résilience ne pourra être effective qu'avec une forte sensibilisation et mobilisation de la population ;
- Le Luxembourg, état frontalier, ne peut être seul résilient, il faut mobiliser et inclure les voisins de la Grande Région.

Résultats (en gras) et mesures pour opérationnaliser l'objectif :

- 1. La résilience aux risques territoriaux et la compatibilité à l'accord de Paris sont des composantes centrales de la planification :** intégrer le risque dans les processus et instruments de planification à toutes les échelles territoriales, en fonction de la typologie de l'espace concerné et de l'incidence des risques. L'inscrire dans une temporalité longue. Faire une relecture « risque » de la Loi aménagement du territoire, des PDS, POS, PAG, PAP, des documents grand-régionaux de planification. Mettre à profit les **EES/EIE** comme instrument de détection, d'atténuation et de planification de la gestion du risque. Assister les CDA et communes dans l'élaboration de leurs plans intercommunaux (et le cas échéant transfrontaliers) de prévention et de gestion des risques. Réévaluer le risque lors de la réservation d'endroits pour l'installation de matières ou activités dangereuses ou polluantes, dans une optique grande-régionale ;
- 2. La cartographie des multi-risques territoriaux devient un outil d'aide à la décision :** identifier, caractériser, cartographier et actualiser régulièrement les risques territoriaux prioritaires cumulatifs et les zones vulnérables en fonction de la définition nationale de risques (sécheresses, canicules, inondations, crues éclair, zones de ruissellement concentré et de colluvion, mouvement de terre, érosion, effondrement d'écosystèmes ou de la production alimentaire ; localisation de produits, de données, de procédés stratégiques à protéger de la chaleur et des inondations...) ⁴⁹⁶ en tenant compte des infrastructures critiques et activités essentielles nationales. Coordonner et intégrer la cartographie nationale en Grande Région et en Europe ;
- 3. Des zones à hauts risques sont exclues de la planification :** adapter l'affectation du sol au degré de risques cartographiés. Réserver des zones de vulnérabilité et exclure les zones à hauts risques de l'urbanisation. Dresser des plans de gestion des risques par types de communes, zones vulnérables, topographie, type de sol etc. Développer les techniques nécessaires et adéquates pour viabiliser, à coût justifiable, des zones à risques (pentes et plateaux, plaines inondables, géologie instable...). Renoncer à développer certaines zones ou endroits où la sécurité des personnes et des biens ne peut être garantie malgré les mesures d'adaptation. Au-delà de l'application des restrictions territoriales (30 % de la surface du pays présentent des contraintes juridiques à la construction), faire de la séquestration naturelle de carbone une contrainte juridique. Planifier l'éventualité d'un retrait, relogement ou transfert hors de la zone de danger de populations, quartiers, infrastructures, équipements, villes devenues inhospitalières ;
- 4. Des espaces et interstices sont réservés pour les scénarii futurs et les secours, dans une optique transfrontalière :** désigner des surfaces non-constructibles de **grande étendue** (pour le déplacement des zones aptes à l'agriculture/viticulture/sylviculture, des corridors d'évacuation, zones de rétention naturelle et d'infiltration d'eau, aire de rétablissement de la dynamique naturelle des rivières, stockage de l'eau de pluie hivernale excédentaire pour la période estivale déficitaire...). Désigner des surfaces non-constructibles de **petite étendue** au niveau communal (îlots de fraîcheur, corridors d'air frais, décharge des canalisations urbaines, entreposage de matériels à réutiliser, groupes électrogènes et combustibles de secours, endroits de séchage et stockage du bois de chauffe...). Réserver des corridors d'évacuation pour les services décentralisés de secours et des capacités d'hébergement de citoyens en errance ⁴⁹⁷ ;

⁴⁹⁵ **ODD 13.1** : renforcer, dans tous les pays, la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat ; **ODD 13.2** : incorporer des mesures relatives aux changements climatiques dans les politiques, les stratégies et la planification nationales. International Guidelines on Urban and Territorial Planning, UN HABITAT, 2015.

⁴⁹⁶ Ministère de l'Intérieur, Plateforme nationale réduction des risques de catastrophe, instituée dans le cadre du plan d'action de Sendai UNISDR.

⁴⁹⁷ www.sosmaires.org



- 5. Mitigation climatique – territoire⁴⁹⁸** : les sols contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre (**émissions négatives**). Planifier territorialement la contribution des milieux et des secteurs à l'objectif 1,5°C, en fonction du type de milieu et pour des durées longues (p.ex. la durée de rotation économique forestière minimale est de 20 ans). Ajouter la mission de séquestration naturelle du carbone dans le sol et les écosystèmes aux missions de l'aménagement national et communal du territoire. Développer le potentiel des services climatiques. Identifier, caractériser et cartographier les *high carbon stock lands* ainsi que le potentiel de descellement et désartificialisation, afin de stocker plus de CO₂ et d'eau plus longtemps⁴⁹⁹. Préserver les sols et écosystèmes et les pratiques culturelles et forestières les plus séquestreurs en carbone⁵⁰⁰ (forêts, prairies permanentes, paysage ouvert, vieux arbres en ville, gestion proche de la nature...). Augmenter la capacité de séquestration par la restauration écologique et les modifications culturelles⁵⁰¹ : forêts climatiques, renonciation au labour, évitement de sol nu, mesures anti-érosives. Décarboner les modes d'utilisation du sol : réserver des surfaces prioritairement pour une économie et des constructions non-émettrices, une mobilité non-fossile, les produits régionaux et la production alimentaire bas-carbone. Allouer des quotas carbone par région/commune sous l'égide des CDA et organiser l'échange de quotas et l'émission de crédits carbone foncier au niveau national ;
- 6. Mitigation climatique – répartition : l'énorme potentiel de l'aménagement du territoire à réduire les émissions par une répartition décarbonée des activités humaines dans l'espace est exploité pleinement** : limiter les déplacements fossiles et contraints. Compacter le tissu bâti selon l'AATC. Rapprocher les installations productrices et consommatrices de chaleur et les fonctions élémentaires et activités se prêtant à la circularité. Mutualiser des équipements et des technologies, circuits courts, télétravail (PM, la répartition spatiale décarbonée est déjà couverte dans les autres objectifs) ;
- 7. Mitigation climatique – infrastructures : les infrastructures sont repensées pour un avenir bas-carbone⁵⁰²**. Construire moins, et moins intense en carbone. Entretenir plus. Réduire la CIM de moitié d'ici 2050. Éviter des émissions « embarquées » pour des décennies dans les choix technologiques, immobiliers ou infrastructurels d'aujourd'hui dépendant du fossile. Innover pour substituer le béton, l'acier, le verre, le plastique. Développer à fond la construction en bois en tant que puits de carbone. Rendre les procédures d'acquisitions publiques et privées compatibles avec les objectifs de durabilité et de neutralité carbone (pour infrastructures, voir aussi Obj. 1.6) ;
- 8. Adaptation climatique – infrastructures : les infrastructures sont repensées pour un avenir résilient⁵⁰³** : réaliser des matrices de criticité physique et fonctionnelle, en distinguant les infrastructures critiques et activités essentielles du pays. Renforcer les plus critiques et renoncer aux infrastructures amplifiant la vulnérabilité territoriale (routes qui fragmentent, infrastructures intenses en eau, terrain, énergie, émissions...⁵⁰⁴). Donner priorité aux infrastructures grises stratégiques et vitales qui contribuent à la résilience (génération et stockage d'énergie, approvisionnement et traitement des eaux, assainissement des pertes dans les réseaux d'eau...), sur le plan national et des TTP. Rendre les infrastructures et équipements résiduels résistants face aux nouveaux risques et phénomènes météo extrêmes, tout en réduisant la CIM de moitié. Intégrer la carte nationale d'érosion des sols, des axes de ruissellement concentré et des zones de colluvionnement/alluvions (carte des sols) dans l'évaluation des risques de coulées boueuses. Aménager les infrastructures de manière à pouvoir être rapidement remises en état en cas de défaillance. Redimensionner les ouvrages. Surélever routes et bâtiments et les rendre résistants à la chaleur. Appliquer les principes de construction intégrant les risques (*Hochwasser-angepasstes Bauen*, AGE et ZAN2.0 ; *Nature&Construction*, ANF⁵⁰⁵). Élaborer un cahier des charges « *Schwammstadt - Sponge city*⁵⁰⁶ » pour la construction en zones d'inondation (pour infrastructures, voir aussi Obj. 2.6. Pour eau, voir Obj. 3) :

498 Land-based mitigation, IPCC Land Rapport spécial du Giec sur le changement climatique et l'utilisation des sols, août 2019, p. 21. Bossio, D.A., Cook-Patton, S.C., Ellis, P.W. *et al.* The role of soil carbon in natural climate solutions. *Nature Sustainability* (2020). <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0491-z>

499 3^e Plan de Gestion de l'eau 2021-2027, AGE, 2018. https://eau.public.lu/actualites/2018/12---Decembre/BEWIRTSCHAFTUNGSPPLAN/RAP_Consultation-du-public---Calendrier-programme-et-questions_final_AR_.pdf

500 High-carbon ecosystems and critical land.

501 Land and soil in Europe, EEA signals 2019.

502 Rethinking Infrastructures, OECD, WB, UNEP, 2018.

503 Rethinking Infrastructures, OECD, WB, UNEP, 2018. ODD 9.1 : mettre en place une infrastructure de qualité, fiable, durable et résiliente, y compris une infrastructure régionale et transfrontière, pour favoriser le développement économique et le bien-être de l'être humain, en mettant l'accent sur un accès universel, à un coût abordable et dans des conditions d'équité.

504 Examen OCDE Performances environnementales du Luxembourg (2020), draft rapport ENV/EPOC/WPEP(2020)2, janv. 2020.

505 Guide pour les projets de construction à l'intérieur des zones inondables, AGE, non-daté.

ZAN2.0, <https://www.nordstad.lu/developpement-urbain/axe-central> ;

Nature et Construction, Recommandations pour l'aménagement écologique et l'entretien extensif le long des routes et en milieu urbain, ANF, 2013.

506 Enhancing the city's capacity to absorb, collect and manage rainwater by mimicking the natural hydrological cycle and ecological processes.



9. Adaptation climatique – territoire : la surface contribue à l'adaptation au changement climatique. Ajouter la mission d'adaptation du territoire et de ses populations aux effets climatiques négatifs inévitables aux missions de l'aménagement du territoire⁵⁰⁷. Concevoir des solutions par type de milieu. Privilégier les solutions multi-bénéfiques passives basées sur la nature et la surface (infrastructures vertes, bassin de rétention d'eau...) à l'adaptation active plus onéreuse basée sur les technologies et les infrastructures grises⁵⁰⁸. Dans les deux cas, planifier supra-national. Faire de la forêt, des places publiques, espaces verts, couverts et ombragés, des plans d'eau urbains et des espaces verts périurbains (*Naherholungsgebiet*) et urbains des lieux où se retirer durant les étés chauds. Multiplier les plantations d'arbres (économiques, mellifères) et de haies locaux ;

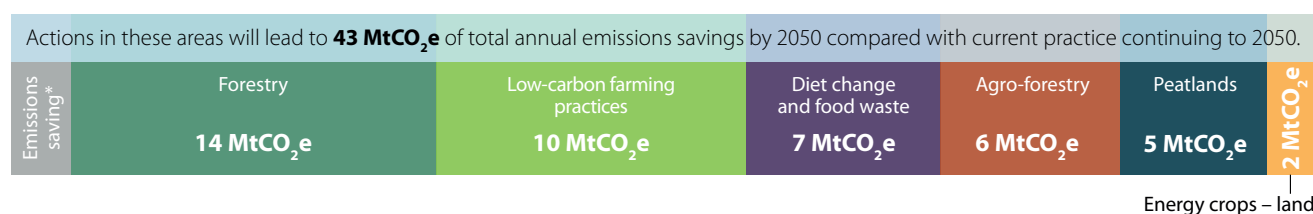
10. La continuité du fonctionnement de l'État, à des échelles locale, nationale et transnationale est assurée par la planification : réévaluer la désignation et le périmètre des infrastructures critiques nationales et européennes et des activités essentielles à la lumière des crises. Assurer leur résilience face à la disparition progressive des énergies fossiles, leur résistance face aux extrêmes météorologiques et catastrophes. Dédoubler les composants vitaux, répartir leurs charges et localisations, assurer leurs redondances physiques, géographiques et numériques. Affecter de l'espace au stockage et à la rotation de stockage. Mobiliser les réserves constituées pour la récupération post-crise.

