

### Sol

Sol hydromorphe

### Site

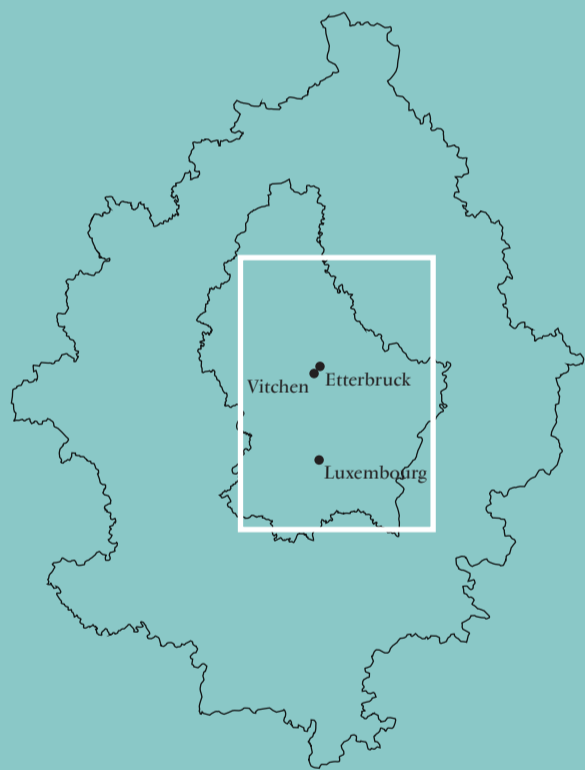
Bassin versant de l'Alzette (zoom entre Luxembourg-Ville et Ettelbruck)

### Échelle de coalition

Action à l'échelle de la région fonctionnelle et d'un bassin versant, échelle de la logistique de proximité de la laiterie industrielle (rayon de 40 km)

### Temps écoulé

16 ans : Temps de la planification et de ses effets, temps de généralisation des expérimentations précédentes, temps du développement des nouveaux savoir-faire et des débouchés économiques des innovations bio-géosourcées



Au cours des saisons précédentes, les pouvoirs publics luxembourgeois ont soutenu et financé la transition des filières bois et lait. Au tournant de la nouvelle décennie, de nombreuses exploitations ont engagé leur conversion au bio et les plantations de forêts de divers feuillus s'accroissent, tout comme celles de haies le long des parcelles agricoles. Mais parallèlement, au cours des dix dernières années, la pression sur les sols s'est accentuée (urbanisation, agriculture, etc.), avec pour conséquences une pression sur la biodiversité (à la fois des sols mais également et conséquemment la biodiversité "ordinaire"), et l'inquiétude a augmenté au sujet de la qualité et de la disponibilité de la ressource en eau. Les épisodes de pollution se rapprochent et s'amplifient. Au printemps 2028, des concentrations en azote excessivement hautes sont relevées dans les eaux de l'Alzette, et cette pollution est observée par les autorités allemandes jusque dans la Moselle. Les tensions montent entre le Land de Rhénanie-Palatinat et le Luxembourg autour de la gestion des eaux. L'élevage et les modes de culture sont désignés comme la source principale des effluents qui polluent les cours d'eau. D'autant qu'avec le changement climatique qui s'accroît et les grandes sécheresses des étés 2028, 2029 et 2030, l'agriculture est pointée du doigt pour ses arrosages excessifs, dont les prélèvements assèchent les cours d'eau et les aquifères.

De nombreuses voix en appellent au renforcement de l'interventionnisme étatique. Pour sécuriser les ressources en eau, il faut accélérer et massifier le processus de transition. Mais sur quels acteurs et mécanismes s'appuyer pour mettre en place une politique volontariste qui soit véritablement opérante sur les territoires? En quoi doit-elle peser sur les modes de vie et de consommation, notamment des sols et des eaux? Et comment favoriser l'acceptation des arbitrages opérés?

Durant cette saison, on suit le fil de l'Alzette et de ses affluents et on observe les transformations profondes à l'échelle de son bassin versant. Il est le site de croisements entre les filières et l'échelon pertinent du processus d'institutionnalisation qui va constituer l'enjeu majeur de cette étape de transition.

# S03



Fig. 30. Cartographie du bassin versant de l'Alzette (zoom d'Ettelbruck à Luxlait)

**SOL AGRICOLE**

- Sol agricole
- Existant**
- Prairies
- Terres arables
- Surfaces agricoles
- Systèmes cultureux

**SOL FORESTIER**

- Sol forestier
- Existant**
- Feuillus
- Résineux
- Mixte

**SOL HYDROMORPHE**

- Sol hydromorphe
- Existant**
- Rivières
- Ru
- Zone humide

**SOL URBAIN**

- Sol urbain
- Existant**
- Tissus urbains denses
- Tissus discontinus, zones industrielles et commerciales, infrastructures

## LA PLANIFICATION DU BASCULEMENT

La nouvelle politique agricole commune, entrée en vigueur en 2027, représente un tournant majeur vers l'agroécologie, revenant sur le modèle productiviste qui la fonde depuis sa création à la fin des années 1950. Sous la pression des opinions publiques européennes, cette PAC Post-2027 décide d'accélérer drastiquement ses ambitions, fixant à 50% l'objectif des surfaces en agriculture biologique pour 2035 et 100% pour 2050 alors même que l'objectif de 25% pour 2030 n'est pas atteint. De plus, cette PAC régleme la réalisation d'un diagnostic de qualité des sols à des temporalités définies en fonction de la superficie et du type de culture. Les éleveurs et agriculteurs sont tenus de prouver, par ces diagnostics de qualité des sols, que leur gestion des sols améliore ou du moins ne détériore pas la qualité des sols en place. De cette manière, cette PAC fournit un cadre réglementaire permettant la préservation et l'optimisation des services écosystémiques rendus par les sols, prônant la multifonctionnalité des sols : ils ne répondent pas uniquement au besoin de production de biomasse, mais également à celui de préservation de la biodiversité, de l'infiltration de l'eau ou encore de l'atténuation du changement climatique via le stockage de carbone. Les aides automatiques sont réduites. Les quotas laitiers sont rétablis. Cette nouvelle PAC s'avère un excellent outil incitatif pour la mise en place de politiques nationales.

Parallèlement aux objectifs de la PAC, la COP 30 et les nouveaux plans climat renforcent les ambitions en termes de bilan carbone. Ils chiffrent désormais la déforestation importée, notamment liée à l'élevage et l'importation du bois, et mettent un coup d'arrêt à l'importation du soja. Pour la première fois, les plans climats européens ciblent clairement les responsabilités liées aux modes de vie et mettent en place des dispositifs de contrainte sur les consommateurs : hausse des prix des produits fortement carbonés, quotas individuels d'émissions carbone pour les déplacements, réglementation pour un partage de l'eau entre les usages citadins et agricoles, etc. Cette COP 30 s'intéresse également grandement aux sols, et impose une surface minimale de sols agricoles gérés selon des rotations de cultures. La tolérance laissée aux sols nus est réduite à néant : il faut dorénavant privilégier les rotations de culture, de manière à améliorer la capacité des sols à stocker du carbone.

Le Luxembourg reste en retard concernant ses surfaces dédiées à l'agriculture biologique, malgré la forte demande de ses consommateurs en faveur des produits bio. Mais, pour les autorités luxembourgeoises, il faut aller au-delà du modèle de l'agriculture biologique. L'exemple de la région de Beckerich a fait école et fournit les principes d'une approche vertueuse de l'espace rural, d'une solidarité intergénérationnelle et transfrontalière, d'un développement de l'écotourisme. Dans le cadre du renforcement de ses "éco-schémas", dispositifs de la PAC qui visent à récompenser les agriculteurs initiant de manière volontaire des pratiques vertueuses allant au-delà des obligations réglementaires, le Luxembourg renforce une disposition visant à favoriser des paysages sylvo-pastoraux à haute richesse en biodiversité. Il lance des programmes de "high-value farming", mettant en avant l'impact de la production sur la biodiversité, la richesse nutritionnelle des aliments, la réduction des anti-microbiens et résidus de pesticide.

## COALITION AGROÉCOLOGIQUE

Les terres agricoles de la vallée de l'Alzette sont ciblées par ces mécanismes. La coopérative Luxlait, qui a pris part aux négociations de la nouvelle PAC, souhaite se positionner comme un des acteurs clés de la transformation à grande échelle du modèle agricole luxembourgeois. Pour élaborer un projet d'ensemble qui profite des subsides européens, elle fédère en un syndicat tous ses coopérateurs situés sur le bassin versant de l'Alzette, mais également les élus des communes concernées et les institutions responsables des questions

d'environnement en France, au Luxembourg et en Allemagne (car l'Alzette est un sous-affluent du Rhin et de la Moselle). À la suite de la crise laitière des années 2020-2030, et du départ de nombreux agriculteurs de la coopérative, Luxlait a planifié sa conversion au bio dès la saison 2 dans l'objectif d'une production 100% bio en 2035. Mais pour les dirigeants de la coopérative, le modèle de l'agriculture biologique ne suffit pas à assurer une multifonctionnalité des sols et la richesse écosystémique des territoires ruraux. La coopérative souhaite généraliser les pratiques agroécologiques à toutes ses exploitations, en commençant par celles du bassin versant de l'Alzette.

Une limitation de la taille des exploitations et des volumes de lait produits est inscrite dans le projet élaboré par le syndicat du bassin versant. Un programme de renaturation du cours de l'Alzette et de ses affluents est également lancé, prévoyant l'épaississement et la densification des épaisseurs naturelles autour du lit des rivières. Pour reconstituer la ripisylve, les agriculteurs profitent du programme INTERREG ECOLIRIMED qui a permis de constituer une filière de production d'espèces d'arbres adaptées aux milieux humides des cours d'eau, comme le Saule, le Frêne et l'Aulne. L'Alzette retrouve les Aulnes qui en ont fait le nom depuis l'époque romaine, et avec eux se constituent des milieux semi-naturels en bordure des parcelles agricoles.

## LE BASSIN COMME CIRCUIT

Les discussions autour du syndicat du bassin versant de l'Alzette débouchent sur la signature d'un contrat qui va au-delà de la filière lait, passé entre les collectivités et les agriculteurs du bassin. D'une part, les agriculteurs s'engagent, dans une première étape, pour un arrêt progressif de l'utilisation d'intrants phytosanitaires, de pesticides, d'antibiotiques pour les animaux, d'OGM et d'huile de palme dans l'alimentation des animaux, puis, dans une seconde étape, pour la conversion vers un modèle agroécologique. En contrepartie, les collectivités, et en particulier la ville de Luxembourg s'engagent à leur offrir des débouchés rémunérateurs, ainsi qu'un accompagnement (sessions de formation) pour réussir cette transition.

Parallèlement à la taxation de la viande bovine – qui permet de financer les projets de renaturation des cours d'eau et de conversion des fermes – les collectivités décident en effet d'agir sur les habitudes alimentaires en utilisant la restauration collective comme un levier de transformation. Dans les restaurants scolaires, ceux des centres intégrés pour personnes âgées et des hôpitaux, et les cuisines collectives des institutions et services publics, les menus sont désormais majoritairement végétariens et utilisent des aliments issus de l'agriculture biologique et locale du bassin versant. Il s'agit de mettre en place un système d'approvisionnement centralisé, qui fasse jouer les complémentarités entre les exploitations. Peu à peu, de nouveaux acteurs se joignent à ce circuit local : les cuisines centrales de restauration collective prestataires des grands groupes tertiaires, qui voient dans cette alimentation saine un atout pour maintenir dans leurs équipes leurs actuels salariés et en attirer de nouveaux, et les restaurants qui souhaitent valoriser une cuisine du terroir.

Pour prolonger ce principe d'approvisionnement local jusqu'à l'échelle des consommateurs, de nouveaux circuits courts sont mis en place. Les fermes laitières inutilisées après la réorganisation de la filière du lait par Luxlait sont réhabilitées et deviennent des plateformes de transformation et de stockage des denrées alimentaires ou du bois produits à proximité, des points de livraison ou des commerces de proximité dédiés à l'écoulement des produits agricoles auprès des particuliers. Ces circuits amorcent une évolution des pratiques et préfigurent une logistique de subsistance locale, qui ouvre vers de nouveaux projets (centrales villageoises de production d'énergie, plateformes locales de recyclage...) et de nouveaux emplois, et qui continuent de sensibiliser toujours plus la population générale à cette transition.

Fig. 31. Portraits d'essences de zones humides



AULNE GLUTINEUX



FRÊNE



PRAIRIE HUMIDE



ROSELIÈRE



SAULE PLEUREUR



TOURBIÈRE

# DÉBIT DE L'EAU, DÉBIT DE LAIT

Le 5 mai 2021, des milliers de litres de lait provenant de l'usine Luxlait, se sont déversés dans l'eau du Rouschtbach, un affluent de l'Alzette. En raison de sa teneur en protéines et en matières grasses, le lait est extrêmement nocif pour l'eau, il faut donc s'attendre à des dégâts importants dans le ruisseau. Si cette pollution de l'eau par le lait a un caractère exceptionnel, les élevages laitiers intensifs sont responsables d'une pollution permanente des cours d'eau et nappes phréatiques aux nitrates, car les déjections animales perturbent le cycle de l'azote des sols.

