

Dossier pédagogique du plateau de jeu Trame Verte et Bleue

1. Présentation générale

Ce document contient des informations nécessaires à l'utilisation du plateau de jeu sur la Trame Verte et Bleue. Il a pour but d'aider à comprendre les enjeux de cette politique d'aménagement du territoire. Lancée en 2007 dans le cadre du Grenelle de l'environnement, la Trame Verte et Bleue vise à limiter l'érosion de la biodiversité en préservant et recréant des continuités écologiques. Il se base sur les évolutions d'un paysage du sud de la France au cours de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle. Les impacts négatifs liés à la destruction, l'uniformisation et la fragmentation des habitats sur la **biodiversité** dus à ces évolutions sont illustrés au travers des besoins de plusieurs espèces animales et végétales. Pour terminer, des mesures de réduction des effets de la fragmentation des milieux sont présentées.

2. Description des paysages du plateau de jeu

2.1 Définition du mot « paysage »

En écologie, un paysage désigne une portion de territoire composée de divers milieux qui sont en interaction sous forme de mosaïque. Il se caractérise par son évolution dans l'espace et le temps. Un paysage est façonné par l'action de l'Homme et les conditions climatiques et de relief. Divers milieux (naturels, semi naturels ou anthropisés) composent un paysage. En Europe il n'existe que très peu de paysage entièrement naturel. Ils sont quasiment tous construits par les utilisations millénaires de l'homme.

3. Le paysage initial de la maquette

Le plateau initial représente un paysage du Languedoc tel qu'il pouvait l'être au cours de la première moitié du XX^e siècle. Il se compose de divers milieux.

3.1 Les milieux forestiers

3.1.1 Présentation générale

Les milieux forestiers peuvent se trouver sous la forme de grands massifs ou d'îlots forestiers. Ces milieux se caractérisent par une formation végétale avec une **strate arborée**¹ importante, ils comportent aussi des arbustes et plantes herbacées. La forêt est un milieu qui abrite un grand nombre d'**habitats** de tous types et surfaces ainsi qu'un grand nombre d'espèces et d'interactions.

¹ Une strate végétale est un niveau d'étagement vertical d'un peuplement végétal. La strate arborée est l'étage composé d'arbres dont la hauteur débute à 8 mètres.

Pour la forêt française en climats océanique et continental, les principales essences sont :

- Pour les feuillus : les Chênes (rouvres et pédonculés), le Hêtre, le Châtaignier.
- Pour les résineux : le Pin maritime, le Pin sylvestre, l'Epicéa commun et le Sapin pectiné. On trouve également des essences secondaires telles que les Frênes, les Charmes, les Tilleuls, les Erables, les Ormes, les Alisiers, les Aulnes, les Trembles.

La forêt rend de nombreux **services écosystémiques** à l'homme : fourniture de bois (constructions, combustible, papier), nourriture (gibier, champignon, fruits de bois), régulation du climat, formation des sols, assainissement de l'eau et de l'air, limitation de l'impact des crues, contrôle de l'érosion, loisirs, détente.

3.1.2 Les forêts méditerranéennes

Les forêts méditerranéennes que l'on rencontre dans le sud de la France se caractérisent par des associations végétales particulières liées à son climat (étés chauds et secs avec déficit hydrique, hiver doux, précipitations importantes mais concentrées au printemps et en automne). Les essences principales de ces forêts sont le Chêne vert, le Chêne pubescent, le Pin d'Alep également le Pin parasol et le Chêne liège dans certaines zones. Ces forêts sont adaptées aux conditions climatiques ainsi qu'au risque d'incendie.

3.1.3 Les forêts de montagne

Les écosystèmes de montagne sont caractérisés en grande partie par des conditions climatiques liées à l'altitude, l'exposition, la pente, la température, le rayonnement solaire.

Ainsi, la végétation change en fonction de l'altitude, on distingue 5 étages successifs :

- L'étage collinéen jusqu'à 800 m d'altitude
- L'étage montagnard jusqu'à 1600 m d'altitude
- L'étage subalpin jusqu'à 2200m d'altitude
- L'étage alpin jusqu'à 3000 m d'altitude
- L'étage nival, au-delà de 3000 m.

L'altitude de ces étages varie en fonction du versant (nord ou sud). On trouve en montagne des milieux forestiers comme les Hêtraies sapinières de l'étage montagnard. Les forêts subalpines sont quant à elles composées de Pins à crochets, de Mélèzes et d'Epicéas.

3.1.4 Les ripisylves

Les ripisylves désignent des formations boisées de bord de cours d'eau qui s'étalent également dans son lit majeur (zone d'écoulement des eaux en période de crues). Les essences que l'on trouve dans les ripisylves sont diverses espèces d'Aulnes, de Saules, de Frênes, d'Erables. Les ripisylves sont des écotones (milieux de transition entre deux écosystèmes) servant d'habitat à de nombreux animaux. Elles peuvent également servir de corridors écologiques. Ces formations végétales ont également des fonctions d'épuration

des eaux, de régulation de la température des cours d'eau, de lutte contre l'érosion des berges et d'atténuation des inondations lors de crues.

3.2 Les milieux aquatiques

3.2.1 Les cours d'eau

Les cours d'eau abritent des habitats pour diverses espèces aquatiques qui y effectuent l'ensemble ou une partie de leurs cycles de vie. Ces écosystèmes, du fait des variations de courant transportent et permettent le dépôt de **sédiments** de tailles variées. Ce phénomène est à l'origine de la constitution de différents substrats en fond de cours d'eau (vases, sables, graviers, galets) qui servent de zones de fraie pour de nombreuses espèces de poissons. Le transport de différents plantons par le courant permet également à divers animaux de se nourrir dans les cours d'eau.

3.2.2 Les lagunes

Une **lagune** (ou étang littoral) est une étendue d'eau séparée de la mer par un cordon littoral souvent constitué de sable. Les lagunes sont connectées au milieu marin par des passes appelées « grau ».

Les lagunes présentent divers intérêts écologiques, en effet elles constituent une mosaïque d'habitats tels que des roselières, des marais, des ripisylves, des étangs. Elles sont des écotones (zones de transitions) entre les milieux continentaux et marins. Les lagunes sont importantes pour l'accomplissement de l'intégralité ou d'une partie du cycle de vie de diverses espèces. Elles sont des zones d'accueil très importantes pour l'avifaune (les oiseaux).

3.3 Les zones humides

3.3.1 Les zones humides continentales

Les zones humides continentales peuvent être des prairies humides, des mares, des tourbières, des marais. Ces milieux ont pour caractéristique la présence plus ou moins importante de l'eau douce. La végétation de ces zones est dominée par la présence de plantes **hygrophiles** (Joncs lacustres, Massettes, Roseaux, Scirpes, Nénuphars...).

Les zones humides continentales abritent une biodiversité importante car elles constituent des écotones entre les milieux terrestres et aquatiques. Ainsi, elles abritent des espèces évoluant dans les deux écosystèmes. Les zones humides continentales constituent également des habitats pour de nombreuses espèces animales, notamment d'insectes, d'amphibiens et d'oiseaux.

Ces écosystèmes fournissent également de nombreux services écosystémiques à l'homme. En effet, elles atténuent les impacts des inondations, de l'**érosion**. Elles sont également importantes pour l'épuration des eaux, la fourniture en eau douce. Plusieurs conventions et dispositifs nationaux et internationaux sont mis en place pour préserver ces milieux.