L'État pose l'exemple : réserver des surfaces nationales et transfrontalières pour l'adaptation et la séquestration et certifier les sols en fonction de leur aptitude à contribuer à l'adaptation ou à la mitigation climatiques.

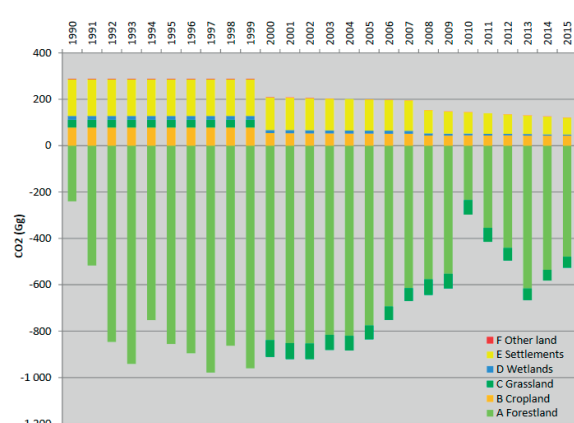
Les communes posent l'exemple : intégrer les risques, l'adaptation et la mitigation dans les PAG, PAP, RdB.

Exemples de bonnes pratiques

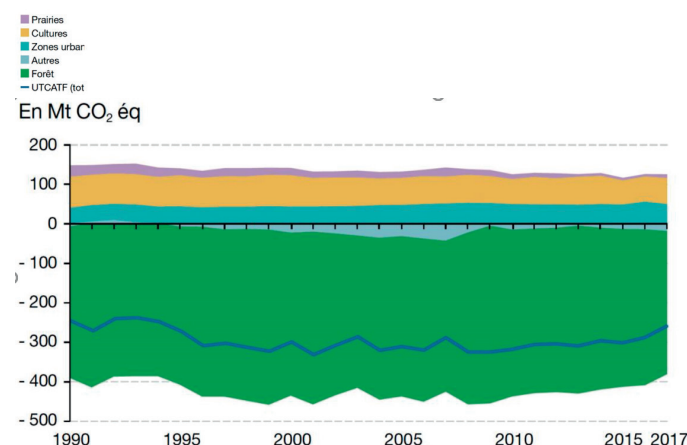
Puits naturels de carbone : les sols agricole et forestier, et même urbains non-décapés, bien que dans une moindre mesure, absorbent une quantité considérable de CO₂ présent dans l'atmosphère. Par contre, la construction sur terres agricoles cause une émission nette de CO₂. En Europe, les forêts sont le plus grand puit. Le Royaume-Uni a comptabilisé et monétarisé le potentiel séquestreur de ses milieux⁵⁰⁹ :



La France en a fait pareil et conclut que le stockage en forêt de feuillus aurait une valeur totale actualisée moyenne de l'ordre de 35 à 54 000 €/an/ha, et celui dans les sols agricoles une valeur de 8 à 14 000 €/an/ha⁵¹⁰. Les deux graphiques ci-bas montrent que dans le secteur LULUCF « *land use, land-use change and forestry* », l'Europe et le Luxembourg sont des puits nets de GES, dans le sens où leurs sols et leur biomasse absorbent davantage de GES qu'ils n'en émettent.



Luxembourg : émission et stockage de GES dues au LULUCF 1990-2015, Source NIR p. 407



Europe des 28 : émission et stockage de GES dues au LULUCF 1990-2017, Source AEE 2019

⁵⁰⁷ Stratégie et plan d'action adaptation climatique, Luxembourg, MECCD, 2018.

⁵⁰⁸ IPBES 2019: eco-system based / land-based adaptation, area-based conservation, nature-based climate solutions, green infrastructures. AEE estime que plus de 400 mrd € ont été perdus entre 1980 - 2016 par les dégâts climatiques comme les inondations, vagues de chaleur, sécheresses.

⁵⁰⁹ Land use: Policies for a Net Zero UK, Committee on Climate Change, 2020. <https://www.theccc.org.uk/publication/land-use-policies-for-a-net-zero-uk/>

⁵¹⁰ Commissariat développement durable, EFSE, Séquestration carbone par les écosystèmes français. La Documentation Française (éd.) 2019.



Au Luxembourg, les principaux milieux capteurs sont les forêts suivies des prairies permanentes (qui émettent entre autres quand elles sont transformées en labour). Les milieux émetteurs sont, dans l'ordre, les établissements humains, les labours, les prairies converties en labours et les zones humides asséchées.

Il ressort du graphique en haut à gauche que les sols et écosystèmes captant en moyenne annuelle environ 0,5 mio tonnes CO₂ et ont donc une contribution à faire en termes de séquestration, bien que marginale (1/20^e) par rapport au total des émissions annuelles nettes du Luxembourg d'environ 10 mio de tonnes CO₂. Ces proportions sont alignées à celles observées à travers l'Europe, comme il ressort du 2^e graphique à droite⁵¹¹.

Contrairement à l'Europe, on observe depuis 2010 un fort déclin du stockage naturel de GES dans les forêts luxembourgeoises, sans que les raisons ne soient claires (utilisation croissante de bois-énergie, feux de forêts ??...). Tout en sachant que le Luxembourg n'a pas la place pour une afforestation d'envergure, et en tenant compte du point de saturation des écosystèmes en CO₂⁵¹², il s'agit d'inverser cette tendance vers la diminution du potentiel de séquestration naturelle, de le maintenir voire de l'amplifier avec des mesures telles que : renaturation, désartificialisation, refertilisation, recyclage des nutriments⁵¹³, régénération, rajeunissement forestier, renonciation au labour, couvert permanent du sol nu, recharge de la nappe phréatique etc.

2 en 1 : préservation de la capacité de séquestration des sols urbains et construction adaptée aux inondations : toutes les infrastructures vertes ou les renaturations de rivières servent le stockage de CO₂. Ci-contre des exemples de construction sur pilotis sans scellement du sol ⁵¹⁴, mais avec mise à l'abri faces aux crues.



⁵¹¹ Inventaire des GES Luxembourg 1990-2015, LULUCF (CRF sector 4). En Europe, face à 4,2 mrd teq-CO₂ émises en 2017, les puits nets sont de ~280 mio t, soit un quinzième. S'ils doublent, la neutralité demande de diviser les émissions par 7 ! <https://environnement.public.lu/fr/loft/air/inventaires-emissions/inventaire-ges.html> . Un confinement par an ne suffit pas.

8. Repenser la gouvernance territoriale



Une réorientation de la gouvernance territoriale et une amélioration des moyens d'action de la politique d'aménagement du territoire sont nécessaires pour pouvoir répondre aux nouveaux besoins nationaux. Les défis auxquels fait face le pays demandent un **rôle fort de l'État et des communes en matière foncière et de planification**. Des propositions dans ce sens ont été débattues à la Chambre des Députés en avril 2018⁵¹⁵. Cela implique de doter l'État, les intercommunales et les communes de moyens pour étendre leur patrimoine foncier, protéger l'héritage construit, limiter la spéculation immobilière, imposer la mixité sociale, enrichir la palette des investisseurs sociaux, changer d'affectation du sol sans indemnisation, densifier, désartificialiser, renaturer. De même, il s'agit d'évaluer dans quel cas une intervention du pouvoir étatique est de mise, et dans quel cas faire jouer l'autonomie communale, **l'initiative citoyenne** ou la coopération transfrontalière. L'heure est à une gouvernance stratégique, avec un État qui fixe les objectifs, encapacite les acteurs et stimule des coalitions publiques et privées du changement.

8.1. Une gouvernance de l'anticipation et de la résilience basée sur le savoir

Face à l'incertitude liée aux transitions, et face au besoin de constituer des réserves et de hiérarchiser les investissements, une planification stable et long terme est nécessaire. Pour mettre en cohérence les instruments de planification, les prérogatives communales, les politiques sectorielles, la stratégie grande-régionale, les engagements internationaux et les **visions citoyennes locales**, une gouvernance pangouvernementale s'impose.

« Il appartient aux autorités publiques d'accroître la quantité et la qualité de l'information afin de guider les choix d'exposition aux risques⁵¹⁶ ». Pour se parer contre les crises, la planification communale professionnalisée devra s'allier à l'engagement démocratique⁵¹⁷. Les communes sont responsables de l'évaluation des risques territoriaux qui pèsent sur leurs administrés.

Une **entité pangouvernementale dédiée à l'anticipation et à la résilience territoriale, placée auprès du Premier Ministre**, est nécessaire. Entre « Commissariat au plan » et « Plan Monnet », son mandat consisterait à réaliser « la conjonction de différentes dimensions dans un seul et même exercice, la projection dans un horizon temporel long, l'adoption d'une vision globale touchant à la totalité de l'action publique et à l'ensemble des enjeux sociaux, visant à la prise en compte de diverses externalités, l'organisation d'une large concertation d'experts et de parties prenantes dans une perspective d'intérêt général, le déploiement de ressources publiques importantes et coordonnées, autour de priorités définies, la coordination étroite, dans sa mise en oeuvre, de nombreux acteurs publics et privés⁵¹⁸ ».

Cette entité aurait comme mandat de coordonner les politiques nationales et communales d'aménagement du territoire, de climat et de développement durable nationales, grand-régionale, européennes et internationales (ODD)⁵¹⁹. L'entité renforce les capacités à tous les niveaux et met en place un système d'information et d'alerte précoce par voie de connaissances scientifiques. La crise COVID19 était une expérience grandeur nature de la dépendance de la décision politique de l'information scientifique rapide et fiable.

L'entité serait à la pointe de l'analyse des tendances émergentes (*weak signals, soft facts, slow variables, feedback loops, tipping points, telecoupling, emerging issues of environmental concerns*⁵²⁰...) et des disruptions inattendues en vue d'anticiper les évolutions et mieux informer la décision politique. Cette dernière intègre les enseignements dans la planification et budgétisation long-termes, incorpore l'incertitude dans les cahiers des charges et spécifications techniques, formule un pipeline, par ministère sectoriel, de projets prioritaires à mettre en oeuvre, et un autre de projets à abandonner. Dans le cadre de la coopération transfrontalière, l'entité collabore avec les plateformes de réduction des risques de catastrophe des pays voisins.

L'entité concevra un plan d'ensemble qui aboutira à la **Stratégie à long terme de développement à faibles émissions de GES 2050 du Luxembourg**⁵²¹, elle-même une émanation du PNDD, du PNEC et du nouveau PDAT.