L'azote joue un rôle déterminant dans la nutrition des organismes, notamment des plantes. Chaque année, plus de 200 millions de tonnes d'azote sont épandues dans les cultures sous forme d'engrais de synthèse et de fumier de bétail. L'activité microbienne dans les sols, gouvernée par les apports en azote dans les engrais ou le fumier, est le principal responsable de l'émission de  $N_2O$ . En effet, l'absence d'oxygène, due au compactage du sol par le bétail et les engins agricoles, engendre une dénitrification du sol soit la transformation du nitrate ( $NO_3^-$ ) en protoxyde d'azote ( $N_2O$ ). Cette molécule est un des plus puissants gaz à effet de serre. Lors de fortes pluies, le phénomène de lixiviation entraîne le  $NO_3^-$  en profondeur, ce qui est une perte directe d'azote disponible pour les plantes. La lixiviation, en déplaçant le  $NO_3^-$  vers les cours d'eau et les nappes phréatiques, a également comme conséquence le déséquilibre des écosystèmes aquatiques et la pollution des eaux souterraines. La plantation d'arbres et de haies dans les zones de pâturage et dans les champs permet de fixer l'azote dans le sol et d'atténuer l'effet de lixiviation.

## COALITION D'EXCELLENCE : LAIT + EAU + BOIS = RENATURATION DES COURS D'EAU

La dénitrification des cours d'eau

La poursuite des expérimentations du plan de renaturation des cours d'eau lancé par Interreg, met en évidence les effets du cheptel bovin encore trop important, sur le cycle de l'azote. Les contrôles effectués montrent une nitrification encore trop forte des cours d'eau et des nappes phréatiques. La plantation des ripisylves ne suffit pas et les agriculteurs laitiers qui sont passés au bio, participent à l'effort de dépollution en replanter champs et pâtures selon plusieurs principes permettant d'empêcher le lessivage des nitrates vers les rivières. Les anciens fossés sont restaurés avec leurs haies permettant de drainer les eaux de ruissellement, les talwegs, lignes vers où celles-ci s'écoulent sont également enherbés et plantées d'espèce supportant et drainant cette humidité passagère.

Les nouveaux débits du lait (circuits et points de vente locaux)

La baisse du cheptel laitier continue, mais la réduction des quantités de lait disponible par habitant n'est plus un problème. Des études ont montré que beaucoup de gaspillage pouvait être évité tout au long du circuit du producteur au consommateur, permettant d'ajuster les besoins.

Entre temps les préconisations des nutritionnistes ont révélé que la surconsommation de produits laitiers étaient nocives pour l'homme, et ont fixé la limite à 44,53kg de produits laitiers/an - avec une diversification des apports en protéines. Rapporté à la population prévue en 2050, cela nécessiterait une production de lait locale de 41 300 000 tonnes/an. Soit environ le tonnage de lait prévu pour atteindre les objectifs de réduction d'émissions de  $CO_2$  escomptés.

Les producteurs laitiers abordent donc avec sérénité la saison suivante, en espérant que les plantations de bois qu'ils ont réalisé pourraient peut-être leur permettre de compenser un peu leur émissions pour pouvoir dégager à nouveau une marge d'exportation pour les territoires transfrontaliers sud où l'élevage reste moins important que les grandes cultures.

Sources besoins nutritionnels : Solagro-Afterres 2050 et <https://datawrapper.dwcdn.net/Vq7Qa/2/>

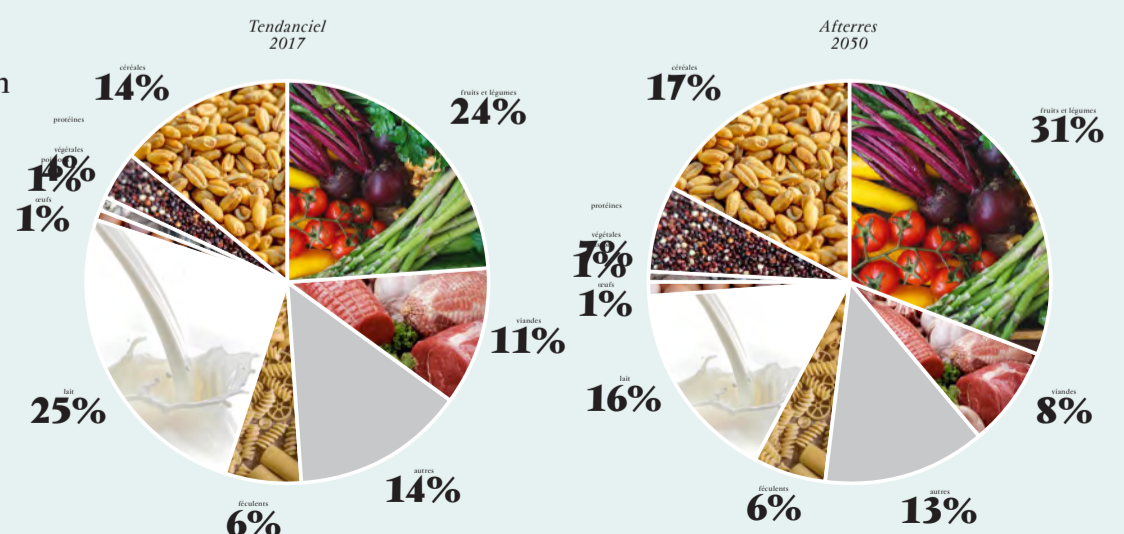
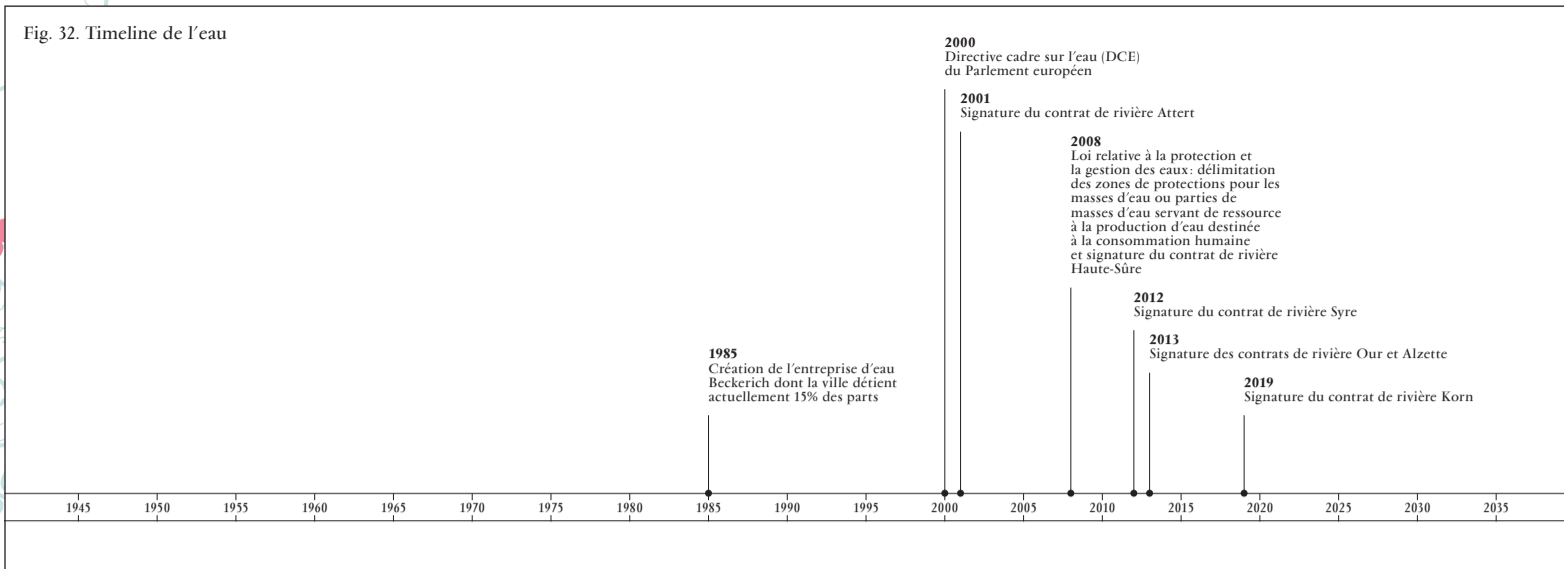


Fig. 32. Timeline de l'eau



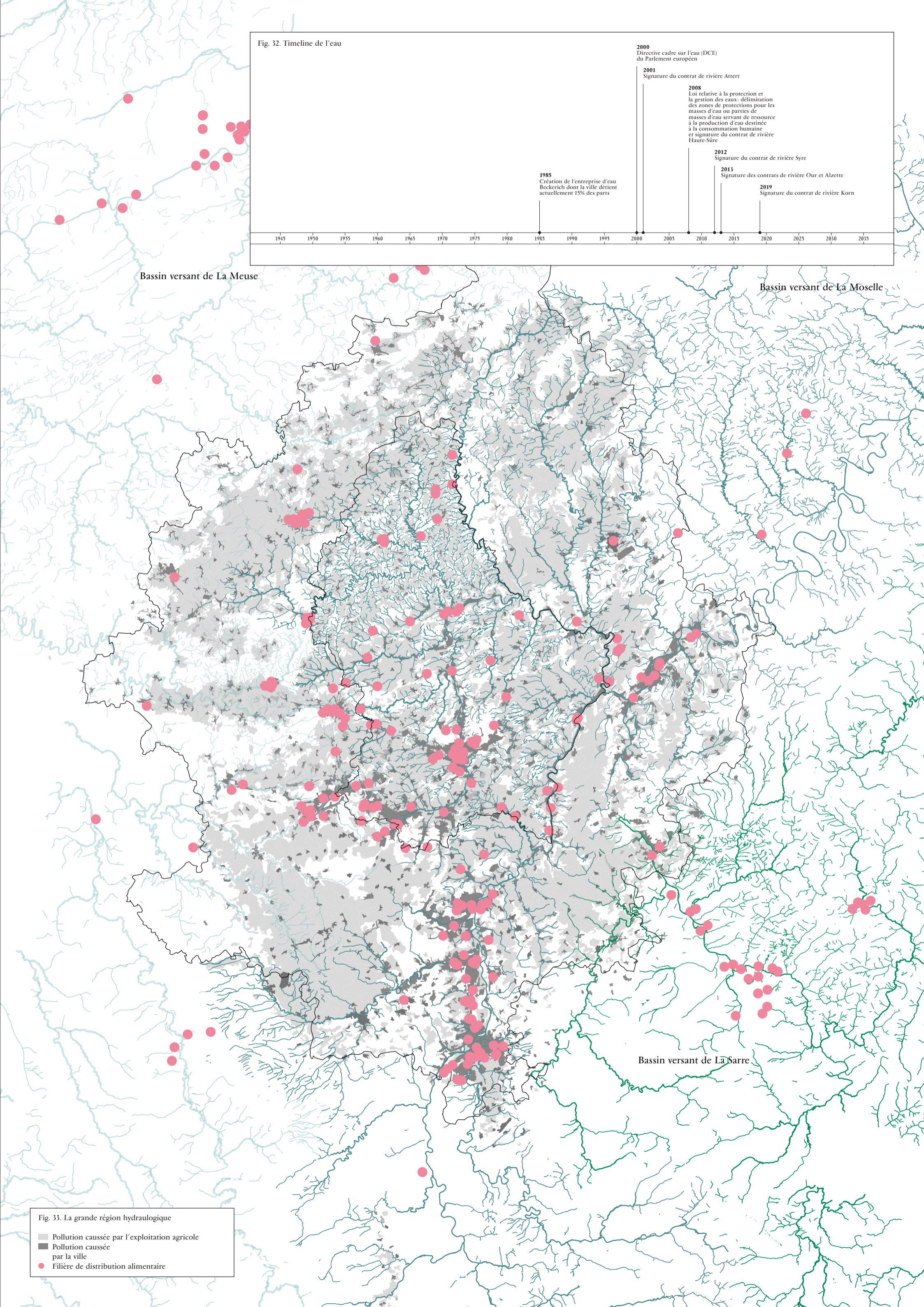
Bassin versant de La Meuse

Bassin versant de La Moselle

Bassin versant de La Sarre

Fig. 33. La grande région hydraulique

- Pollution causée par l'exploitation agricole
- Pollution causée par la ville
- Filière de distribution alimentaire