3.3.2 Les zones humides littorales

Les littoraux abritent de nombreuses zones humides telles que les sansouires (prairies salées), des étangs d'eau salée et saumâtre, des zones d'estuaires et de vasières. La proximité du milieu marin des zones humides littorales en fait des écosystèmes différents des zones humides continentales par leur salinité, leurs évolutions et les espèces qui les peuplent. Ces milieux constituent également des zones de transition (écotones) entre les habitats continentaux et marins. Ainsi, elles abritent une importante biodiversité. Ces zones sont, comme les zones humides continentales, très importantes pour l'avifaune. Les zones humides littorales bénéficient aussi de nombreuses mesures, dispositifs et conventions en vue de leur préservation.

3.4 Les milieux ouverts

3.4.1 Présentation générale

Les milieux ouverts sont des milieux dont la végétation est en majorité herbacée. Ils sont très variés : pelouses, zones **agricoles et d'élevage extensif**. Ils abritent une biodiversité remarquable, de nombreuses espèces y évoluent. Pour certains de ces écosystèmes, l'**endémisme** est important. Ces zones permettent le développement d'activités humaines comme le pâturage d'espèces domestiques, l'agriculture.

3.4.2 Les pelouses calcicoles

Ce sont des pelouses sèches qui se développent sur des sols riches en calcaire et pauvres en éléments nutritifs. Ce sont généralement des milieux secs et fortement ensoleillés. Leur couvert végétal est composé de plantes herbacées adaptées à ces conditions de vies, formant des couverts bas et parfois discontinus. Les insectes qui peuplent ces milieux (de nombreuses espèces de criquets et de papillons) sont également adaptés à ces conditions sèches. On trouve dans ces écosystèmes plusieurs espèces d'orchidées. Les pelouses calcicoles abritent 30% des espèces de plantes en France dont 26% d'espèces protégées. Ce sont des écosystèmes que l'on retrouve notamment sur les **Causses** qui sont des plateaux calcaires secs, fortement érodés, dans le sud de la France ; le pâturage ovin ou caprin peut être pratiqué dans ces milieux ouverts.

3.5 Les zones agricoles

3.5.1 L'agriculture et l'élevage au début du XX^{ème} siècle

Les pratiques agricoles, au début du siècle dernier étaient caractérisées par de petites exploitations. Très peu mécanisée, encore tributaire de la traction animale, cette agriculture restait encore en partie vivrière. Il s'agissait de pratiques de polyculture élevage : au sein d'une même exploitation étaient pratiquées plusieurs cultures végétales sur diverses parcelles couplées à de l'élevage. Ces pratiques étaient extensives, caractérisées par de faibles rendements par rapport à la surface de production, ne se basant que sur les ressources disponibles, sans apport d'intrants autre que le fumier produit sur la ferme. Les végétaux cultivés étaient variés, généralement répartis sur de petites parcelles dont les usages s'alternaient. Ce mode d'agriculture était favorable à la création et au maintien d'une

mosaïque de milieux favorable à la biodiversité. Le pastoralisme par exemple, est une pratique d'élevage extensif caractérisé par des migrations saisonnières (transhumances), toujours pratiqué dans certaines régions, il permet de maintenir des habitats pour de nombreuses espèces en empêchant la fermeture des milieux.

3.5.2 Le bocage

Le **bocage** est un mode d'organisation traditionnel du paysage rural agricole. Il se caractérise par des haies entourant des pâtures, des prairies de fauche et des cultures sur de petites parcelles. De nombreux animaux trouvent dans le bocage des milieux favorables à l'accomplissement de leurs cycles de vie (insectes, chauve-souris, oiseaux, petits mammifères).

3.6 Les milieux semi ouverts

Ces milieux comme les landes, les friches se composent en général d'une végétation à dominante arbustive. Ils peuvent correspondre à des stades de transition entre des écosystèmes ouverts et forestiers. En zone méditerranéenne, on trouve les maquis en terrains siliceux (acides) et les garrigues sur substrat calcaire. Ces écosystèmes se composent d'associations de végétaux caractéristiques. Ils abritent une biodiversité remarquable avec de nombreuses espèces spécifiques. Ces milieux rendent plusieurs services à l'Homme comme la contribution à la formation des sols, la limitation de l'érosion, la fourniture de bois, l'alimentation (gibier).

4. Les évolutions du paysage

Au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle, les évolutions sociétales ont entraîné de nouveaux modes d'organisation de l'espace qui ont conduit à d'importantes modifications du paysage. C'est cette évolution qui est représentée par chaque morceau du puzzle qui vient recouvrir le paysage initial.

4.1 L'exode rural

Débuté en France dès le XIX^{ème} siècle, l'exode rural est un déplacement des populations des campagnes vers les villes. Ce phénomène a perduré jusqu'au milieu des années 70. Il s'est notamment accompagné d'un déclin du nombre d'agriculteurs. Un grand nombre d'exploitations agricoles ont été abandonnées, ce qui a entraîné un délaissement des terrains les moins productifs ou les plus difficiles à exploiter car trop éloignés, en pente, ou sur des sols superficiels. L'exode rural s'est accompagné d'un déclin de l'agriculture et de l'élevage extensifs, pas suffisamment rentables pour être viables. Ces phénomènes ont eu pour conséquence la fermeture de ces anciens espaces agricoles qui n'étaient plus cultivés ou entretenus par le pâturage, entraînant une recolonisation forestière. De ce fait, la forêt française est passée d'une surface boisée d'environ 9 millions d'hectares en 1830 à 16,1 millions d'hectares actuellement. Au cours des 30 dernières années, la surface de la forêt française a augmenté de 20%. Des politiques de reboisement ont également contribué à l'augmentation de la surface forestière, notamment par des aides financières à la plantation

de résineux sur des terres agricoles dans les années 60-70. Dans le sud de la France, ces plantations ont par exemple eu lieu sur les Causses.

4.2 L'intensification des pratiques agricoles

Dans les années 50-60, l'agriculture en France a subi de grandes transformations. En effet, celle-ci s'est intensifiée.

Ainsi, on est passé de petites fermes de polyculture élevage avec un fonctionnement traditionnel à de grandes exploitations agricoles spécialisées et mécanisées.

Le bocage, jusqu'alors répandu en France a été supprimé lors de politiques de remembrement. Ces actions visaient à rendre l'agriculture plus productive en agrandissant les parcelles, en supprimant les haies et en développant des zones de grandes cultures (notamment céréalières) pour assurer l'autosuffisance alimentaire de la France. Il s'agit de zones sur lesquelles une seule espèce de plante (céréales, vigne) est cultivée sur de grandes surfaces. Ce sont en général des zones à forte productivité agricole.

Cet agrandissement de la taille des parcelles permettait la mécanisation de l'agriculture (utilisation de tracteurs) et s'est accompagné de l'utilisation d'engrais et de produits de lutte chimique. En effet, la culture d'une seule espèce sur une grande parcelle peut entraîner un appauvrissement du sol et le développement excessif d'espèces parasites ainsi que de plantes concurrentes de la plante cultivée. Ces phénomènes ont entraîné une uniformisation des milieux et paysages agricoles. Cette intensification de l'agriculture s'est opérée sur des terrains productifs et faciles d'accès. Ainsi, elle s'est développée dans le lit des cours d'eau jusque sur les rives (à la place des ripisylves), ainsi que dans les zones humides qui ont été asséchées pour les rendre utilisables de manière intensive.

