

TRAME VERTE ET BLEUE

ORIENTATIONS NATIONALES POUR LA PRESERVATION ET LA RESTAURATION DES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la restauration des continuités écologiques

(Référence : article 45 du projet de loi portant engagement national pour l'environnement - article L. 371-2 nouveau du code de l'environnement, 4^{ème} alinéa)

PREMIER DOCUMENT

en appui à la mise en œuvre de la trame verte et bleue en France

Version **provisoire** issue des travaux du comité opérationnel
« Trame verte et bleue » du Grenelle de l'environnement

Document arrêté à la date du 10 avril 2009

PREMIER DOCUMENT
en appui à la mise en œuvre de la trame verte et bleue en France

Grands enjeux et choix stratégiques

Table des matières

Introduction	1
1 Historique du concept de réseau écologique	3
1.1 D'une protection d'espèces et d'espaces à une préservation de la biodiversité et de ses fonctions écologiques	3
1.2 Conséquence : le besoin de réseaux écologiques	5
1.3 Différentes approches pour concevoir un réseau écologique	5
1.4 Limites des réseaux écologiques	6
2 Les concepts utilisés pour la TVB	7
2.1 Le principe d'un réseau écologique	7
2.2 La trame bleue et la notion de continuité écologique des cours d'eau	9
2.3 La nature multidimensionnelle d'un réseau écologique	11
3 Enjeux et fonctions à remplir par la trame verte et bleue	14
3.1 Contribution à la préservation, à la gestion et à la restauration des continuités écologiques des milieux naturels	14
3.1.1 <i>Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des écosystèmes et des habitats naturels et semi-naturels et préserver leur capacité d'adaptation</i>	14
3.1.2 <i>Identifier et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques</i>	17
3.1.3 <i>Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces indigènes de la faune et de la flore sauvages</i>	17
3.1.4 <i>Prendre en compte la biologie des espèces migratrices</i>	18
3.1.5 <i>Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces sauvages et des habitats naturels dans le contexte du changement climatique</i>	18
3.1.6 <i>Atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des masses d'eau superficielles</i>	19
3.1.7 <i>Améliorer la qualité et la diversité des paysages</i>	20
3.2 Services socio-économiques rendus par les milieux naturels et cadre de vie	21
3.2.1 <i>Contribution à l'amélioration du cadre de vie et à l'accueil d'activités de loisirs</i>	21
3.2.2 <i>Contributions directes de la trame verte et bleue aux activités économiques</i>	22
3.2.3 <i>La trame verte et bleue créatrice d'emplois</i>	24
4 Les 16 grands choix stratégiques de la politique « trame verte et bleue »	25
ANNEXE 1 : projet de loi Grenelle II et dispositions d'urbanisme	31
ANNEXE 2 : Présentation d'expériences de trames vertes et bleues à plusieurs échelles	39

Table des figures

Figure 1. Exemple de réseau écologique	8
Figure 2. Poissons migrateurs amphihalins : exemple de migration du saumon de Loire-Allier, de la mer jusqu'aux frayères à l'amont des rivières	10
Figure 3. Poissons migrateurs holobiotiques : migration des zones de grossissement jusqu'aux frayères	10
Figure 4. Vue d'une partie de l'espace de mobilité proposé sur la Loue aval (Malavoi, 2006). Les protections de berges existantes doivent être enlevées à court terme pour restaurer les processus géodynamiques naturels (érosion, dépôts...).	10
Figure 5. Exemple de trame verte et bleue composée de sous-trames écologiques spécifiques	12
Figure 6. Schéma d'emboîtement multi-échelle des réseaux écologiques liés aux différents niveaux territoriaux	13

Résumé du contexte

La mise en place d'un réseau écologique national, nommé « Trame verte et bleue », a été la mesure prioritaire demandée par le Groupe 2 « Préserver la biodiversité et les ressources naturelles » du Grenelle de l'environnement. Cette demande a été motivée par le constat de la fragmentation importante du territoire induisant un fractionnement et une fragilisation des populations animales et végétales, y compris pour les espèces ordinaires. La trame verte et bleue vise donc à les reconnecter tout en permettant leur redistribution géographique dans un contexte de changement climatique.

Le comité opérationnel « Trame verte et bleue » du Grenelle de l'environnement (COMOP TVB), dont le mandat court jusqu'au 31 décembre 2009, présidé par le sénateur RAOULT, a remis au ministre d'État le 14 mars 2008 un premier rapport d'orientation, avec certains choix stratégiques qui ont été majoritairement validés par le Gouvernement. Il a ensuite proposé un projet de texte législatif qui a grandement inspiré les arbitrages du Premier ministre et le texte adopté en Conseil des ministres après avis du Conseil d'État (projet de loi portant engagement national pour l'environnement, dit projet de loi Grenelle 2).

La conception de la trame verte et bleue proposée par le COMOP repose sur trois niveaux emboîtés :

- des orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques (fin 2009). Ce document précise le cadre retenu pour approcher les continuités écologiques à diverses échelles spatiales, identifiant notamment les enjeux nationaux et transfrontaliers et précisant les grandes caractéristiques et les priorités. Les documents de planification et les projets relevant du niveau national, et notamment les grandes infrastructures linéaires de l'État, prennent en compte les orientations nationales ;
- des schémas régionaux de cohérence écologique, qui respectent les orientations nationales, élaborés conjointement par l'État et la région (fin 2012). Outre la présentation des enjeux régionaux en matière de continuités écologiques, le schéma cartographie la trame verte et bleue à l'échelle de la région. Il contient les mesures contractuelles mobilisables pour la préservation ou la restauration des continuités écologiques ;
- les documents de planifications et projets des collectivités territoriales et de leurs groupements, particulièrement en matière d'aménagement de l'espace et d'urbanisme, prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique.

Le COMOP travaille depuis novembre 2008 sur trois documents traitant des grands sujets mentionnés dans le projet de loi dit Grenelle 2 à propos des orientations nationales :

- 1) le présent document abordant les enjeux et choix stratégiques (à l'attention des décideurs),
- 2) le guide méthodologique (à l'attention des services de l'État et des régions),
- 3) l'approche des grandes infrastructures linéaires (à l'attention de l'État et de ses établissements publics).

Introduction

Ces propos introductifs sont inspirés des réflexions menées par le Groupe 2 « Préserver la biodiversité et les ressources naturelles » du Grenelle de l'Environnement, mais ils prennent également en compte les idées complémentaires débattues au sein du comité opérationnel « trame verte et bleue ».

La « biodiversité » est de plus en plus associée à la notion de développement durable, tant la communauté scientifique estime qu'elle est « l'assurance-vie de la Terre ». Or, depuis quelques dizaines d'années, nous assistons à la disparition des espèces et des milieux naturels à une vitesse sans précédent.

S'inquiéter de la perte de biodiversité est une nécessité. D'abord la nature est un patrimoine que l'Homme se doit de respecter et de préserver pour la léguer aux générations futures. Ensuite parce que les écosystèmes nous fournissent quantité de ressources et que leur bon fonctionnement et leur stabilité dépendent de leur diversité biologique. Enfin parce qu'à chaque disparition d'espèce correspond celle d'une quantité inconnue d'interactions avec d'autres espèces, et que c'est donc l'ensemble du système vivant qui peut être ébranlé.

La diversité du vivant est le fruit de milliards d'années d'évolution. Pendant des millions d'années, les espèces ont surmonté des difficultés pour survivre, pour se multiplier, pour surmonter toutes les crises de la nature. La biodiversité est ainsi une réserve de réponses du vivant aux changements de l'environnement, qui ont été testées durant la longue histoire du vivant sur terre. En amenuisant ce potentiel d'évolution, nous réduisons aussi notre capacité d'adaptation à la variabilité de l'environnement et en particulier à celle du climat.

C'est en ce sens que la biodiversité est notre assurance-vie. Chaque espèce est une valeur d'option pour l'avenir. Elle mérite d'être conservée afin de permettre à l'écosystème qui l'abrite de développer ses capacités d'adaptation aux changements et de continuer à fournir à l'homme ses services et ses produits.

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire¹ a montré que 60 % des services vitaux fournis à l'homme par les écosystèmes sont en déclin. Plus de 40% de l'économie mondiale en dépendent pourtant directement, de même que la subsistance quotidienne d'une grande partie de l'humanité. Les conséquences du déclin du nombre d'espèces, de la réduction d'insectes pollinisateurs ou de la mauvaise gestion de l'eau douce auront demain un prix supérieur à celui de leur protection aujourd'hui. Au delà de certains seuils de dégradation, lorsque ceux-ci excèdent la capacité de résilience des milieux, des changements brutaux se produisent dans les écosystèmes. Ils ne sont alors plus capables de fonctionner normalement, et les services qu'ils rendaient à la société sont perdus pour plusieurs générations humaines au moins.

¹ L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM) (ou MA : *Millenium Ecosystems Assessment* pour les anglo-saxons), commandée par le Secrétaire Général de l'ONU Kofi Annan, en l'an 2000, a pour objectif de réunir les contributions de plus de 1 360 experts issus de près de 50 pays, pour évaluer - sur des bases scientifiques - l'ampleur et les conséquences des modifications subies par les écosystèmes dont dépend notre survie et le bien-être humain. Il vise à prioriser les actions à entreprendre pour restaurer et conserver notre environnement et pour son utilisation durable par l'Homme.

La conservation de la biodiversité ne peut ainsi plus se réduire à la protection d'espèces sauvages et de milieux naturels dans des aires protégées. Elle doit sauvegarder les grands écosystèmes de la planète, appréhendés comme la base et le support de notre développement, et préserver leur capacité à fournir les services écologiques dont nous dépendons. Ceci suppose de s'intéresser à l'ensemble des habitats et des espèces, même les plus ordinaires. « Il ne s'agit donc plus de *geler* une nature *sauvage*, maintenue dans son état primitif, à l'abri des interventions humaines. Au contraire, il faut préserver la capacité évolutive des processus écologiques. Cela implique d'harmoniser la préservation des réserves naturelles avec les zones exploitées par l'homme, dans une gestion variée du territoire. Dans une telle conception, l'homme n'est pas extérieur à la nature, il en fait partie, il est membre actif d'une nature à laquelle il peut faire du bien, s'il se conduit de manière avisée, s'il en fait bon usage. C'est l'idée même de développement durable : il ne s'agit pas d'étendre la logique de production à l'environnement, mais au contraire de comprendre que nos activités économiques sont incluses dans notre environnement naturel »². Ceci est d'autant plus vrai en France où tous les paysages, réputés naturels ou non, sont le fruit d'une coévolution du travail de la nature et de l'homme.

Dans le contexte des changements climatiques, une nature fragmentée est vouée à une régression importante sinon à un effondrement. La protection de la nature concerne tous les habitats, toutes les espèces, même les plus ordinaires. Il en va de la capacité des écosystèmes à fournir les services écologiques dont nous dépendons.

Il faut donc commencer par renforcer le tissu vivant du territoire en rétablissant, à l'image du système sanguin pour le corps humain, des flux entre des organes vitaux – les zones de plus haute valeur écologique – de façon à ce que vive tout l'organisme – c'est-à-dire le tissu vivant du territoire. C'est le but de la trame verte et bleue nationale.

Rétablir des flux consiste à rétablir des continuités ou des proximités qui permettent aux espèces de circuler et d'interagir. Pour cela, l'espace rural, les cours d'eau, les zones urbaines doivent redevenir des espaces de vie pour la nature. Et les grands organes que constituent les montagnes, les fleuves, les grandes zones herbagères et forestières, le littoral sauvage doivent être préservés de la fragmentation et même restaurés.

Cette trame verte et bleue nationale, cohérente à l'échelle du pays et même du territoire européen, se décline et se définit plus précisément localement par un pilotage coordonné entre l'État et la Région, avant appropriation par les collectivités territoriales au travers des documents d'urbanisme. Ainsi, **identifier, comprendre et inscrire le fonctionnement du réseau écologique d'un territoire dans la politique et les documents d'aménagement et de planification**, permettra de :

- préserver la biodiversité et ses capacités d'adaptation aux changements climatiques,
- mieux accompagner les transformations du paysage, pour éviter une fragmentation supplémentaire ou irrémédiable liée à l'aménagement, à la banalisation ou/et à l'urbanisation de l'espace,
- resituer le territoire dans son environnement à plus large échelle et favoriser la solidarité entre territoires.

En somme, cette trame verte et bleue nationale doit constituer l'infrastructure naturelle du territoire sur laquelle doit tout particulièrement s'inventer un aménagement durable. **Il s'agit d'éviter de figer l'occupation et la gestion de l'espace et de permettre son évolution en**

² C. Larrère et R. Larrère, *Du bon usage de la nature. Pour une philosophie de l'environnement*, Paris, Aubier, 1997.

reconnaisant et améliorant le rôle et le fonctionnement des infrastructures naturelles qui composent le réseau écologique du territoire.

Enfin, la trame verte et bleue contribuera à l'amélioration du cadre de vie et des paysages ruraux ou urbains. Ceci d'autant plus que le patrimoine vivant qui est entre nos mains n'est pas seulement la conséquence mécanique d'une donnée naturelle ; il est aussi le fruit des sociétés humaines, notamment rurales, qui se sont succédées sur notre territoire. C'est pourquoi il est raisonnable d'espérer que notre société saura développer également sagesse et créativité pour imaginer et mettre en œuvre des solutions efficaces où seront présentes les composantes paysagère et économique.

1 Historique du concept de réseau écologique

1.1 D'une protection d'espèces et d'espaces à une préservation de la biodiversité et de ses fonctions écologiques

La volonté de protéger la nature est apparue au XIX^{ème} siècle et s'est appliquée tout d'abord aux paysages (Réserve de Fontainebleau, 1861 ; Parc national de Yellowstone, 1872). Au début du XX^{ème} siècle, les premiers traités internationaux pour la protection de l'environnement visaient la sauvegarde d'une ou plusieurs espèces, marines ou migratrices. La protection de la nature, comprenant aussi bien la préservation d'espèces que d'espaces remarquables, est devenue dans la seconde moitié du XX^{ème} siècle l'un des piliers du droit international et national de l'environnement.