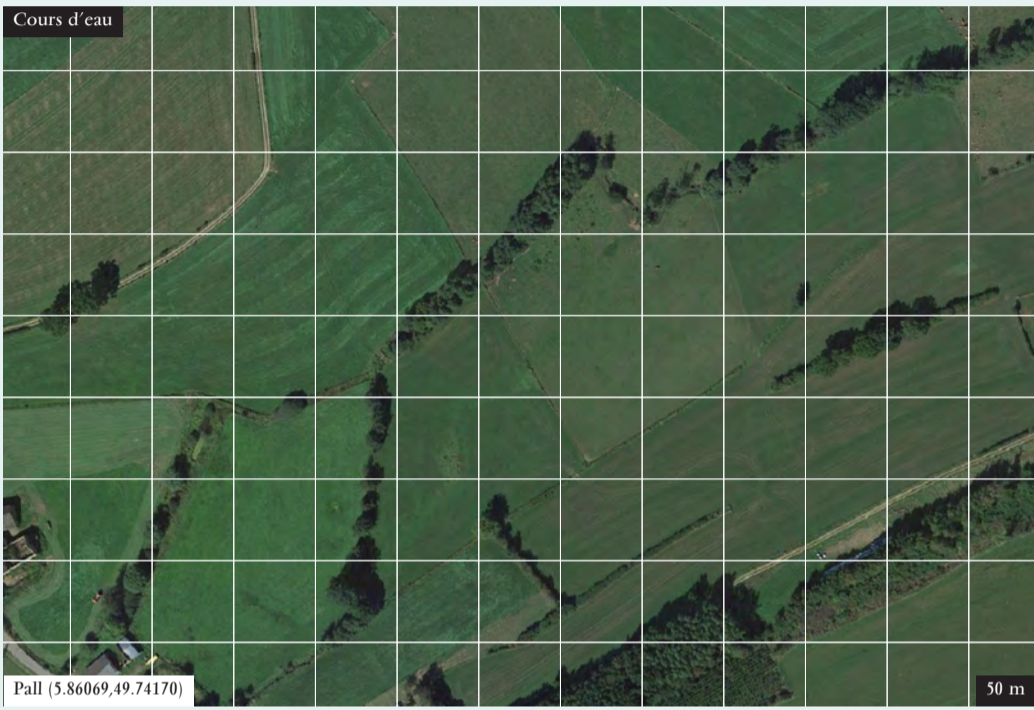




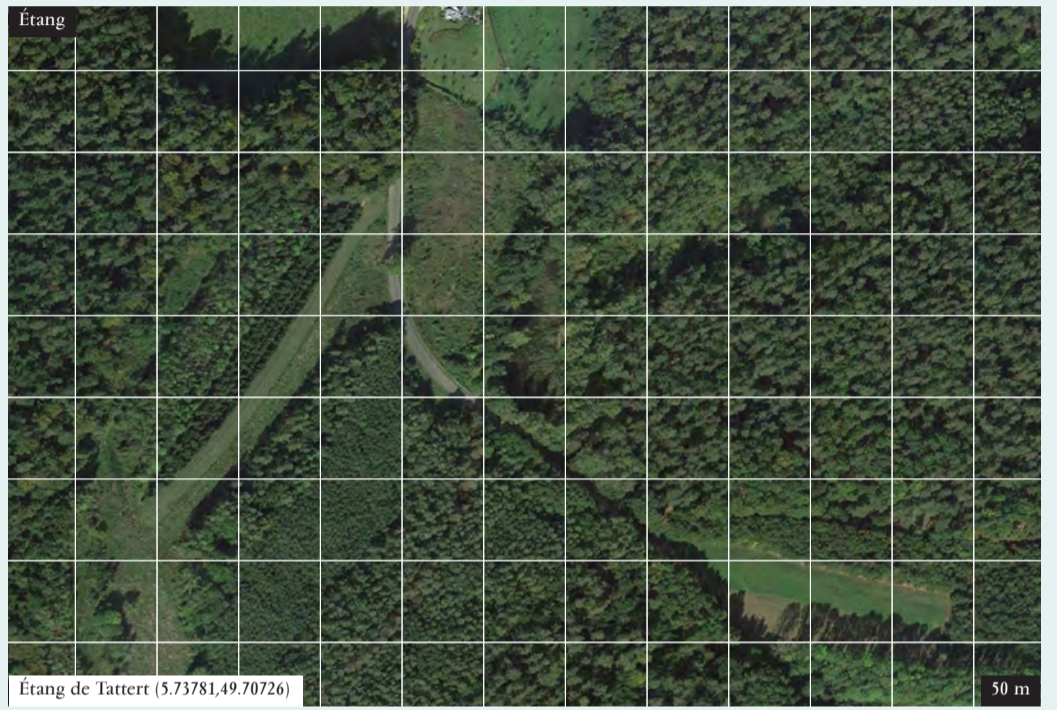
Cours d'eau  
Pall et Merelbaach (5.85423,49.73469)



Cours d'eau  
Pall et Naërdenerbaach (5.91390,49.75408)



Cours d'eau  
Pall (5.86069,49.74170)



Étang  
Étang de Tattert (5.73781,49.70726)



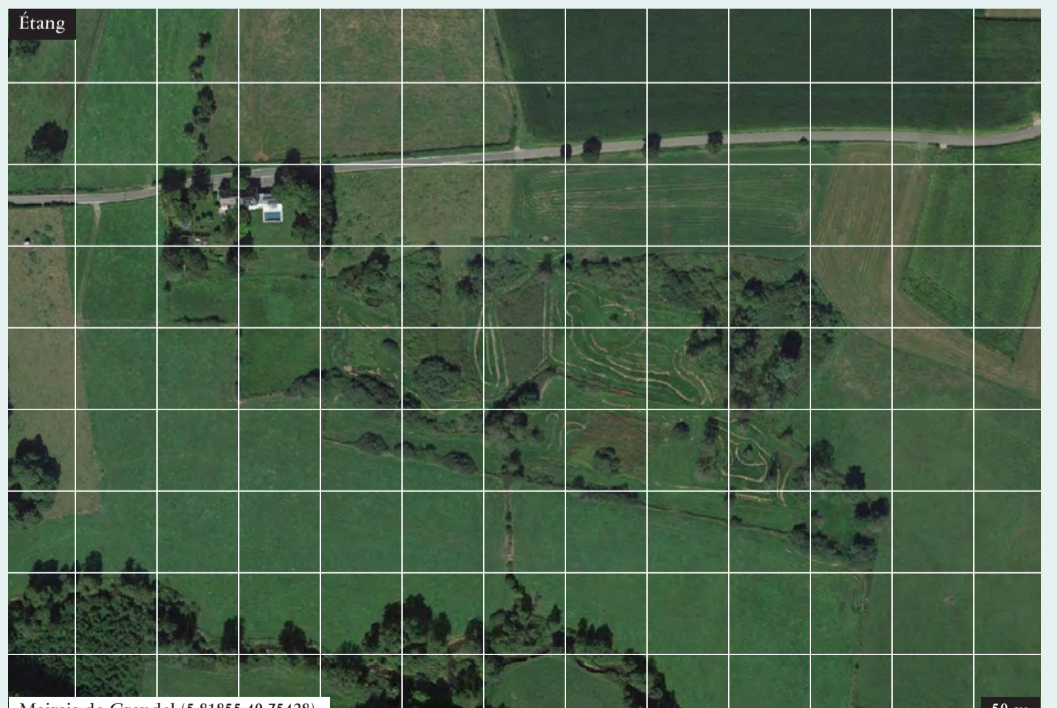
Cours d'eau  
Pall (5.86069,49.74170)



Étang  
Étang de Bresse (5.73377,49.70138)



Cours d'eau  
Eaux minérales de Beckerich,SA (5.89821,49.72499)



Étang  
Mairais de Grendel (5.81855,49.75428)

# LES SOLS HUMIDES REPEUPLÉS

**Les aménagements des berges et seuils, l'extraction de matériaux et l'agriculture intensive altèrent la forme et les caractéristiques physiques des cours d'eau, garants de leur bonne santé. Ces actions provoquent la dégradation de la qualité de l'eau, le dysfonctionnement du cours d'eau et des zones humides associées, ainsi que la perturbation de la vie qu'ils abritent et, dans certains cas, l'aggravation des inondations. La renaturation est avant tout une restauration des fonctions naturelles des cours d'eau. Les programmes de restauration ont pour principe de recréer une continuité écologique. Il s'agit d'une reconquête physique et paysagère des cours d'eau, qui permet d'assurer leur capacité de milieu biologique, notamment grâce au partage durable de la ressource eau.**

## Gestion des eaux

Gérer durablement l'eau est indispensable pour permettre un développement économique compatible avec un accès à une eau de qualité pour tous, tout en protégeant les milieux et la biodiversité. C'est l'objectif de la politique publique de l'eau, qui repose notamment sur la directive cadre sur l'eau, et des démarches visant à limiter les pressions sur l'eau et les milieux aquatiques.

## Dépollution des eaux

La dépollution est l'élimination des pollutions des différents compartiments (air, eau, sol), dans le but de rétablir une qualité sanitaire et écologique compatible avec une réutilisation des lieux et des compartiments pollués ou bien avec une restauration des écosystèmes. On distingue trois principaux types de pollution de l'eau :

- La pollution bactériologique : il s'agit de bactéries qui proviennent principalement des rejets d'eaux usées (non traitées) contenant de la matière fécale et des déchets organiques
- La pollution chimique : provient généralement des rejets d'eaux usées contenant des produits d'entretien, des hydrocarbures et des métaux lourds
- La pollution par les déchets aquatiques : elle est définie comme « Tout matériau ou objet fabriqué utilisé au profit de l'humanité qui est directement ou indirectement jeté ou abandonné dans les milieux aquatiques.

## Gestion des eaux usées

### Station d'épuration des eaux

Installation destinée à épurer les eaux usées domestiques ou industrielles et les eaux pluviales avant le rejet dans le milieu naturel. Le but du traitement est de séparer l'eau des substances indésirables pour le milieu récepteur. Une station d'épuration est généralement installée à l'extrémité d'un réseau de collecte. Elle peut utiliser plusieurs principes, physique et biologiques. Le plus souvent, le processus est biologique car il fait intervenir des bactéries capables de dégrader les matières organiques. La taille et le type des dispositifs dépendent du degré de pollution des eaux à traiter. Une station d'épuration est constituée d'une succession de dispositifs, conçus pour extraire en différentes étapes les différents polluants contenus dans les

eaux. La pollution retenue dans la station d'épuration est transformée sous forme de boues. La succession des dispositifs est calculée en fonction de la nature des eaux usées recueillies sur le réseau et des types de pollutions à traiter.

### Lagunage

Technique biologique d'épuration des eaux où le traitement est assuré par une combinaison de procédés aérobies et anaérobies impliquant un éventail de micro-organismes : algues et bactéries. Le lagunage nécessite une succession de bassins (minimum 2) peu profonds et généralement rectangulaires où l'eau s'écoule gravitairement de lagune en lagune. L'action naturelle du soleil, qui fournit chaleur et lumière, favorise une croissance rapide des micro-organismes aérobies et anaérobies qui consomment la DBO.

## Milieux naturels liés à l'eau

### Zones humides

Dans les milieux humides, l'eau est le facteur déterminant tant pour le fonctionnement de ces zones naturelles que pour la vie animale et végétale. La submersion des terres, la salinité de l'eau (douce, saumâtre ou salée) et la composition en matières nutritives de ces territoires subissent des fluctuations journalières, saisonnières ou annuelles. Ces variations dépendent à la fois des conditions climatiques, de la localisation de la zone au sein du bassin hydrographique et du contexte géomorphologique (géographie, topographie). Ces fluctuations sont à l'origine de la formation de sols particuliers ainsi que d'une végétation et d'une faune spécifiques. L'abondance des algues, de poissons, d'oiseaux d'eau, et d'autres espèces sauvages, peut ainsi varier dans un même milieu selon la période de l'année.

### Prairies humides

Les prairies humides sont toujours associées à des cours d'eau ou de zones humides (tourbières, étangs...). S'apparentent parfois à des marais, elles sont caractérisées par l'engorgement temporaire du sol où elles sont installées. Cette présence d'eau, plus ou moins longue, peut être causée par la crue d'une rivière ou par une remontée de la nappe phréatique. La végétation des prairies humides, souvent dominée par des graminées,

varie selon le degré d'humidité, l'acidité ou à l'inverse l'alcalinité et la richesse des sols en éléments nutritifs (azote, phosphore...).

### Marais

Formation naturelle et paysagère où le sol est recouvert, en permanence ou par intermittence, d'une couche d'eau stagnante, généralement peu profonde et couverte de végétations.

## Tourbière

Ces écosystèmes se caractérisent, en premier lieu, par un sol saturé en permanence d'une eau stagnante ou très peu mobile privant de l'oxygène nécessaire à leur métabolisme les micro-organismes (bactéries et champignons) responsables de la décomposition et du recyclage de la matière organique. Dans ces conditions asphyxiantes (anaérobiose), la litière végétale ne se minéralise que très lentement et très partiellement. Selon la nature des végétaux dont elles sont issues, les tourbes présentent des caractéristiques bien marquées. Ainsi, par exemple, les tourbes blondes issues de la transformation des sphaignes, sont généralement des matériaux à faible densité, poreux, acides et riches en fibres (leur structure est qualifiée de fibrique). A l'inverse, les tourbes brunes ou noires issues de la décomposition plus avancée de grands héliophytes sont des matériaux compacts, humifiés, contenant moins de fibres et dont la structure est qualifiée de saprique. Il existe, bien évidemment, des tourbes aux caractéristiques intermédiaires.

Au fond de la vallée, le réseau hydrographique et le maillage viaire dessinent des boucles autour des plateaux reliant hameaux, villages et communes. Cette situation se trouve notamment dans le canton de Diekirch où une rue principale tourne autour du plateau de Vitchen. Cette rue principale est longée par le ruisseau Wark et les rivières de l'Attert et de la Sûre. Elle réunit un réseau des communes (Etterbruck) et de villages (Mertzig, Grosbous, Preizerdaul, Useldange et Bissen). Deux sources débutent sur le plateau dans le village de Vitchen.

Tout au long du circuit de cette rue principale, au bord de l'eau, prend place la ville linéaire constituée des zones résidentielles, des fermes agricoles, des zones urbaines et industrielles et des fonctions de proximité (tels que commerces alimentaires notamment, petites unités productives ou de stockage ou lieux de travail des matières biosourcées). L'entreprise Luxlait se trouve non loin de cette rue principale et de l'autoroute E421 traversant du nord au sud Luxembourg. Cette rue principale ou parkway agricole est le support de projet, les fermes, les lieux de projet.

## RESTRUCTURATION DE 3 FERMES REPRÉSENTATIVES DE SITUATIONS DIFFÉRENTES

Pratiquant l'agriculture biologique, les fermes du parkway s'inscrivent dans une logique de circuit court local, et sont reliées par des voies de circulation apaisées, servant de parcours de promenade et desserte locale. Dans la boucle du parkway, trois fermes se distinguent par leur situation urbaine: la ferme rurale sur le plateau agricole, la ferme dans le village et la ferme péri-urbaine. La transformation progressive de ces corps de ferme pratiquant l'agriculture conventionnelle en système agroécologique a permis la libération de foncier agricole qui fait place à des surfaces forestières, des vergers ou des parcelles maraîchères, et interroge le futur des emprises des fermes.

La ferme rurale comme celle d'Everlange, proche de la rivière de l'Attert et des forêts, illustre la conversion de fermes extensives en ferme biologique. La libération des emprises bâties permettront la mutualisation avec d'autres programmes, comme le stockage de bois et l'installation d'une scierie locale.