Ci-dessous : comparaison paysage bocager/zone de grandes cultures



PACYNA Stéphane/Irstea



VANPEENE Sylvie/Irstea

4.3 L'extension des zones anthropisées

Les zones anthropisées sont des milieux fortement artificialisés, considérés comme défavorables à la biodiversité car ne pouvant accueillir qu'un nombre restreint d'espèces. Toutefois, on peut y rencontrer des espèces généralistes (capable de se maintenir dans des habitats variées car pouvant utiliser un grand nombre de ressources). C'est notamment le cas du Moineau domestique et du Pigeon biset. Des espèces plus spécialisées comme les Faucons crécerelle et Faucon pèlerin se sont pourtant adaptés au mode de vie urbain. Pour certaines espèces, la survie en zones urbaines est plus sûre que dans d'autres milieux. C'est notamment le cas des abeilles, dont les populations en milieux agricoles sont en déclin, probablement du fait de l'utilisation des pesticides.

Les zones anthropisées se sont beaucoup développées de la deuxième moitié du XX^{ème} siècle à nos jours.

En effet, les villes s'étendent, la population urbaine augmente attirée par l'activité et s'installe aux abords des agglomérations, c'est ce qu'on appelle la périurbanisation. Ce phénomène est très consommateur d'espace chacun voulant posséder sa maison individuelle avec jardin. On assiste également au développement de grandes zones d'activités, de commerces et de loisirs qui artificialisent le milieu et nécessitent le développement d'infrastructures de transport (routes et rocadés) et de parkings.

Cette anthropisation du territoire a également beaucoup transformé le littoral où le développement du tourisme balnéaire entraîne l'urbanisation des milieux, le remplacement des milieux côtiers originels par des espaces artificialisés (assèchement des lagunes, artificialisation des estuaires, destruction du cordon dunaire).

Le développement des milieux anthropisés se fait souvent au détriment de terrains agricoles (notamment les terrains de bonne qualité et faciles à exploiter car en plaine), de zones humides continentales et littorales (création d'espace de loisirs, constructions, coupe des ripisylves) ou en bord de rivières dans des zones faciles d'accès.

En montagne, le développement des loisirs a entraîné la construction des stations de sports d'hiver et plus récemment de retenues d'eau pour alimenter les canons à neige, retenues qui prennent souvent la place des zones humides d'altitude type tourbière ou bas marais.

4.4 L'aménagement des cours d'eau

L'augmentation de la population urbaine et le développement de l'agriculture intensive ont nécessité des aménagements de cours d'eau. Pour protéger les biens et personnes, les berges des rivières ont été artificialisées (digues, enrochement). Les cours d'eau ont été recalibrés pour en modifier la trajectoire. Des barrages et seuils ont été construits en travers des cours d'eau pour la production d'électricité, la retenue d'eau d'irrigation et la prévention des crues.

4.5 Le développement des infrastructures de transport

Ces modifications de l'utilisation du paysage se sont accompagnées du développement des infrastructures de transport : routes, autoroutes, voies ferrées. Ces infrastructures ont désenclavé les zones rurales, facilité l'accès au littoral, aux montagnes, les déplacements entre les villes, le transport de marchandises.

5. Impacts de l'évolution des paysages sur la biodiversité

Les transformations du paysage liées à l'évolution de l'utilisation de l'espace par l'homme sont à l'origine de divers phénomènes ayant des impacts négatifs sur la biodiversité. Elles sont notamment cause de la destruction, de la simplification et de la **fragmentation des habitats**. Ces phénomènes sont considérés comme la première cause de perte de biodiversité sur Terre. En effet, la destruction et la dégradation des habitats empêchent plusieurs espèces d'y évoluer, d'y vivre. De ce fait ces dernières régressent du fait de la disparition des conditions nécessaires à leur survie. La fragmentation sépare et isole des populations, perturbe leurs cycles de vie (gêne ou empêche l'accès à des zones de reproduction, de nourrissage, d'hivernage). En empêchant les déplacements d'individus, la fragmentation des habitats bloque les flux de **gènes**, générant un appauvrissement du patrimoine génétique des populations. De ce fait, leur adaptabilité diminue, leur sensibilité aux aléas augmente, ce qui accélère leur mortalité. Ce phénomène peut être accentué par l'apparition de pathologies liées à la consanguinité des individus. La destruction, la dégradation et la fragmentation des habitats sont liées à plusieurs facteurs.

5.1 L'artificialisation des milieux et des sols

Ce phénomène est dû au goudronnage des sols, la construction de bâtiments et d'infrastructures (maisons, parkings...) liés à l'expansion des milieux anthropisés (habitations périurbaines, zones d'activités et de loisirs). Le développement de ces milieux artificialisés détruit l'habitat de nombreuses espèces et rend leur survie impossible dans ces zones. Ce phénomène a pour effet de miter le paysage, consommer les meilleurs terrains agricoles faciles à exploiter et détruire les milieux humides en les artificialisant et les polluant.

Sur les littoraux, le développement important du tourisme balnéaire a entraîné la dégradation des milieux côtiers : l'assèchement et artificialisation des zones humides, la destruction des systèmes dunaires et des lagunes, l'artificialisation des estuaires, l'urbanisation massive et le développement intense des réseaux de transport.

En montagne le développement des stations de sports d'hiver constitue une gêne pour plusieurs espèces et dénature le milieu (pistes de ski, câbles des remontées mécaniques, bâtiments, dérangement lié à la fréquentation).

En plus de la perte de leurs milieux de vie, de nombreuses espèces ne traversent pas ces zones, qui constituent de ce fait des barrières séparant et éloignant les habitats les uns des autres. On parle ainsi de fragmentation des habitats.

5.2 La fragmentation des habitats liée aux infrastructures linéaires

Les réseaux routiers et ferroviaires morcellent le paysage et créent des barrières physiques difficilement franchissables pour beaucoup d'animaux. Ces infrastructures empêchent de nombreuses espèces d'effectuer les déplacements nécessaires à l'accomplissement de leurs cycles de vie et réduisent la superficie de leur habitat et le fragmentent.

De plus, les infrastructures linéaires de transport sont des zones de forte mortalité pour plusieurs espèces animales qui sont tuées par collision avec des véhicules.

Les alignements d'éoliennes et les lignes à haute tension gênent également la circulation de certaines espèces d'oiseaux et de chauves souris. Elles peuvent en effet être des causes de mortalité par collision avec les fils électriques (pour les oiseaux) et avec les pales des éoliennes (pour les oiseaux et les chauves souris). Les zones humides (situées sur des terrains plats) sont souvent impactées par les infrastructures linéaires de transport qui les détruisent et les fragmentent.

5.3 Le dérangement par la pollution lumineuse

L'éclairage de nuit des villes et/ou des routes crée de la pollution lumineuse pouvant perturber de nombreuses espèces nocturnes comme les chiroptères (Chauves souris) et insectes nocturnes. En effet, pour plusieurs espèces, la croissance des jeunes peut être perturbée, de plus la lumière artificielle nocturne semble représenter une gêne pour la chasse. Les oiseaux sont également affectés, certains désertent les zones éclairées la nuit, d'autres sont gênés dans leurs migrations. Divers amphibiens et reptiles se montrent également sensibles (notamment lors de la reproduction ou des migrations saisonnières pour les amphibiens) s'ils sont trop exposés à l'éclairage artificiel la nuit. De nombreux insectes, attirés par la lumière sont tués par les ampoules, la collision avec des véhicules ou sont plus facilement repérés par des prédateurs.

5.4 L'homogénéisation et la fermeture des milieux

L'homogénéisation et la fermeture des milieux ont également un impact négatif sur la biodiversité. L'intensification de l'agriculture a entraîné le développement de grandes zones de cultures d'une seule espèce végétale (céréale, vigne). Ce phénomène a eu pour effet de simplifier le paysage. On est passé de paysages composés de divers milieux ouverts et fermés (polyculture élevage, bocage) à de grandes zones uniformes. Les paysages ainsi simplifiés offrent moins d'habitats pour de nombreuses espèces, dégradent ou détruisent leurs milieux de vie. L'utilisation de produits chimiques (engrais, pesticides) souvent liée à l'agriculture intensive détruit de nombreuses espèces (aériennes ou dans les sols). Ces produits peuvent également constituer des barrières chimiques infranchissables pour de nombreux êtres vivants sur les zones traitées.