La signature de la première convention internationale visant à protéger un type d'habitat en particulier date de février 1971 : c'est la Convention de Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitat des oiseaux d'eau. Les zones protégées de diverses natures juridiques se sont alors multipliées non plus seulement du fait de leurs qualités esthétiques, historiques ou pittoresques mais bien en tant qu'espace vital au maintien d'espèces cibles, animales ou végétales. De parcs nationaux en réserves naturelles, d'habitats préservés en aires marines protégées, le droit national et le droit international ont créé un ensemble de sites protégés. Le degré de protection de ces sites est variable, et pour maintenir l'état de la nature souhaité, le niveau d'activités permises va d'une absence totale d'activités à une tolérance d'activités à faible impact, allant parfois jusqu'à la nécessité d'en maintenir certaines, comme par exemple le pâturage pour maintenir des milieux ouverts. En France, si la première procédure de protection des milieux naturels à des fins de conservation de la nature date de 1960 (loi relative aux parcs nationaux), les bases de la protection de la nature ont été posées en 1976 par la « loi relative à la protection de la nature » qui donne les moyens de protéger les espèces et les milieux.

Cette politique des espaces protégés s'est schématiquement traduite par la création d'« îlots » de nature au milieu d'un « océan » de territoires qui se sont progressivement anthropisés, jusqu'à devenir parfois artificialisés et hostiles à la flore et à la faune sauvages. Dans les années 80, avec l'apparition du concept de biodiversité et la prise de conscience des menaces qui pèsent sur elle, les dispositifs de protection d'espèces et d'espaces remarquables mis en place jusqu'alors sont apparus insuffisants : les limites en sont notamment la surface restreinte des « îlots » protégés (et donc la proportion restreinte des espèces et habitats qui y est conservée), et les effets résultant de la fragmentation des habitats. La protection et la restauration de la diversité du vivant, considérée comme une des ressources vitales du développement durable est devenue peu à peu une préoccupation internationale qui s'est concrétisée en 1992 par la Convention pour la diversité biologique, lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro.

La stratégie nationale pour la biodiversité adoptée en France en 2004 intègre une nouvelle approche de la biodiversité, élargie à la biodiversité dite ordinaire, avec la construction d'un réseau écologique et la prise en compte des acquis scientifiques récents en matière d'habitats naturels et de structures paysagères. Les interactions entre espèces qui permettent à un écosystème de fonctionner concernent toutes les espèces végétales et animales et pas seulement les plus rares et les plus emblématiques, d'où un intérêt nouveau pour la biodiversité qualifiée d'ordinaire, d'autant que certaines espèces communes sont aussi en voie de régression, comme les abeilles par exemple. Parmi les objectifs de la stratégie nationale pour la biodiversité figure déjà la volonté de limiter les effets de la perte, de la dégradation et de la fragmentation des habitats naturels, considérées dans les pays industrialisés comme la première cause de l'érosion de la biodiversité.

Depuis une dizaine d'années, de nouvelles conceptions de la protection de la nature prenant en compte la biodiversité dans son ensemble et l'aspect fonctionnel³ des milieux naturels sont ainsi à l'origine de l'émergence de nouvelles stratégies de conservation de la nature, basées notamment sur l'identification et la préservation de réseaux écologiques, dont la trame verte et bleue se veut la traduction française.

La destruction et la fragmentation des habitats naturels se traduisent aussi bien par la diminution des surfaces utilisables par une espèce ou groupe d'espèces que par l'augmentation des distances qui séparent les habitats naturels les uns des autres. C'est l'une des principales causes d'érosion de la biodiversité. Si l'on accepte l'hypothèse que le réchauffement climatique imposera aux espèces animales et végétales des déplacements pour survivre, avec une évolution de leurs aires de répartition, la combinaison des deux phénomènes, fragmentation et modification du climat, pourrait accélérer de façon spectaculaire l'érosion de la biodiversité. La théorie des métapopulations proposée par Levins en 1969 explique ce phénomène d'érosion.

a Notion de métapopulation

Une métapopulation est un ensemble de populations d'une même espèce réparties dans l'espace, entre lesquelles il existe des échanges plus ou moins réguliers et importants d'individus. La survie d'une métapopulation est donc dépendante du bon état des connexions entre ses populations : les extinctions locales⁴ sont en effet alors compensées par les phénomènes de migration et de dispersion d'une population à une autre, c'est-à-dire entre les différents habitats naturels isolés. Dans ce modèle, si l'isolement des populations locales est trop important, le risque d'extinction locale peut être diminué par une augmentation de la surface des sites isolés. Dans l'autre sens, si les surfaces des habitats sont trop petites, la migration et la dispersion d'individus ne peuvent compenser l'extinction que si la connectivité est augmentée.

Même si l'évaluation du risque d'extinction doit être adaptée au contexte paysager local et aux exigences des espèces (qui ne sont pas toujours parfaitement connues), la théorie des métapopulations a souligné l'importance de la taille et de la qualité intérieure des milieux de vie des espèces, ainsi que de la création, de la conservation et de la restauration de corridors écologiques favorisant les déplacements et les échanges entre les habitats.

³ On entend par « fonctionnalité » d'un écosystème, sa capacité à assurer ses cycles biologiques, internes ou en interaction avec l'extérieur, et à fournir les services écologiques dont l'humanité dépend comme tout être vivant sur Terre. Par exemple, un fleuve est un écosystème dont l'eau se renouvelle en quantité et en qualité et où les espèces (poissons) se reproduisent et qui fournit de nombreux services écologiques (eau pour la consommation humaine, pour l'agriculture, pour l'industrie, voie de transport...).

⁴ Toute population, ou métapopulation, est naturellement soumise à des aléas naturels (épidémies, famine, prédation,...), qui peuvent conduire à son extinction.

b Une nouvelle discipline scientifique : l'écologie du paysage

Apparue dans les années 80, l'écologie du paysage étudie l'effet des mosaïques du paysage sur les processus écologiques. L'écologie du paysage ne se résume donc pas à un simple inventaire de la répartition spatiale des différentes composantes du paysage et de leur dynamique dans le temps mais étudie les relations entre les structures paysagères et leur fonctionnement écologique. Elle cherche à montrer comment la structuration du paysage et l'organisation des éléments qui le composent agissent sur la biologie des populations en particulier, et sur la biodiversité en général.

Cette discipline a permis notamment de démontrer l'importance de maintenir des structures paysagères permettant la connexion des habitats naturels et le bon fonctionnement écologique du paysage.

1.2 Conséquence : le besoin de réseaux écologiques

Les théories précédentes et les mécanismes d'extinction étudiés sur le terrain ont mis en évidence, d'une part, que les espèces avaient besoin de circuler, d'autre part que cette circulation dépendait de la qualité des paysages, plus exactement de leur perméabilité liée principalement à leur structuration. Ainsi, elles ont démontré que la biodiversité ne peut être conservée que par une gestion globale du territoire permettant non seulement de conserver ou restaurer des sites naturels remarquables et leurs connexions, mais également de préserver ou améliorer la qualité de milieux accueillant des espèces plus communes mais néanmoins en régression.

Cette nouvelle approche basée sur les notions de réseaux et de connectivité écologique est plus efficace mais aussi plus complexe que l'approche « traditionnelle » de la conservation de la biodiversité puisqu'elle suppose de ne pas s'intéresser uniquement aux milieux naturels mais également aux milieux ruraux et urbanisés. Cela exige la prise en compte des enjeux de biodiversité dans l'ensemble des politiques publiques sectorielles et par l'ensemble des acteurs territoriaux.

La stratégie paneuropéenne pour la protection de la diversité biologique et paysagère adoptée en 1995 est un des premiers accords internationaux à expliciter clairement le concept de réseau écologique puisqu'elle fixait, comme premier objectif, la mise en place d'un Réseau Écologique Paneuropéen (REP). De nombreux pays ou régions d'Europe se sont mobilisés pour contribuer à la mise en place de ce réseau sur leur territoire et le décliner à des échelles plus locales, parfois avant cet accord (Pays-Bas) et surtout depuis celui-ci (Suisse, Allemagne, Catalogne, Flandres...). A ce jour 19 des 27 pays de l'Union européenne sont engagés dans de tels projets depuis plusieurs années, plus de trente ans pour les pays baltes, un peu moins de vingt ans pour les Pays-Bas. En France, des initiatives régionales (Alsace, Franche-Comté, Nord-Pas-de-Calais...), départementales (Isère) et intercommunales se sont développées à partir de la fin des années 90. Au niveau national, une réflexion sur la multifonctionnalité des espaces naturels et ruraux avait donné lieu à l'élaboration des schémas de services collectifs des espaces naturels et ruraux en 2002.

1.3 Différentes approches pour concevoir un réseau écologique

Plusieurs approches sont possibles pour la définition d'un réseau écologique ou d'une trame verte et bleue. Certaines s'appuient sur un réseau d'aires protégées : il s'agit alors de favoriser le passage d'une aire à l'autre. Pour importante qu'elle soit dans la conservation de certains éléments de la biodiversité, cette approche peut être restrictive au regard des enjeux en matière

de biodiversité dite ordinaire sur certains territoires. En effet, cette approche est limitée à quelques espèces et habitats souvent qualifiés de menacés et méritant de ce fait une attention particulière. D'autres font le choix de favoriser la libre expression des capacités adaptatives des espèces et des écosystèmes en limitant les freins et barrières d'origine humaine. Plusieurs entrées sont alors envisageables pour établir l'ossature d'une trame verte et bleue :

- par les espèces : en partant du postulat que la connectivité sert au déplacement des individus, il s'agit de cibler le maintien ou la restauration de cette connectivité sur certaines espèces. Cependant, le fait de se restreindre à un trop petit nombre d'espèces peut être discutable. Il est alors possible de travailler sur *des groupes d'espèces* pas trop rares et caractéristiques chacun d'un type d'habitat donné. La localisation des habitats associés à ces communautés permet de réfléchir aux liaisons à maintenir/recréer (approche « espèces puis habitats ») ;
- par les habitats : plutôt que de devoir choisir des cortèges d'espèces, se focaliser sur les habitats permet d'assurer la sauvegarde des espèces qui y sont inféodées (approche « habitats puis espèces ») ;
- par les zones d'intérêt écologique majeur qui abritent une grande diversité biologique d'espèces et d'habitats qu'il convient de favoriser en permettant des échanges entre elles. Des ZNIEFF⁵ de type 1 pourraient être ces zones. L'intérêt est qu'elles sont disponibles immédiatement et qu'elles résultent d'une articulation national/régional (approche mixte « espèces et habitats ») ;
- par les paysages : il s'agit de favoriser les structures paysagères qui permettent la connexion des habitats naturels (approche « écopaysages »).

1.4 Limites des réseaux écologiques

L'amélioration des possibilités de déplacement des espèces peut contribuer à amplifier certains problèmes qui se posent en conservation de la biodiversité, en particulier les problèmes sanitaires et ceux liés aux espèces invasives. L'introduction d'espèces au-delà de leur aire de répartition naturelle s'est accélérée du fait du développement du transport, du commerce, des voyages et du tourisme. Heureusement de nombreuses espèces introduites ne deviennent pas invasives ou ne sont pas source de problèmes. Mais le petit nombre d'entre elles qui deviennent invasives a un impact important sur les plans environnemental, économique et sanitaire. Ces espèces invasives sont actuellement considérées comme étant la seconde cause de perte de biodiversité, après la perte directe d'habitat et la fragmentation qui en résulte.

Sur le plan sanitaire, la faune sauvage peut véhiculer des maladies pouvant se transmettre à des espèces domestiques (ex. fièvre porcine) ou même à l'homme (ex. rage). Certaines infrastructures linéaires de transport peuvent constituer des barrières infranchissables, permettant de contenir les espèces terrestres vecteurs de maladies. Dans le cas où un tel risque d'épidémie surgirait, il conviendra alors d'examiner en quoi ces infrastructures pourraient jouer un rôle positif et de refermer alors les ouvrages qui permettent son franchissement. Il faut aussi remarquer ici qu'il est beaucoup plus difficile d'empêcher la dispersion des espèces invasives se déplaçant par voie aérienne ou aquatique.

En conclusion, la question de la circulation des espèces, même si elle est à rechercher pour préserver ou retrouver la fonctionnalité des écosystèmes, doit prendre en compte également les limites des réseaux écologiques citées précédemment, notamment au niveau du suivi et de l'évaluation.

⁵ Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique.

2 Les concepts utilisés pour la TVB

Pour mieux comprendre ce que doit être la trame verte et bleue, il convient de revenir sur ce qu'est un réseau écologique dans l'état actuel des connaissances scientifiques.

Seront présentés successivement le principe et les composantes d'un réseau écologique, la notion de continuité écologique pour les milieux aquatiques, puis les raisons pour lesquelles la trame verte et bleue suppose un assemblage de réseaux écologiques, d'une part pour prendre en compte la diversité des capacités de dispersion des espèces et la variété des milieux présents sur un territoire, et d'autre part pour prendre en compte l'emboîtement des échelles territoriales (locale, régionale, nationale et européenne).

2.1 Le principe d'un réseau écologique

Le réseau écologique vise à favoriser le déplacement des espèces entre les habitats favorables dispersés sur leur aire de répartition. Chaque espèce, voire chaque population a des capacités de dispersion différentes mais afin de simplifier l'approche, l'habitude a été prise de raisonner à l'échelle de grands types de milieux naturels : on parlera ainsi d'un réseau écologique forestier ou aquatique... Mais comment alors préciser la constitution d'un tel réseau ?