La ferme dans le village devient une nouvelle centralité villageoise, concentrant des points de vente des produits fermiers issus des exploitations voisines. C'est le cas de la ferme villageoise localisée dans le village de Vichten: le corps de ferme se trouve en position central sur le plateau. Elle pourra accueillir un équipement de proximité et de vente de produits frais locaux.

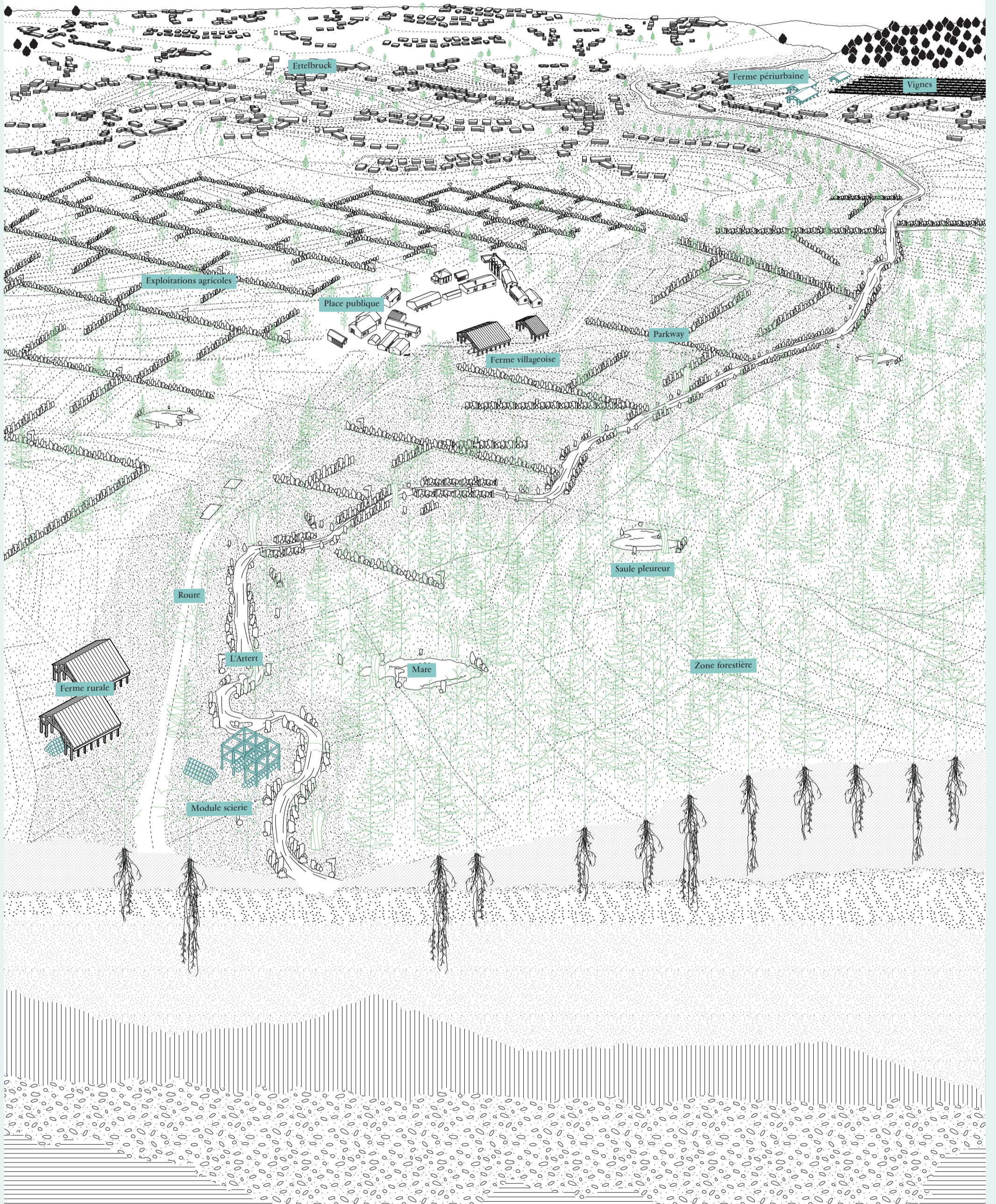
La ferme périurbaine d'Etterbruck se trouve dans la vallée non loin du chemin de fer et du réseau routier. La reconversion de ses emprises bâties en d'autres programmes à proximité de la ville pourra être au service des besoins de la ville tels que des nouveaux logements, un équipement public (centre communale, école, gymnase sportif...) ou une nouvelle centralité commerciale agricole, avec la vente de produits biologiques. Ses paddocks pourront être exploités sous la forme de vergers et ou d'espaces dédiés au maraîchage.

L'ensemble de ces coalitions permet de faire apparaître les coalitions d'excellence du territoire rural transfrontalier autour de ces parkways ruraux, véritables corridors végétalisés mêlant la fraîcheur des rus et rivières et qualité de vie.





Fig. 34. Le parkway rural



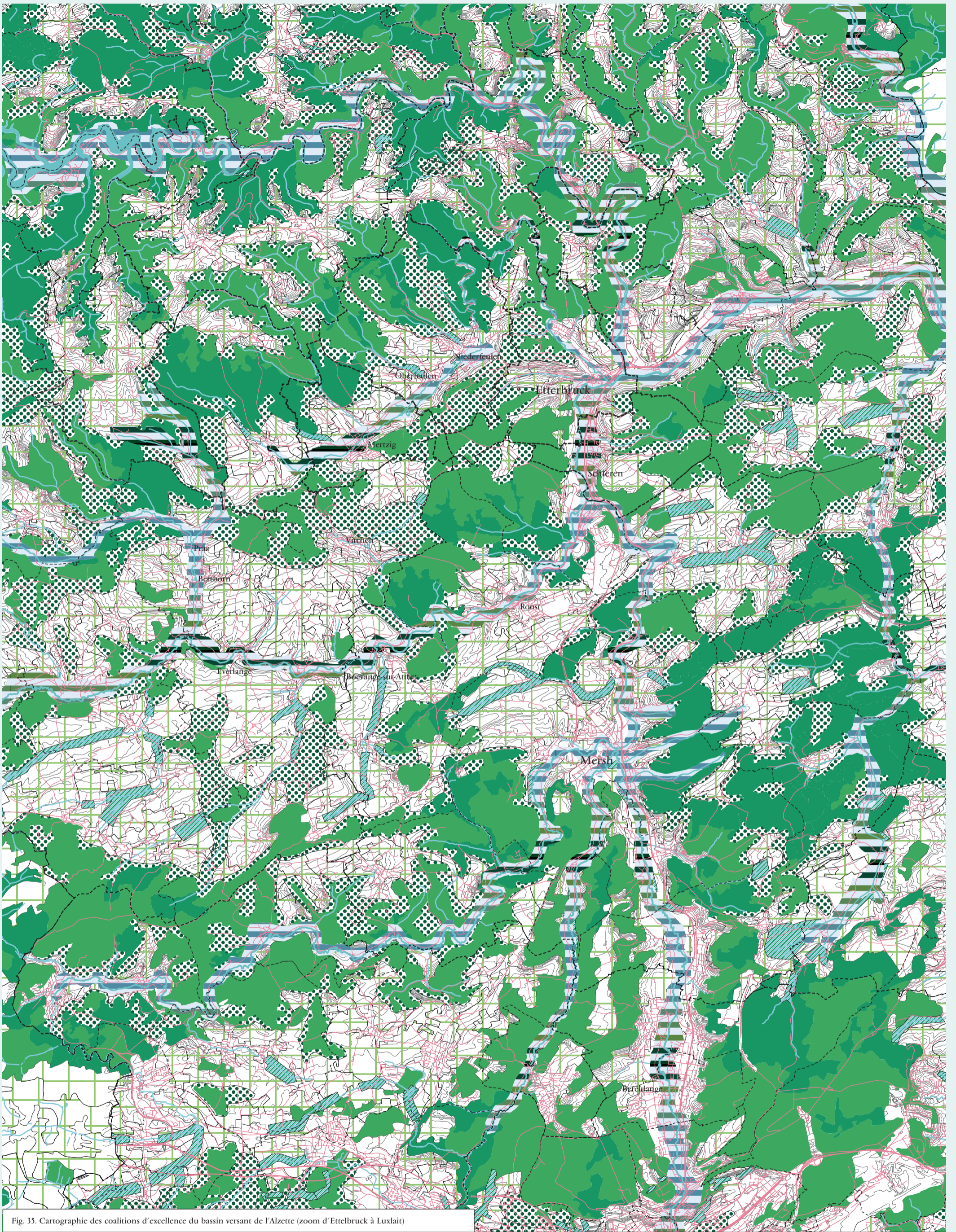


Fig. 35. Cartographie des coalitions d'excellence du bassin versant de l'Alzette (zoom d'Ettelbruck à Luxlait)

**SOL AGRICOLE**

Sol agricole

**Existant**

- Prairies
- Terres arables
- Surfaces agricoles
- Systèmes culturaux

**Projet**

- Bocage (haies)
- Création de vergers et de maraîchages

**SOL FORESTIER**

Sol forestier

**Existant**

- Feuillus
- Résineux
- Mixte

**Projet**

- Reforestation des forêts de résineux en futaie mixte
- Extension des étendues forestières en futaie mixte
- Coalitions: Les nouveaux réservoirs forestiers (parcs naturels et prairies arborées)

**SOL HYDROMORPHE**

Sol hydromorphe

**Existant**

- Rivières
- Ru
- Zone humide

**Projet**

- Les parkways autour de la rivière
- Coalitions: Les sentiers autour des rus
- Création de rus dans les talwegs
- Création de milieux humides

**SOL URBAIN**

Sol urbain

**Existant**

- Tissus urbains denses
- Tissus discontinus, zones industrielles et commerciales, infrastructures

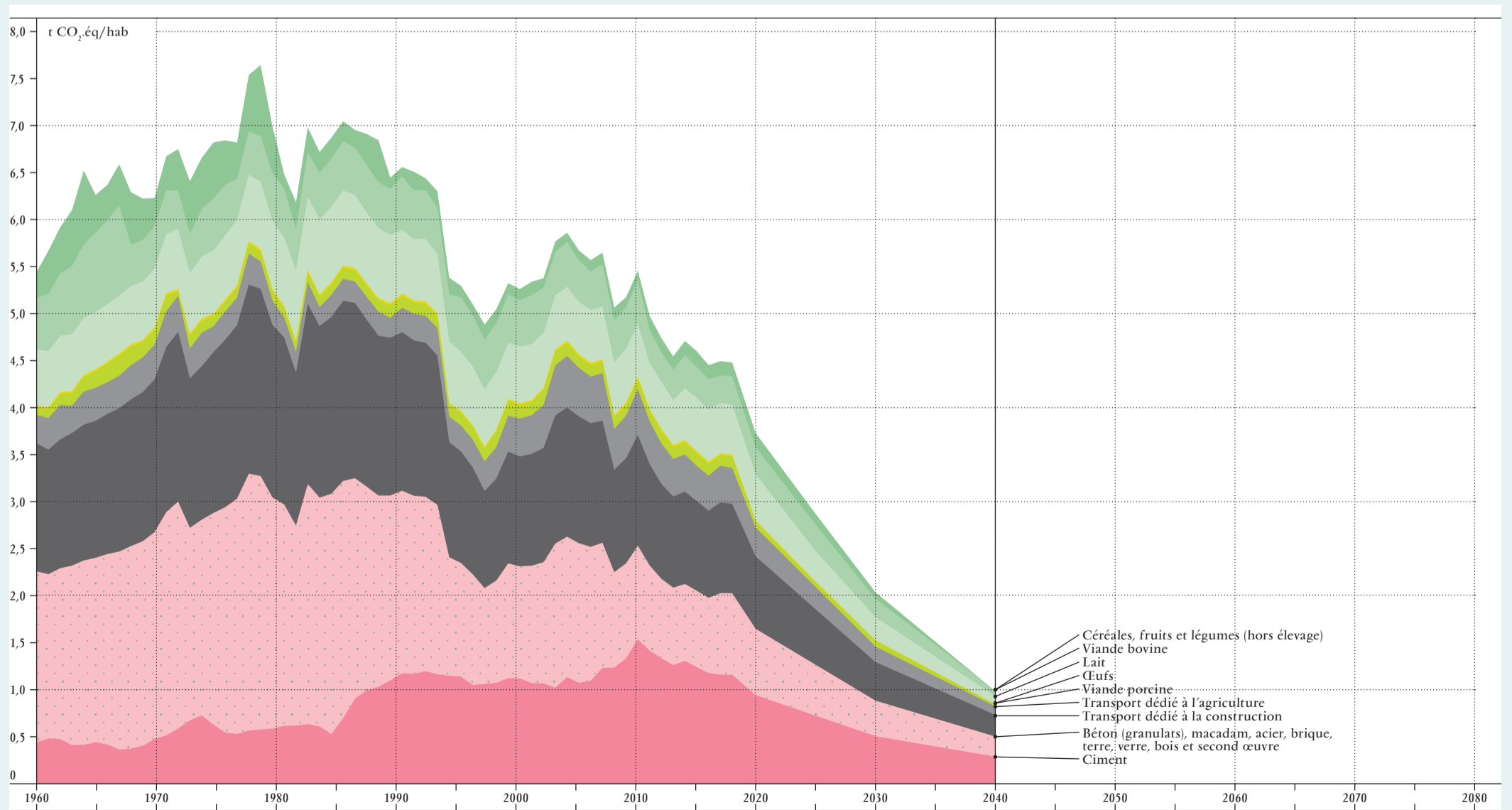
**Projet**

- ▲ Reconversion
- ▲ Nouveaux lieux

# Bilan CO<sub>2</sub> LE BASSIN VERSANT DEPOLLUÉ

La coalition du bassin versant de l'Alzette entre la France, le Luxembourg et l'Allemagne est opérationnelle. En moins de 10 ans, les transformations mises en place ont amélioré l'état des sols et des eaux, renforcé les ripisylves et les écosystèmes hydrophiles. Les épisodes de pollutions se font moins fréquents et la qualité des eaux de l'Alzette s'améliore globalement. A l'été 2038, la baignade dans l'Alzette est autorisée! A Villerupt, à Esch-sur-Alzette, à Luxembourg-ville, à Mersch et à Ettelbruck, on aménage des plages ombragées pour profiter la fraîcheur de la rivière pendant les épisodes de canicule.