« Il faut pour cela tirer les enseignements des événements passés, conserver une flexibilité suffisante pour réagir aux changements futurs et réexaminer et adapter régulièrement les bases et les principes de planification. Les processus et

515 <https://amenagement-territoire.public.lu/fr/actualites/2018/02/DebatCHD.html>

516 Felli Romain, La grande adaptation, Ed. Anthropocène Seuil, 2016.

517 Rethinking Infrastructures, OECD, WB, UNEP, 2018.

518 La planification : idée d'hier ou piste pour demain ? France Stratégie, juin 2020. <https://www.strategie.gouv.fr/point-de-vue/planification-idee-dhier-piste-demain>

519 Sustainable development and climate change resilience: ESPON evidences, 2020.

520 UNEP 2019: Phenology shifts in animals and plants due to climate change, Nanoplastics, Endocrine disrupting chemicals in the environment which interfere with hormonal systems causing developmental, reproductive and neurological disorders, Lifestyle chemicals in aquatic environment, e.g. caffeine, artificial sweetener, antidepressants; Nature-based flood protection; Global decline of insects; Sponge cities; Light pollution, ...

521 https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/overall-targets/long-term-strategies_fr



les horizons de planification des instruments disponibles sont parfaitement adaptés pour pouvoir réagir aux défis de la modification du climat »⁵²².

En même temps, il convient de se défaire de l'idée que l'aménagement du territoire peut tout faire et tout prévoir. Il propose une analyse prospective de l'évolution long-terme du territoire et des déterminants socio-écolo-économiques pour identifier les endroits les plus propices aux activités humaines durables, afin que les politiques publiques nationales et communales de financement, d'acquisition publique de terrains et d'implantation d'établissements s'en orientent.

Devant ces prémisses, cette gouvernance territoriale devra être fondée sur les liens et la confiance entre acteurs, le sens donné à l'action, le capital social, l'articulation des échelles, aidée par la force des relations digitales et des réseaux sociaux, la digitalisation cartographique, la pédagogie du changement. La prise de terre sera fondée sur la science et le **system thinking**, sur la transdisciplinarité entre praticiens et chercheurs, entre urbanistes, écologistes, agriculteurs, climatologues, hydrologues, géologues, architectes, entrepreneurs, entomologues, sociologues... Plutôt que de se renvoyer la responsabilité, tout le monde est sollicité à faire sa part, à devenir le relais des autres forces du changement. Aucun corps ne peut réussir seul, l'État et les communes ont besoin de signaux forts de la part de leurs administrés, et l'économie et la finance de la part de leurs clients.

8.2. Une gouvernance cohérente entre secteurs, fonctions, niveaux de décision et échelles territoriales⁵²³

How spatial and non-spatial planning policies affect land use, OECD, The governance of Land, 2017

Renforcer l'intégration sectorielle

territoriale vise à préserver un territoire économiquement compétitif, écologiquement résilient, socialement stable, et à haute qualité de vie. Or, on peut déceler au moins trois contraintes à cela : les politiques sectorielles poursuivent souvent des objectifs contradictoires⁵²⁴ ; il n'y a pas de consensus sur ce qui constitue une incidence territoriale directe (la santé ou l'énergie ont-elles une incidence directe, indirecte ou aucune sur le territoire ?) ; l'aménagement territorial est tellement pris dans les ficelles sectorielles et communales qu'il n'atteint pas les préoccupations **citoyennes**. En effet, nombreux objectifs de l'aménagement du territoire dépendent en réalité des communes et de politiques sectorielles assurées essentiellement par d'autres ministères. Sans oublier la dimension transfrontalière. En effet, au Luxembourg le **fait transfrontalier** est partout, transcendant tous les principes, stratégies, objectifs territoriaux nationaux.

Dans l'idéal, l'agencement devra donc se faire non seulement entre politiques sectorielles nationales, mais aussi entre la politique d'aménagement communal et les différentes politiques sectorielles nationales et les planifications territoriales des voisins.

8.3. Une gouvernance de la désartificialisation des sols

Le principe de la ZAN et du contingentement des surfaces doit être inscrit dans les lois concernant l'aménagement communal et national et dans les programmations stratégiques. Une véritable politique de renaturation devrait être initiée et financée. Les investissements et aides publics devraient être orientés vers la sobriété foncière et les subventions

PUBLIC POLICIES AIMED AT STEERING LAND USE

- Spatial planning
- Land use planning
- Environmental regulations
- Building code regulations

PUBLIC POLICIES NOT TARGETED AT LAND USE

- Tax policies
- Fiscal system and inter-governmental transfers
- Agricultural policies
- Energy policies

HOW LAND IS PERMITTED TO BE USED

HOW LAND IS USED

HOW INDIVIDUALS AND BUSINESSES WANT TO USE LAND

⁵²² Office fédéral du développement territorial ARE (2013): Changement climatique et développement territorial : un outil de travail pour aménageurs.

⁵²³ Sustainability transitions: policy and practice, EEA Report, n°9/2019.

⁵²⁴ De nombreux chercheurs ont largement décrit les contradictions inhérentes à toute politique d'aménagement du territoire visant un développement durable. Campbell, Scott (1996). Green cities, growing cities, just cities? Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development, Journal of the American Planning Association, 62(3)



publiques et exemptions fiscales pour la construction neuve devraient être réduites⁵²⁵. Deux types d'instances peuvent être envisagés pour promouvoir la désartificialisation et la renaturation :

- à l'échelle décentralisée, les CDA et de leur espace d'influence organisent l'utilisation restrictive des sols à l'aide de la fixation de seuils communaux maxima d'artificialisation, définir de manière participative des cibles et localisations d'espaces naturels susceptibles d'être artificialisés ainsi que de surfaces à renaturer et à laisser libres, et les inscrire dans les PAG. Comme pour les infractions à la législation environnementale, le non-respect des seuils maximaux d'artificialisation ou des normes de densité devrait être poursuivable ;
- à l'échelle nationale, un **Conseil national de maîtrise de l'artificialisation des terres** est mis en place, chargé du suivi transversal de l'ensemble des mesures retenues.

Nous revenons toujours à la question essentielle de l'information et des connaissances. Des compétences nouvelles en décontamination et revitalisation de sol, en ingénierie grise et verte, en construction en zones à risques... devront être acquises. L'observation territoriale devra être renforcée et faire le monitoring et le *reporting* de l'avancement de la politique territoriale. Les Observatoires nationaux existants et en gestation, de l'habitat, du développement territorial, de la biodiversité et du sol seront mis en réseau et complétés, à l'exemple de la France⁵²⁶, par une mission d'**observation de l'artificialisation/renaturation** des territoires. Cette observation produira un rapport annuel sur l'artificialisation. En complément au suivi des différents types d'occupation du sol une nouvelle méthode cartographique sera développée pour tenir compte de la superposition de différentes utilisations du sol : surfaces alimentaires en zone urbaine, espace naturel ou forestier en zone agricole, parcelles pour les biomatériaux en zone alimentaire, surface énergétique sur les toitures industrielles...

Déjà au stade de l'identification des programmes et projets, dans le cadre des évaluations stratégiques ou techniques des impacts environnementaux, il s'agit de qualifier et de quantifier la perte en terres nouvelles, et de proposer des mesures et des localisations de mitigation et de renaturation, y compris dans une perspective transfrontalière.

8.4. Une gouvernance démocratique, participative et responsabilisante

Globalement, l'insatisfaction avec la démocratie a augmenté depuis 25 ans et résulterait principalement de 4 facteurs : « polarisation, paralysis, perfidy (or scandal), and powerlessness »⁵²⁷. Le Luxembourg figure parmi les 4 rares pays au monde (tous petits et/ou riches) où ceci n'est pas le cas. Il ne faudrait pas se reposer sur ses lauriers, mais tout faire pour maintenir cette haute confiance démocratique dans les institutions.

Au Luxembourg, l'enjeu consiste à cultiver la *Streitkultur* positive. Plutôt que d'alimenter les conflits, retransmis derrière son écran, il s'agit de tenir une argumentation et d'accepter un autre point de vue, pour dégager des compromis dans l'intérêt général. Cela demande plus d'efforts et d'ouverture d'esprit, mais c'est le seul moyen pour développer nos capacités collectives de *coping* face aux crises.

La participation citoyenne à l'exécution de la nouvelle stratégie territoriale peut se concrétiser par la constitution de syndicats⁵²⁸ au niveau des quartiers urbains ou villages, dont le rôle peut être d'aviser les planifications territoriales locales, de gérer les alentours, de promouvoir l'économie de partage, d'organiser des bourses d'échanges ou des réparations, de lancer des coopératives immobilières, énergétiques ou alimentaires, de gérer ensemble des jardins communautaires ou serres urbaines, de s'inscrire dans le mouvement des groupes locaux de transition...

Une condition pour l'implication continue de la population dans le devenir de leur cadre de vie est le fait de prendre au sérieux leurs inputs et de donner suite, sinon elle sera démotivée pour donner son temps et ses idées⁵²⁹. Une autre condition est le fait, sans surprise, de disposer d'informations factuelles et de développer les connaissances nécessaires à la résilience et à un style de vie en harmonie avec la nature.

C'est tout l'enjeu du *storytelling* cartographique et de la **géographie populaire** à instaurer. Les citoyens peuvent s'impliquer dans le monitoring de l'évolution spatiale avec possibilité de devenir un **observateur du territoire ou un parrain de paysage**. Ils peuvent devenir prosommateurs de leur propre énergie renouvelable. L'institutionnalisation des espaces de participation citoyenne au devenir territorial issus du processus participatif peut prendre la forme de **Conseil citoyen pour la résilience du territoire**.

525 Comité national de biodiversité, Délibération n°2019-08 relative à l'objectif ZAN, Paris, 20.1.2020.

526 <https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr/a-propos>

527 The Global Satisfaction with Democracy Report 2020, Cambridge, United Kingdom: Centre for the Future of Democracy.

528 Workshop participatif "Generatioun Klima", MECDD, Luxembourg, mai 2019.

529 Draft Charte de Leipzig 2020, <https://urbact.eu/neuaufgabe-der-%E2%80%99Leipzig-charta-zur-nachhaltigen-europ%C3%A4ischen-stadt%E2%80%99C>



8.5. Une gouvernance transfrontalière spécifique

La SDTGR propose plusieurs pistes de réforme de la gouvernance existante de la Grande Région : charte, monitoring, check, observatoire, budget partagé ou fonds d'investissement commun, refonte des institutions. La SDTGR propose d'aller plus loin que la consultation transfrontalière prévue actuellement dans les EES et EIE. Elle plaide pour instaurer une évaluation ex-ante de l'impact transfrontalier, un check « Grande Région », des décisions politiques d'un partenaire sur le territoire de l'autre. Le monitoring des documents de planifications territoriales stratégiques de chaque État composant la Grande Région devrait être harmonisé afin d'informer aux mieux les décideurs politiques de la trajectoire suivi par rapport aux objectifs fixés.

Pour ce qui est des échelles directement influençables par le Luxembourg, l'EMPT et les TTP, la SDTGR indique pour l'EMPT qu'il semble « important de trouver une certaine forme d'institutionnalisation, tout en étant prudent dans l'invention de nouvelles institutions ». Pour ce qui est des TTP, la coopération de proximité devrait être renforcée et institutionnalisée autour de projets précis planifiés conjointement et alimentés par trois fonds bilatéraux communs du Luxembourg avec chacun de ses voisins.

Comme le stipule la vision prospective transfrontalière pour la Grande Région de janvier 2020, il s'agirait d'un modèle évolutif de gouvernance qui coordonne davantage la circulation de l'information, la création commune de standards et de normes et permet de lever les obstacles. Cette gouvernance de la proximité disposera de nouveaux outils (ECBC, droit à l'expérimentation,...), engage l'échelle communale, les associations, les GECT... et se focalise sur les besoins et services de proximité des citoyens : services à la personne, services d'urgence, vie associative, projets artistiques, sportifs et culturels, restauration écologique, énergies renouvelables, produits vernaculaires... Ces alliances intercommunales et ces associations citoyennes transfrontalières visent à faciliter la mise en commun des risques et opportunités de certains projets de développement.