L'intensification des pratiques agricoles a également affecté les zones humides qui ont été drainées et asséchées pour être remplacées par des cultures et/ou des pâtures.

La fermeture des milieux par l'embroussaillage et/ou la recolonisation forestière d'anciens espaces agricoles n'étant plus entretenus a également des effets négatifs sur plusieurs espèces. En effet, cette fermeture s'opère au détriment de milieux ouverts, privant les espèces évoluant dans ces milieux de leur habitat. Par contre elle est favorable aux espèces de milieux semi-ouverts ou forestiers.

A ce phénomène se rajoute la plantation de monocultures de résineux sur d'anciennes zones ouvertes comme les Causses, faisant régresser ces milieux et entraînant un appauvrissement de la diversité biologique. Ces plantations entraînent également une acidification des sols et des cours d'eau environnants.

En zone méditerranéenne, l'abandon du pâturage sur les pelouses et les garrigues ainsi que l'abandon de la culture en terrasse peu rentable et difficile entraîne une fermeture de ces milieux et augmente le risque d'incendies.

Ci-dessous, recolonisation forestière sur une ancienne zone de culture en terrasse



STAMM Elodie

5.5 La dégradation des habitats aquatiques et des zones humides

L'aménagement des milieux aquatiques et des zones humides a des impacts négatifs considérables sur les espèces qui y vivent.

Les barrages et seuils artificiels constituent des obstacles transversaux à la circulation des espèces le long du cours d'eau, ce qui perturbe leur cycle de vie (accès aux zones de reproduction, de nourrissage...). De plus ces aménagements modifient la température de l'eau. En effet, la température de l'eau qui stagne en amont de l'ouvrage augmente plus rapidement que si elle était en mouvement. Il en est de même pour les centrales électriques qui rejettent de l'eau chaude et augmentent la température du cours d'eau. Ce changement de température peut créer des barrières thermiques infranchissables et perturber les cycles de vie des espèces.

En perturbant le débit de l'eau, ces barrages et seuils artificiels modifient le transport sédimentaire, ils empêchent ainsi la création d'habitats favorables à divers animaux comme des zones de frai pour les poissons.

Pour infos : On dénombre plus de 60 000 seuils et barrages sur les cours d'eau français, près de la moitié n'ont plus d'usage avéré.

Les aménagements de berges comme le recalibrage, la construction de digues, les enrochements, la suppression des ripisylves (forêts de bord de rivières) constituent des obstacles transversaux aux déplacements de nombreuses espèces. Les routes construites en bord de rivière, outre la constitution d'obstacles sont des zones de forte mortalité pour plusieurs espèces (loutres, visons). Le déboisement des berges peut rendre ces dernières instables, il constitue une perte d'habitat pour de nombreuses espèces et peut créer des barrières thermiques en augmentant la température de l'eau (en augmentant l'exposition au soleil). Les coupes « à blanc » de parcelles boisées ont des impacts non négligeables sur les rivières, en effet, elles augmentent la turbidité des eaux en entraînant des particules du sol mis à nu lors d'intempéries (phénomène d'érosion de sols). La construction d'aménagements hydrauliques comme des digues assèchent et dégradent les zones humides.

Les barrières chimiques peuvent avoir des impacts très néfastes sur les écosystèmes aquatiques et sur les déplacements des espèces, elles constituent parfois des barrières infranchissables. Elles ont pour origine des pollutions comme les **effluents** (eaux usées issues de l'élevage, des zones urbaines), les rejets de carburant, le lessivage des sols agricoles entraînant notamment le transport de produits phytosanitaires jusqu'aux cours d'eau. Les pollutions d'origines diverses ont également des impacts négatifs sur les zones humides (**eutrophisation**², destruction d'espèces...).

Les milieux humides, qui sont des écosystèmes abritant une importante biodiversité, ont fortement régressé au cours du siècle dernier (les deux tiers de leur surface) du fait des effets corrélés de l'intensification agricole, du développement des zones anthropisées et de l'aménagement des cours d'eau. Leur superficie dans le monde a régressé de 6% en seulement 15 ans entre 1993 et 2007.

Des espèces de tous les types de milieux et ayant des cycles de vie et comportements variés sont ou peuvent être affectées par ces phénomènes.

² Modification et dégradation d'un milieu aquatique, lié en général à un apport excessif de substances nutritives (azote et phosphore).

6. Les mesures possibles à mettre en place

Il apparaît nécessaire d'enrayer l'érosion de la biodiversité en diminuant les effets négatifs de la fragmentation des habitats, notamment sur la faune. C'est pourquoi divers aménagements ont été imaginés pour permettre aux animaux de franchir les infrastructures linéaires de transport (écoducs) et les seuils artificiels sur les rivières (passes à poissons).

6.1 Les passages supérieurs sur les infrastructures linéaires de transport.

Il s'agit de ponts végétalisés destinés à faire passer la faune au dessus des grands axes routiers (autoroutes) et des voies ferrées. Ces ouvrages permettent le passage de gros animaux comme des Cerfs, des Sangliers, des Chevreuils, également des Chamois en montagne, des Lynx. De la faune de plus petite taille peut également les traverser : divers mammifères (Lièvres, Lapins, Blaireaux, Renards, etc.), des amphibiens, des reptiles, des oiseaux, des insectes. Les bordures des infrastructures à traverser sont grillagées à proximité des ponts pour que des animaux n'aillent pas sur la route ou la voie ferrée et qu'ils ne puissent passer que par ces ouvrages.

Ces écoducs sont aménagés de façon à être utilisés de façon optimale par la faune. En effet, les animaux sont isolés de l'infrastructure à traverser par des palissades. Les milieux reconstitués sur l'ouvrage peuvent recréer divers habitats favorables à une large palette d'espèces. Ainsi, diverses strates de végétation (herbacée, arborescente, arborée), des milieux humides (mares avec végétation) peuvent être mis en place. Du bois mort peut également être installé sur ces ouvrages de façon à rendre possible leur utilisation par des espèces inféodées à ces habitats.

Ci-dessous, exemples de passage à grande faune sur autoroute



BERGES Laurent/Irstea



BERGES Laurent/Irstea

6.2 Les passages pour la petite faune

Ces passages sont des ouvrages passant sous les infrastructures linéaires de transport. Ils permettent aux animaux de petite taille de passer sous les routes et voies ferrées. Ils peuvent se présenter sous la forme de tunnels que les animaux peuvent emprunter ou sous la forme de tranchées fermées au dessus par une grille métallique (au niveau de la route, pour permettre le passage des véhicules). Ils peuvent être complétés par divers dispositifs pour obliger les animaux à ne pas traverser sur les voies (grillages et murets aux abords des axes routiers et ferroviaires).

Ci-dessous, exemples de passages à petite faune



BERGES Laurent /Irstea



VANPEENE Sylvie/Irstea

6.2.1 Les batracoducs

Certains passages sont spécialisés pour les amphibiens, se sont les **batracoducs**. En effet, au cours de leurs migrations saisonnières vers leurs sites d'hivernage et/ou de reproduction, ces derniers se font souvent écraser par les véhicules. Les batracoducs reposent sur le même principe que les passages à petite faune, sauf qu'ils sont adaptés aux amphibiens. Ils sont généralement plus humides. Des dispositifs de collecte sont associés à ces passages comme des caniveaux en forme de « U » dans lesquels les amphibiens tombent. Pour sortir, ils doivent emprunter un conduit souterrain qui leur permet de traverser les voies et d'accéder à leurs sites de ponte et/ou d'hivernage.