Fig. 36. Évolution des émissions directes de gaz à effet de serre du circuit de l'alimentation et de la construction 1960 à 2018 et transition 2040 (en t CO<sub>2</sub>éq/hab/an). [Sources: OCDE, EEA, Banque mondiale, Eurostat, STATEC].





# Saison 4 : 2038-2048

## LES CITÉS DE TERRES ROUGES

### Sol

Sol urbain

### Site

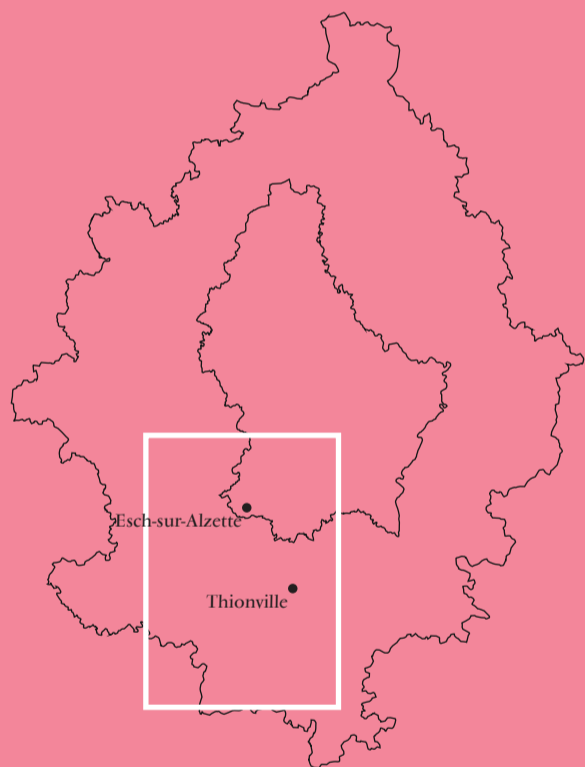
Agglomération transfrontalière sud de Longwy à Dudelange (bassin minier et plateaux agricoles lorrains)

### Échelle d'action

Action à l'échelle de la région fonctionnelle et de la Grande Région et d'un bassin de réemploi de matériaux

### Temps écoulé

30 ans : Temps des changements de styles de vie d'une génération humaine, temps du renouvellement urbain des zones pavillonnaires anciennes



A l'automne 2038, une nouvelle pandémie se déclare et, se propageant rapidement, oblige, à l'hiver, à mettre en place des mesures de restriction de la circulation des personnes et des marchandises appelées à durer. Sur la base des négociations ouvertes autour du bassin versant de l'Alzette, il est alors décidé que le confinement des personnes se fera à l'échelle de la Grande Région, facilitant le quotidien des habitants et des transfrontaliers en particulier. Le transport maritime des marchandises, considéré comme le principal véhicule du virus, est stoppé et oblige à mettre en place des circuits d'approvisionnement intra-européens basés sur la complémentarité entre les régions. Entre subsistance locale et interdépendance régionale, c'est un nouveau modèle territorial qui doit s'inventer.

Alors que les mesures de restriction se prolongent, l'essor économique et démographique de certaines régions se poursuit et oblige à continuer l'urbanisation dans la limite des matériaux disponibles sur place. Les sols constituent également une autre ressource limitée avec laquelle il faut composer : les législations successives ont abouti en saison 3 à l'interdiction de toute forme d'artificialisation des terres agricoles. Une pression nouvelle s'exerce alors sur les sols déjà urbanisés dont l'usage doit être optimisé. Elle pousse à intensifier leur richesse écosystémique autant que leur occupation humaine. Quel nouveau modèle urbain inventer qui valorise les ressources en place ? Quelles nouvelles manières d'habiter les territoires de la Grande Région – contextuelles et désirables – permet-il alors d'imaginer ? Comment combiner densité humaine et richesse écosystémique dans ces nouveaux territoires habités ?

La saison 4 nous parle des changements des modes de vie et, pour incarner les évolutions à l'œuvre dans la Grande Région, nous emmène dans les Terres Rouges, entre la Lorraine et le Luxembourg, ce territoire sidérurgique frontalier en pleine croissance, dont la reconversion est portée par le développement du campus de Belval depuis les années 2000.

# S04



Fig. 37. Cartographie d'un territoire métropolitain transfrontalier (bassin minier et plateaux lorrains)

**SOL AGRICOLE**

- Sol agricole
- Existant**
- Prairies
- Terres arables
- Surfaces agricoles
- Systèmes culturaux

**SOL FORESTIER**

- Sol forestier
- Existant**
- Feuillus
- Résineux
- Mixte

**SOL HYDROMORPHE**

- Sol hydromorphe
- Existant**
- Rivières
- Ru
- Zone humide

**SOL URBAIN**

- Sol urbain
- Existant**
- Tissus urbains denses
- Tissus discontinus, zones industrielles et commerciales, infrastructures

## DES VILLES-VALLÉES

Le regain d'activité productive engagé dans les précédentes saisons a réactivé la dynamique démographique des territoires ruraux. Un rééquilibrage territorial est à l'œuvre. Autour du campus de Belval, l'université, les institutions et les activités tertiaires se concentrent. Mais très vite, la logique de polarisation autour d'un cluster se transforme en une logique de diffusion qui s'étend sur tout le territoire des Terres Rouges, le long de la frontière franco-luxembourgeoise. Les vallées transfrontalières sont les lignes privilégiées de cet essor urbain. Les villes minières en décroissance redeviennent attractives et les territoires d'« entreville » se développent, formant des conurbations, des cités linéaires structurées autour des lits des rivières et des corridors de déplacements. Ces villes se développent sur les sols les moins multifonctionnels, dont la qualité aura été diagnostiquée à l'issue de la phase 3.

## SYSTÈME DE DISTRIBUTION RÉGIONAL

Un partenariat entre le territoire fonctionnel et ses voisins se développe pour faire naître ou voir renaître des coopérations autour de l'alimentation, du tourisme, de l'achat de bois. Un besoin de redéfinition des liens entre urbain et rural est identifié : le local est reconnu comme territoires de ressources. La création d'une société d'économie mixte coopérative permet de faire se rencontrer les enjeux agricoles, touristiques et forestiers. Autour de la grande distribution, Amazon se voit empêché par les mesures de confinement et devient un livreur local.

## UNE ARCHITECTURE DU SOL

L'essor de la construction dans les vallées transfrontalières implique tout d'abord de reconvertir les infrastructures délaissées en raison de la déprise industrielle ou de la décarbonisation des saisons précédentes. Les fermes laitières désaffectées, les friches industrielles installées dans le lit inondable des rivières, les zones commerciales, les hauts fourneaux et les crassiers, les lotissements post-modernes devenus obsolètes et insalubres, les nappes de parkings et de hangars logistiques, constituent un héritage à réemployer, à la fois réserve foncière et condensé d'énergie embarquée et de matières constructives. Ce recyclage donne lieu à un nouveau savoir-faire d'excellence, une science de la valorisation des situations existantes à partir de leurs topographies artificielles, de leurs végétations spontanées, des formes, matières et qualité de leurs sols.

Le sol devient alors une valeur essentielle de ces territoires urbains renouvelés, une véritable ressource constructive et vivrière, considérée en volume et selon ses trois dimensions physiques, chimiques et biologiques. Prolongeant l'héritage des cités ouvrières existantes, le modèle pavillonnaire apparaît comme une manière très spécifique et contextuelle d'habiter ces vallées, en minimisant l'emprise des constructions, réduisant les mouvements de terres agricoles, et conservant des espaces plantés dans le tissu urbain. Le tissu ouvert des

cités des Terres Rouges devient un espace productif et vivrier.

La récupération des matériaux de déconstruction, triés, remis en état, transformés, font émerger de nouvelles filières d'activité. Ces matériaux complètent ceux déjà extraits ou produits à proximité : la pierre jaune des carrières de Jaumont et le grès rose des carrières de Niderviller, les feuillus des scieries des Ardennes, du canton de Clervaux ou du plateau lorrain, les briqueteries du massif vosgien et les nouvelles carrières de terre crue, la paille des fermes du plateau lorrain, etc. Ces matériaux sont valorisés également lors de la reconstruction de sol, nécessaires au développement de nouveaux habitats ou voies de circulation. Ce sont des nouveaux modes constructifs, évolutifs et bio-géosourcés, qu'il s'agit d'inventer.

## LES INFRASTRUCTURES DU VIVANT

Ces transformations tendent à épaissir le sol habité, vivant, le rendre plus poreux, moins compact. La limitation des sols disponibles pour accueillir la croissance démographique pousse d'ailleurs à intensifier leur usage au profit des habitats humains et non-humains. En complément des coefficients d'occupation des sols, les réglementations locales introduisent des coefficients de biomasse et des coefficients de biotope minimaux à la parcelle qui interdisent de fait les jardins de pelouses rases ou de graviers au profit de plantations denses, diversifiées et multi-strates. Ces nouvelles règles s'appliquent autant dans les nouveaux développements que dans les tissus existants et rejoignent une demande majoritaire de l'opinion publique.

Car la mise en place de ces nouveaux règlements (stop aux pelouses rases, augmentation des plantations denses, fin de l'étalement urbain, ...) qui impactent directement les habitants du territoire dans leurs pratiques individuelles, est préparée par les collectivités qui organisent la participation des habitants autour de la notion de Communs<sup>6</sup>. L'objectif est de faciliter et organiser l'implication de chacun dans la mutation du paysage, de partager l'action collective selon une logique d'hybridation, de collaboration entre les services municipaux et les collectifs d'habitants. La municipalité change de posture. Elle met à disposition de collectifs des moyens (financiers, techniques, de conseil) pour faciliter l'implication des habitants. Des chartes sont votées par les conseils communaux, précisant de façon très détaillée la notion de biens communs et les modalités de support, de financement et d'assistance de l'institution communale auprès des collectifs d'habitants.

Dans les années 2040 les habitants de la Grande Région sont acquis à la cause du maintien de la biodiversité et désireux de vivre en relation étroite avec les vivants non-humains. Dans les nouvelles cités des Terres Rouges, on invente ainsi des modes de vie et de coopération avec les espèces végétales, animales, les champignons : plantation, fermentation, domestication, contemplation, expérimentations, alimentation... S'inspirant du modèle des cités-jardins, les quartiers incluent des jardins, pépinières, tourbières, roselières, vergers, etc., deviennent le cadre de ces interactions, un support favorable au déplacement, à la reproduction et à la croissance de toutes les espèces vivantes, le site de l'invention de nouvelles techniques du sol et du vivant.

Fig. 38. Portraits des matières de la ville



MAISON (1950)



LOTISSEMENT (1990)



LOTISSEMENT (2000)



LOTISSEMENT (2010)



PARKING



POLARITÉ VILLAGEOISE

# L'ÉTALEMENT URBAIN CONTRÔLÉ ET LE RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX

La fabrication de ciment est le principal poste d'émission de gaz à effet de serre de l'industrie de la construction (1,16 tonnes eq CO<sup>2</sup>/hab/an contre 0,87 pour tous les autres matériaux confondus). Pour faire baisser les émissions du secteur de la construction, les avis d'experts ne s'accordent pas sur un mix matériau idéal, car le bilan carbone des matériaux ne varie pas seulement en fonction de l'énergie nécessaire à leur fabrication, mais aussi en fonction des modes d'extraction des matières primaires, de leur provenance, de la qualité de mise en œuvre et de la longévité du bâtiment, etc. D'une étude à l'autre, les avantages d'un matériau peuvent ainsi varier, mais toutes s'accordent sur le fait que le premier levier reste de limiter les besoins en favorisant, réhabilitation et réemploi. Pour les nouveaux matériaux, une plus grande diversité de matériaux est préconisée en lien avec les disponibilités des ressources locales. Dans le contexte de la région fonctionnelle, la part du béton aujourd'hui prépondérante devra être réduite au profit du bois et des matériaux bio et géosourcés (paille, chanvre, terre, pierre). Nous avons fait le choix d'étudier finement le bois pour fixer un cap d'augmentation à la filière bois, et donc définir une politique de gestion durable des forêts dont les peuplements d'épicéas et de hêtres sont victimes du réchauffement climatique. Elle s'articule avec la création de la filière construction en bois de feuillus décrite précédemment, véritable défi pour les forêts de l'Europe occidentale.

Depuis les années 2010, l'étalement urbain a commencé à ralentir puis stagner au Luxembourg, mais les effets de report dans la région transfrontalière sont importants, où les coûts du foncier sont moins élevés, notamment sur les plateaux au sud des vallées transfrontalières et où la croissance démographique est la plus forte. En une dizaine d'années d'immenses lotissements pavillonnaires ont vu le jour complétant la série des lotissements depuis l'époque du bassin minier. Après 2022, l'étalement urbain est interdit mais la pression démographique impose un approvisionnement important en matériaux importés de toujours plus loin.