8.6. Pilotage national de la performance territoriale

Le pilotage institutionnel du programme stratégique territorial 2050 pourrait se faire par un groupe de travail interministériel. Ce groupe analysera les indicateurs territoriaux, préparera les rapports annuels, d'avancement et d'évaluation de la politique territoriale, suivra l'artificialisation, préparera les échanges avec les citoyens et les jeunes au sein d'un forum annuel à créer, les **Assises nationales du territoire**. L'atteinte des objectifs ZAN est un indicateur de performance des services et établissements publics nationaux et communaux⁵³⁰. De même, le maintien du statut de CDA dépend de l'atteinte des objectifs généraux de résilience territoriale.

Le **Conseil supérieur de l'aménagement du territoire** (CSAT) conseille le Ministre ayant l'aménagement du territoire dans ses attributions en matière d'orientation et de mise en œuvre du programme 2050.

L'ensemble des PAG des communes constitue le droit commun en matière d'aménagement du territoire. La **Commission d'aménagement, instituée auprès du Ministère de l'Intérieur**, qui avise les PAG et PAP, sera réformée pour mieux aligner les révisions, compléments ou modifications de PAG et PAP aux prescriptions de l'aménagement du territoire. Une obligation de vérification (*Überprüfungspflicht*) de la conformité entre aménagement national et aménagement communal et de la cohérence entre planification et réalisation au sein de chaque PAG sera introduite. Les rapports à présenter tous les 6 ans par le collège des bourgmestre et échevins en vue d'une éventuelle mise à jour des PAG⁵³¹ seront avisés par la Commission et les ministres ayant l'intérieur et l'aménagement du territoire dans leurs compétences.

La **Cellule de facilitation urbanisme et environnement** (CFUE) logée au **Ministère de la Digitalisation** contribuera à la coordination entre instruments existants (PDAT, PDS, POS, PAG, PAP..., plans de développement communaux, plans de développement ruraux...) et les instruments nouveaux à créer.

Au niveau des quatre **plans directeurs sectoriels primaires, les commissions de suivi** instaurées afin de faire le monitoring de la mise en œuvre des PDS, d'évaluer en temps utile les nouveaux besoins éventuels en surfaces et d'enclencher, si nécessaire, une procédure de mise à jour des plans, s'aligneront aux prescriptions spatiales et réviseront la pertinence du nombre, de l'étendue, du type et de la localisation des investissements planifiés à la lumière des risques territoriaux et de la politique de réduction de l'artificialisation du sol. Il en va de même pour le **comité d'acquisition de l'État**. L'acquisition de terrains par les acteurs publics est une condition sine qua non d'une politique du sol et de l'aménagement du territoire ambitieuse. Cela vaut pour les terrains à vocation de logement et notamment de logement social et locatif, et pour les terrains à vocation de protection et de réserve. L'acquisition suivra les objectifs de l'aménagement du territoire et veillera à minimiser la prise de terre.

⁵³⁰ Comité national de biodiversité, Délibération n°2019-08 relative à l'objectif ZAN, 20 janvier 2020, Paris.

⁵³¹ tel que prévu à l'art. 9(2) de la loi ACDU de 2004.



8.7. Transition de la fiscalité

Le cadre légal et fiscal et les instruments d'aménagement du territoire devraient être adaptés pour traiter les nouveaux enjeux que sont la résilience, l'artificialisation, la finitude des ressources, la circularité, la décarbonation, la redondance, la prévention des crises. Selon l'OCDE⁵³², « une fiscalité fondée sur le coût social des différentes utilisations foncières peut favoriser les modes d'urbanisation plus désirables. La suppression des incitations fiscales en faveur de l'aménagement foncier à la périphérie des villes peut empêcher la conversion de terres arables et forestières en espaces urbains. Inciter les promoteurs à assumer les coûts d'aménagement de la voirie, du système de transport en commun, du réseau de distribution d'eau et des services d'assainissement dans les zones d'étalement pourrait aider à enrayer le phénomène. Le coût social de l'étalement urbain transparaîtrait ainsi davantage dans les prix du logement pratiqués dans ces zones. Les taxes foncières à taux différencié peuvent favoriser une urbanisation plus dense et conduire à des villes plus compactes ».

Des critères devraient être élaborés afin que la taxation et les subsides étatiques aux activités économiques, sportives, touristiques et au développement communal soient affectés selon les objectifs de l'aménagement du territoire et conformément à la stratégie nationale de développement territorial. Il en va de même du financement étatique des communes. Toute taxe devrait être sensible au niveau de vie des ménages et résulter en plus d'équité sociale, territoriale et intergénérationnelle.

En matière d'incitation et de taxation, différentes options additionnelles à celles qui existent déjà (impôt foncier, taxe sur la superficie, taxe sur les terrains vagues...) se présentent :

- **Incitations fiscales pour la mobilité active et décarbonée** : revoir le système fiscal afin de favoriser l'achat de véhicules légers et sobres, défavoriser l'achat de véhicules fossiles de fonction, supprimer les avantages fiscaux et autres subventions concernant le stationnement ;
- **Shift de la taxation du travail vers celle des ressources** ;
- **Exemption de taxes pour les projets d'intérêt général, le service collectif ou volontaire** (la réparation, les coopératives, les projets territoriaux,...) ;
- **Subvention pour les logements anciens rénovés et remis sur le marché**, et fiscalité désavantageuse pour constructions neuves sur terre vierge⁵³³ ;
- **Taxe sur la plus-value foncière** découlant du classement de terrains en zone à bâtir ;
- **Taxe sur le scellement du sol**, appliquée sur cette plus-value, avec pour effet :
 - De financer un fonds public pour la renaturation écologique ou la désartificialisation ;
 - D'attirer symboliquement l'attention sur le fait que le sol est un bien limité, non renouvelable ;
 - De limiter l'intérêt financier qu'il y aurait à classer de nouveaux terrains agricoles en terrains constructibles.

Ces revenus fiscaux pourraient alimenter un fonds dédié au financement de la stratégie territoriale et de projets territoriaux communaux et intercommunaux comme p.ex. les *Planungsberoder* ou les mesures de désartificialisation. Vu les bienfaits climatiques de la déconstruction, ces mesures pourraient aussi être éligibles au **Fonds Energie et Climat**, en complément au financement des travaux de renaturation par le fonds pour la protection de l'environnement.

En Suisse, les cantons qui n'ont pas introduit la taxe sur la plus-value foncière (au moins 20 % sur les bénéfices liés au classement en terrain à bâtir) se voit leurs classements en zone à bâtir gelés. « Le peuple suisse veut que les cantons et les communes protègent les paysages ». Le produit de cette taxe sert notamment à financer les indemnités pouvant être dues en cas de déclassement de terrains qui étaient en zone à bâtir et des mesures de préservation des surfaces agricoles nationales. Les communes peuvent également les utiliser pour entretenir les infrastructures publiques, aménager des îlots de fraîcheur ou amender des sols⁵³⁴.

Dresde taxe les nouvelles constructions en milieu rural. Les Länder *Baden-Württemberg* et *Hessen* modulent l'équivalent de la redevance d'assainissement en fonction de la surface imperméabilisée de la parcelle concernée.

532 OECD, Repenser l'étalement urbain: Vers des villes durables, juin 2018.

533 Des modèles et normes de rénovation urbaine et de désartificialisation / renaturation compétitives sont développés

534 <https://www.are.admin.ch/are/fr/home/developpement-et-amenagement-du-territoire/droit-de-l-amenagement-du-territoire/revision-de-la-loi-sur-lamenagement-du-territoire--lat-/lat-1--une-mise-en-oeuvre-consequente-du-developpement-de-lurban/gel-des-classements.html>



8.8. Transition de la planification

Les petites communes au personnel restreint dépendent souvent de bureaux privés de planification. La planification intercommunale sous l'égide des CDA peut être un moyen pour contrer cette faiblesse et donner plus de souveraineté et de responsabilité aux communes. À cette fin, l'État mettra à disposition des communes un Conseiller en aménagement du territoire – *Plangungsberoder*. Il/Elle assiste les communes dans leur ingénierie territoriale et la planification de la résilience et fait le lien entre le niveau étatique avec le niveau communal, qui est celui qui est actuellement responsable du développement du territoire, via les PAG. L'enjeu consiste aussi à s'assurer que la **clé stratégique** retenue pour la répartition de la population, des emplois et des terrains à construire ou à mettre de côté, soit absorbable par les entités territoriales concernées et, dans l'affirmatif, soit respectée à chaque échelon de l'armature urbaine. Une association intercommunale pour l'aménagement ou une Agence de planification urbanistique intercommunale peut aussi être créée⁵³⁵.

Si les distances se rétrécissent, si les pouvoirs se déconcentrent et si une économie et agriculture plus présentes éclorent, on peut se demander si les hinterlands des lieux centraux devraient à long terme continuer à être délimités dans une logique de population et d'emploi ? N'y a-t-il pas lieu de baser l'espace d'influence ou le bassin de vie plutôt sur le concept du paysage, des ressources territoriales ou de la biorégion ? Les travaux du DATer en matière de PSP ou du MECDD en matière de secteurs et régions écologiques ou de zones prioritaires de compensation écologique sont à cet égard porteurs⁵³⁶.

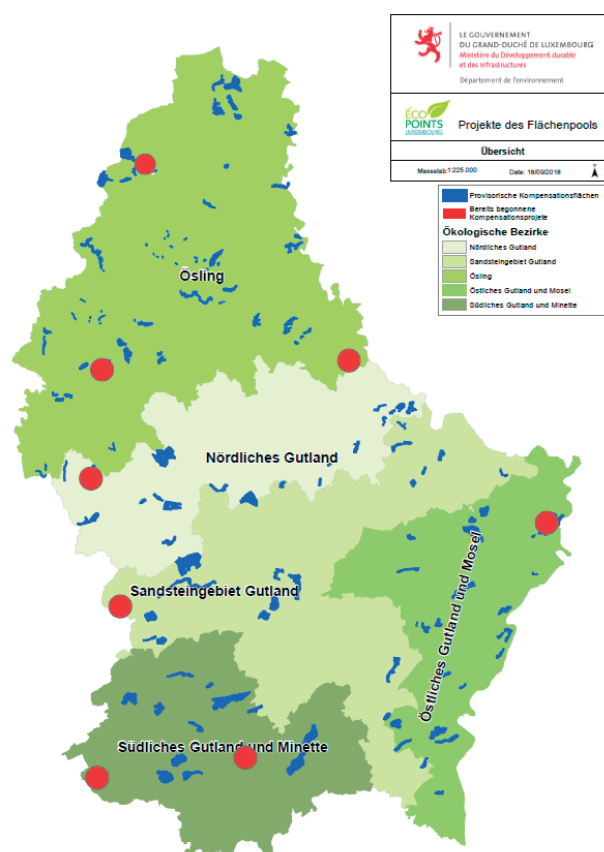
Les plans sectoriels sont des instruments à exploiter à fond en tant qu'outil de transition. La base légale actuelle leur permet déjà de contribuer de maintien des fonctions agricoles, sylvicoles, viticoles, écologiques, récréatives et climatiques du territoire. Via les PDS des surfaces pour les imprévus, la régulation climatique ou les corridors écologiques peuvent être réservés et la séquestration naturelle de carbone dans le sol et la végétation organisée. Les plans sectoriels peuvent interdire localement la création de nouveaux îlots urbanisés et d'espaces bâtis contigus ou tentaculaires ou restreindre, pour des raisons d'intégration environnementale ou paysagère, la possibilité des communes d'étendre des zones affectées aux activités économiques.