6.2.2 Les écuroducts

Les routes sont également une gêne pour les écureuils qui peuvent être victimes de collisions avec les véhicules. Il est possible de mettre en place des passages spéciaux appelés **écuroducts**. Ils se matérialisent par l'installation d'une ou plusieurs cordes reliant des arbres de part et d'autre des voies de circulation des véhicules.

Ci-dessous, des Ecuroducts au dessus d'une route



Isabelle CHAFFAUT/Irstea



Isabelle CHAFFAUT/Irstea

6.2.3 Autres types de passages

Il existe également des passages pour la grande faune que l'on aménage sous les routes ou les voies ferrées notamment quand les infrastructures sont sur remblai. L'utilisation de ponts et viaducs pour traverser des milieux fragiles, par exemple les zones humides, permettent de réduire leur impact sur l'environnement. Il est également possible d'aménager les dessous de ponts sur les cours d'eau, en créant des marches permettant la traversée des animaux terrestres à pied sec

Ci-dessous, passage à grande faune sous autoroute



VANPEENE Sylvie/Irstea

6.3 Les passes à poissons

Les passes à poissons sont des ouvrages destinés à permettre aux poissons de franchir les obstacles artificiels transversaux sur les cours d'eau (seuils, barrages) afin de réaliser les déplacements nécessaires à leurs cycles de vie (accès aux zones de frai, de nourrissage). Ces passages peuvent être sous forme d'escaliers composés de divers paliers permettant aux poissons de franchir progressivement l'obstacle. Ce type d'ouvrage est bien adapté à des espèces comme les salmonidés (Truites, Saumons etc., qui peuvent sauter et nager dans des eaux avec un courant fort) mais convient moins à des poissons comme les anguilles. La passe à poisson présentée en photo est un ouvrage permettant à diverses espèces de l'emprunter, les plots au milieu de l'eau ralentissent le courant et créent des zones de repos. Ainsi, des espèces comme l'Anguille peuvent utiliser cet ouvrage. On trouve également des ascenseurs à poissons, qui font franchir mécaniquement les seuils (de l'aval vers l'amont).

Ci-dessous : Passe à poisson sur le Jabron ; (BERGES Laurent/ Irstea)



7. La Trame Verte et Bleue

7.1 Présentation

7.1.1 Présentation générale

La Trame Verte et Bleue est une politique d'aménagement du territoire lancée en 2007 dans le cadre du Grenelle de l'Environnement. Elle doit enrayer l'érosion de la biodiversité attribuée aux effets négatifs de la fragmentation des habitats en reconstituant et/ou préservant les continuités écologiques³. Pour cela, elle vise à reconstituer un réseau écologique cohérent sur l'ensemble du territoire.

7.1.2 Objectifs

La Trame Verte et Bleue a plusieurs objectifs :

- Identifier, préserver, si nécessaire restaurer les espaces nécessaires aux continuités écologiques (voir le paragraphe 7.2).
- Prendre en compte les continuités écologiques dans les projets de développement urbain (planification de constructions). La Trame Verte et Bleue doit également tenir compte des problématiques liées aux pollutions lumineuses.
- Diminuer les effets négatifs des barrières artificielles (routes, autoroutes, chemins de fer clôturés...) sur les déplacements des espèces en favorisant la transparence des ouvrages tout en assurant leur sécurité en évitant les collisions souvent mortelles.
- Promouvoir des pratiques agricoles et forestières favorables à la biodiversité.
- Atteindre le bon état écologique des milieux aquatiques et préserver les zones humides, en restaurant par exemple les continuités écologiques de ces milieux (suppressions de barrages...).
- Lutter contre la perte de terres agricoles et la spécialisation des territoires (un seul type d'activité) qui sont des facteurs de pertes d'habitats naturels.
- Améliorer la qualité et la diversité des paysages, améliorer le cadre de vie des hommes

La Trame Verte et Bleue, pour permettre la libre circulation des espèces doit se baser sur leurs besoins, leurs exigences écologiques. Elle doit donc assurer une bonne connectivité entre les habitats de ces espèces. Cela passe notamment par le fait de préserver ou restaurer les éléments des paysages qui favorisent ces connexions entre les habitats.

³ Continuité écologique : Les continuités écologiques se définissent par la libre circulation des espèces au sein d'un paysage grâce aux éléments composant ce paysage.

7.2 Composition

7.2.1 Le réseau

La Trame Verte et bleue est constituée de trois éléments :

Les réservoirs de biodiversité

Ce sont des zones considérées comme riches sur le plan de la biodiversité, dans lesquelles les espèces trouvent les conditions nécessaires à leur cycle de vie (alimentation, abri, reproduction...). Ce sont soit des réservoirs à partir desquels les individus se dispersent, migrent, soit des espaces rassemblant des milieux naturels de grand intérêt.

Les corridors écologiques

Ce sont les voies de déplacement empruntées par la faune et la flore entre les réservoirs de biodiversité. Ces liaisons sont essentielles à la survie de nombreuses espèces, car elles leur permettent d'effectuer les déplacements nécessaires à leurs cycles de vies. Elles favorisent également les flux de gènes.

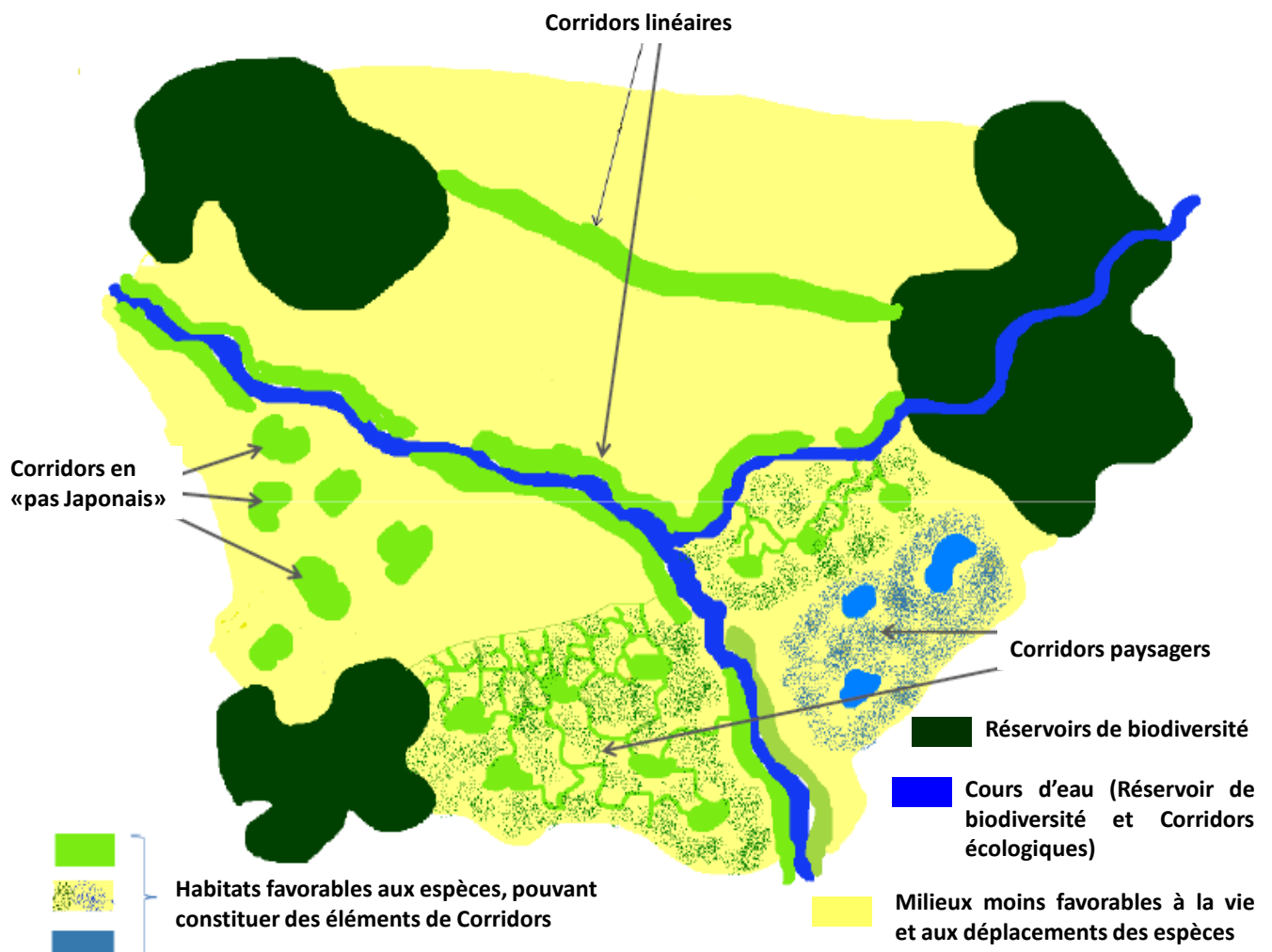
On en distingue 3 catégories :