Pour une population ou métapopulation donnée, le territoire utilisé comporte des zones vitales (réservoirs de biodiversité) où les individus réalisent la plupart de leur cycle (site de reproduction, sites d'alimentation...). Ces zones vitales peuvent être proches ou éloignées. Par exemple pour les amphibiens, les mares de pontes sont éloignées de quelques centaines de mètres des sites d'hivernage. Pour les canards hivernants, les sites d'alimentation peuvent se trouver à plus d'une dizaine de kilomètres des sites de repos. Pour les migrateurs au long cours (Cigogne blanche...), les haltes migratoires sont distantes de plusieurs centaines de kilomètres. Dans ce cas, la continuité de circulation ne correspond pas à une continuité spatiale. La constitution d'une trame verte et bleue ne se traduit donc pas automatiquement par une continuité territoriale.

Il existe donc autant de réseaux écologiques à proprement parler que d'espèces. Dans un souci d'opérationnalité et de synthèse, on peut regrouper les espèces ayant des besoins proches et fréquentant des milieux de même type. On parlera ainsi des oiseaux forestiers ou des espèces végétales des pelouses calcaires... puis par glissement, des milieux forestiers et des pelouses... Cette approche réductionniste est nécessaire pour établir une trame verte et bleue qui soit visible sur le terrain. Elle doit toutefois faire l'objet, une fois établie, de quelques vérifications, en choisissant des espèces cibles pour lesquelles on cherchera à établir un diagnostic fin de l'outil ainsi conçu.

Pour un milieu donné, un réseau est constitué de deux composantes principales que l'on peut baptiser, par souci de simplicité, les réservoirs de biodiversité et les corridors (pour permettre les échanges entre les réservoirs de biodiversité). Le reste de l'espace (en blanc sur la Figure 1 ci-dessous) est a priori peu favorable à la biodiversité⁶.

La gestion de ces espaces vise à permettre qu'ils assument leur fonction au regard de la trame verte et bleue : fonction de réservoir biologique pour les réservoirs de biodiversité, fonction d'espaces de communication pour les corridors. Le type de gestion recherché dépend des espèces

⁶ Dans certains réseaux écologiques, figurent aussi des zones de transition, pour protéger les réservoirs de biodiversité et les corridors d'influences extérieures potentiellement dommageables.

et des habitats concernés, et il n'est donc pas possible de tenir un discours général sur le type de gestion. En première approximation, la gestion des réservoirs de biodiversité visera :

- d'une part à conserver ou à améliorer les types de gestion qui ont permis à cette zone d'être un réservoir biologique capable « d'exporter » des individus des espèces qui se nourrissent et se reproduisent dans ce réservoir de biodiversité,
- d'autre part à éviter de fragmenter cette zone par de nouvelles infrastructures linéaires ou par l'urbanisation, et à améliorer la perméabilité des infrastructures existantes.

Toujours en première approximation, la gestion des corridors visera à permettre la mobilité des espèces que l'on souhaite favoriser, sans jamais oublier que l'efficacité de ces corridors dépend d'une comparaison de leur attractivité pour les espèces visées avec l'ensemble du paysage environnant.

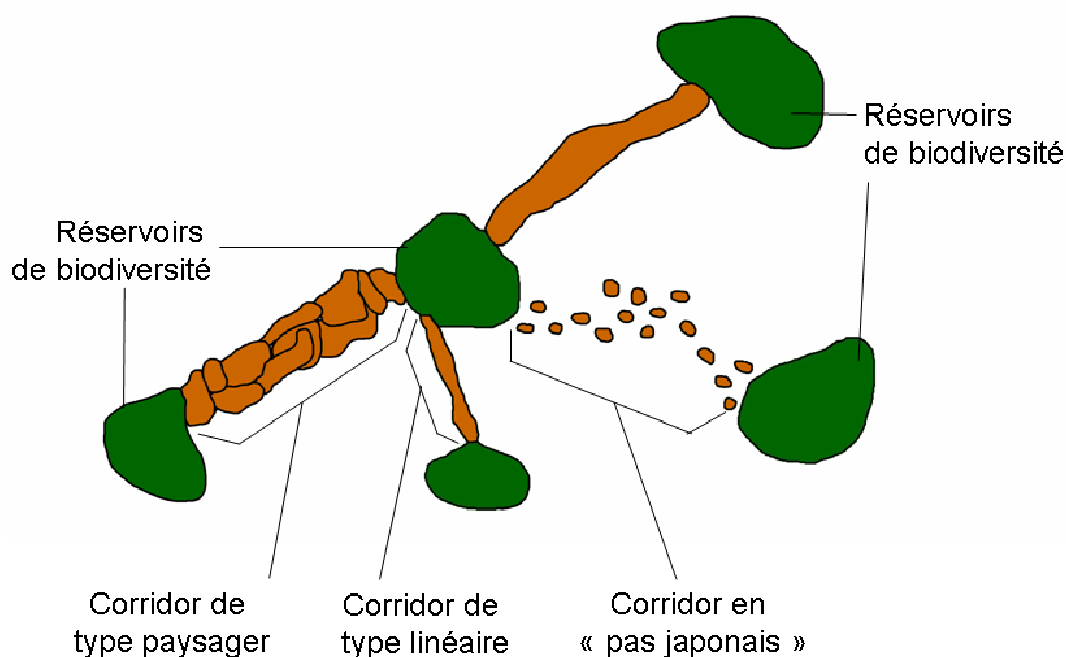


Figure 1. Exemple de réseau écologique

Par exemple, le réseau forestier d'un territoire pourra être composé :

- des forêts et bois de ce territoire, les plus riches et remarquables constituant ses réservoirs de biodiversité,
- des haies, ripisylves et bosquets de ce territoire, susceptibles de jouer le rôle de corridors, soit linéaire, soit de type « pas japonais ».

C'est la qualité des milieux et le caractère continu des réseaux écologiques qui permettront d'assurer la fonctionnalité des écosystèmes.

Définition des termes-clé

Réservoir de biodiversité : espace qui présente une biodiversité remarquable et dans lequel vivent des espèces patrimoniales à sauvegarder. Ces espèces y trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation et repos, reproduction et hivernage...). Ce sont soit des réservoirs biologiques à partir desquels des individus d'espèces présentes se dispersent, soit des espaces rassemblant des milieux de grand intérêt. Ces réservoirs de biodiversité peuvent également accueillir des individus d'espèces venant d'autres réservoirs de biodiversité. Ce terme sera utilisé de manière pratique pour désigner « les espaces naturels, les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité », au sens de l'article L. 371-1 du code de l'environnement tel que contenu dans le projet de loi portant engagement national pour l'environnement, traitant de la trame verte et bleue.

Corridor écologique : les corridors écologiques sont des axes de communication biologique, plus ou moins larges, continus ou non, empruntés par la faune et la flore, qui relient les réservoirs de biodiversité.

2.2 La trame bleue et la notion de continuité écologique des cours d'eau

Le besoin de libre circulation des espèces concerne aussi les écosystèmes aquatiques, aussi bien pour les espèces migratrices qui vivent une partie de leur cycle en eau douce et l'autre dans le milieu marin (espèces amphihalines, par ex. saumon, anguille... cf. Figure 2) que pour celles qui vivent toute leur existence dans un seul type de milieu aquatique (espèces holobiotiques, cf. Figure 3), mais qui fréquentent alors différents habitats aquatiques au cours de leur cycle vital, par exemple des eaux profondes à faible courant à l'âge adulte et les eaux peu profondes et vives des têtes de bassin pour leur reproduction⁷. La continuité écologique des cours d'eau inclut aussi le transport suffisant des sédiments, nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

La trame bleue est constituée de cours d'eau et de zones humides. Sa composante cours d'eau comprend :

- les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux nécessitant une protection contre tout nouvel obstacle à la continuité écologique,
- ceux sur lesquels il est nécessaire d'assurer le maintien ou la restauration de la continuité écologique,
- et les cours d'eau, parties de cours d'eau et canaux importants pour la préservation de la biodiversité.

⁷ Le besoin de continuité écologique des cours d'eau dans le cas de la migration piscicole est inscrite dans la législation française depuis plus d'un siècle : cours d'eau soumis au « régime des échelles à poissons » par la loi du 31 mai 1865 sur la pêche fluviale et par divers décrets de 1904 à 1922, dispositif renforcé par la loi « pêche » du 29 juin 1984, cours d'eau « réservés » par la loi du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie

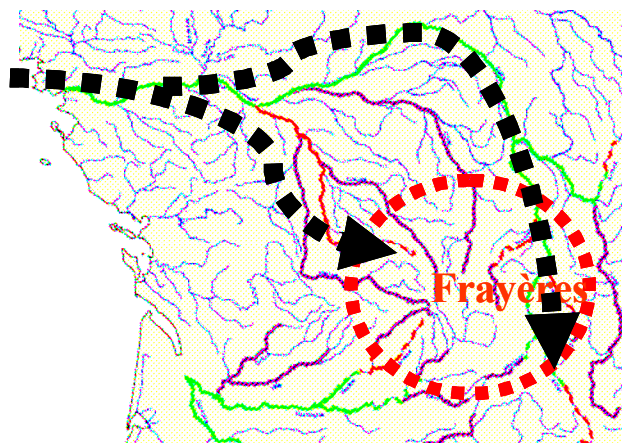


Figure 2. Poissons migrateurs amphihalins : exemple de migration du saumon de Loire-Allier, de la mer jusqu'aux frayères à l'amont des rivières

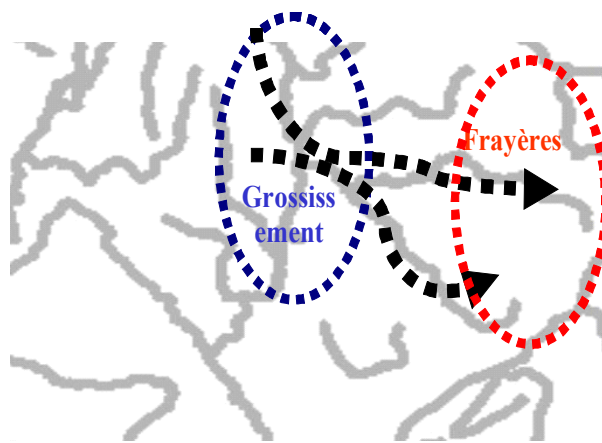


Figure 3. Poissons migrateurs holobiotiques : migration des zones de grossissement jusqu'aux frayères

Les cours d'eau qui doivent être prioritaires pour le maintien ou la restauration de la continuité écologique sont ceux répondent au moins à l'un des 3 critères suivants :

- ceux en très bon état écologique ;
- ceux qui jouent un rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant, identifiés par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) ;
- ceux qui nécessitent une protection complète des poissons migrateurs amphihalins.

En pratique, pour assurer la continuité écologique en terme de transport sédimentaire, il est opportun dans la mesure du possible de définir un espace de mobilité (Figure 4), appelé aussi « espace de liberté » ou encore « fuseau de divagation » (avec toutefois des définitions précises pouvant diverger). Il s'agit de l'enveloppe minimale à préserver pour garantir au cours d'eau son potentiel d'ajustement latéral et longitudinal et lui permettre, grâce au processus d'érosion latérale des berges, de se recharger en sédiments.



Figure 4. Vue d'une partie de l'espace de mobilité proposé sur la Loue aval (Malavoi, 2006⁸). Les protections de berges existantes doivent être enlevées à court terme pour restaurer les processus géodynamiques naturels (érosion, dépôts...).

⁸ Malavoi, 2006, in L'arbre, la rivière et l'homme, Conseil Scientifique du Patrimoine Naturel et de la Biodiversité, MEEDDAT, 2008.

Cet aspect est très important sur les rivières à dynamique active ayant subi une forte incision consécutive à un endiguement afin, entre autres, de restaurer naturellement la fonctionnalité des milieux naturels annexes au lit mineur. Ce fuseau est donc une enveloppe où on laissera la rivière évoluer naturellement, éroder ses berges, déposer çà et là ses sédiments, rajeunissant ainsi en permanence les écosystèmes aquatiques et rivulaires mais où dans les secteurs présentant des infrastructures majeures (maisons, ponts, routes etc.) des protections de berges peuvent être réalisées.

D'autre part, la trame bleue est constituée de zones humides dont la préservation ou la restauration est nécessaire :

- à l'atteinte des objectifs de qualité et de quantité des eaux⁹ que fixent les SDAGE dans chacun des 10 districts hydrographiques nationaux et des 3 districts internationaux,
- ou à la prévention de la détérioration de la qualité des eaux,
- ou à une exigence particulière¹⁰ définie pour les zones inscrites au registre des zones protégées dans les SDAGE,
- ou enfin à la préservation de la biodiversité et des milieux associés.

Les zones humides jouent un rôle particulièrement important pour la trame verte et bleue parce qu'elles sont en forte relation fonctionnelle à la fois avec les milieux aquatiques et terrestres et jouent un rôle important pour leur biodiversité.

2.3 La nature multidimensionnelle d'un réseau écologique

La trame verte et bleue est un réseau écologique complet qui comporte deux dimensions principales :

- celle liée aux différents types de milieux abritant des cortèges d'espèces inféodées à ceux-ci,
- celle liée aux différentes échelles territoriales de mise en œuvre.

a La prise en compte des différents milieux naturels

La première dimension est liée à la diversité des milieux présents sur le territoire étudié. À chaque type de milieu correspond en effet une sous-trame. On distinguera par exemple une sous-trame forestière, une sous-trame des zones humides, une sous-trame aquatique (eaux courantes), une sous-trame des milieux agricoles extensifs, etc... C'est l'ensemble de ces sous-frames qui forme le réseau écologique global du territoire étudié. La définition des sous-frames nécessite une adaptation avec les caractéristiques et enjeux du territoire. Pour certains territoires, il conviendra de dégager une sous-trame des prairies humides, pour d'autres, une sous-trame des landes, de pelouses calcaires, etc.

⁹ Objectifs poursuivis par la directive cadre sur l'eau et donc les SDAGE :

1° Pour les eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, un bon état écologique et chimique ;

2° Pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, un bon potentiel écologique et un bon état chimique ;

3° Pour les masses d'eau souterraines, un bon état chimique et un équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement de chacune d'entre elles.