Importations/Exportations Bois d'Œuvre (Grumes de sciage, bois brut, ouvrage menuiserie, panneaux de fibre de bois) au Luxembourg en 2020 :

BO en m <sup>3</sup>	Import	Local	Export	Total construction LUX
BO Conifères 2020	621 000	91 250	190 553	521 697
BO Feuillus 2020	28 553,05	25 981	1322,42	53 211,63
<b>BO total 2020</b>		<b>117 231</b>		<b>574 908,63</b>

**Grâce aux projets de reboisement initiés dans les saisons précédentes, les quantités de bois produites localement au Luxembourg en 2050 assurent 161 231 m<sup>3</sup> de bois d'œuvre, 3 fois et demi moins que la consommation de bois d'œuvre en 2020 qui assurait un taux de 6,9% de construction bois.**

**En 2080, une fois les nouveaux peuplements de feuillus suffisamment grands, la quantité de bois récolté par an passe à 302 216 m<sup>3</sup>, permettant une meilleure autonomie. Pour augmenter la production de construction en bois tout en gérant durablement les forêts, il faudrait continuer à importer massivement du bois.**





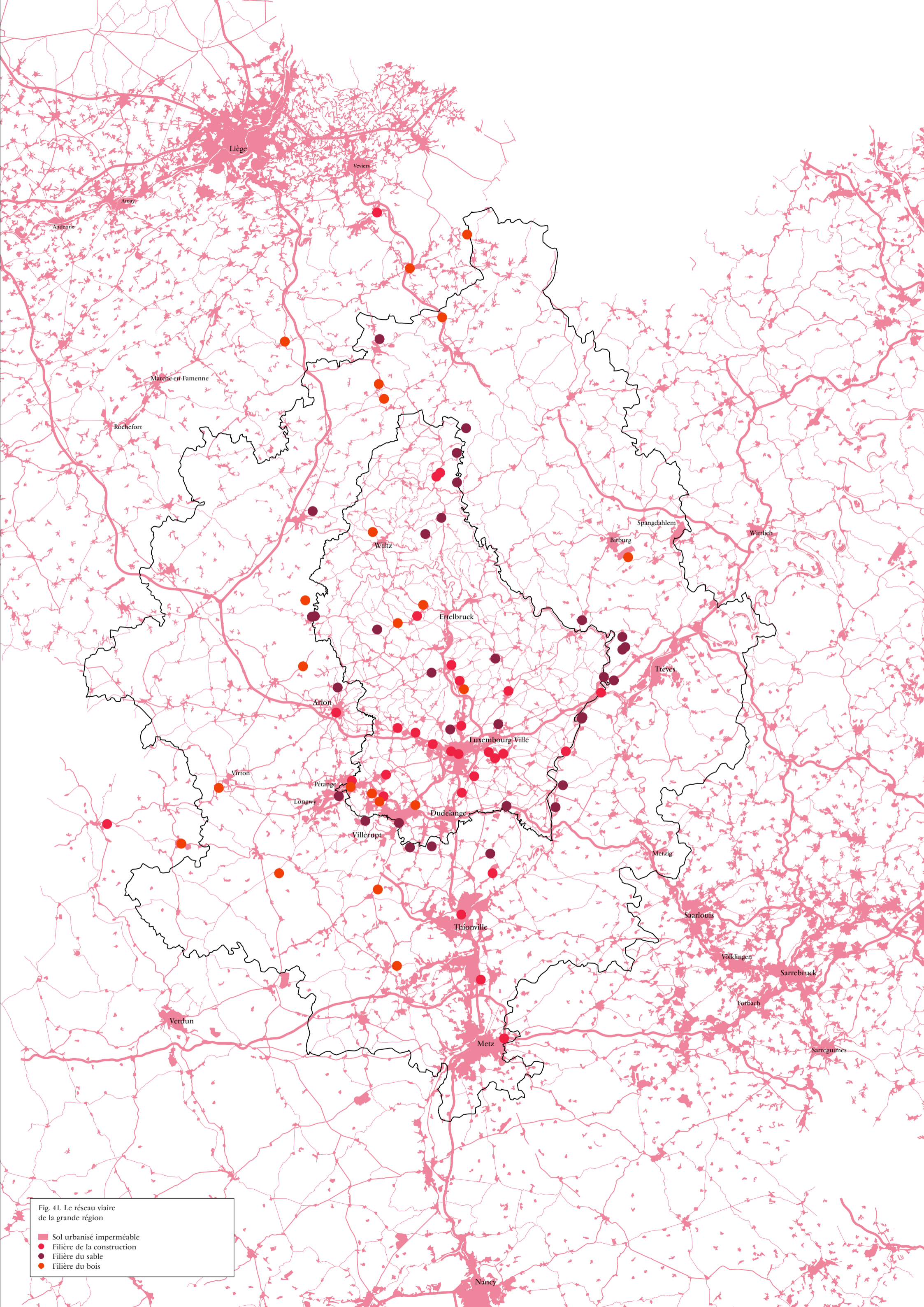
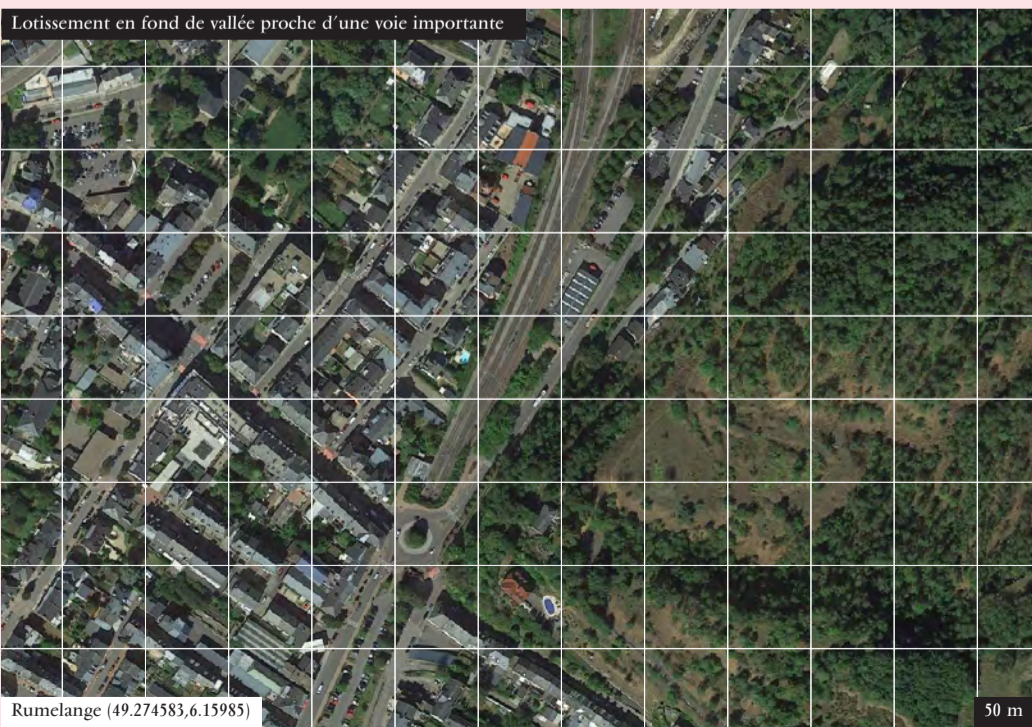


Fig. 41. Le réseau viaire de la grande région

- Sol urbanisé imperméable
- Filière de la construction
- Filière du sable
- Filière du bois



# LES LISIÈRES URBAINES

## Lisières

Au sens large, une lisière est une frontière entre deux milieux bien distincts. Au sens plus restreint, elle sépare un milieu agricole ouvert (prairie ou champ) et un milieu forestier fermé (forêt, bois, bosquet). Ce dernier peut être une plantation résineuse, une forêt de peupliers ou une forêt feuillue à caractère plus naturel. De part et d'autre de leur limite, les deux milieux (zone agricole et forêt) s'influencent réciproquement sur une profondeur relativement importante, cela même quand la transition entre forêt et champ ou prairie est abrupte. Ces influences concernent notamment le microclimat (ensoleillement, humidité...) et le sol.

## Zone d'activités industrielles et commerciales

Les zones industrielles classiques peuvent occuper plusieurs centaines d'hectares, et se destinent à l'implantation des usines et entrepôts, des bureaux et laboratoires. Situées en périphérie de l'espace urbain, elles sont associées la plupart du temps à des voies de transport routier ou autoroutier. Les parcs d'activités associent les zones industrielles à des grandes surfaces commerciales, pouvant inclure encore d'autres formes d'occupation (habitat, loisirs...). Ils se caractérisent par une faible densité bâtie et un traitement paysager des espaces ouverts pour y associer l'image de parc. Enfin, les zones pour l'Innovation et les Recherches Scientifiques et Techniques (ZIRST) associent l'enseignement et la recherche. Aussi intitulées technopôles, les zones d'innovation sont associées à des pôles universitaires et de recherches scientifiques et techniques.

## Friche

Espace laissé à l'abandon, temporairement ou définitivement, à la suite de l'arrêt d'une activité agricole, portuaire, industrielle, de service, de transformation, de défense militaire, de stockage, de transport.

## Friches industrielles

Les friches industrielles concernent des installations industrielles et commerciales abandonnées, inexploitées ou sous-utilisées, dans lesquelles la contamination de l'environnement, réelle ou perçue, rend une expansion ou un réaménagement difficile.

## Friche agricole

La friche agricole résulte de la déprise agricole (ou abandon) des terres. Lorsqu'une terre agricole abandonnée commence à se reboiser naturellement, on l'appelle alors « accrus ». L'exode rural entraîne souvent un abandon d'une partie des terres agricoles (déprise agricole) jusque-là cultivées et qui retournent peu à peu à l'état naturel, ce qui entraîne un ré-embroussaillage, la végétation sauvage recolonisant spontanément en quelques années les anciens champs.

## Corridor écologique

Un corridor écologique, à distinguer du corridor biologique et du continuum écologique, est une zone de passage fonctionnelle, pour un groupe d'espèces inféodées à un même milieu, entre plusieurs espaces naturels. Ce corridor relie donc différentes populations et favorise la dissémination et la migration des espèces, ainsi que la recolonisation des milieux perturbés. Les corridors écologiques sont un élément essentiel de la conservation de la biodiversité et du fonctionnement des écosystèmes. Sans leur connectivité, un très grand nombre d'espèces ne disposeraient pas de l'ensemble des habitats nécessaires à leurs cycles vitaux (reproduction, croissance, refuge, etc.) et seraient condamnées à la disparition à plus ou moins brève échéance. Les échanges entre milieux sont un facteur de résilience majeur. Ils permettent ainsi qu'un milieu perturbé (pollution, incendie, crue...) soit recolonisé rapidement par les espèces des milieux environnants. L'ensemble des corridors écologiques et des milieux qu'ils connectent forme un continuum écologique pour ce type de milieu et les espèces inféodées.

## Véloroute

Une véloroute est un itinéraire de moyenne et longue distance pour les cyclistes, d'intérêt départemental, régional, national ou européen. Cet itinéraire doit être linéaire, continu, jalonné, adapté à la pratique des cyclistes, sûr et incitatif. Les véloroutes relient les régions entre elles et permettent de traverser les villes dans de bonnes conditions. Elle se trouvent implantées sur des itinéraires agréables, sans dénivelé excessif (pas supérieur à 3%) et doivent pouvoir être utilisées par tous les cyclistes, y compris les moins expérimentés. Les véloroutes empruntent des voies vertes ou bien des voies à faible trafic, des bandes cyclables, pistes cyclables et autres aménagements.

## Voie verte

Une voie verte désigne un type d'aménagement cyclable disposant d'un régime de circulation particulier. Elle est définie dans le Code de la route comme suit: « routes exclusivement réservées à la circulation des véhicules non motorisés, des piétons et des cavaliers »

## Sentiers de grande randonnée

Une grande randonnée est un parcours pédestre dont le temps effectif de marche est de plusieurs journées consécutives en itinérance (indice d'effort à partir de 26 répété sur plusieurs jours). On parle de trek quand celle-ci se déroule en pays lointain ou en altitude.

Le plateau lorrain entre le Luxembourg et la France se caractérise par 3 vallées encaissées où ruis et rivières ont été canalisés au profit de l'urbanisation. Ces vallées ont la particularité de relier une commune luxembourgeoise à des villages français : au Nord-Est la vallée de Pétange à Villers-la-chèvre avec l'autoroute E44 et la nationale 52, puis la vallée d'Esch-sur-Alzette à Audun-le-Roman par l'autoroute A13 et la départementale 16, enfin la vallée de Bettembourg à Volmerange-les-Mines par la nationale 31 et la départementale 58. Au-dessus de ces vallées très urbanisées s'étendent les grands plateaux céréaliers de Lorraine, véritables greniers pour les fermes laitières de la région.

L'urbanisation de ces vallées avec la forte présence de sols artificialisés et la monoculture agricole des plateaux négligent la qualité des sols du Gutland connus pour leurs richesses.

La transformation des zones urbanisées répond à plusieurs principes globaux.

- L'artificialisation des surfaces agricoles, naturelles ou forestières est stoppée et les sols extérieurs sont en partie désimperméabilisés.
- Les zones déjà construites sont recyclées, reconverties (friches industrielles, zones commerciales, etc.) et ou densifiées (centres urbains ou quartiers résidentiels).
- La végétation dans les espaces extérieurs est densifiée et diversifiée.
- On remarquera une diversification des cultures et l'arrivée de nouvelles céréales, comme le sorgho, plus adapté aux futures conditions climatiques.
- De nouvelles techniques de construction sont utilisées, employant des matériaux biosourcés, expérimentaux et pérennes.