- Les corridors linéaires : haies, chemins et bords de chemins, bandes enherbées, cours d'eau et leurs rives.
- Les corridors en "pas japonais" : réseau de mares, bosquets, clairières...
- Les corridors paysagers : ensemble d'habitats jouant différentes fonctions (nourrissage, repos abris...) et permettant la circulation d'une espèce. Par exemple le bocage, les régions de polyculture élevage.

Les cours d'eau

Les cours d'eau constituent à la fois des **réservoirs de biodiversité** et des corridors écologiques pour les espèces qui y vivent. La continuité écologique des cours d'eau se définit à la fois par la libre circulation des espèces et le libre transport des sédiments (pour créer des milieux favorables aux espèces) dans le cours d'eau.

Ci-dessous : schéma de présentation des éléments qui composent la TVB :



FAJON Matthieu/Irstea

La Trame Verte et Bleue comprend dans son réseau des espaces naturels protégés, gérés ou encore inventoriés comme les Parcs nationaux, les parcs naturels régionaux, les réserves naturelles, les réserves biologiques de l'ONF, les espaces identifiés pour leur biodiversité (ZNIEFF)... Elle inclut également des éléments de "nature ordinaire" qui n'ont pas de statut particulier mais qui s'avèrent être importants pour le fonctionnement des continuités écologiques. Les cours d'eaux classés dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux ou les cours d'eaux qui présentent un intérêt sans avoir de statut particulier sont également compris dans la TVB.

7.2.2 Composantes Verte, et Bleue

La Trame Verte et Bleue se décompose en deux parties :

- Sa composante verte, c'est la partie terrestre du réseau, elle comprend les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité et les connections qui les relient entre eux.

- Sa composante bleue c'est la partie aquatique du réseau, elle comprend les cours d'eaux, milieux aquatiques et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité et les connexions au sein de ces milieux.

7.3 La mise en place du dispositif

7.3.1 Les différents niveaux de mise en place

Les continuités écologiques ont plusieurs échelles, elles peuvent être nationales, voir mondiales pour les déplacements d'oiseaux migrateurs ou très locales pour les migrations d'amphibiens. Il est donc nécessaire, de mettre en place la Trame Verte et Bleue à plusieurs échelles, ainsi elle tient compte des enjeux locaux, régionaux, nationaux et internationaux de préservation de la biodiversité. Sa mise en place s'appuie sur des outils législatifs de protection de l'environnement et d'urbanisme déjà existants à différentes échelles du territoire.

Ainsi, la Trame Verte et Bleue se met en place à 3 niveaux emboîtés, chaque niveau devant tenir compte des autres :

a. Le niveau national

C'est à ce niveau qu'ont été définies les grandes orientations de la TVB : la présentation générale, les objectifs ainsi que les enjeux transfrontaliers (pour que le réseau français soit cohérent avec celui des pays limitrophes). C'est également à ce niveau qu'est vérifiée la cohérence interrégionale du réseau par le Comité National Trame Verte et Bleue.

b. Le niveau régional

Chacune des 22 régions françaises élabore un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). Ce document comprend une cartographie de la Trame Verte et Bleue régionale à l'échelle 1/100000^{ème}. Les enjeux écologiques régionaux, notamment les continuités écologiques et les programmes de mesures à mettre en place sont définies dans ce document.

Le suivi de chaque SRCE est assuré par un Comité Régional Trame Verte et Bleue. Ces comités visent notamment à faciliter la concertation (entre les services de l'état, les élus, les professionnels, les associations de protection de l'environnement, les usagers de l'espaces et les personnes qualifiées) dans la mise en œuvre du dispositif TVB. Chaque citoyen pourra se prononcer sur le schéma régional qui sera soumis à enquête publique.

c. Le niveau local

A cette échelle, la Trame Verte et Bleue est retranscrite de manière plus précise dans les documents d'urbanisme.

Au niveau intercommunal, dans les Schémas de cohérence territoriale (Scot) seront définis les enjeux de protection de paysages et les espaces naturels, forestiers et agricoles à

préservé. Au niveau communal, les Plan Locaux d'Urbanisme (PLU) intégreront la TVB dans leurs zonages, ils devront réaliser une cartographie plus fine et définiront des mesures nécessaires à sa gestion.

Des études permettant de déterminer les contours, le foncier, les usages et les modalités de gestion de zones définies comme des corridors écologiques seront réalisées aux échelles communales et intercommunales. Diverses mesures pourront être prises à l'échelle locale pour préserver et/ou reconstituer les continuités écologiques.

7.3.2 Exemples de mesures et actions

Les mesures et actions pouvant être prises et réalisées dans le cadre de la TVB auront pour but de préserver, reconstituer des habitats favorables aux espèces et à leurs déplacements, de prévenir, atténuer et/ou compenser d'éventuelles dégradations à ces milieux.

Les projets de l'état et des collectivités territoriales en matière d'urbanisme, d'aménagement de l'espace et d'infrastructures linéaires de transports devront tenir compte des SRCE. Des études spécifiques devront être réalisées par les maîtres d'ouvrages pour déterminer les impacts de leurs projets sur les continuités écologiques. Des mesures d'évitement et de réduction adaptées devront être prises pour annuler ou limiter l'impact du projet. Sinon, des mesures compensatoires pourront être mises en place. Par exemple, lors de la destruction d'un milieu pour un projet de construction, il pourra être décidé la reconstitution d'un habitat naturel plus favorable à la biodiversité que celui qui a été détruit dans une autre zone. Les mesures compensatoires doivent constituer un gain pour la biodiversité.

Exemples de mesures d'évitement, de réduction et de compensation pouvant être mises en place :

- Le changement de trajectoire d'une route si cette dernière menace l'habitat d'un insecte endémique. C'est une mesure d'évitement.
- La mise en place de crapauduc pour réduire l'impact de la construction d'une route sur un axe de migration d'amphibiens. C'est une mesure de réduction.
- La plantation de haies pour orienter les chauves souris et réduire leur mortalité (par collision) et la perturbation de leurs déplacements lors la mise en place d'éoliennes. C'est une mesure de réduction.
- La reconstitution de plusieurs mares suite à la construction d'un parking sur une tourbière peut être décidée. Cette mesure sert d'une part à compenser la perte occasionnée, mais il doit en plus y avoir un gain pour la biodiversité. Par exemple, la surface de l'écosystème reconstitué sera plus importante que la surface de celui qui a été détruit. C'est une mesure de compensation.