¹⁰ Exemples d'exigences : eaux de captage, eaux de plaisance, eaux de baignade, protection des habitats et des espèces au titre de Natura2000, besoins des espèces migratrices, sensibilité aux pollutions ponctuelles ou diffuses.

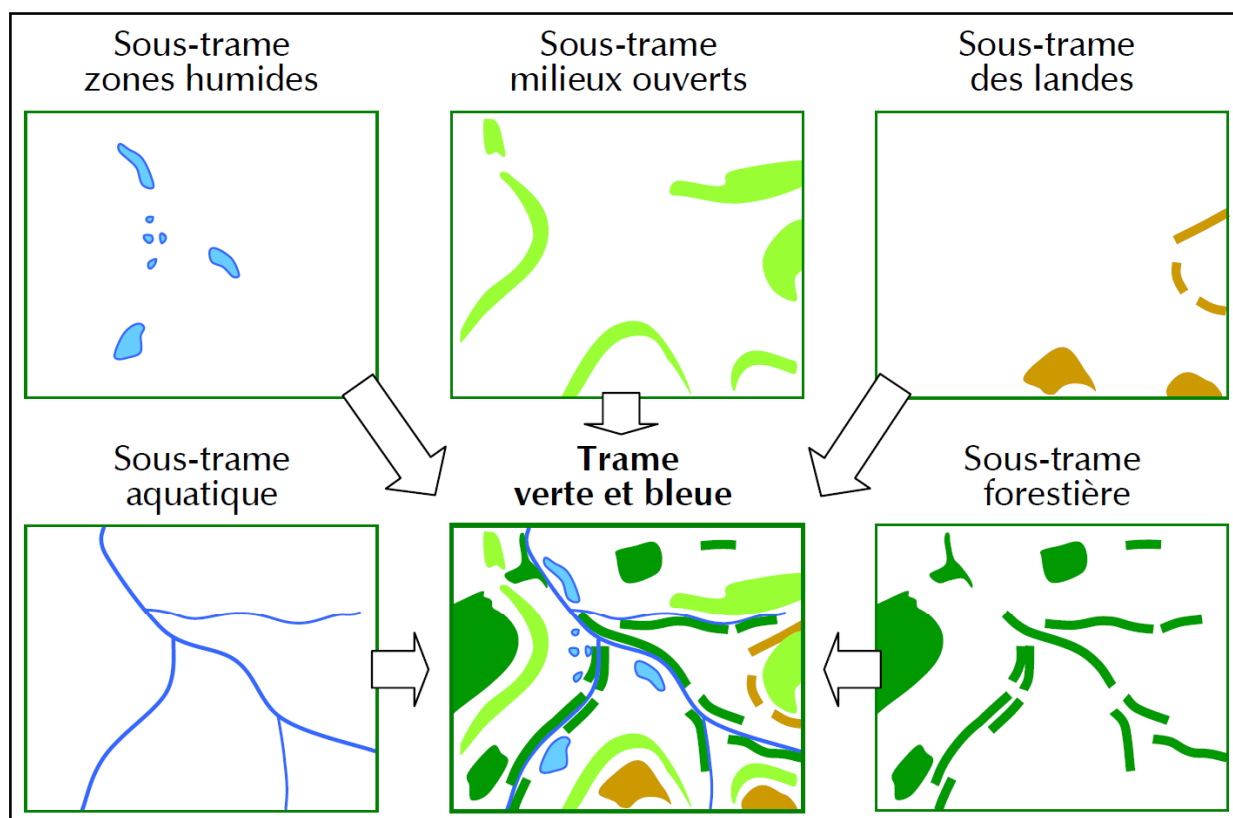


Figure 5. Exemple de trame verte et bleue composée de sous-trames écologiques spécifiques

b La prise en compte des différents échelles spatiales

La seconde dimension est liée aux différents niveaux territoriaux existants. Le territoire étudié se situe à un certain niveau dans l'emboîtement des échelles territoriales, du local à l'international. Une trame verte et bleue peut aussi bien exister à une échelle continentale, qu'à une échelle nationale, régionale, intercommunale ou communale. Les trames vertes et bleues des différents niveaux territoriaux s'articulent de façon cohérente : chacune apporte une réponse aux enjeux de son territoire en matière de biodiversité et contribue à répondre aux enjeux des niveaux supérieurs.

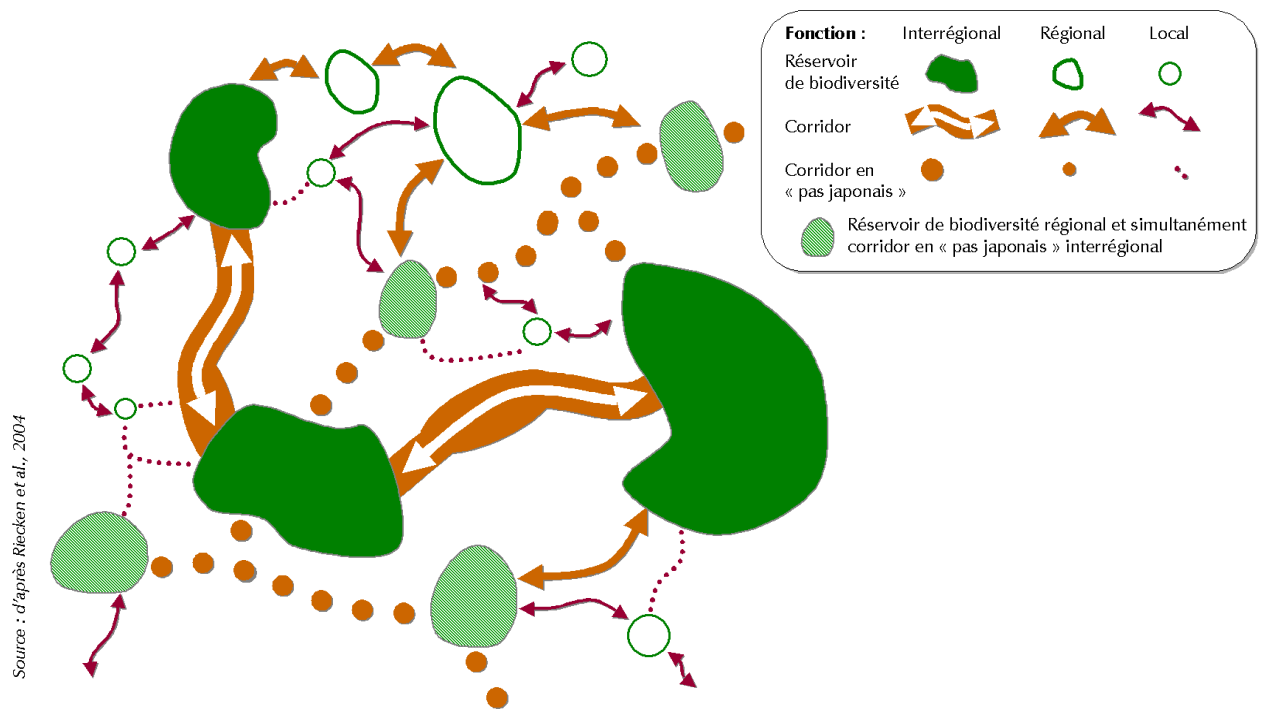


Figure 6. Schéma d'emboîtement multi-échelle des réseaux écologiques liés aux différents niveaux territoriaux

Sur un territoire donné, pour maintenir ou rétablir un maillage écologique favorable au déplacement d'un maximum d'espèces, y compris floristiques, plusieurs échelles doivent être prises en compte. Par exemple, pour des espèces qui peuvent se déplacer sur de longues distances, l'échelle nationale et/ou régionale sera pertinente pour préciser spatialement les enjeux et les grands choix. Pour des espèces ayant des capacités moindres de déplacement comme les amphibiens, l'échelle communale ou intercommunale sera pertinente.

En Europe, de nombreuses trames vertes et bleues (même si les appellations varient d'un pays à l'autre) ont été mises en place, et ce à des échelles très diverses¹¹ :

- Échelle européenne : le Réseau Écologique Paneuropéen (REP), qui doit contribuer fortement à la mise en œuvre de la stratégie paneuropéenne de la diversité biologique et paysagère. Cette stratégie concerne 55 États qui couvrent la totalité du continent européen, plus l'Asie septentrionale et centrale.
- Échelle nationale : des pays tels que la Suisse, l'Allemagne, les Pays-Bas ou la Pologne ont lancé une politique de trame verte et bleue ; 19 des 27 pays de l'Union européenne sont déjà engagés dans des projets de ce type.
- Échelle régionale : de nombreuses régions, en Europe ou en France, ont mis en place une trame verte et bleue, qu'il s'agisse d'une déclinaison nationale (Mecklembourg-Poméranie antérieure en Allemagne, Veluwe en Hollande), ou d'une volonté locale : Nord-Pas-de-Calais, Franche-Comté, Alsace, Rhône-Alpes en France, Rhénanie-Palatinat en Allemagne...
- Échelle intercommunale : des intercommunalités se sont déjà lancées dans des projets de trame verte et bleue à leur échelle : Nantes Métropole, Communauté d'Agglomération du Douaisis, Parcs naturels régionaux (PNR)...

¹¹ Cf. Annexe II : Présentation d'expériences de trames vertes et bleues à plusieurs échelles : approches conceptuelles et méthodes

Les PNR, territoires d'expérimentation de la trame verte et bleue¹²

Le réseau des parcs naturels régionaux s'investit depuis plusieurs années sur la thématique des trames vertes et bleues, réunissant régulièrement un groupe de réflexion de 80 membres (PNR, collectivités, associations, établissements publics, chercheurs...) très actifs en la matière. En 2005, la Fédération des PNR a proposé une méthode pour l'élaboration d'une TVB, applicable à l'échelle d'un territoire de projet tel un PNR. Un Journal sur les corridors, outil de sensibilisation à l'attention des élus, services de l'État, collectivités... a également été réalisé par le groupe. Suite à un appel à projets lancé en 2008 par le MEEDDAT sur trois enjeux issus du Grenelle de l'environnement, cinq projets concernant les trames vertes et bleues ont été retenus impliquant 25 PNR et leurs partenaires locaux.

3 Enjeux et fonctions à remplir par la trame verte et bleue

La trame verte et bleue a pour objectif principal de contribuer à enrayer la perte de biodiversité en renforçant la préservation et la restauration des continuités écologiques entre les milieux naturels. Elle a également un rôle de fourniture de ressources et de services écologiques d'une manière diffuse sur le territoire, grâce au maillage de celui-ci.

3.1 Contribution à la préservation, à la gestion et à la restauration des continuités écologiques des milieux naturels

3.1.1 Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des écosystèmes et des habitats naturels et semi-naturels et préserver leur capacité d'adaptation

Les changements d'occupation du sol causés par l'homme, notamment depuis une cinquantaine d'années ont entraîné une raréfaction sans précédent de certains types de milieux naturels et semi-naturels. Ces changements sont le résultat d'un ensemble de processus, de type très variés : actions individuelles, mutations techniques, économiques ou sociales, mise en œuvre de politiques sectorielles à grande échelle, etc. Ces changements ont eu une influence sur la faune, la flore et les habitats et ils ont fait apparaître de nouveaux enjeux de conservation de la biodiversité. Ces enjeux vont concerner une large gamme de milieux : les milieux ouverts herbacés, forestiers, aquatiques et humides.

a Les milieux ouverts

De grandes mutations ont affecté la répartition et la qualité des milieux ouverts. Plusieurs processus ont joué un rôle :

- Le processus d'évolution agricole des cinquante dernières années, qui a engendré une simplification de la mosaïque des milieux ouverts et une intensification des pratiques agricoles, entraînant souvent une régression de la biodiversité de ces milieux. À cela s'ajoute une spécialisation des territoires, se traduisant souvent par un relatif abandon de l'élevage au profit de la culture, entraînant une chute des superficies toujours en herbe.
- L'exode rural qui a conduit à l'abandon de nombreuses terres agricoles, notamment les parcelles les moins productives. Sur des surfaces non négligeables, l'arrêt d'une agriculture extensive qui permettait de maintenir le caractère ouvert de ces milieux a souvent entraîné la

¹² Pour en savoir plus : www.parc-naturels-regionaux.fr

reprise du processus naturel de recolonisation par la forêt et la régression des espèces inféodées aux milieux ouverts.

- De manière marginale, les politiques de boisement dans les années 50-70 qui, couplées à l'exode rural, ont incité financièrement au boisement, touchant principalement les parcelles agricoles les moins productives qui s'avèrent aussi être souvent les plus intéressantes écologiquement.

Un des enjeux de la trame verte et bleue sera de favoriser le maintien et le développement d'une activité agricole organisée spatialement pour contribuer à une certaine hétérogénéité des paysages, et attentive au maintien notamment des prairies naturelles, des bocages, des mares et des zones humides.

b Les milieux aquatiques et humides

Les zones humides ont fortement régressé et les milieux aquatiques en général se sont dégradés au cours des cinquante dernières années. Les causes sont nombreuses : assèchement, curage, drainage, remblaiement, mise en eau par création de plans d'eau, pollutions d'origine industrielle, agricole, domestique, etc. Le rapport d'évaluation sur les politiques publiques en matière de zones humides réalisé par l'instance d'évaluation présidée par le préfet Paul Bernard en 1994 a conclu que 50 % environ des zones humides françaises avaient disparu en 30 ans, en grande partie à cause des politiques publiques. Pourtant, les zones humides, au même titre que les milieux aquatiques, sont d'une richesse biologique exceptionnelle et fournissent de nombreux services écologiques à la société.