En complément, et sur une échelle plus restreinte, les plans d'occupation du sol peuvent structurer l'espace autour d'une zone de protection de la nature ou des eaux, ou autour d'un site de production d'énergie renouvelable.

Par ailleurs, des nouveaux instruments et outils sont à concevoir pour réaliser la stratégie territoriale 2050, tels que : ECBC, zone vulnérable ou de réserves, zone de sols agricoles de première qualité ou zone agricole protégée⁵³⁷, périmètre de protection des espaces agricoles et naturels, zone soumise à contrainte environnementale, projet d'intérêt général, convention de portage foncier, contrat territorial de transition écologique...

8.9. Transition du droit

Le droit est en train de bouger. Une vision moins utilitariste et plus scientifique et écosystémique du droit émerge. Elle est basée sur le principe d'interdépendance entre l'humanité et le reste du vivant : appels pour un tribunal environnemental européen ou pour la reconnaissance du crime d'écocide, adoption des limites planétaires comme normes juridiquement contraignantes, plaintes citoyennes pour inaction climatique de l'État⁵³⁸.



535 355 idées pour l'avenir du Luxembourg, www.2030.lu

536 Rapport annuel Département de l'Environnement 2018, p. 153 et 163 de 321. Carte ici reproduite : ANF, zones prioritaires de compensation et premières réalisations de compensation écologique conformément à la Loi de protection de la nature du 18 juillet 2018.



Alors qu'une jurisprudence nouvelle se met en place et que certains principes innovants en matière de sauvegarde des supports naturels de vie sont en vigueur, comme le principe de précaution ou de préjudice écologique en aval des dommages, d'autres sont débattus depuis des décennies, comme le devoir de vigilance, les droits de la nature⁵³⁹ ou la pertinence de la notion de propriété privée.

La notion de propriété privée a en effet érigé le sol en bien immobilier appropriable et évincé toute autre utilisation des sols (droit commun, coutume, sacralisation, non-utilisation)⁵⁴⁰. Beaucoup de regards se dirigent aujourd'hui vers le développement de nouvelles formes de propriété de la terre : terrains ou immeubles en copropriété, forêts communautaires, *gemeinnützige BodenStiftung... Terre de liens* est une asbl française qui mobilise l'épargne et les dons du public pour acquérir du foncier agricole qui est ensuite proposé en location à des agriculteurs. *Community Land Trust* est une forme de propriété collective visant l'offre de logement abordable⁵⁴¹. La banque des territoires en France met à disposition des moyens financiers et humains, tant en termes de prêts, d'investissements que de crédits d'ingénierie territoriale pour projets de développement communaux et intercommunaux.

L'exemple de l'Allemagne, dont l'art. 14 de la Constitution stipule que le propriétaire a une responsabilité de par la loi fondamentale (« *Eigentum verpflichtet* ») et que la propriété doit être au service du bien commun, est souvent cité. Au Luxembourg, le cadre initialement prévu par le projet de loi n°2878 du 8 février 1985 relatif à l'interprétation des lois et à l'abus et au détournement des droits peut servir de référence pour légiférer le **droit de propriété**. Il stipule dans son art. 545 du Code civil que « le droit de propriété est le droit de disposer et de jouir d'un bien dans les limites imposées par les conventions internationales, les lois et les règlements ainsi que par les contrats et les obligations ordinaires du voisinage et eu égard aux libertés, droits et intérêts légitimes d'autrui ».

De même la notion « d'aménagement du territoire qui vise le respect de l'intérêt général et l'atténuation des conflits d'objectifs politiques et d'utilisation des sols » devrait être consacrée dans les textes constitutionnels et législatifs. En France existe un cadre législatif pour une **opération ou un projet d'intérêt général ou un service collectif ou volontaire**⁵⁴². Ou peut-on envisager de créer un marché de transfert des droits pour compenser les éventuelles frustrations financières, familiales et psychologiques de ne pas pouvoir construire ?

À l'âge de l'individualisation, du chacun pour soi, ne faut-il pas réapprendre le droit d'usage d'objets, de fonctions, de terrains ? Au-delà du constat de la tragédie des communs⁵⁴³, et en complément à la privatisation et à la nationalisation, ne vaudrait-il pas la peine de réapprendre la propriété collective sans but lucratif ? Après tout, « la commune » veut dire « ce qui est en commun (au peuple) ». Rousseau nous rappelle qu'à l'état de nature, « les fruits sont à tous, la terre n'est à personne ». La propriété foncière ne signifierait pas un droit de se complaire dans son statut de propriétaire, mais un droit de récolter les fruits de la terre, tel un milieu, un paysage, un service éco-systémique dont plusieurs personnes peuvent bénéficier ensemble sans rien retirer aux autres. La juriste Sarah Vanuxem montre que la propriété ne peut pas être conçue comme ce « pouvoir souverain d'un individu sur les choses ». Même en droit moderne, et, en France, dans le code civil lui-même, dans ses racines romaines et médiévales, la propriété est prise dans la communauté – les choses sont enracinées dans le commun. Et l'idée de renoncer à jouir totalement de nos biens, pour prendre en compte les droits de la nature était déjà présente au Moyen Âge. À l'instar de la mitoyenneté, de la copropriété ou de l'indivision, la juriste plaide pour des **propriétés simultanées** : pour une seule et même chose, on autorise plusieurs propriétaires, ce qui oblige à partager les prérogatives, et à ménager, entretenir et se limiter. Car on ne détruit pas le milieu dans lequel on vit⁵⁴⁴.

Ceci devrait aussi comprendre de légiférer le **droit au patrimoine culturel et naturel**. Une communauté de citoyens prend soin d'une ressource naturelle, foncière, culturelle... parce qu'elle y tient. Le partage communautaire va au-delà de l'économie du partage, qui, tout en minimisant la pression sur les ressources, reste fondamentalement commerciale (p.ex. car-sharing, citoyens *shareholder* d'un parc éolien...) ou l'économie sociale et solidaire, dont les gestionnaires sont des employeurs.

Il s'agirait de compléter l'arsenal juridique par l'institution des communs comme entité juridique, toujours assortis, comme l'a montré Elinor Ostrom, de règles d'usage rigoureuses. L'eau, le sol⁵⁴⁵, l'air, l'espace seraient inscrits comme biens com-

539 Should Trees Have Standing? Toward Legal Rights for Natural Objects, Christopher D. Stone, 1972.

540 Duterme Renaud, Petit manuel pour une géographie de combat, La Découverte, 2020.

541 Ein CLT ist eine gemeinschaftliche, nicht-gewinnorientierte Eigentumsform, mit der günstiger Wohnraum zur Verfügung gestellt wird. Auch soziale, kulturelle und gewerbliche Nutzungen sind möglich. Die Entscheidung über die Nutzung von Boden und Immobilien, die in einem CLT gehalten werden, trifft ein gewählter Beirat. Er setzt sich zu jeweils einem Drittel aus Bewohnern, der Nachbarschaft sowie Vertretern der Stadtgesellschaft oder Politik und Verwaltung zusammen.

542 Code de l'urbanisme : Un projet d'intérêt général (PIG) peut concerner « tout projet d'ouvrage, de travaux ou de protection présentant un caractère d'utilité publique [...] destiné à la réalisation d'une opération d'aménagement ou d'équipement, au fonctionnement d'un service public, à l'accueil et au logement des personnes défavorisées ou de ressources modestes, à la protection du patrimoine naturel ou culturel, à la prévention des risques, à la mise en valeur des ressources naturelles ou à l'aménagement agricole et rural [...] ». Le PIG peut émaner tout établissement public ayant la faculté d'exproprier. Il s'impose à tous les documents d'urbanisme.

543 Garret Hardin, Science, 1968.

544 Sarah Vanuxem (2018), La propriété de la Terre, collection le monde qui vient, Wildproject.

545 Le projet de loi sur la protection des sols prévoit actuellement d'élever la ressource sol à un statut de protection d'un niveau analogue à celui dont jouissent d'autres éléments comme l'eau ou l'air.

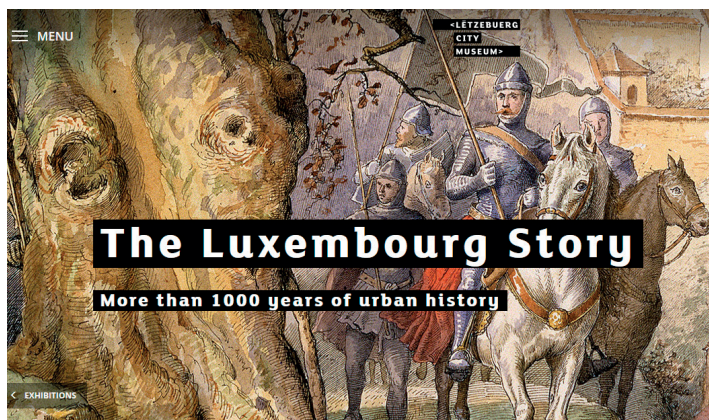


muns. En reconnaissant une personnalité juridique aux éléments de la nature, « ces derniers peuvent défendre leur droit à exister pour eux-mêmes, en amont des projets susceptibles de leur nuire, et donc en prévention »⁵⁴⁶. Le recours de *citoyens* contre des projets néfastes pour la collectivité et les générations futures serait facilité.

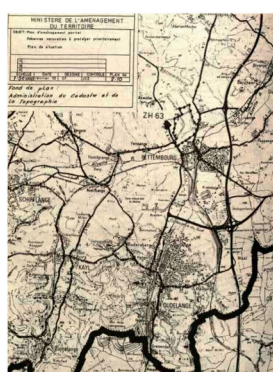
8.10. Cultivation du savoir et *Storytelling* cartographique

Pour réussir les transitions, il faut savoir. L'État continuera à améliorer la connaissance des dynamiques spatiales et d'artificialisation des sols et assurera, en concertation avec les communes, un suivi précis des progrès en matière de mise en œuvre des mesures et d'atteinte des objectifs territoriaux adoptés. Les données locales et communales seront compilées au niveau national. Aussi, il faudra assurer l'accès de tous les acteurs aux connaissances nécessaires à la construction de projets de territoires résilients et aux solutions disponibles pour maîtriser l'artificialisation. Cela passe en particulier par l'information et la sensibilisation de l'ensemble des acteurs : administrations, communes, entreprises, ménages.

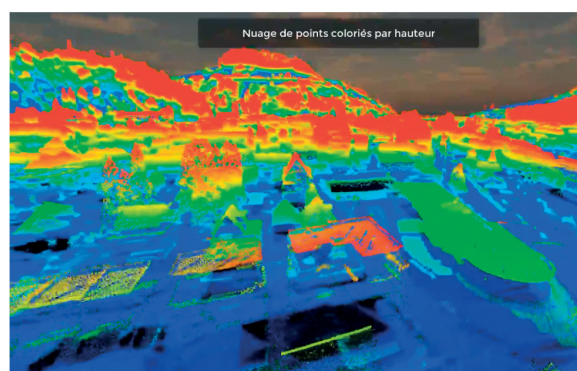
La stratégie spatiale 2050 pourrait être transformée en *digital story map*. La cartographie est un formidable outil de communication. Abordable à tous, la carte visualise - crée une image mentale - de dispositions complexes et interdépendantes. La carte modélise les options ou l'avenir, fédère et construit un langage et une compréhension partagés. L'image est plus efficace que ses ingrédients, les faits et données, pour stimuler l'imaginaire et pour motiver le changement comportemental. Avec l'évolution du digital, des images plus précises permettent aujourd'hui des résultats probants en termes de mesure fine de l'utilisation du sol. L'aménagement du territoire devra utiliser cet outil pour sortir de sa tour d'ivoire, pour rendre la géographie populaire et pour servir la **pédagogie du changement** du gouvernement.