La stratégie de transformation des territoires consiste à rééquilibrer le rapport entre les sols artificialisés et sols végétaux en lien avec l'équilibre programmatique et les usages. La création et mutualisation des espaces verts et communs contribuera à établir des liens entre les habitants et améliorer le cadre de vie. Cette stratégie se décline dans deux situations de projet :

1. Les lotissements du plateau rural : exemple de Bure, à Tressange  
Exclusivement composés d'habitats individuels, les nouveaux lotissements sur le plateau se traduisent par une forte imperméabilisation des sols agricoles. Ces sols seront rendus progressivement perméables, plantés et partagés. L'arrivée des nouveaux habitants sur le plateau sera accompagnée de la création de nouveaux équipements publics et de lieux de proximité (école, commerces, loisirs...). Leurs implantations se traduisent par la densification des bâtis existants créant de nouvelles typologies d'habitat. Il n'y a plus d'augmentation de surfaces imperméables.
2. La zone commerciale périurbaine : exemple de Foetz, Luxembourg  
Les vastes surfaces de sols asphaltés des zones industrielles ou commerciales, proches des villes et villages préexistants seront support de l'introduction de nouveaux usages, essentiels à leur dynamisation. Avec un apaisement progressif des circulations et la révision du modèle routier, les routes et infrastructures routières - tels que les parkings et échangeurs, donneront place à des parcours verts et des jardins collectifs, désimperméabilisés. En rupture avec le zoning mono programmé, de nouveaux logements et des équipements en lien avec les villes prendront place.  
Certains bâtiments commerciaux pourront être réinvesti par des nouveaux programmes et activités. Une halle industrielle sera transformée en entrepôt de réemploi de matériaux servant aux rénovations et nouvelles constructions du quartier.

L'intensification des trames bocagères dans les prairies et les pâtures, le réseau de sentiers et de parkway valorisent et protègent le réseau hydrographique. La reforestation et l'extension des forêts mixtes ainsi que l'infiltration des cités jardins dans les tissus urbains discontinus transforment le paysage de vallées et de coteaux vers une géographie écosystémique valorisant les excellences des terroirs.

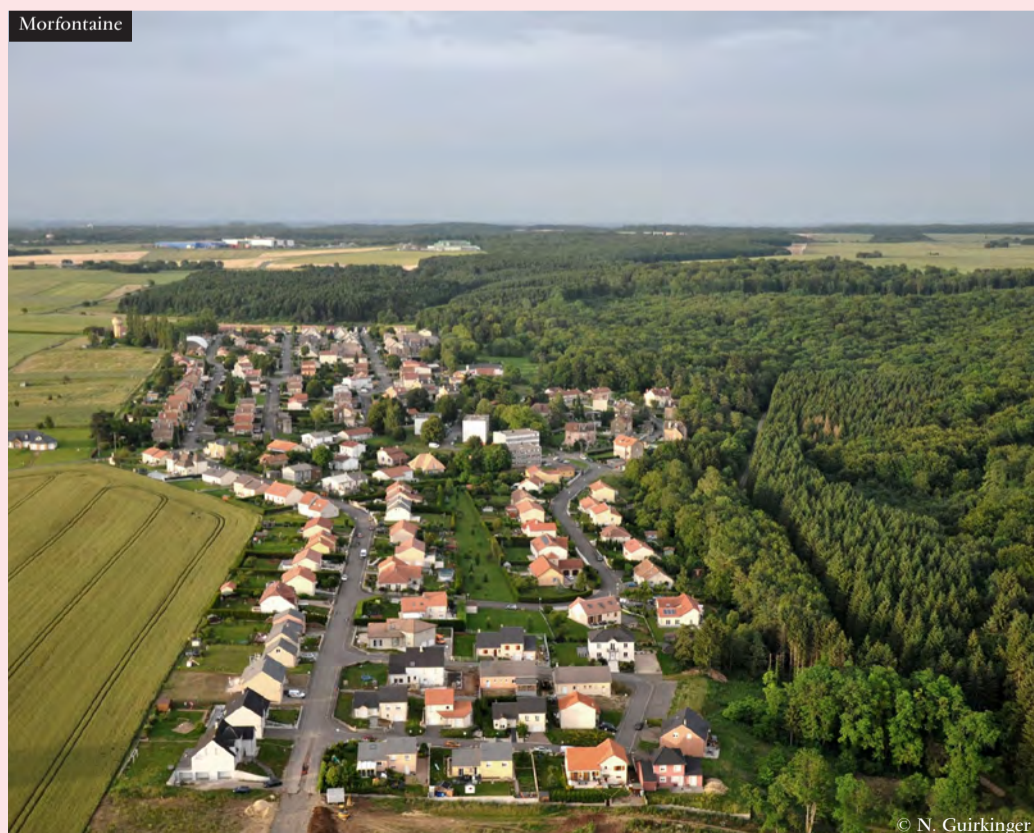
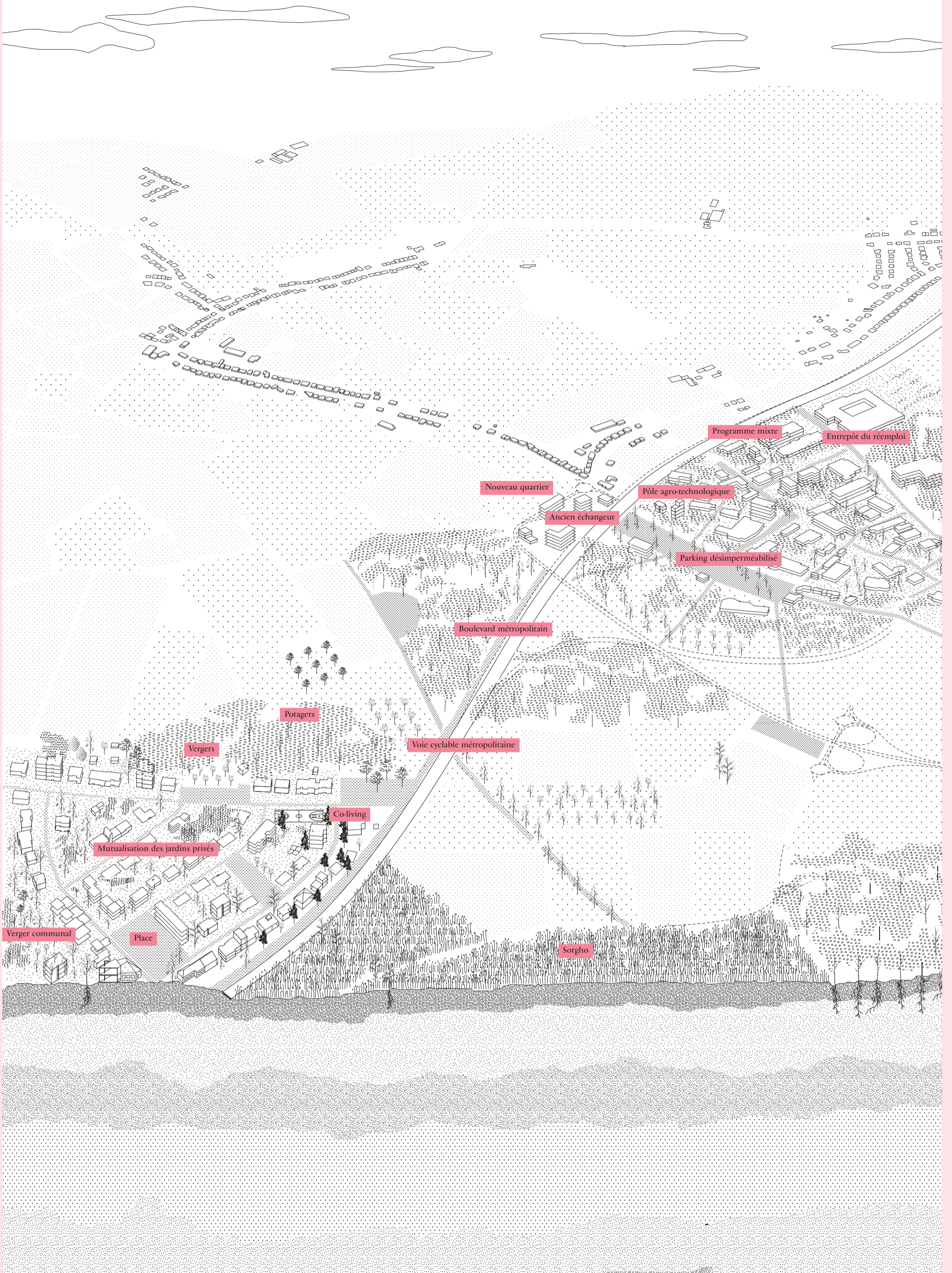


Fig. 42. Les cités-jardins



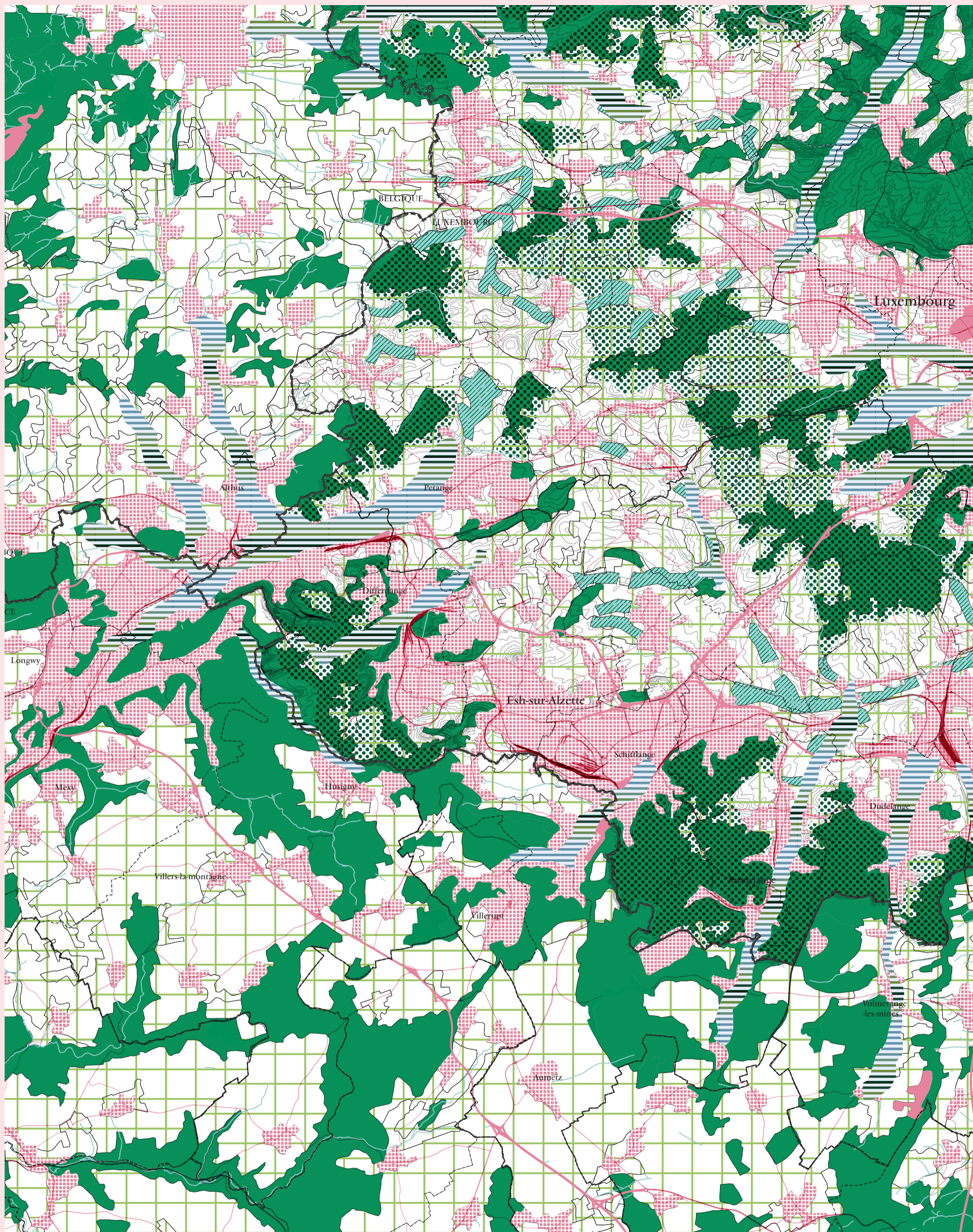


Fig. 43. Cartographie des coalitions d'excellence d'un territoire métropolitain transfrontalier (bassin minier et plateaux lorrains)

**SOL AGRICOLE**

- Sol agricole
- Existant**
- Prairies
- Terres arables
- Surfaces agricoles
- Systèmes culturaux
- Projet**
- Bocage (haies)
- Création de vergers et de maraichages

**SOL FORESTIER**

- Sol forestier
- Existant**
- Feuillus
- Résineux
- Mixte
- Projet**
- Reforestation des forêts de résineux en mixte
- Extension des étendues forestières en forêts mixtes
- Coalitions: Les nouveaux réservoirs forestiers (parcs naturels et prairies arborées)
- Création de linéaire d'arbres

**SOL HYDROMORPHE**

- Sol hydromorphe
- Existant**
- Rivières
- Ru
- Zone humide
- Projet**
- Les parkways autour de la rivière
- Coalitions: Les sentiers autour des rus
- Création de rus dans les talwegs
- Création de milieux humides