En articulation avec la restauration des continuités longitudinales des cours d'eau, la mise en œuvre de la trame bleue s'accompagne d'un programme d'acquisition de 20 000 ha de zones humides, selon un cahier des charges en cours de définition¹³. Cet effort supplémentaire d'acquisition vient en renfort des actions de maîtrise foncière et de gestion conservatoire de zones humides déjà réalisées notamment par les départements (politique d'espaces naturels sensibles), les conservatoires d'espaces naturels et le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres. Dans l'appréciation des zones humides devant faire l'objet de ces acquisitions, la recherche de la fonctionnalité des cours d'eau via la restauration de leur espace de liberté doit être un critère de sélection important, à l'image des acquisitions réalisées dans le cadre du programme Loire Nature.

Certaines actions encore insuffisantes au regard des enjeux sont déjà mises en œuvre pour la protection et la restauration des milieux aquatiques et des zones humides. Un bilan doit en être fait, avant de définir de nouvelles ambitions. La trame verte et bleue doit veiller à la poursuite

¹³ Devraient notamment être pris en considération les 5 critères suivants figurant dans le rapport remis au ministre d'État par le COMOP le 14 mars 2008 :

- l'intérêt écologique et hydrologique, en particulier vis-à-vis de l'atteinte des objectifs fixés par les directives européennes « habitats », « oiseaux », « cadre sur l'eau », « inondation » ;
- l'état de la nature humide de la zone et de ses fonctionnalités en particulier en matière de biodiversité, de qualité et de quantité d'eau, de préservation de l'état écologique des milieux et de réduction des risques d'inondation ;
- le niveau des menaces d'artificialisation ou de déprise conduisant à l'altération du milieu, qu'une stratégie d'acquisition foncière permettrait de faire disparaître ;
- l'adéquation possible entre le besoin de gestion identifié pour protéger cette zone humide et l'existence d'acteurs locaux, au premier rang desquels les agriculteurs, susceptible d'assumer cette gestion dans un cadre juridique existant ;
- le rapport coût-efficacité de la mesure d'acquisition par rapport à d'autres dispositifs envisageables.

des actions en faveur des zones humides et à la prise en compte de la connectivité dans les plans d'actions définis.

c *Les milieux forestiers*

Les milieux forestiers ont évolué très différemment selon les territoires.

Dans certaines régions de France au sol fertile, la forêt est un milieu peu présent qui a continué à se raréfier au fur et à mesure du développement des sociétés rurales. Il peut s'agir de territoires dont les sols productifs sont occupés par une agriculture intensive, ne laissant que peu de place aux zones boisées, moins économiquement rentables (Beauce, Pas-de-Calais etc.) ; ou encore de zones densément peuplées où l'élément arboré est principalement présent à travers un réseau de haies, lesquelles ont fait l'objet de programmes importants d'arasement (régions bocagères de l'ouest de la France).

En revanche, depuis la dernière guerre, les milieux forestiers sont globalement en progression sur le territoire français, avec une augmentation de 35% en cinquante ans. De nombreux territoires déjà à dominante forestière ont vu leurs surfaces boisées encore augmenter principalement du fait de boisements spontanés. Toutefois, la diversité des milieux forestiers bénéficie de la diversité des modes de gestion. Les pratiques sylvicoles évoluent et tiennent de plus en plus compte des milieux.

Dans l'appréciation des enjeux de la trame verte et bleue, il est donc nécessaire de survaloriser d'une part les milieux ouverts et semi-ouverts dans les zones où la forêt est en situation conquérante, et d'autre part les bois, bosquets, boqueteaux et haies dans les zones peu boisées.

d *Une augmentation des surfaces artificialisées*

En France, suivant en cela la progression démographique, les surfaces urbanisées et artificialisées¹⁴ ont doublé depuis 1945, atteignant 9% du territoire. L'extension des surfaces artificialisées peut être localement beaucoup plus forte, pouvant atteindre 500% dans certaines communes périurbaines. Le phénomène d'étalement urbain peu dense et très consommateur d'espace (tissu urbain discontinu, zones industrielles et commerciales...) se fait au détriment d'espaces naturels et agricoles, ce qui constitue une atteinte à nos futures capacités de production agricole, et contribue au grignotage, au morcellement et à la dégradation de la qualité paysagère et écologique des espaces ruraux.

e *Un développement des infrastructures qui fragmentent tous types de milieux*

La spécialisation des territoires, le développement des échanges commerciaux et le développement urbain s'accompagnent d'une intensification des niveaux de trafic et conduisent souvent à l'élargissement des voies de communication existantes et à la construction de nouveaux tronçons routiers ou ferroviaires. L'augmentation du trafic et la densification du réseau de transport contribuent au morcellement de tous les espaces, et en particulier des espaces naturels et semi-naturels.

Les espaces agricoles, semi-naturels et naturels subissent les conséquences négatives de cette artificialisation des espaces qui rend plus vulnérable les habitats et les espèces situés à proximité.

¹⁴ Les surfaces artificialisées comprennent les zones urbanisées, industrielles et commerciales, les réseaux de communication, les mines, les décharges, les chantiers, les espaces verts urbains, et les équipements sportifs et de loisirs. Ces surfaces peuvent parfois contenir des espaces présentant un intérêt pour la biodiversité (dépendances vertes des infrastructures...).

Par exemple, la fragmentation liée aux infrastructures terrestres de transport entraîne la mortalité de nombreux animaux : petits et grands mammifères (hérissons, chevreuils, cerfs...), batraciens (grenouilles, crapauds...), insectes (papillons, libellules...), oiseaux (chouette effraie...).

En conclusion, l'un des enjeux de la trame verte est de diminuer cette fragmentation en maintenant et en rétablissant des continuités entre les habitats. Ainsi, pour que la trame verte et bleue soit efficace, il s'agira de remailler écologiquement le territoire pour rendre leur fonctionnalité aux habitats.

3.1.2 Identifier et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques

Les espaces jugés importants pour la biodiversité peuvent être reconnus par une décision administrative de classement, de labellisation ou d'inventaire. Ce statut dépend des caractéristiques écologiques mais aussi spatiales (taille) du site, des besoins de protection et/ou de gestion du site, de la (des) structure(s) qui a (ont) voulu sa reconnaissance et des outils dont elle(s) dispose(nt). Les espaces d'intérêt écologique protégés ou labellisés d'une manière ou d'une autre par un mécanisme juridique direct ou indirect comprennent sans vocation à l'exhaustivité pour tout ou partie : réserve naturelle nationale, réserve naturelle régionale, réserve naturelle de Corse, parc national, parc naturel régional, les sites désignés au titre de la convention de RAMSAR sur les zones humides, réserve de biosphère, site classé, espace naturel sensible, arrêté préfectoral de protection de biotope, site Natura 2000, réserve biologique domaniale intégrale ou dirigée, espaces à gestion conservatoire contractuelle (sites gérés par les conservatoires d'espaces naturels)... Les zonages d'inventaire, encore appelés zonages de connaissance, comprennent notamment les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), les Zones Humides d'Importance Majeure (ZHIM), les zones humides inventoriées...

Comme vu précédemment, en prenant en compte ces espaces déjà identifiés mais en les évaluant (avec les espaces qui les entourent) au regard de la fonctionnalité écologique, les services en charge de l'élaboration de la trame verte et bleue devront s'appliquer à identifier les espaces qui pourront être considérés comme réservoirs de biodiversité, avant de s'appliquer à les relier pour établir un véritable réseau fonctionnel de sites importants pour la biodiversité. Ceci permettra notamment de faciliter les échanges génétiques (4.1.3), favorisera la biologie des espèces migratrices (4.1.4) et préparera l'adaptation de ces espèces, et des milieux, aux conséquences du changement climatique (4.1.5)

3.1.3 Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces indigènes de la faune et de la flore sauvages

La diversité génétique des populations animales et végétales est réputée favoriser la survie et l'adaptation en cas de changement dans leur environnement. Une petite population qui serait isolée pourrait disparaître pour deux raisons d'ordre génétique :

- la reproduction d'individus proches génétiquement peut conduire à la consanguinité et aux problèmes qu'elle engendre (individus sujets aux malformations génétiques, en moins bonne santé et donc moins aptes à survivre),
- en cas d'événement aléatoire mettant en danger une population (maladie, événement climatique extrême, pénurie alimentaire etc.), certains gènes peuvent permettre aux individus qui les portent de survivre et donc de permettre à la population de ne pas s'éteindre. Plus la diversité génétique est importante, plus il y a de chance que des

individus porteront les gènes nécessaires pour survivre à ces événements (gène résistant à une maladie par exemple).

Les échanges d'individus entre les populations d'une même espèce, indispensables au maintien de la diversité génétique, sont possibles notamment pour la faune dans le cadre de déplacements des individus d'un site accueillant une population à un autre. Ainsi, il est donc fondamental que les individus puissent circuler librement d'un site à l'autre pour se reproduire et ainsi assurer ce brassage génétique favorisant la survie à long terme des espèces.

3.1.4 Prendre en compte la biologie des espèces migratrices

La trame verte et bleue ayant pour objectif le maintien ou le rétablissement de la libre circulation des espèces, elle doit prendre en compte les caractéristiques biologiques des espèces qui ont les plus grands besoins dans ce domaine, c'est à dire les espèces migratrices. Ce faisant, la France satisfera à des obligations découlant de son adhésion à certaines conventions internationales de protection de ces espèces¹⁵.

Les migrations¹⁶ correspondent à des déplacements périodiques d'animaux entre les lieux de reproduction et des lieux de séjour, parfois qualifiés de lieux d'hivernage, offrant des conditions de vie plus favorables que le lieu d'origine (douceur du climat, humidité plus importante et, en règle générale, nourriture disponible). Il existe de très grandes variations au niveau des distances parcourues (de quelques dizaines à plusieurs milliers de kilomètres) et de la périodicité des migrations : la plupart des animaux migrateurs se déplacent tous les ans comme les hirondelles mais certains animaux comme les anguilles ne migrent qu'une fois dans leur vie. La migration constitue l'une des réponses possibles à un changement d'environnement ou de climat. Ainsi, de nombreuses espèces vont passer les saisons froides dans des régions au climat plus clément. De même, les animaux des régions sujettes à la sécheresse partent à la recherche d'une certaine humidité.

Les migrateurs suivent en général des routes bien précises, déterminées par les conditions locales telles que le relief, les fleuves, le vent et le climat. Certaines routes de migration sont parsemées d'obstacles (barrages infranchissables pour le saumon qui doit remonter la rivière parfois sur plusieurs centaines de kilomètres pour se reproduire, réseau routier pour des espèces terrestres,...). Pour préserver les espèces migratrices, la trame verte et bleue doit intégrer les différentes zones utilisées par l'espèce ainsi que ses axes migratoires. En effet, si l'une de ces zones n'est pas prise en compte (reproduction, hivernage ou axe de migration), l'espèce ne pourra pas accomplir son cycle, risquant à terme de disparaître.

3.1.5 Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces sauvages et des habitats naturels dans le contexte du changement climatique

Au cours du siècle dernier, la température moyenne à la surface de la terre a augmenté de 0,74°C. Ce réchauffement global s'est accéléré au cours des 50 dernières années (rythme moyen de 0,13°C par décennie) et plus particulièrement lors des douze dernières années, qui figurent au palmarès des années les plus chaudes depuis 1850. Concernant l'Europe, les modèles prévoient une augmentation des températures, une intensification des risques d'inondations brutales à l'intérieur des terres et des événements climatiques extrêmes plus marqués (vagues de chaleurs, tempêtes...). En France, après une hausse de 0,9°C au cours du XXe siècle, l'augmentation de la température moyenne d'ici 2100 pourrait s'inscrire dans une fourchette allant de + 3°C et + 4°C,

¹⁵ Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage dite Convention de Bonn, Accord sur la conservation des oiseaux d'eaux migrateurs d'Afrique-Eurasie...

¹⁶ Elles peuvent être terrestres, aériennes ou aquatiques.

selon les scénarios d'évolution des émissions mondiales, ce qui aura des conséquences lourdes : pour des régions caractérisées par le même type de climat, une variation de 1°C équivaut à un déplacement en latitude de 200 km. Les prévisions d'évolution climatique montrent un glissement des zones climatiques actuelles vers le nord en zone de plaine et en altitude en zone montagneuse.

Les changements climatiques étant très rapides, de nombreuses espèces n'auront pas le temps d'évoluer et de s'adapter pour survivre localement. Elles devront alors, pour trouver des conditions plus favorables, se déplacer vers le nord ou en altitude dans les zones montagneuses, à condition que les zones à traverser ne comprennent pas d'obstacles infranchissables (comme par exemple le sont les villes et les infrastructures routières pour certaines espèces). Par exemple, une étude¹⁷ de la répartition de 35 espèces de papillons non-migrateurs européens au cours du XXème siècle indique que pour 22 d'entre-elles leur limite nord de distribution a progressé de 35 à 240 km vers le nord.

A travers une logique de maillage écologique du territoire, la trame verte et bleue vise à permettre à une majorité d'espèces de suivre au mieux et selon leurs besoins les variations climatiques. Dans ce contexte, la préservation des populations d'une espèce en limite d'aire de répartition permet d'optimiser les capacités adaptatives de cette espèce en maintenant un haut niveau de diversité génétique. Il convient en particulier de favoriser les stations récentes où les populations sont en croissance car elles représentent probablement les avant-gardes de populations soumises à des déplacements volontaires ou contraints. La trame verte et bleue vise également à garantir la présence de nouvelles zones d'accueil de qualité.

Ceci permettra de garantir le maintien du bon fonctionnement des écosystèmes, des ressources et services qu'ils fournissent et qui risquent d'être affectés par le changement climatique.

3.1.6 Atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des masses d'eau superficielles

La trame verte et bleue contribue à atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des masses d'eau superficielles, objectif¹⁸ à atteindre pour l'ensemble des eaux de surface en 2015¹⁹. Le bon état d'une eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins "bons". Le potentiel écologique d'une masse d'eau dite artificielle ou fortement modifiée est défini par rapport à la référence du type de masses d'eau de surface « naturelle » le plus comparable.