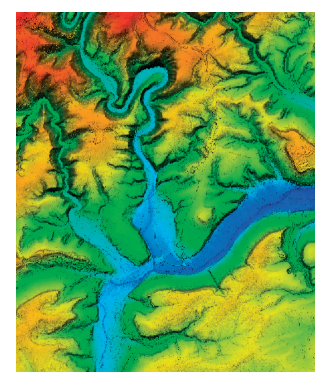
Un long chemin a été fait en cartographie comme le montre les exemples ci-bas sur 3 décennies. L'Administration du cadastre et de la topographie (ACT) réalise depuis 2017 des levés 3D avec grande précision basés sur la technologie LiDAR (*Light Detection And Ranging*) d'une étendue de 10km x 10km. Des modèles numériques de terrain, de surface, de la hauteur, des bâtiments 3D, grilles de hauteur, réseaux triangulés, pentes, profils, direction d'écoulement, ombrages, rayonnement solaire, analyse de visibilité, analyse de bruits, calculs d'ombre portée, analyse du risque d'inondation, etc. en seront dérivés. La possibilité de modélisation territoriale et environnementale permet des avancées en termes de prévision des risques⁵⁴⁷. Une représentation en 3D du terrain luxembourgeois est en cours de préparation. Il sera possible à l'avenir de superposer numériquement les cadastres parcellaires, solaires ou thermiques, de *l'urban farming*, du démantèlement et du risque.



Carte analogue de 1993⁵⁴⁸



Modélisations 3D du territoire de Diekirch, Flythrough LIDAR 2017, ACT⁵⁴⁹



Modèle numérique de terrain, Nordstad, survol LIDAR 2017, ACT

546 Valérie Cabanes, Pour un droit des écosystèmes, 2020, <https://legrandcontinent.eu/fr/2020/04/25/entretien-valerie-cabanes/>

547 La nature 4.0. Quel impact la numérisation a-t-elle sur l'environnement, 3/2019, OFEV, Suisse.

548 Décision du Gouvernement du 12.3.1993, l'élaboration PAP « Réserves naturelles à protéger prioritairement », Mém. B 28 du 24.5.1993, p. 700.

549 <https://act.public.lu/fr/cartographie/lidar.html>



8.11. Knowledge gap

L'amélioration des connaissances est un exercice perpétuel. Dans l'esprit des limites planétaires et afin de suivre la mise en œuvre des ODD au Luxembourg, le 3^e PNDD prévoit d'étudier scientifiquement la consommation des ressources naturelles et le développement social du pays afin de :

- créer un modèle de prévision par une analyse entrée-sortie environnementale (sol, eau, azote, phosphore, GES, polluants atmosphériques...) ;
- établir des liens entre les limites des ressources naturelles et les impacts sur l'environnement (utilisation/consommation, qualité de l'air, climatiques, consommation d'eau, des terres et la biodiversité) ;
- cerner les grands défis de la cohésion sociale et territoriale du pays et créer un équilibre entre les besoins sociaux des citoyens et leur impact sur la consommation des ressources.

Ce modèle devrait être décliné au niveau communal afin de permettre aux communes une meilleure planification de leur développement.

Le PNDD 2030 prévoit aussi une évaluation systématique de la durabilité « *Nachhaltigkeitscheck* ». Il s'agit d'un outil d'évaluation des actes législatifs par rapport à leur impact sur le développement durable. L'impact territorial en fait partie et l'aménagement du territoire peut directement contribuer à sa mesure.

Ces études et évaluations PNDD sont très pertinentes pour l'aménagement du territoire.

L'évaluation des coûts et des bénéfices socio-économiques et environnementaux est riche d'enseignements pour les politiques publiques et notamment pour la planification territoriale : ainsi une étude au Royaume-Uni a montré que la localisation optimale de nouvelles forêts sur l'île change du tout au tout si l'on ne considère que la valeur marchande du bois, ou si on y ajoute aussi les valeurs du stockage de CO₂ et des services récréatifs péri-urbains associés⁵⁵⁰. Ainsi la planification peut corriger le marché.

Des études multicritères et de **valuation économique** supplémentaires pourraient renseigner sur les *trade offs* à opérer en termes de coûts et de bénéfices globaux d'une implantation, d'un investissement ou de l'aménagement versus le désaménagement des terres. Sachant que l'aménagement (terrassment, accès, infrastructures et équipements, lotissement, évacuation...) et le désaménagement (assainissement, déconstruction, traitement des déchets, refertilisation...) sont chers, mais que la séquestration du carbone ou l'augmentation des rendements agricoles ou la prévention des inondations ou l'amélioration de la qualité de l'air peuvent générer des valeurs considérables, quelles sont les choix à faire face aux options économiquement, socialement et écologiquement viables pour le cas spécial « Luxembourg » ?

Ces évaluations économiques devraient renseigner si l'investissement en question est compatible territorialement (non-compétition pour la terre) et respectueux des capacités de recharge des ressources qu'il sera amené à prélever. Au Royaume Uni, une récente évaluation économique de l'utilisation *climat-compatible* de la terre a conclu à un fort bénéfice net pour l'économie et la société britanniques⁵⁵¹.

La cartographie de la vulnérabilité et des risques territoriaux peut évoluer en un cadastre des événements historiques (ce que les Suisses appellent : « des images pour pallier l'oubli »⁵⁵², outils pour ancrer les risques dans la conscience collective) et des risques futurs. Face à l'incertitude et aux renoncements inévitables à opérer, des études prospectives de ce genre peuvent aider à décider quelle part du risque nous pouvons accepter, quel développement opérer, quelles industries héberger, quelle localisation retenir, quel désastre prévenir, quelles espèces sauver, quels travaux abandonner.

9. Monitoring de la performance territoriale



Renforcement du suivi continu du développement territorial et socio-économique

L'aménagement du territoire, comme les autres paramètres influençant les décisions politiques, se soumet à la mesure de son efficacité, au moyen d'**évaluation et de suivi** rigoureux et réguliers. La stratégie, les objectifs et résultats territoriaux proposés sont conçus pour être adaptés à intervalle régulier et au fur et à mesure de l'évolution réelle du territoire, des ressources, de l'économie et de la société. Leur monitoring sera continu et restitué via un rapport annuel succinct. Un rapport plus détaillé sur l'avancement de la mise en œuvre sera fait tous les 3 ans, concomitamment avec le monitoring des PAG (tous les 6 ans)⁵⁵³, du PNDD 2030 et de la Stratégie 2050. Les rapports, consultables en ligne, contiennent une comptabilité de l'artificialisation du territoire national, basée sur le monitoring ZAN 2050 fait annuellement par chaque commune⁵⁵⁴. L'atteinte des objectifs sera évaluée en profondeur au plus tard tous les 10 ans, en 2030, 2040 et enfin 2050 afin de décider sur la nécessité de réorienter et ajuster ou pas pour pouvoir rester sur la trajectoire convenue pour 2050. Le planning de rapportage, évaluation, adaptation en fonction des priorités se présente comme suit :

2023	2026	2030	2033	2036	2040	2043	2046	2050
Rapport d'avancement	Rapport d'avancement	Rapport d'évaluation et d'ajustement	Rapport d'avancement	Rapport d'avancement	Rapport d'évaluation et d'ajustement	Rapport d'avancement	Rapport d'avancement	Rapport d'évaluation finale

Les citoyens, mais surtout les jeunes, les navetteurs et les organisations et associations seront associés au suivi-monitoring-évaluation et feront des recommandations. L'état d'avancement de l'atteinte des objectifs sera présenté aux **Assises du territoire**.

Les **indicateurs** à retenir pour le monitoring territorial seront S.M.A.R.T., réduits en nombre, complémentaires aux indicateurs sectoriels pertinents et alignés aux familles d'indicateurs consacrés au niveau national, européen et international (PNDD, STATEC, Eurostat, ODD, IPCC, IPBES...). Les objectifs et résultats seront déclinés par type d'espaces, de secteurs et d'acteurs et dotés de valeurs cibles intermédiaires à atteindre, calquées sur le planning de rapportage.

À l'instar du Modu 2.0, les catégories d'**acteurs** nationaux retenues sont : l'État, les communes, les entreprises, les citoyens, auxquels les acteurs de la Grande Région sont rajoutés. Ainsi chaque espace, chaque secteur et chaque acteur sait quel est son rôle et son objectif à atteindre, selon quel calendrier et phasage, sur quelle(s) échelle(s) et avec quels moyens et partenaires. Une batterie d'indicateurs surfaciques individuels aidera à illustrer, responsabiliser et suivre l'empreinte foncière personnelle. Un exemple pour un tel tableau de suivi est donné à la page suivante pour la déclinaison spatiale des objectifs et résultats (tableau a.).

En matière d'agencement entre les indicateurs nationaux et les indicateurs globaux, l'aménagement du territoire peut contribuer à environ 25 indicateurs « territoriaux » des 232 indicateurs ODD et du PNDD, en particulier ceux liés à l'eau (ODD 6), aux villes, aux sols, aux risques et aux ressources (ODD 11, 12 et 15) et au climat (ODD 13), et dans une moindre mesure à l'ODD 3, Bien-être et santé, l'ODD 7, Énergie et l'ODD 9, Infrastructures. Un tableau b.) de concordance de ces indicateurs est proposé sur les pages suivantes.



a.) Pertinence des objectifs territoriaux par espace (esquisse)

ESPACE et CENTRES OBJECTIFS 2050	Grande Région (SDTGR)	Espace métropolitain polycentrique transfrontalier (SDTGR)	Territoires transfrontaliers de proximité (SDTGR)	Agglo Lux ha/jr	Agglo Sud ha/jr	Agglo Nord / Nord- stad log/ha	CDA régionaux, Centres périurbains. Conventions Territoriales	Communes rurales, Endogènes. Conventions Territoriales	Paysage sous pression (GEP, ZVI, CV), Parcs naturels, Paysages culturels	Zones à restrictions dures, Réserves naturelles (« Tabou- Zonen »)
1. INTÉGRATION et COOPÉRATION										
2. CIRCULARITÉ et CONSTANCE (GIRASOL)			0 ha/jr	0,5 ha/jr	0,25 ha/jr	0,25 ha/jr	0,25ha/jr	0ha/jr	-0,25 ha/jr	-0,5ha/jr
3. SUBSISTANCE et EAU										
4. ÉCOLOGIE et CONNEXION										
5. CENTRALITÉ et RESPONSABILITÉ				100 log/ha	100 log/ha	70 log/ha	70 log/ha	25 log/ha		
6. DÉCENTRALITÉ et PARTICIPATION										
7. ÉCONOMIE et ÉNERGIE										
8. MOBILITÉ et CARBONE				Güte- klasse A-B	Güte- klasse A-B	Güte- klasse A-B	Gütekla sse A-C	Gütekla sse B-D		
9. IDENTITÉ, SAVOIR et TRANSMISSION										
10. RISQUE et RÉSILIENCE										

Tableau récapitulatif des objectifs en fonction de l'espace. Il renseigne par un code couleur en 4 dégradés rouges, le degré de pertinence de l'objectif par espace ainsi que, le cas échéant, les cibles quantitatives par espace à horizon 2050. Il constitue un outil de responsabilisation et permet d'alimenter les **Leitbilder** à développer par espace. Les **ha/jr** indiquent l'objectif de réduction du rythme d'artificialisation, les **log/ha** les objectifs de densité résidentielle, d'ici 2050. Les **Güteklassen** indiquent la qualité de l'accès aux transports publics, sur une échelle de A à D. Paysages sous pression : Grands ensembles paysagers, Zone verte interurbaine, Coupures vertes. Préparé par l'auteur, 2020.