En plus de mesures, d'évitement, de réduction et de compensation prévues en cas de travaux d'aménagement, diverses actions et classements pourront figurer dans les documents d'urbanisme en vue de préserver et/ou reconstituer les continuités écologiques. La prise en compte des SRCE dans les documents d'urbanisme a pour but de tenir compte de la « nature ordinaire » comme les zones agricoles et périurbaines. L'idée est de préserver la biodiversité en garantissant le fonctionnement des paysages.

Certains éléments du paysage comme des arbres isolés ou des haies pourront être classés en vue de leur maintien. Il en est de même pour certaines zones boisées et agricoles qui pourront être classées pour éviter la destruction ou la dégradation d'un corridor écologique. Certaines parcelles pourront par exemple être désignées comme des zones inconstructibles. Des pratiques agricoles et forestières favorables à la biodiversité pourront être encouragées. Par exemple, le maintien du pâturage extensif sera encouragé dans certaines zones. Il pourra en être de même pour l'agriculture raisonnée, l'implantation et le maintien de haies et de bandes enherbées sur les bords de champs et de routes, le fait de laisser du bois mort en forêt, qui constitue des habitats pour de nombreuses espèces. Des pratiques de gestion telles que la fauche tardive des talus ou l'abandon du recours aux phytocides pour débroussailler les espaces verts en ville pourront être mises en place. Des règles d'implantations de clôtures, de végétaux à choisir pour la plantation de haies pourront être définies. Sur les cours d'eau, il pourra être décidé de la suppression de certains seuils et barrages transversaux, de digues en bord de rivières, d'aménagement et de maintien de corridors rivulaires comme des ripisylves.

7.4 Problèmes potentiels

7.4.1 Les risques liés à l'expansion des espèces invasives

Une espèce invasive est une espèce animale ou végétale, étrangère à un écosystème, introduite dans celui-ci et dont le développement intensif crée des déséquilibres dans le milieu naturel. De nombreuses espèces ont été transportées par l'homme parfois loin de leurs territoires d'origine. Si la plupart d'entre elles ne pose pas de problèmes majeurs sur les écosystèmes, certaines, en l'absence de prédateurs ou de conditions climatiques les régulant se développent de manière importante et provoquent des déséquilibres dans les écosystèmes.

Ces déséquilibres ont plusieurs causes :

- Ces espèces sont prédatrices d'espèces indigènes.
- Elles peuvent être parasites
- Elles peuvent entrer en compétition avec les espèces indigènes (pour les espaces, les ressources alimentaires, les meilleurs sites de reproduction...).
- Elles peuvent transporter des maladies auxquelles les espèces indigènes sont sensibles.

Les espèces invasives sont considérées comme la 3^{ème} cause de perte de biodiversité sur la terre juste après la fragmentation des habitats et la surexploitation (pêche et chasse trop intensive). 30% des oiseaux, 15% des plantes, 11% des amphibiens et 8% des mammifères connus et menacés le sont par des espèces invasives.

Dans les îles notamment tropicales, elles sont considérées comme la première cause de régression et de perte d'espèces. Leur contrôle, voire leur éradication est primordial pour la biodiversité. Il est important de limiter la colonisation de nouveaux habitats par ces espèces. C'est pourquoi il conviendra d'être prudent lors de la création de corridors écologiques pour ne pas favoriser leur expansion. Par exemple, il est possible que la

connexion de différentes zones humides favorise l'expansion de la Jussie péploïde, une plante aquatique invasive. La création de corridors rivulaires devra également se faire en tenant compte des risques liés au développement de la Renouée du Japon. Il en est de même pour les espèces animales, par exemple, la création de corridors pourrait favoriser l'expansion de l'Ecureuil à ventre rouge, une espèce invasive originaire d'Asie du sud mais cantonnée au cap d'Antibes car bloquée par une autoroute.

7.4.2 Certains milieux fonctionnent naturellement de manière isolée

Certains écosystèmes fonctionnent de manière naturellement isolée, des populations animales et végétales également. Des discontinuités dans le paysage et les écosystèmes existent depuis toujours. Ainsi, de nouvelles espèces ont pu se différencier chez les animaux et les végétaux du fait de cet isolement prolongé et ce parfois dans des habitats très restreints comme pour les espèces endémiques. Ainsi, cela a contribué à l'enrichissement de la biodiversité.

Il faut veiller, dans le cadre de la mise en place du dispositif TVB à ne pas connecter des écosystèmes fonctionnant de manière isolée, ce qui risquerait de les perturber.

8. Vocabulaire

Amphihalins : Poisson migrateur vivant alternativement en eau douce et en eau de mer. L'Anguille d'Europe, La Lamproie marine, la grande Alose et l'Alose feinte sont des poissons migrateurs amphihalins.

Batracoducs : Il s'agit d'un ouvrage construit sous un mur, une route, une voie ferrée destiné à permettre le franchissement de ces infrastructures par des amphibiens. Ainsi, cela leur permet de se déplacer d'une zone à l'autre pour assurer leur cycle de vie.

Biodiversité : Biodiversité est la contraction des mots « diversité et biologique ». Cette expression désigne la variété et la diversité du monde vivant, d'un point de vue des espèces, des gènes, des écosystèmes et des interactions.

Bocage : Paysage agricole caractérisé par la présence de haies qui entourent des parcelles de culture et de prairie. Ces haies forment des réseaux.

Calcicole : Les plantes calcicoles sont des plantes qui affectionnent les terrains calcaires. Une pelouse calcicole est une pelouse sur un sol développé sur une roche mère calcaire.

Causse : Un causse est un plateau karstique fortement érodé caractéristique du sud et de l'ouest du Massif central. C'est un plateau calcaire sec recouvert majoritairement de pelouses naturelles. L'activité agricole principale sur ces zones est le pastoralisme.

Continuité écologique : Les continuités écologiques se définissent par la libre circulation des espèces au sein d'un paysage grâce aux éléments qui le composent. La continuité écologique des cours d'eau se définit à la fois par la libre circulation des espèces et le libre transport des sédiments (pour créer des milieux favorables aux espèces) dans le cours d'eau.

Corridor écologique : Les corridors écologiques sont des voies de déplacement empruntées par la faune et la flore entre les réservoirs de biodiversité. Ces liaisons sont essentielles à la survie de nombreuses espèces, car elles leur permettent d'effectuer les déplacements nécessaires à leurs cycles de vies. Elles favorisent également les flux de gènes

Ecoduc : Les écoducs sont des ouvrages construits pour permettre à diverses espèces de traverser des infrastructures construites par l'homme représentant une gêne au déplacement ou un danger pour ces espèces. Ces passages ont pour but de diminuer les effets de la fragmentation des habitats sur la biodiversité, ils sont souvent mis en place dans le cadre de mesure de réduction.

Ecuroduc : Les Ecuroduc sont des passages adaptés aux écureuils, il s'agit de cordes formant une passerelle grâce à laquelle les écureuils peuvent traverser les routes hors de portée des véhicules.

Ecosystème : Ensemble formé par une association d'êtres vivants et leurs milieux de vie (climat, sol, topographie). Les éléments constituant un écosystème développent un réseau d'interdépendances permettant le maintien et le développement de la vie.