L'état écologique du cours d'eau s'apprécie d'après la structure et le fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface. Il s'appuie sur des critères appelés « éléments de qualité » qui peuvent être de nature biologique (présence d'êtres vivants : végétaux et animaux), hydromorphologique ou physico-chimique. Le bon état écologique d'une masse d'eau est défini si les écarts constatés entre un état écologique dû à l'activité humaine et des conditions de référence du type de masse d'eau considéré sont faibles.

Les réservoirs biologiques constituant une partie de la trame bleue correspondent à certaines aires candidates identifiées dans les SDAGE à partir desquelles les autres tronçons perturbés de cours d'eau vont pouvoir être reconquis par des espèces aquatiques et participer ainsi au respect

¹⁷ Parmesan & al, 1999, *Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming*, *Nature* 399: 579-583.

¹⁸ Objectif de la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE).

¹⁹ sauf report de délai ou objectifs moins stricts justifiés par des dérogations limitées à certaines situations et pour moins du tiers des masses d'eau selon l'objectif fixé par la loi Grenelle.

du bon état écologique. Ces secteurs dénommés réservoirs biologiques, qu'il s'agisse d'un cours d'eau, d'un tronçon de cours d'eau ou d'une annexe hydraulique, vont jouer en quelque sorte le rôle de « fournisseur » d'espèces susceptibles de coloniser une zone appauvrie du fait d'aménagements et d'usages divers.

Des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux peuvent être aussi identifiés comme composante de la trame bleue²⁰, en tant que nécessitant la préservation ou le rétablissement de la continuité écologique. Le transport naturel des sédiments conditionne l'équilibre dynamique d'un cours d'eau, lui-même essentiel à son bon fonctionnement hydromorphologique. Il limite les processus d'incision du lit qui menacent la stabilité des ouvrages (ponts, digues), le niveau des nappes phréatiques et la vigueur des boisements alluviaux. Les apports de sédiments grossiers par l'amont permettent aussi de créer des substrats alluviaux indispensables à de nombreux organismes aquatiques et ripicoles dont certains indiquent par leur richesse et leur diversité le niveau de qualité du cours d'eau en terme biologique.

Par ailleurs, le corridor rivulaire constitué par des ripisylves ou des couverts végétalisés permanents le long des cours d'eau, peut être identifié comme élément d'une trame verte. Il permet d'une part de jouer le rôle de réservoir de biodiversité et, d'autre part, de minimiser les pollutions diffuses atteignant directement l'eau superficielle. D'autres éléments linéaires comme les haies ou encore des bosquets peuvent également jouer un rôle protecteur des cours d'eau ou plans d'eau en minimisant les phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols, parfois sources de pollution ou de colmatage des substrats de fonds. Certains de ces éléments végétalisés peuvent donc être identifiés comme essentiel pour la trame verte mais jouer aussi un rôle vis-à-vis de la qualité de l'eau, par exemple pour la dénitrification d'eaux de ruissellement chargés en azote.

Enfin, les zones humides, milieux de transition, assurent de par leurs caractéristiques et leurs fonctionnements, une contribution à l'auto-épuration des eaux, mais aussi de nombreuses fonctions hydrologiques et biologiques bénéfiques pour la qualité de l'eau et sa quantité ainsi que pour les populations d'espèces végétales et animales autochtones inféodées aux milieux aquatiques²¹. Les zones humides évoquées dans les SDAGE sont donc considérées comme des éléments fonctionnels des milieux aquatiques, elles peuvent intervenir de manière significative dans l'atteinte du bon état ou de son maintien pour différents types de masses d'eau (eaux de transition, cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines).

3.1.7 Améliorer la qualité et la diversité des paysages

Le paysage actuel est le reflet des interactions passées et récentes entre la nature et les activités humaines. En France au cours des siècles, l'homme est intervenu sur l'ensemble du territoire et les paysages français sont devenus des paysages culturels, à forte empreinte humaine, notamment les paysages à dominantes agricole et urbaine. Chacun de ces paysages, qu'ils soient naturels, ruraux ou péri-urbains, se caractérise spécifiquement par les structures paysagères qui le composent. Ces dernières traduisent des « systèmes d'usage » qui reflètent l'étroite interaction entre les processus naturels, ceux résultants de l'activité humaine, mais aussi les processus immatériels liés aux perceptions et représentations paysagères des populations.

²⁰ Il s'agit des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux classés au titre de l'article L. 214-17-I du code de l'environnement.

²¹ autres fonctions des zones humides : régulation des débits, maîtrise des crues, recharge des eaux souterraines, rétention et exportation des sédiments et nutriments, stabilisation du littoral et protection contre les tempêtes, atténuation des changements climatiques, réservoirs de diversité biologique, lieux de reproduction et de nourrissage pour de nombreuses espèces, loisirs et tourisme, valeur culturelle.

Les paysages agricoles ont de tout temps hébergé des espèces, souvent ordinaires, parfois remarquables ou devenues rares (outarde, hamster...). Ces espèces utilisent parfois comme habitats les structures paysagères des paysages agricoles, tels que les haies, les murets de pierres sèches, les ripisylves, les arbres isolés, les mares, etc. Les mutations des pratiques agricoles ont entraîné, notamment en zone de plaine, la remise en cause de certaines structures paysagères au détriment des espèces qui y sont inféodées et de la qualité et de la diversité des paysages (banalisation, homogénéisation). Ainsi, la trame verte et bleue vise à contribuer à la protection, à la gestion et à l'aménagement de ces paysages, aussi bien pour l'homme que pour la nature (Cf. la convention européenne du paysage).

Une plus grande place accordée à la nature dans les paysages urbains est devenue une préoccupation largement partagée²². De nombreuses collectivités (agglomérations, communautés de communes, communes..) ont pris des initiatives (infrastructures vertes et bleues, coulées ou ceintures vertes, schémas de trames vertes et bleues) visant à identifier, préserver et relier les espaces et éléments naturels de leurs territoires. Même si la destination première de ces structures à dominante naturelle est de contribuer à satisfaire les besoins de nature des urbains, ces structures apportent des habitats et des environnements favorables à la faune et à la flore. La mise en relation de ces trames vertes et bleues urbaines avec les trames vertes et bleues des territoires qui les entourent est l'un des enjeux du projet national de trame verte et bleue.

3.2 Services socio-économiques rendus par les milieux naturels et cadre de vie

Bien des milieux présentant un réel intérêt écologique, mais ne bénéficiant pas de mesures de protection particulière, rendent aujourd'hui des services, divers et multiples, dans les domaines économiques marchands, mais aussi non marchands auxquels il convient d'ajouter des fonctions sociales. C'est bien, par exemple, la multifonctionnalité de la forêt et non sa seule fonction de production de bois qui, dans bien des situations, a conduit à sa pérennisation. De même, là où le bocage se maintient aujourd'hui, une diversité de rôles et fonctions lui sont reconnus à travers les éléments qui le composent, notamment les haies (clôture, écran, abri, contrôle de la circulation de l'eau, marquage foncier, marquage identitaire...) et les mares (abreuvement du bétail et du gibier, réservoirs contre les incendies).

Les éléments de la trame verte et bleue à maintenir ou à établir s'inscriront d'autant plus durablement sur le territoire et rempliront d'autant plus efficacement leurs fonctions en matière de continuité écologique au service du maintien de la biodiversité, qu'ils auront une multifonctionnalité affirmée, reconnue et adaptée aux situations.

3.2.1 Contribution à l'amélioration du cadre de vie et à l'accueil d'activités de loisirs

La trame verte et bleue peut rendre des services qui vont au-delà de la simple réponse aux enjeux écologiques cités précédemment. Les espaces identifiés dans ce cadre contribuent à l'amélioration de l'environnement et du cadre de vie des habitants et à l'accueil d'activités de loisirs, notamment dans les zones périurbaines ("poumons verts" pour les populations urbaines). La demande d'espaces naturels s'explique à la fois par le manque de sites naturels et d'espaces verts dans et autour des agglomérations, la poursuite de l'artificialisation, la forte densité de population et la banalisation des paysages. La mise en œuvre d'une trame verte et bleue permet aussi de répondre à cette demande mais doit satisfaire en priorité les objectifs de conservation de la biodiversité (maîtrise de la fréquentation, sensibilisation aux enjeux et objectifs poursuivis).

²² cf. Engagement n° 72 du Grenelle de l'environnement : Restaurer la nature en ville et ses fonctions multiples.

Certains éléments de la trame verte et bleue tels que les haies, fossés, bordures de cours d'eau, prairies, petites friches, talus et bosquets donnent généralement du caractère au paysage : ils font reculer sa banalisation et son uniformisation. Ces éléments structurent le paysage en améliorant la perception visuelle des espaces semi-naturels et en permettant la conservation d'une ambiance agréable dans les zones aménagées, satisfaisant ainsi les aspirations des populations vis à vis de leur cadre de vie.

Les espaces de loisirs constituent une autre demande importante. Certaines activités de plein air ne portent pas atteinte à la nature, du moins tant que la fréquentation reste adaptée à la capacité d'accueil du milieu. Par contre d'autres activités provoquent des dégradations du milieu naturel et des dérangements de la faune, par exemple les sports motorisés ou encore l'escalade sur des parois rocheuses accueillant des sites de nidification de rapaces. Cependant certains espaces principalement aménagés pour la pratique d'activités de loisirs sont néanmoins susceptibles de contribuer à la trame verte et bleue grâce à la présence d'éléments naturels attractifs pour la faune et la flore (petites zones humides, boisements et haies d'essences locales...). Par ailleurs, le maintien ou la restauration de la qualité d'un cours d'eau, de sa continuité, et le cas échéant d'un espace de liberté, garantissent une satisfaction de certains usages autour du cours d'eau tels que la pêche, la chasse, la promenade, la descente en bateau, l'observation naturaliste, grâce à un paysage harmonieux composé de milieux naturels riches et diversifiés.

En contribuant à la qualité et à la diversité des paysages, la trame verte et bleue concourt à la préservation et au développement d'une économie touristique, car l'une des premières motivations des touristes est la question des paysages, tant urbains que ruraux. Mais bien au-delà du tourisme, le paysage est un facteur d'attractivité des territoires, dont il est un facteur d'identification.

3.2.2 Contributions directes de la trame verte et bleue aux activités économiques

La trame verte et bleue a pour ambition de préserver la biodiversité en maintenant ou en restaurant la fonctionnalité des écosystèmes. L'amélioration de la fonctionnalité des écosystèmes se traduira par une amélioration des « services rendus » par ces écosystèmes à la collectivité, c'est à dire des bénéfiques que les humains peuvent tirer des écosystèmes. Ces services sont depuis peu reconnus et commencent même à faire l'objet d'évaluations économiques. Ils concernent des domaines très variés, dans certains domaines de la production, ou, par exemple, la lutte contre les inondations, l'épuration de l'eau et la pollinisation des plantes cultivées.

a Fonctions de production

A l'image des fonctions économiques directes des éléments existants, sur lesquels se structurera la trame verte et bleue, les fonctions des éléments de connectivité, à établir ou rétablir, pourront notamment avoir pour objet de produire du bois-énergie (dont les besoins iront en augmentant), du bois d'œuvre d'essences nobles recherchées ou encore par exemple de favoriser l'apiculture.

b Fonctions économiques indirectes de préservation et de protection

L'installation d'éléments nouveaux propres à permettre les continuités entre secteurs à fort intérêt écologique permettra par le choix de localisations adaptées de prendre en compte bien d'autres fonctions. Celles-ci n'ont parfois pas de retombées économiques directes mais pourront notamment contribuer à prévenir certaines altérations dues à des phénomènes catastrophiques (inondations...), mais aussi à des phénomènes progressifs, qui bien que moins spectaculaires contribuent notamment à altérer la potentialité de production de vastes espaces agraires (érosion progressive, lessivage des sols...).

*Prévention et lutte contre les inondations*²³ : en stockant l'eau dans le sol ou en la retenant dans les lacs, les marais, etc., les zones humides sont des éléments clés d'une politique de prévention des inondations. En effet, elles jouent un rôle d'« éponge », empêchant des inondations possibles en aval et remplacent avantageusement les structures artificielles, construites à grands frais. La végétation des zones humides joue aussi un rôle en ralentissant le débit des eaux de crue vers l'aval (la crue survenant moins vite et à des niveaux moins élevés). Aux États-Unis, une étude récente estime que 0,4 hectare de zone humide peut stocker plus de 6 000 m³ d'eaux de crue²⁴. Les haies et autres couverts végétaux ont également un rôle important de rétention de l'eau par les racines en constituant un obstacle au ruissellement. En outre ils restituent l'eau en période d'étiage.

*Épuration de l'eau*²⁵ : l'épuration de l'eau résulte d'un ensemble de processus biologiques et chimiques, qui permettent l'élimination de substances (polluantes ou non) présentes dans l'eau. Les micro-organismes de l'eau et du sol dégradent des substances présentes dans l'eau jusqu'à leur minéralisation. La dégradation est d'autant plus efficace en présence d'une grande diversité de micro-organismes. En effet, une forte diversité assure la présence d'espèces spécialisées chacune dans des étapes spécifiques différentes de dégradation. L'activité des micro-organismes est favorisée par la présence de plantes, lesquelles ont par ailleurs un rôle important dans les processus d'épuration de l'eau car elles absorbent les nutriments, et en particulier le phosphore et les nitrates. Ces processus naturels d'autoépuration sont particulièrement efficaces dans les zones humides. Celles-ci préviennent ainsi l'eutrophisation en aval, et peuvent également empêcher que de fortes concentrations de ces matières nutritives n'atteignent l'eau souterraine, fréquemment utilisée pour la consommation, ainsi que les grands réservoirs, particulièrement vulnérables et souvent seules ressources pour de grandes agglomérations. Comme pour l'ensemble des services rendus par les écosystèmes, en matière d'épuration, il ne faut pas hésiter à évaluer à la fois les gains économiques et les gains en terme de coûts évités à travers une analyse coûts-bénéfices (ACB).