Ce même type de tableau récapitulatif peut être utilisé pour croiser les objectifs avec les acteurs ou avec les secteurs concernés.



b.) Tableau de correspondance entre indicateurs ODD, PNDD et Stratégie territoriale nationale proposée (esquisse)

ODD	Indicateurs ODD ⁵⁵⁵	Indicateurs PNDD	Indicateurs possibles programme territorial stratégique
 6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT	• ODD 6.5.2 : proportion de bassins hydrographiques transfrontaliers où est en place un dispositif de coopération opérationnel • ODD 6.b.1 : proportion d'administrations locales ayant mis en place des politiques et procédures opérationnelles encourageant la participation de la population locale à la gestion de l'eau et de l'assainissement	• Variation de l'efficacité de l'utilisation de l'eau (ODD 6.4.1) • Niveau de stress hydrique (ODD 6.4.2) • Emprise hydrique	• Évolution de la capacité d'absorption de l'eau des sols • Étendue des écosystèmes qui filtrent l'eau (IPBES) • Combined Drought Indicator in Europe⁵⁵⁶ • Évolution de l'indice d'humidité relative des sols • Évolution des surfaces bâties en zone menacée⁵⁵⁷ / en zones inondables • Évolution du nombre de plans transfrontaliers d'assainissement eau / sol • Évolution de la surface de protection de l'eau par résident
 11 VILLES ET COMMUNITÉS DURABLES	• ODD 11.3.1 : ratio entre le taux d'utilisation des terres et le taux de croissance démographique • ODD 11.3.2 : proportion de villes dotées d'une structure de participation directe de la société civile à la gestion et à l'aménagement des villes, fonctionnant de façon régulière et démocratique • ODD 11.4.1 : dépenses totales (...) par habitant consacrées à la préservation, à la protection et à la conservation de l'ensemble du patrimoine culturel et naturel (...) • ODD 11.5.1/13.1.1 : nombre de personnes décédées, disparues ou directement touchées lors de catastrophes, pour 100 000 personnes • ODD 11.5.2 : pertes économiques directes mesurées par rapport au PIB mondial, dommages causés aux infrastructures critiques et nombre de perturbations des services de base résultant de catastrophes • ODD 11.6.2 : niveau moyen annuel de particules fines (PM 2,5 et PM 10) dans les villes, pondéré en fonction du nombre d'habitants • ODD 11.7.1 : proportion moyenne de la surface urbaine construite consacrée à des espaces publics, par sexe, âge et situation au regard du handicap • ODD 11.a.1 : proportion d'habitants vivant dans des villes qui mettent en œuvre des plans de développement urbains et régionaux tenant compte des projections démographiques et des ressources nécessaires, selon la taille de la ville • ODD 11.b.1 (idem ODD 1.5.3) : nombre de pays ayant adopté et mis en place des stratégies nationales de réduction des risques de catastrophe, conformément au Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030) • ODD 11.b.2 (idem ODD 1.5.4) : proportion d'administrations locales ayant adopté et mis en place des stratégies locales de réduction des risques de catastrophe, conformément aux stratégies suivies à l'échelle nationale	• Consommation foncière et taux d'artificialisation du territoire (valeur cible à fournir par le DATer)	• Évolution du taux d'artificialisation et d'imperméabilisation du sol, densité d'activité humaine sur la surface artificialisée, densité d'activité humaine sur la surface imperméabilisée, catégories d'utilisation du sol au sein des espaces artificialisés⁵⁵⁸ • Évolution du nombre des structures de participation directe, coopératives, associations, conventions, syndicats... • Mutation du zonage de zone constructible à zone naturelle/désartificialisée • Common composite net land take index⁵⁵⁹ • Polycentricity index and services of general interest index⁵⁶⁰ • City Biodiversity Index (IPBES) • Évolution du nombre de PAG, PAP, RdB intégrant le risque et le changement climatique et des superficies désignées à risque • Évolution du recyclage (renouvellement urbain, friches converties...) de terres et de la densification horizontale et verticale⁵⁶¹ • Évolution de l'érosion des sols par l'eau/le vent (Eurostat, JRC) • Évolution des coulées boueuses (ASTA) • Évolution de la qualité et distribution spatiale des sols les plus précieux • Évolution de la surface habitable/nombre de parking/personne/logement/firmes • Les 7 indicateurs OCDE de l'étalement urbain⁵⁶² • Évolution du nombre de pers. touchées par des catastrophes • Évolution des pertes économiques dues aux catastrophes • Actualisation des cartes de vulnérabilité aux risques territoriaux • Évolution du nombre de zone de code/agglo transfronta • Évolution du nombre emplois /logements créés • Fonds transfrontaliers de co-financement • Évolution des taxes foncière et environnementale • Évolution de la densité d'activités humaines autour des gares ou pôles multimodaux d'échanges • Évolution du nombre de Planungsberoder inter-communaux • Évolution de la réalisation des PDS • Évolution des dotations financières communales pour services écosyst. ou pour non-développement • Évolution du patrimoine préservé et valorisé en log./commerce • Évolution des services partagés/itinérants
 12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES	• ODD 12.2.1 (idem ODD 8.4.1) : empreinte matérielle par habitant et par unité de PIB • ODD 12.2.2 (idem ODD 8.4.2) : consommation matérielle nationale par habitant et par unité de PIB • ODD 12.3.1 : indice mondial des pertes alimentaires • ODD 12.8.1 : degré d'intégration de i) l'éducation à la citoyenneté mondiale et ii) l'éducation au développement durable (y compris l'éducation aux changements climatiques) dans a) les politiques nationales d'éducation, b) les programmes d'enseignement, c) la formation des enseignants et d) l'évaluation des étudiants	• Empreinte écologique (IPBES) • Empreinte matérielle (Eurostat: CIM), hydrique • -50% gaspi alim (2022)	• Évolution de l'efficacité de l'usage de l'eau⁵⁶³, sol, énergie, déchets, CO₂ (Embodied carbon in constructions) • Évolution de la production alimentaire en ville per cap • Évolution de la surface commerciale per cap • Évolution de l'efficacité foncière des entreprises • Évolution de la consommation énergétique/unité/cap • Évolution de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie • Évolution du taux de couverture nationale des besoins alimentaires/énergétiques/hydriques • Évolution des capacités de stockage pour les denrées de base • Évolution de la distance moyenne des résidents à un commerce alimentaire



	• ODD 13.1.2 : idem ODD 11.b.1 • ODD 13.1.3 : idem ODD 11.b.2 • ODD 13.2.1 : nombre de pays ayant déclaré avoir mis en place ou mis en œuvre une politique/une stratégie/un plan intégré visant à améliorer leur aptitude à s'adapter aux incidences négatives des changements climatiques, à renforcer leur résilience face à ces changements et à favoriser de faibles émissions de GES, sans menacer la production alimentaire	• Intensité des émissions GES	• Évolution du nombre d'unités de transformation alimentaire • Nombre d'installations agricoles sup. au nombre de départs sur le territoire • Évolution de la SAU convertie au bio / régénératif / agroécologie • Évolution du nombre d'installations agricoles • Évolution du nombre d'artisans agro-équipements, de semenciers • Évolution de l'électrification/gazéification des outils et machines agricoles • Évolution de la diversité génétique au sein des grandes cultures • Évolution de la surface agricole/jardinière par résident
	• ODD 15.1.1 : surface des zones forestières, en proportion de la surface terrestre • ODD 15.1.2 : proportion des sites importants pour la biodiversité terrestre et la biodiversité des eaux douces qui se trouvent dans des aires protégées (par type d'écosystème) • ODD 15.2 : gestion durable des forêts, restauration, boisement, reboisement. • ODD 15.3.1 : surface des terres dégradées, en proportion de la surface terrestre • ODD 15.5.1 : indice de la liste rouge	• Part de zones agricoles et forestières • Part du territoire désigné comme zones protégées pour la biodiversité • Surface de forêt sous management durable • Nombre d'espèces en danger	• Évolution de l'aptitude des milieux terrestres à piéger le carbone (IPBES) • Évolution des surfaces climatiques libres • Évolution du nombre de marchés publics et spécifications techniques pour infrastructures intégrant le risque et le changement climatique • Évolution du split modal, de la part des passagers en transports en commun, de la part des trajets domicile-travail < 1 km à pied et des trajets domicile-travail < 5 km en vélo, du taux d'occupation de 1,5 pers./voiture (Modu2.0) • Évolution du nombre de jours, quartiers, villes sans voitures individuelles • Risque d'effondrement environnementaux et sociaux⁵⁶⁴ • Évolution de la surface de transport par résident • Évolution de la part du télétravail dans le tertiaire et pour les frontaliers • Évolution de l'électrification des véhicules utilitaires • Substitution routes-pistes vélo • Évolution poids et CO₂ par km
	• ODD 15.1.1 : surface des zones forestières, en proportion de la surface terrestre • ODD 15.1.2 : proportion des sites importants pour la biodiversité terrestre et la biodiversité des eaux douces qui se trouvent dans des aires protégées (par type d'écosystème) • ODD 15.2 : gestion durable des forêts, restauration, boisement, reboisement. • ODD 15.3.1 : surface des terres dégradées, en proportion de la surface terrestre • ODD 15.5.1 : indice de la liste rouge	• Part de zones agricoles et forestières • Part du territoire désigné comme zones protégées pour la biodiversité • Surface de forêt sous management durable • Nombre d'espèces en danger	• Évolution de l'aptitude des écosystèmes à annuler/amortir les effets des aléas climatiques et événements extrêmes • Évolution de différents types d'occupation du sol et de la superposition de différentes utilisations du sol • Évolution de la part des zones protégées et résilientes • Évolution du % d'espaces verts/prairies/jardins urbains • Évolution de la surface forestière/naturelle par résident • Évolution du nombre d'ouvrages de connexion • Évolution de la part de forêts saines • Évolution de la séquestration naturelle carbone • Évolution du degré érosion du sol

555 https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20refinement_Fre.pdf , https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex_French.pdf

556 European Drought Observatory, EU Copernicus.

557 Stratégie adaptation au changement climatique, 2018, Mesures dans le domaine de l'aménagement du territoire, LP01.

558 Le Liser confirme que pour les 5 premiers indicateurs d'artificialisation, les bases de données sont déjà disponibles : OBS, STATEC, ACT, CTIE, Copernicus Imperviousness high resolution layers

559 Urban Agenda for the EU, Sustainable use of land and nature based solutions action plan, oct 2018.

560 ESPON EGTC, Policy Brief, Indicators for integrated territorial and urban development 2018.

561 Land recycling and densification, EEA indicator since July 2018, <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-recycling-and-densification/assessment-1>

562 OECD L'ESSENTIAL Repenser l'étalement urbain: Vers des villes durables, juin 2018.

563 STATEC, Regards n° 20, 10/2019, 25 indicateurs pour suivre le changement climatique au Luxembourg.

564 Les risques d'effondrements environnementaux et sociétaux sont des risques relatifs au déclin imminent du monde industriel contemporain qui incluent l'extinction de nombreuses espèces vivantes, dont éventuellement l'espèce humaine, et qui s'inscrivent dans un processus d'effondrement global envisageable. Ces risques de catastrophes planétaires sont de nature systémique ; ils sont dus au mode de fonctionnement anthropique contemporain. L'évaluation de leur degré de gravité repose sur des indices mesurables et des études documentées.