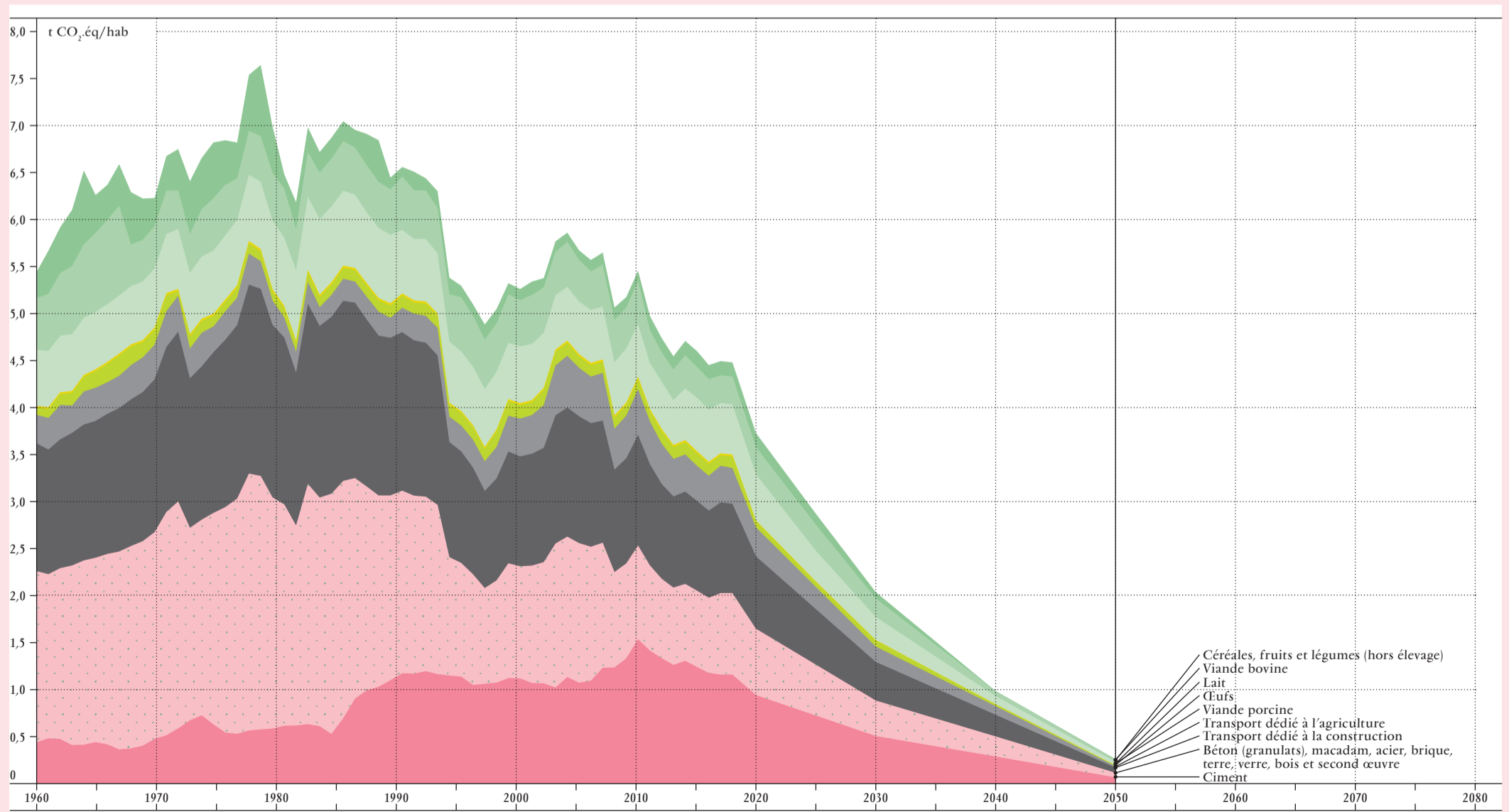
**SOL URBAIN**

- Sol urbain
- Existant**
- Tissus urbains denses
- Tissus discontinus, zones industrielles et commerciales, infrastructures
- Projet**
- ▲ Reconversion
- ▲ Nouveaux lieux

# Bilan CO<sub>2</sub> L'HERITAGE DE L'URBANISME MODERNE RECYCLÉ

Le dernier acte de la transition s'est déroulé sous l'influence des contraintes issues de la crise épidémique. Mais les précédentes étapes de la transition, en combinant coopération des acteurs, développement de filières locales et transformation de l'usage des sols, ont préparé la société de la Grande Région à cette crise et l'ont rendue plus résiliente.

Fig. 44. Évolution des émissions directes de gaz à effet de serre du circuit de l'alimentation et de la construction 1960 à 2018 et transition 2050 (en t CO<sub>2</sub>éq/hab/an).  
[Sources: OCDE, EEA, Banque mondiale, Eurostat, STATEC].







# Saison 5 : 2048-2080

## L'INFRASTRUCTURE DES SUBSISTANCES D'UNE RÉGION EUROPÉENNE

### Sol

Sol agricole + forestier + hydromorphe + urbain

### Site

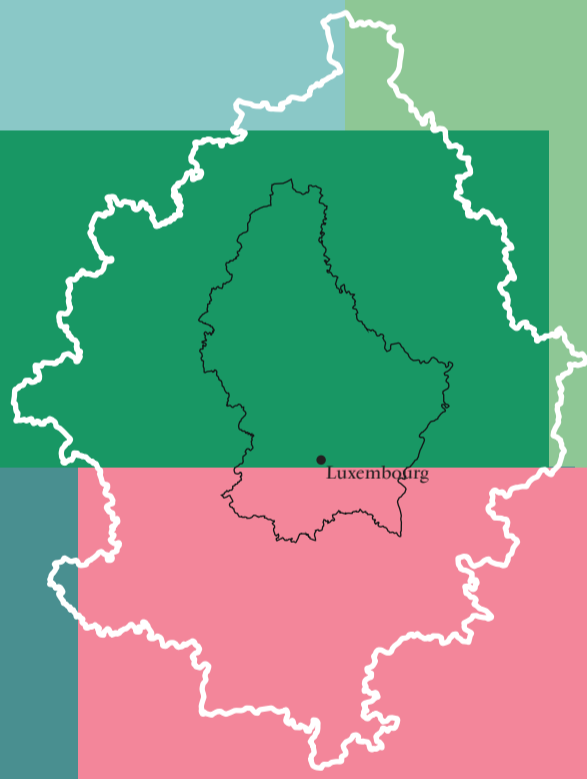
Région fonctionnelle/Grande Région

### Échelle d'action

Action à l'échelle d'un territoire de subsistances (entre territoires de vie, systèmes productifs raisonnés et interdépendances européennes)

### Temps écoulé

60 ans : Temps de la nature et de ses adaptations au changement climatique, temps de pousse d'une forêt de feuillus (premier prélèvement)



A la fin des années 2040, on ne parle presque plus de l'épidémie et des contraintes de circulation qu'elle a engendré. Mais elle conserve des traces durables dans les pratiques et les modes de vie. Le territoire de subsistance n'est pas vraiment un état, mais plutôt une dynamique, une manière de penser un local élastique, considérant chaque secteur, chaque filière, à sa juste échelle. L'agriculture vivrière dans la Grande Région permet de fournir les produits alimentaires du quotidien. Les filières d'excellence écologique développées ces dernières décennies permettent la spécialisation de la Grande Région. Les volumes de production de feuillus produits par la filière bois sont suffisants pour commencer à exporter vers d'autres régions d'Europe. Et la production de lait bio de vache et de brebis de la coopérative Luxlait dépasse maintenant la demande de la Grande Région, qui a diminué entre temps, de telle sorte qu'elle peut approvisionner d'autres régions qui n'en produisent pas. Les échanges de marchandises en dehors de l'Europe se limitent aux biens les plus cruciaux.

Au milieu du siècle, le bilan carbone de la Grande Région est donc en passe d'atteindre son objectif d'une tonne par habitant et par an, incluant les émissions liées à ses importations. Une nouvelle maille du territoire s'est tissée à partir d'une structure de villages diversifiés qui provoque des rapports plus équilibrés entre ville et campagne, des pratiques différentes du territoire et du vivre-ensemble, de nouveaux modes de vie basés sur le respect des vivants, des lieux et des milieux. Ces territoires sont productifs d'emplois non délocalisables liés à la production et à la transformation des matières premières (alimentation et matériaux de construction), mais aussi d'emplois non localisés liés à l'opportunité numérique, qui transforment le rapport au lieu de travail. Ces villages sont composés de noyaux historiques revitalisés par l'adaptation du bâti ancien aux exigences des modes d'habiter et par l'accueil de programmes et de projets hybrides.

Le vivant et les biens communs sont les fondamentaux à la fois des projets, mais aussi des modes de vie. Pour se déplacer, l'utilisation de transports en commun efficaces, performants et pluriels est généralisée (accueillant des voyageurs ou de la logistique en fonction des heures de la journée, des jours de la semaine et des lieux traversés, mais se transformant aussi en lieu de vente ou espace de co-working). Pour les courtes distances, les modes actifs sont également très présents, facilités par des chemins rapides et agréables. Les infrastructures de subsistance sont préservées : l'eau n'est plus polluée, le sol est vivant et perméable, l'agroécologie permet une sécurité alimentaire et les forêts apportent une sécurité constructive, une respiration. Il est maintenant possible de bien vivre dans la Grande Région, où la diversité des sols et des paysages productifs devient le territoire de subsistance de ses habitants.

Vivre différemment le territoire de la Région fonctionnelle du Luxembourg en 2050 est avant tout un projet de société.

# S05

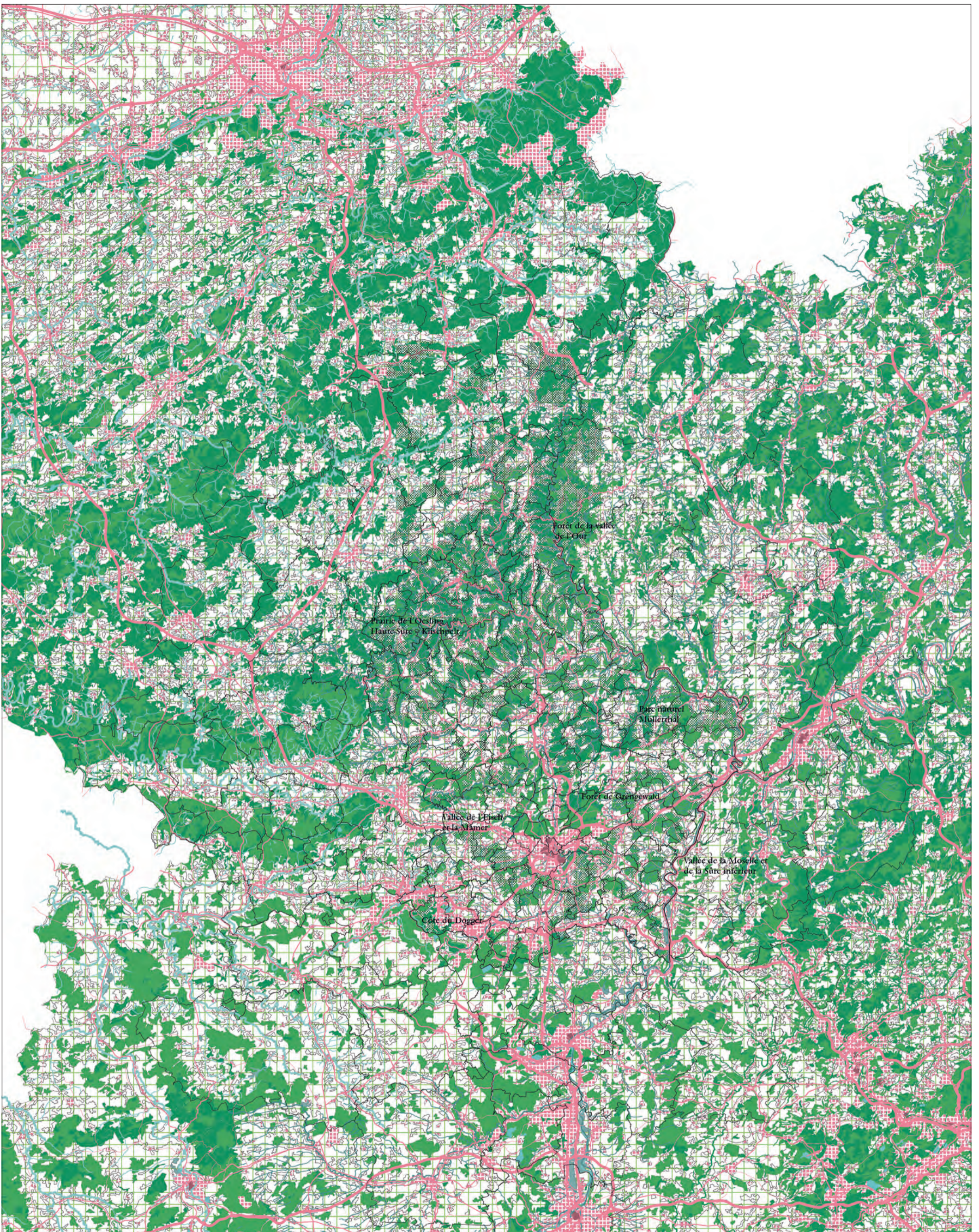


Fig. 45. Cartographie des coalitions d'excellence d'un territoire de subsistance européen

**SOL AGRICOLE**

- Sol agricole
- Existant**
- Prairies
- Terres arables
- Surfaces agricoles
- Systèmes culturaux
- Projet**
- ▨ Bocage (haies)
- ▨ Bocages dans terres arables
- ▨ Bocages dans pâtures
- Création de vergers et de maraîchages

**SOL FORESTIER**

- Sol forestier
- Existant**
- Feuillus
- Résineux
- Mixte
- Projet**
- Reforestation des forêts de résineux en mixte
- ▨ Extension des étendues forestières en forêts mixtes
- ▨ Coalitions: Les nouveaux réservoirs forestiers (parcs naturels et prairies arborées)
- ▨ Création de linéaire d'arbres

**SOL HYDROMORPHE**

- Sol hydromorphe
- Existant**
- Rivières
- Ru
- Zone humide
- Projet**
- ▨ Les parkways autour de la rivière
- ▨ Coalitions: Les sentiers autour des rus
- ▨ Création de rus dans les talwegs
- ▨ Création de milieux humides

**SOL URBAIN**

- Sol urbain
- Existant**
- Tissus urbains denses
- Tissus discontinus, zones industrielles et commerciales, infrastructures
- Projet**
- ▨ Les parkways autour de la rivière
- ▨ Reconversion
- ▨ Nouveaux lieux

Fig. 46. Répartition des émissions et stockage de GES dans les circuits des coalitions d'excellence de l'alimentation et de la construction en 2050.