Prévention de l'érosion : en plus de leur rôle de lutte contre les inondations aux effets souvent dommageables concernant les espaces cultivés, les couverts végétaux limitent le lessivage et l'érosion des sols en particulier lors des pluies orageuses, sur les terrains cultivés en pente comme sur certaines prairies sensibles au dessèchement. Les ripisylves jouent un rôle essentiel pour le maintien des berges et les racines des arbres riverains sont en outre favorables à bien des espèces d'invertébrés et de poissons.

Effets microclimatiques : les éléments paysagers linéaires aux fortes potentialités de corridors jouent souvent des rôles efficaces pour réduire les effets défavorables aux cultures et au bétail, des vents froids de printemps, des gelées tardives ou de la chaleur excessive.

Pollinisation : d'après une récente étude²⁶ franco-allemande, l'apport des insectes pollinisateurs aux principales cultures mondiales en 2005 peut être évalué à 153 milliards d'euros. Ce qui représente 9,5 % de la valeur de la production alimentaire mondiale.

²³ Les SDAGE, en s'appuyant sur les mesures du PDRH (Plan de Développement Rural Hexagonal), invitent au développement et à la valorisation de services conventionnés pour l'entretien et la préservation des zones humides cumulant les enjeux « eau » et « milieux de l'eau » : ralentissement des crues, zones de captage, conservation de biodiversité, zone tampon de pollution diffuse et réception des eaux pluviales, rétention de sédiments.

²⁴ cf. http://www.ramsar.org/info/values_floodcontrol_f.htm

²⁵ Cf. note précédente.

²⁶ Gallai N. & al, 2008, *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline*, *Ecological Economics*, 68: 810-821

Auxiliaires des cultures : les cultures mitoyennes des formations végétales comportant une bonne diversité structurelle et spécifique bénéficient de la présence de prédateurs (oiseaux, chauve-souris, reptiles, insectes...) de « ravageurs » susceptibles de pullulations (insectes, campagnol...). Une biodiversité élevée est un facteur limitant les phénomènes de pullulation et donc réduisant la nécessité de recourir à des moyens chimiques de contrôle.

Image identitaire : bien des éléments paysagers, parties prenantes de la trame verte et bleue, participent à caractériser des territoires régionaux et contribuent à l'image des activités agricoles en étant le support à la relation « qualité des paysages - qualité des produits » importante tout particulièrement pour les productions labellisées. On peut imaginer une valorisation de produits mettant en avant la préservation de la biodiversité tout comme certains produits se réclament d'une appartenance au territoire d'un parc naturel régional.

3.2.3 La trame verte et bleue créatrice d'emplois

Les statistiques cumulées de l'INSEE de 1996 à 2005 ont montré une augmentation constante du nombre d'emplois dans la gestion des espaces naturels de 23 % par an. Ainsi, par exemple, les services de Rhône-Alpes de l'Agence Pour l'Emploi des Cadres Ingénieurs et Techniciens Agricoles (APECITA) ont dénombré pas moins de 743 annonces de création de postes dans la gestion des milieux naturels et l'animation d'opérations environnementales en CDD comme en CDI.

Dans le cadre de l'établissement des coûts de référence pour le programme de mesures (PDM) de la DCE, l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse a fait le constat début 2007 que le personnel ne sera pas assez nombreux pour restaurer et préserver les plus de 550 000 ha de zones humides recensées dans le cadre des inventaires des bassins de Rhône-Méditerranée et de Corse. Les inventaires du bassin Rhône-Méditerranée réalisés jusqu'à ce jour nous montrent en effet que pour restaurer les milieux en mauvais état et entretenir les milieux toujours en bon état répertoriés, il serait nécessaire de mobiliser près de 560 Equivalents Temps Plein (ETP) complémentaires aux ETP déjà existants exclusivement pour les zones humides, autant dans l'animation territoriale que dans la gestion au quotidien.

Il est plus économique et souvent beaucoup plus pertinent de miser sur la mobilisation des acteurs économiques locaux que d'imaginer une gestion confiée à des structures créées ad hoc, même si ce dernier cas de figure peut parfois être envisagé pour des terrains sous maîtrise foncière publique.

Cette gestion des espaces naturels de la trame verte et bleue pourra en particulier permettre le maintien de l'emploi rural en diversifiant les activités des ménages agricoles hors de la production végétale et animale (restauration, entretien au quotidien et veille sur les espaces naturels).

Par ailleurs, la trame verte et bleue demande une nécessaire évolution de la formation des gestionnaires des espaces. La mise en œuvre de la trame verte et bleue, son intégration dans les documents d'urbanisme, le développement du recours aux engagements contractuels, les formes de gestion différenciée des éléments de la trame verte et bleue, la prise en compte de la multifonctionnalité des espaces intégrant la fonction de continuité écologique, la gestion au quotidien des milieux, souvent ordinaires mais essentiels, constitutifs de la trame verte et bleue ou encore l'évaluation de la fonctionnalité effective des éléments de la trame, représentent autant de compétences à développer et à transmettre.

Pour être opérationnel, la mise en place de la trame verte et bleue devra donc s'accompagner d'une évolution et d'un développement de la formation pour des métiers et des niveaux des compétences divers et complémentaires.

Il convient ici d'insister sur l'importance d'une ingénierie de projet suffisamment développée pour accompagner ces mutations dans la gestion des territoires et sur la nécessité d'une adaptation de la formation tant la façon dont sont formés les ingénieurs impacte le fondement de leurs décisions.

4 Les 16 grands choix stratégiques de la politique « trame verte et bleue »

Rappel : toute continuité écologique n'est pas systématiquement positive pour la biodiversité. Il convient notamment de prendre en compte les risques induits par certaines espèces invasives ou certaines maladies portées par des animaux sauvages, dont il convient de ne pas favoriser la dispersion. Mais s'il existe des cas de figure où la prudence doit rester de mise dans les discussions régionales autour de l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique, ce constat ne doit pas conduire à retarder la mise en place de la trame verte et bleue.

1 - La mise en œuvre pratique du projet de la trame verte et bleue s'effectuera dans le respect du **principe de subsidiarité**. Ce choix est rendu incontournable par l'emboîtement indispensable et complémentaire des approches spatiales : à chaque niveau l'approche doit à la fois s'approprier, via une méthodologie et le « porter à connaissance », l'approche du niveau spatial plus large, mais aussi s'intéresser à des questions nouvelles intrinsèquement liées à son territoire, aux connaissances disponibles et à la vision de ses acteurs :

- Le cadrage méthodologique d'ensemble est précisé dans les orientations nationales (voir article L. 371-2 nouveau du code de l'environnement, alinéa 5) qui laisse le soin à d'autres niveaux d'aller dans le détail. L'État prend en outre sa part via les procédures relevant de sa compétence propre, et notamment pour ce qui concerne les grandes infrastructures linéaires de sa compétence (voir article L. 371-2 nouveau du code de l'environnement, alinéa 6) ou encore relevant de sa responsabilité internationale pour les continuités transfrontalières et ses engagements internationaux;
- Le niveau régional, dans le cadre d'une démarche co-pilotée par l'État et le conseil régional, et selon des procédures partenariales définies par la loi, doit élaborer un schéma régional de cohérence écologique, qui articule une politique de la biodiversité avec la politique d'aménagement du territoire de compétence partagée entre l'État et la région ;
- Les niveaux intercommunaux et communaux (à travers les schémas de cohérence territoriale, les chartes de parcs naturels régionaux, les plans locaux d'urbanisme, les cartes communales...) cartographient les différentes composantes de la trame verte et bleue, au travers des outils de l'urbanisme.

Dans le cas particulier de la trame bleue, la procédure réglementaire existante prend en compte cette subsidiarité par une décision de classement déconcentrée au niveau du préfet coordonnateur de bassin après concertations locales et sur pré-identification dans les SDAGE eux-mêmes concertés en comité de bassin.

2 – Le travail mené en région pour élaborer le schéma régional de cohérence écologique, et celui mené localement pour spatialiser la trame verte et bleue dans le cadre des documents d'urbanisme nécessitent notamment la mobilisation de toutes les connaissances disponibles sur les espèces et les habitats pris en compte. Cela passe par l'analyse des données naturalistes

souvent dispersées chez les différentes structures qui les ont acquises²⁷, mais également, dans la plupart des cas, par un effort supplémentaire d'acquisition de connaissances sur les espèces et les habitats pour lesquels des faiblesses manifestes dans les données disponibles ont été constatées.

3 - Le guide méthodologique national est destiné à aider le travail régional d'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE). Il comporte une analyse comparative synthétique des méthodologies existantes en Europe, et présente sans l'imposer une méthode nationale reposant sur des espèces et des habitats dits « déterminants pour la trame verte et bleue », permettant ainsi à chaque région de faire un choix méthodologique en toute connaissance de cause. La cohérence nationale et interrégionale sera assurée d'une part par les discussions interrégionales, d'autre part par la vérification de la prise en compte par les SRCE, avant leur approbation, des questions relatives à la mobilité d'espèces, à la continuité de milieux et aux choix relatifs aux espaces protégés dans l'identification des réservoirs de biodiversité.

Le choix de privilégier, comme critère de cohérence nationale, un raisonnement en terme d'espèces et d'habitats déterminants pour la trame verte et bleue repose notamment sur les considérations suivantes : chercher à relier par un corridor deux espaces protégés désignés pour des raisons radicalement différentes est loin d'avoir automatiquement une pertinence écologique. Il serait théoriquement nécessaire de travailler espèce par espèce pour identifier, en fonction des exigences propres de leur biologie et des populations identifiées, les réservoirs de biodiversité et les corridors souhaitables. Mais pour des raisons pratiques facilement compréhensibles, il est nécessaire, en l'absence des données nécessaires pour chaque espèce et de capacité d'expertise suffisante, de simplifier le raisonnement et de se limiter à examiner le cas d'un nombre limité d'espèces. A partir des listes rouges de l'UICN, sur la base d'une méthodologie explicitée dans le guide méthodologique, il est proposé de travailler sur une liste limitative d'espèces banales, rares ou menacées dites « déterminantes pour la trame verte et bleue », liste arrêtée par le Muséum national d'histoire naturelle pour chaque région, en lien avec le CSRPN. Le regroupement de ces espèces par exigence de mode de vie conduit à raisonner en terme de d'habitats, de façon synergique avec une approche parallèle reposant sur une liste limitative d'habitats dits « déterminants pour la trame verte et bleue ».

4 - La trame verte et bleue doit être vue comme un projet d'aménagement du territoire au moins autant qu'un projet de préservation du potentiel biologique dont notre société attend notamment des services écologiques. Elle doit permettre **d'inscrire les décisions d'aménagement du territoire dans une logique de cohérence écologique**, intégrant à la fois les zones identifiées comme étant actuellement d'intérêt écologique majeur (aux niveaux international, national, régional et local) et qui assument une fonction de réservoir biologique, et des corridors écologiques fonctionnels reliant ces zones. L'État apporte à la réflexion régionale, d'une part la cartographie des aires protégées (via la maîtrise foncière, la réglementation ou une approche contractuelle d'initiative nationale), des propositions d'espèces et d'habitats « déterminants pour la trame verte et bleue », d'autre part l'ensemble des données dont il dispose pour caractériser écologiquement des zones d'intérêt particulier (zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique, et territoires labellisés pour leur richesse écologique sans qu'existe pour autant une maîtrise foncière, une réglementation ou une approche contractuelle d'initiative nationale). Les aires protégées par décision communautaire, nationale, régionale (réserves naturelles régionales) ou départementales (espaces naturels sensibles) ont généralement et en première approximation vocation à servir d'armature à la trame verte et bleue (avec les limites rappelées supra), sans pour autant épuiser la question des réservoirs de biodiversité de la trame verte et bleue.

²⁷ Il est rappelé que l'inventaire des ZNIEFF conduit en région est un outil à valoriser et que le SINP (Système d'Information sur la Nature et les Paysages) permet de mutualiser les données sur les espèces, les habitats et les paysages.

5 – Conformément aux conclusions officielles du Grenelle de l'environnement, et même si seulement la moitié environ des communes est actuellement couverte par un document d'urbanisme, le choix a été fait de **privilégier les documents d'urbanisme pour identifier cartographiquement la trame verte et bleue, et ceci** pour plusieurs raisons :

- en fin de compte, c'est au niveau communal ou intercommunal, au plus proche du terrain, que peuvent s'effectuer les choix les plus pertinents, dans un cadre qui doit permettre l'expression de l'ensemble des acteurs locaux et des populations (procédure d'élaboration et enquête publique), reposant sur une réflexion qui est à même d'identifier localement les alternatives possibles pour atteindre les objectifs ;
- les procédures propres aux documents d'urbanisme (via les portés à connaissance et l'évaluation environnementale) permettent d'intégrer dans une approche spatiale réduite les grandes analyses et les questionnements majeurs issus d'un niveau de réflexion et d'orientation spatialement plus vaste ;
- la souplesse liée aux modalités de révision des documents d'urbanismes peut représenter un atout pour une approche adaptative prenant en compte la vérification périodique de l'effectivité de la connectivité écologique pour les espèces ciblées, dès lors que les grands objectifs de continuité écologique identifiés dans l'évaluation des incidences restent assumés par ces révisions, selon une logique d'objectifs au moins autant que de moyens ;
- les zonages des documents d'urbanisme, sans création de nouvelles catégories, permettent d'identifier, via un astérisque ou un indice sur les parcelles concernées, les espaces qui doivent rester (ou ont vocation à devenir) agricoles ou forestiers ou naturels pour remplir soit une fonction de réservoir de biodiversité, soit une fonction de corridors ;
- mais ils ne peuvent en aucun cas dicter les modes particuliers de gestion des parcelles agricoles, forestières ou autres concernées, renvoyant dès lors à un processus de contractualisation (pour lequel le COMOP a mis en place un groupe de travail animé conjointement par la fédération des parcs naturels régionaux et par la fédération des conservatoires d'espaces naturels et qui rendra ses conclusions en juillet 2009) et aux autres réglementations existantes.