Ecotone : Milieu intermédiaire entre plusieurs écosystèmes. C'est une zone de transition écologique. Les écotones abritent des espèces appartenant aux différents milieux qui les bordent mais aussi des espèces qui leur sont propres. Ce sont donc des milieux à forte biodiversité. Les ripisylves par exemple sont des écotones entre des milieux terrestres et aquatiques.

Effluent : Désigne en général des eaux usées non traitées issues d'une utilisation agricole, industrielle ou domestique. Ils peuvent être polluants.

Endémique (espèce) : Espèce dont l'aire de répartition est limitée à une zone restreinte en surface.

Erosion des sols : L'érosion des sols désigne une dégradation de ce dernier liée à l'entraînement de ses particules par l'eau, le vent. Ce phénomène est notamment accéléré par la mise à nu des sols sur des terrains en pente par la suppression ou la dégradation du couvert végétal. Il a pour conséquence la perte de sols (notamment agricoles et forestiers) entraînant une baisse de leur potentiel de production ainsi qu'une réduction de la qualité des eaux de surface du fait des particules en suspension générées et des produits phytosanitaires transportés.

Espèce : Ensemble d'individu partageant des traits et gènes communs par lesquels ils se distinguent des autres. Les membres d'une même espèce peuvent se reproduire et donner une descendance viable et fertile.

Espèce invasive : Une espèce invasive est une espèce animale ou végétale, étrangère à un écosystème, introduite dans celui-ci et dont le développement intensif crée des déséquilibres dans le milieu naturel.

Eutrophisation : Modification et dégradation d'un milieu aquatique, lié en général à un apport excessif de substances nutritives (azote et phosphore provenant surtout de l'agriculture et des eaux usées).

Lorsqu'un milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues, celles-ci prolifèrent. Lorsqu'elles meurent, leur dégradation consomme l'oxygène dissous dans l'eau, il y a donc moins d'oxygène disponible pour la faune qui du coup s'appauvrit.

Extensif (élevage et agriculture) : L'agriculture et l'élevage extensifs sont des pratiques de production sur de grandes surfaces avec de faibles rendements, le potentiel productif de l'exploitation n'est pas maximisé, il n'y a pas d'apport d'intrants, on ne se base que sur les ressources disponibles. Ce sont généralement de modes de productions traditionnels. En Europe, les zones d'agriculture extensive correspondent généralement à des zones où la naturalité est la plus élevée.

Ce mode d'agriculture est en général peu impactant sur la biodiversité et maintient parfois, comme c'est le cas du pâturage, des habitats ouverts favorables à la présence de certaines espèces. En maintenant des milieux ouverts, l'agriculture extensive participe en Europe à la création et au maintien de mosaïques paysagères favorables à la biodiversité.

Fragmentation des habitats : Lors qu'un paysage est séparé en plusieurs petits morceaux éloignés les un des autres à cause de l'action humaine, on parle de fragmentation des habitats. Ce phénomène est considéré comme une cause majeure de perte de biodiversité sur terre.

Frayères : Zone de reproduction pour les poissons.

Gène : Segment d'ADN situé à un endroit bien précis d'un chromosome. Ce segment contrôle un caractère particulier (couleurs des yeux, des cheveux...).

Habitat : Ensemble non dissociable constitué :
d'un compartiment stationnel (conditions climatiques régionales et locales, matériau parental et sol, géomorphologie et leurs propriétés physiques et chimiques)
d'une végétation et d'une faune associée (avec des espèces inféodées à une espèce végétale, à la végétation ou utilisant un territoire plus grand que l'habitat considéré).

Hivernage : L'hivernage consiste en une période de vie ralentie pendant l'hiver. Diverses espèces d'amphibiens hibernent.

Intensif (élevage et agriculture) : L'agriculture et l'élevage intensifs sont systèmes de production agricole et d'élevages fondés sur l'optimisation de la production par rapport à la surface utilisée. Ce qui requiert l'apport important d'intrants (ressources extérieures : énergie, engrais, nourriture, matériels, pesticides).

Lagune : Une lagune est une étendue d'eau côtière généralement saumâtre, peu profonde séparée de la mer par un cordon littoral (souvent constitué de sable).

Migration : Déplacement cyclique qu'effectuent certaines espèces animales nécessaires à leur cycle de vie. L'anguille, la Truite fario, la grenouille verte, le Pélobate cultripède, la Dorade royale, l'Hirondelle, la Cigogne font des migrations.

Polyculture élevage : Sur une même exploitation agricole, plusieurs cultures végétales sont pratiquées sur plusieurs parcelles et sont couplées avec de l'élevage (parfois de plusieurs espèces animales).

Recalibrage : Intervention humaine sur une rivière qui modifie le profil en long, la pente, la profondeur du cours d'eau et de ses berges dans l'objectif d'en augmenter la capacité hydraulique.

Il y a de nombreuses répercussions à cela :

Augmentation du risque de crues, liée à l'accélération du flux des eaux et à la suppression des zones tampons (zones humides, ripisylves) ;

Suppression de la végétation ;

Destruction d'habitats d'espèces aquatiques.

Réservoir de biodiversité : Les réservoirs sont des zones considérées comme riches en biodiversité, dans lesquelles les espèces trouvent les conditions nécessaires à leur cycle de vie (alimentation, abri, reproduction...). Ce sont soit des réservoirs à partir desquels les individus se dispersent, migrent, soit des espaces rassemblant des milieux naturels de grand intérêt.

Ripisylve : Forêt de bord de rivière.

Généralement linéaire, la ripisylve est très importante en termes de maintien des berges, elle fixe les nitrates et autres polluants pouvant affecter la rivière, elle peut diminuer les impacts liés aux risques de crues. Elle assure aussi la fonction de corridor écologique en termes de déplacement d'espèces et de dissémination des propagules, des graines et des sédiments. Une ripisylve est un milieu de transition qui constitue des habitats pour de nombreuses espèces.

Une ripisylve est majoritairement constituée d'espèces de la famille des saules, des aulnes, des frênes en bordure de l'eau, d'érables, d'ormes plus en hauteur, de chênes et de charmes sur ses parties hautes.

Roselière : Une roselière ou phragmitaie est une zone en bordure d'un lac, d'un étang, d'un marais ou d'un bras mort de rivière où poussent principalement des roseaux. On y trouve d'autres espèces végétales telles que diverses espèces de joncs, de scirpes etc. Les roselières constituent des refuges pour divers animaux et jouent un rôle important dans l'épuration des eaux.

Sédiments : Un sédiment est une particule d'origine variable, détachée et transportée par l'érosion (due à l'eau, le vent, la glace). Leur dépôt après transport (qui dépend de leur taille et leur poids) est à l'origine de la formation des couches sédimentaires. Dans les milieux aquatiques, les sédiments constituent des habitats pour de nombreuses espèces.

Services écosystémiques : Bénéfices que les humains retirent des écosystèmes sans avoir à agir pour les obtenir.

Strate : Une strate végétale est un niveau d'étagement vertical d'un peuplement végétal.

On distingue plusieurs strates, parmi lesquelles :

- La strate hypogée, composée de la flore souterraine et de la microfaune du sol (dans les 20 premiers centimètres).
- La strate muscinale composé des lichens et des mousses, jusqu'à quelques millimètres de hauteurs.
- La strate herbacée, composée d'herbacée pouvant atteindre jusqu'à 1 m voir 1,50m de hauteur.
- La strate arbustive basse est composée d'arbustes et buissons compris entre 0,3 et 2 m à l'âge adulte ; la strate arbustive haute est composée d'arbustes compris entre 2 et 7 m à l'âge adulte.
- La strate arborée est l'étage composé d'arbres dont la hauteur débute à 8 mètres.