Glossaire ⁵⁶⁵

Adaptation : démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Pour les systèmes humains, il s'agit d'atténuer les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Pour les systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu ainsi qu'à ses conséquences⁵⁶⁶.

Aléa : événement physique, phénomène ou activité humaine potentiellement dommageable, susceptible de provoquer des pertes en vies humaines ou des blessures, des dommages matériels, des perturbations sociales et économiques ou une dégradation de l'environnement.

Artificialisation du sol : transformation du statut d'utilisation du sol, celui-ci passant du statut de « naturel » ou « agricole » à un statut d'occupation par des surfaces d'habitation, des surfaces industrielles et commerciales, des parcs urbains, des réseaux de transport⁵⁶⁷. Dans les surfaces artificialisées ne sont pas seulement incluses les surfaces imperméabilisées (bâtiments, routes, parkings...), mais également les espaces non bâtis mais fortement modelés par l'activité humaine (jardins privés, parcs et jardins publics, équipements sportifs et de loisir, campings, verdure le long des routes, chantiers, carrières...). L'artificialisation du sol ou d'un milieu, d'un habitat naturel ou semi-naturel, est la perte des qualités qui sont celles d'un milieu naturel : sa naturalité, qualité qui inclut une capacité autoentretenue à abriter une certaine biodiversité, des cycles naturels (cycles du carbone, de l'azote, de l'eau, de l'oxygène...) et ses qualités biogéochimiques (puits de carbone...).

Biorégion : un territoire dont les limites ne sont pas définies par des frontières politiques, mais par des limites géographiques qui prennent en compte tant les communautés humaines que les écosystèmes⁵⁶⁸.

Centralité : la capacité d'un lieu, ici les CDA, à polariser l'espace situé dans sa zone d'influence, c'est-à-dire à exercer un pouvoir attracteur sur les populations et les activités.

Coefficient d'occupation du sol (COS)⁵⁶⁹ : la surface d'emprise au sol de la ou des constructions (au niveau du terrain naturel) divisée par la surface à bâtir net. **Coefficient d'utilisation du sol (CUS)** : la somme des surfaces construites brutes de tous les niveaux divisée par la surface totale du terrain à bâtir brut. **Coefficient de scellement du sol (CSS)** : la surface de sol scellée divisée par la surface du terrain à bâtir net.

Décentralisation : un transfert de compétences (et des ressources nécessaires à l'exécution de ces compétences) des pouvoirs publics nationaux vers les autorités régionales ou locales.

Déconcentration : l'implantation ou le transfert d'autorités administratives représentant l'État dans des circonscriptions locales (communes, régions...).

Économie sociale et solidaire : activités productives à finalité sociale ou sociétale, située entre économie publique et économie privée. Entreprises basées sur une initiative participative émanant d'un groupe de citoyens, un pouvoir de décision non basé sur la détention de capital, une limitation de la distribution des bénéfices, un objectif explicite de service à la communauté. Au Luxembourg, c'est un secteur très hétérogène (asbl, fondations, établissement d'utilité publique, société à impact sociétale⁵⁷⁰ : SA, Sàrl, société coopérative...) avec en majorité des entreprises sociales d'insertion.

Ecosystem-based adaptation (EbA) : the use of biodiversity and ecosystem services as part of an overall adaptation strategy to help people to adapt to the adverse effects of climate change. It aims to maintain and increase the resilience and reduce the vulnerability of ecosystems and people in the face of the adverse effects of climate change⁵⁷¹.

Enjeux : la présence et le nombre de personnes, de biens, de moyens de subsistance, de systèmes ou d'autres éléments dans les zones à risque (et donc sujets à des pertes potentielles).

Étalement urbain : mode d'urbanisation qui se caractérise par une faible densité de population susceptible de revêtir plusieurs formes⁵⁷².

⁵⁶⁵ Pour un glossaire plus complet, voir <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire>

⁵⁶⁶ GIEC Glossaire, AR5_WGII_Glossary_FR

⁵⁶⁷ EEA, 2010.

⁵⁶⁸ BIOREGIONS 2050, https://fr.forumviesmobiles.org/sites/default/files/editor/bioregions_2050.pdf Forum Vies Mobiles 2019.

⁵⁶⁹ PAG, Degré d'utilisation du sol, Ministère de l'Intérieur, Luxembourg, 2013.

⁵⁷⁰ <https://mteess.gouvernement.lu/dam-assets/publications/brochure-livre/minist-travail-emploi/br-sis/societes-impact-societal-sis.pdf>

⁵⁷¹ CBD 2009.

⁵⁷² OECD L'ESSENTIAL Repenser l'étalement urbain: Vers des villes durables, juin 2018.



Gentrification : „Prozess, in dessen Verlauf Haushalte mit höheren Einkommen Haushalte mit geringeren Einkommen aus einem Wohnviertel verdrängen und dabei den grundsätzlichen Charakter und das Flair der Nachbarschaft verändern“⁵⁷³. „Austausch einer statusniedrigeren Bevölkerung durch eine statushöhere in einem Wohngebiet“⁵⁷⁴.

Ilot urbain de chaleur/Urban heat island : a micro-climate phenomenon leading to higher temperatures in localised urban areas, due to the morphology and materials used to build cities as well as to density of human activities.

Imperméabilisation du sol (soil sealing) : « Sealed soils can be defined as the destruction or covering of soils by buildings, constructions and layers of completely or partly impermeable artificial material (asphalt, concrete, etc.). It is the most intense form of land take and is essentially an irreversible process »

Infrastructures grises/vertes : les infrastructures vertes sont p.ex. au niveau local, des zones de verdure le long des infrastructures de transport et sur des places publiques, des parcs, des ruisseaux, des bois, des « passages à faune » ou des « échelles à poissons » et à l'échelle régionale ou nationale, p.ex. des bassins hydrographiques, des forêts à haute valeur naturelle, des zones protégées et toute composante importante pour la connectivité écologique. Les infrastructures grises techniques sont p.ex. les routes, les voies ferrées, les lignes électriques ou les conduites de gaz, de fibres et d'eau, les bassins d'orages, les stations d'épuration...

Nature-based solutions (NBS) : an umbrella concept for various ecosystem-related approaches. It covers actions to protect, sustainably manage, restore natural or modified ecosystems that address societal challenges effectively and adaptively, simultaneously providing human well-being and biodiversity benefits and enhance the resilience of ecosystems, their capacity for renewal and the provision of services⁵⁷⁵.

Mitigation (ou atténuation) : intervention humaine visant à réduire les sources ou à renforcer les puits de gaz à effet de serre ⁵⁷⁶.

Mixité des fonctions : la pluralité des fonctions urbaines sur un même espace par opposition à un découpage territorial en zones fonctionnellement différenciées (zone d'habitat, zone de commerce, zone de loisirs...). Les fonctions urbaines concernent l'ensemble des activités et éléments indispensables au fonctionnement et au rayonnement de la ville : résidentielles, politiques, économiques, scolaires, culturelles, sociales, transport.

Multifonctionnalité : superposition de fonctions dans l'espace et le temps.

Occupation des sols est « observée », c'est-à-dire scrutée par différentes « sources d'observation » situées à plus ou moins grande distance de la surface terrestre.

Paysages : interaction entre l'homme et son environnement dans une aire donnée. PSP 2019 : conformément à la convention européenne sur le paysage, une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels ou humains et de leurs interrelations. Il s'applique à tout le territoire et porte sur les espaces naturels, ruraux, urbains et périurbains. Il concerne tant les paysages pouvant être considérés comme remarquables que les paysages du quotidien et les paysages dégradés.

Polycentrisme : principe d'organisation d'un territoire autour de plusieurs centres. Ainsi, en Europe, le SDEC défend l'idée du polycentrisme pour contrebalancer la monocentralité du territoire autour du pentagone des villes européennes Londres-Paris-Milan-Munich-Hambourg qui concentre une part jugée trop importante de la population et des activités.

Redondance : en ingénierie, la redondance est la duplication de composants ou de fonctions critiques d'un système dans le but d'augmenter la fiabilité du système, généralement sous la forme d'une sauvegarde ou d'une sécurité intégrée. En résilience, le doublement du matériel ou des dispositifs sensibles (machines, appareils, instruments...) ou du stockage de réserves essentielles (aliments, énergie, eau, médicaments...) pour une même fonction vitale vise à assurer la fonction vitale en cas de défaillance de l'un ou de plusieurs des composants sensibles ou critiques.

Résilience : capacité d'un système, d'une communauté ou d'une société, exposé aux risques de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger, en temps opportun et de manière efficace, notamment par la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de base⁵⁷⁷.

573 Kennedy/Leonard 2001: 6

574 Friedrichs, Jürgen 1996: 14

575 Cohen-Shacham et al. 2016

576 GIEC Glossaire, AR5_WGII_Glossary_FR

577 https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf



Risk : The potential for consequences where something of value is at stake and where the outcome is uncertain (...). Risk results from the interaction of vulnerability, exposure, and hazard (...)⁵⁷⁸. Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences négatives. **Risque de catastrophe** : pertes potentielles en vies humaines, en santé, en moyens de subsistance, en biens et en services, qui pourraient survenir dans une communauté ou une société particulière au cours d'une période future déterminée⁵⁷⁹.

Services écosystémiques : bénéfices retirés par l'homme des processus biologiques comprenant des services de prélèvement (nourriture, eau, bois, fibre...), des services de régulation (climat, inondations, maladies, déchets...), des services culturels (bénéfices récréatifs, esthétiques, spirituels...) ainsi que des services d'auto-entretien (pédogenèse, photosynthèse, le cycle de l'azote...)

Social-ecological systems : complex systems of people and nature, emphasising that humans must be seen as a part of, not apart from, nature⁵⁸⁰.

Surface agricole utile (SAU) : concept statistique destiné à évaluer la superficie consacrée à la production agricole. La SAU est composée des terres arables (grandes cultures, cultures maraîchères, prairies artificielles, surfaces en jachère...), des surfaces toujours en herbe (prairies permanentes, alpages), des cultures pérennes (vignes, vergers...).

Trames vertes, bleues, brunes et noires : la trame verte et bleue (TVB) est un projet national français depuis 2007 consistant en un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques identifiées par les schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que par les documents de planification de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements. La trame noire concerne la vie nocturne et la continuité de zones exemptes de lumière. Elle vise à limiter la dégradation et la fragmentation des habitats dues à l'éclairage artificiel par l'intermédiaire d'un réseau écologique formé de réservoirs et de corridors propices à la biodiversité nocturne. La trame brune assure la continuité des sols p.ex. en développant des espaces en pleine terre dans les projets d'aménagement⁵⁸¹. La trame aérienne vise à mettre en place des corridors pour les espèces volantes.

Utilisation du sol selon la dimension fonctionnelle, renvoie à la description des zones selon leur finalité socio-économique.

Vulnerability : the propensity of social and ecological systems to suffer harm from exposure to external stresses and shocks. Research on vulnerability can assess how large the risk is that people and ecosystems will be affected by climate changes and how sensitive they will be to such changes⁵⁸². L'ensemble des caractéristiques et des circonstances d'une communauté, d'un système ou d'un bien qui le rendent susceptible de subir les effets dommageables d'un danger⁵⁸³.

578 IPCC 2014a, p. 40.

579 https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

580 Berkes and Folke, Stockholm Resilience Center, 1998.

581 <https://www.cerema.fr/fr/actualites/solutions-ville-demain-renaturation-sols-retour-journee>

582 <http://www.stockholmresilience.org/research/resilience-dictionary.html>

583 https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