Pour ces raisons, dans le projet de loi portant engagement national pour l'environnement (dit projet de loi Grenelle 2), le code de l'urbanisme a été complété pour intégrer explicitement l'objectif de maintien ou de restauration des continuités écologiques.

Avertissement : ce choix de recourir aux documents d'urbanisme pour « spatialiser » la trame verte et bleue, par négociation au plus proche du terrain, ne fait pas l'unanimité au sein du COMOP. L'ensemble des questions afférentes aux documents d'urbanisme, à leurs possibilités comme à leurs limites, fait donc encore l'objet de discussions.

6 - L'examen, à partir des données d'occupation du sol, des grandes sous-trames écologiques, notamment les sous-trames forestières et des milieux ouverts gérés extensivement, conduit à identifier à toutes les échelles spatiales de raisonnement (internationale, nationale, régionale et locale) d'une part des grands corridors dont il convient de garantir le maintien de la fonctionnalité, et d'autre part des corridors qu'il conviendrait de créer ou restaurer. Les deux approches sont indispensables et complémentaires. Dans beaucoup de zones rurales marquées

par une dynamique d'artificialisation diffuse ou le développement des grandes cultures, il est au moins aussi important de protéger les espaces agricoles semi-extensifs jouant ce rôle que de chercher à créer de nouveaux corridors. Dans les zones déjà fortement urbanisées ou en cours d'urbanisation rapide, la protection des espaces agricoles, quelles que soient les cultures, dès lors qu'elles permettent des passages d'animaux, est prioritaire. La dynamique forestière dans la plupart des régions française conduit logiquement à cibler un nombre restreint de corridors à restaurer et à privilégier le maintien en forêt des grands axes permettant le déplacement des espèces. En outre, il faut garder à l'esprit que la biodiversité n'a pas vocation à être la même partout et qu'il faut favoriser la spécificité des territoires. Ainsi, les grands espaces de plaines agricoles ont vocation à accueillir le cortège des espèces des milieux ouverts et non à ajouter par la création de quelques bosquets des espèces banales liées aux milieux forestiers. Les diagnostics régionaux (à l'occasion de l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique) et locaux sont seuls à même de préciser les choix pertinents.

7 – Point faisant encore l'objet de discussions au sein du COMOP. Le présent document a vocation à comporter des cartes nationales (non encore disponibles) mentionnant soit des priorités de stabilisation de certains grands corridors fonctionnels ou quasiment fonctionnels actuellement, soit des priorités de création ou restauration de grands corridors. S'agissant d'une orientation nationale, seront indiqués globalement les grands enjeux d'intérêt national, sans qu'ils puissent être compris comme géographiquement précis et juridiquement contraignants. Ces orientations nationales ne visent que les grands axes traversant au moins deux régions administratives ou ayant un sens écologique par rapport à un pays frontalier, et donc sans prendre en compte des sous-trames d'intérêt écologique évident sur une carte nationale mais totalement inclus dans le territoire d'une seule région administrative. S'il est attendu des documents régionaux qu'ils s'emparent nécessairement de ces priorités et des questionnements afférents, toute latitude leur est laissée pour préciser (et déplacer le cas échéant, si les expertises régionales scientifiques et de faisabilité le justifient) les enveloppes de fuseaux envisageables, selon une logique qui s'applique également à la relation entre le document régional et les documents d'urbanisme.

8 - Le changement climatique devrait modifier le déplacement des aires de répartition des nombreuses espèces et de leurs habitats, par rapport à ce qui est déjà constaté sur certaines espèces qui ont commencé depuis plusieurs décennies une « remontée vers le nord ». La trame verte et bleue (et ses sous-trames fonctionnelles) doit intégrer cette dimension. Le besoin de continuité écologique est considérablement renforcé par le contexte climatique. Une priorité sera ainsi donnée aux continuités écologiques, à maintenir ou à restaurer, qui permettront soit une remontée vers le nord, soit en altitude.

9 - Par sa nature même, arborescence traversant les espaces forestiers, agricoles ou urbains, le réseau hydrographique qui constitue l'essentiel de la trame bleue, peut d'abord être vu comme l'un des principaux fondements de la trame verte²⁸. C'est pourquoi une priorité particulière est donnée aux bandes enherbées et ripisylves qui conditionnent la qualité des habitats aquatiques en même temps qu'elles sont un lieu refuge et un espace de circulation des espèces, tout particulièrement dans les zones de grande culture ou semi-urbanisées. Le dispositif mis en place par l'État vise à garantir un tel rôle écologique sur 5 mètres de part et d'autre du réseau hydrographique, mais il appartient aux approches régionales et locales d'apprécier s'il serait nécessaire pour la fonctionnalité écologique de la trame verte et bleue d'aller au delà dans un cadre exclusivement contractuel.

²⁸ Cf. Infrastructures et continuités écologiques, étude méthodologique et application test en Alsace, Alsace Nature, 2008, 134 pages + annexes

10 - L'objectif de continuité écologique des cours d'eau est intégré dans la loi depuis 2006, et des approches spécifiques ont été développées via des procédures de classement des cours d'eau au terme de procédures menées dans le prolongement des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

C'est pourquoi il a été choisi de continuer à mener les travaux et propositions concernant la trame bleue dans le cadre des outils spécifiques à la politique de l'eau, via la procédure des SDAGE, et d'en réintégrer les résultats dans le document régional, afin notamment que soit discuté régionalement les priorités et méthodologies de travail pour atteindre les objectifs, notamment en terme de bon état écologique des masses d'eau, de continuité écologique effective pour les poissons, et de programmes concertés de travaux portant sur une partie prioritaire des dizaines de milliers de seuils existants. Ce choix est notamment justifié par le fait que la trame bleue reste en forte interaction avec la trame verte, et qu'au-delà des bandes enherbées et des ripisylves, la dynamique transversale des cours d'eau (zones d'expansion des crues, zones humides, modalités de reproduction de certaines espèces aquatiques) interagit nécessairement avec l'approche de la trame verte.

11 – Les infrastructures linéaires existantes sont partout des éléments qui concourent à la fragmentation des paysages et à l'isolement des populations notamment animales. Mais leur impact réel en terme de rupture de la continuité écologique doit être évalué dans le cadre d'une approche globale au niveau de chaque grand type de paysage, en s'appuyant notamment sur les espèces déterminantes-TVVB mentionnées précédemment et en évaluant les effets des caractéristiques propres à chaque infrastructure ou ouvrage. L'enjeu est avant tout de prioriser et d'optimiser un programme de travaux visant à restaurer la continuité écologique sur les infrastructures et ouvrages les plus problématiques, et ceci dans les zones représentant les enjeux les plus importants.

12 – Les projets d'infrastructures nouvelles, dès lors que leur principe a été arrêté par la puissance publique au nom de l'intérêt général et au terme d'un processus transparent, doivent être abordés dans un esprit nouveau, visant notamment à prendre en compte les impacts sur la biodiversité et les continuités écologiques dès l'amont de la conception du projet. Les études d'impact doivent notamment évaluer les incidences environnementales à l'échelle de l'écologie des paysages, bien au-delà des enveloppes traditionnelles des fuseaux d'étude, en prenant en compte l'ensemble des effets directs et induits de la création de l'infrastructure, avant de définir les mesures nécessaires pour supprimer, réduire et si possible compenser les conséquences dommageables pour l'environnement, notamment en terme de fragmentation du paysage et des populations.

13 – Dans un nombre limité de cas, certains aménagements des dépendances vertes des grandes infrastructures linéaires, existantes ou dont la création a été décidée, peuvent parfois et sous certaines conditions améliorer la circulation des espèces le long de ces infrastructures, créant ainsi des corridors intéressants dans les zones de grandes cultures, ceci ne pouvant néanmoins pas faire oublier les problèmes parallèlement créés en matière de continuité écologique transversale.

14 - L'expérience acquise conduit à souligner l'enjeu capital de la maîtrise d'ouvrage des projets de restauration de la continuité écologique, quand celle-ci n'a pu être assumée dès l'amont du projet qui fragmente le paysage ou le cours d'eau. Il existe souvent de nombreuses solutions envisageables, et plusieurs porteurs possibles du projet. Mais dans certains cas, seule une collectivité territoriale ou un regroupement de collectivités territoriales peut porter un projet de restauration de continuité écologique, dans le respect du code des marchés publics. C'est pourquoi le schéma régional de cohérence écologique, dans le cours de son élaboration qui

associe l'ensemble des collectivités territoriales, doit nécessairement aborder cette question et trouver les solutions les plus adaptées à chaque cas de figure. Le niveau communal ou intercommunal peut être parfois adapté, mais cela ne peut pas être considéré comme automatique ; le problème doit donc être traité à l'amont de la cartographie faite au niveau communal ou intercommunal, en envisageant différents cas de figure possible. À cette fin, pour les zones à enjeux forts (sous pression foncière ou de construction par exemple) des scénarios peuvent être proposés dans le cadre du schéma régional de cohérence écologique.

15 – Point sur lequel le COMOP poursuit ses travaux. Le gouvernement a fait le choix d'utiliser les outils juridiques existants pour créer et rendre opérationnelle la trame verte et bleue sur le terrain. Au sein d'un cadre cohérent d'action précisé grâce à des orientations nationales et des schémas régionaux, il souhaite s'en remettre d'une part à la mobilisation de tous les partenaires au sein d'un projet concerté, d'autre part à un dispositif de gestion fondé sur la reconnaissance des modes d'exploitation existants, sur des mesures incitatives privilégiant la contractualisation budgétaire ou fiscale, et sur la mobilisation de ressources financières nouvelles.

16 – Le choix du mode de gouvernance du projet de trame verte et bleue, dans sa conception, sa mise en œuvre et son évaluation périodique prévue par la loi est un facteur essentiel de sa réussite, à chacune des échelles spatiales concernées. Au-delà des procédures formelles concernant chaque étape du processus, il est important de trouver comment conserver la dynamique qui a présidé à l'émergence du projet, via des modalités de travail associant État, collectivités territoriales, et partenaires socioprofessionnels, représentants des syndicats de travailleurs, scientifiques et associations agréées pour la protection de l'environnement. L'enjeu de cette gouvernance est rendu encore plus fort par les constats suivants :

- sur certaines questions relatives à la continuité écologique, il n'existe pas de réponse scientifique évidente et univoque, y compris en matière de méthode, ce qui rend nécessaire d'assumer collectivement les choix et les réponses à apporter ;
- en matière d'aménagement du territoire, il existe souvent plusieurs solutions possibles, sans qu'aucune ne présente tous les avantages sans aucun inconvénient, conduisant à devoir négocier la pondération des avantages et inconvénients ;
- la contractualisation est un choix encore relativement innovant en France, et l'expérience acquise pour le réseau Natura 2000 n'est pas encore assez ancienne et établie pour qu'on puisse considérer que les outils et leurs cahiers des charge existent pour tous les cas de figure : il faudra discuter et innover ;
- même les pays anciennement engagés dans un tel projet poursuivent des démarches d'amélioration progressive de leurs approches et choix, ce qui fait de l'évaluation périodique, et donc d'un bilan partagé, une étape centrale de tout projet de trame verte et bleue.

* * *

ANNEXE 1

PROJET DE LOI

portant engagement national pour l'environnement

CHAPITRE II

TRAME VERTE, TRAME BLEUE

Article 45

Il est créé au livre III du code de l'environnement, un titre VII, intitulé : « Trame verte et trame bleue », ainsi rédigé :

« *Art. L. 371-1. - I. -* La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation et à la restauration des continuités écologiques entre les milieux naturels.

« A cette fin, ces trames contribuent à :

« 1° Diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces ;

« 2° Identifier et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;

« 3° Atteindre ou conserver le bon état écologique ou le bon potentiel des eaux de surface ;

« 4° Prendre en compte la biologie des espèces migratrices ;

« 5° Faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvage ;

« 6° Améliorer la qualité et la diversité des paysages ;

« 7° Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces sauvages et des habitats naturels dans le contexte du changement climatique.

« II. - La trame verte comprend :

« 1° Les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité, et notamment tout ou partie des espaces visés aux livres III et IV du présent code ;

« 2° Les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés à l'alinéa précédent ;

« 3° Les surfaces en couvert environnemental permanent mentionnées au I de l'article L. 211-14.

« III. - La trame bleue comprend :

« 1° Les cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application des dispositions de l'article L. 214-17 ;

« 2° Tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la restauration contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1 ;

« 3° Les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux et zones humides importants pour la préservation de la biodiversité et non visés au 1° ou au 2° ci-dessus.

« IV. - Les espaces naturels, les corridors écologiques, ainsi que les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux ou zones humides mentionnés respectivement au 1° et au 2° du II et au 2° et 3° du III du présent article sont identifiés lors de l'élaboration des schémas mentionnés à l'article L. 371-3.

« *Art. L. 371-2. -* Un document cadre intitulé « orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques » est élaboré par l'autorité administrative compétente de l'Etat en concertation avec les représentants des collectivités territoriales, des partenaires socioprofessionnels, des comités de bassin, des associations de protection de l'environnement

agréées concernées ainsi que, le cas échéant, de personnalités qualifiées en raison de leurs compétences en matière de protection de l'environnement.

« Les orientations nationales sont mises à la disposition du public, en vue de recueillir ses observations, avant d'être adoptées par décret en Conseil d'Etat.

« Ce document cadre, fondé, en particulier, sur les connaissances scientifiques disponibles, l'inventaire du patrimoine naturel mentionné à l'article L. 411-5 et des avis d'experts, comprend notamment :

« a) Une présentation des choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la restauration des continuités écologiques ;

« b) Un guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et à la restauration des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique mentionnés à l'article L. 371-3 ;

« Sans préjudice de l'application des dispositions du chapitre II du titre II du livre I^{er} du présent code relatives à l'évaluation environnementale, les documents de planification et projets relevant du niveau national, et notamment les grandes infrastructures linéaires de l'Etat et de ses établissements publics, prennent en compte les orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques mentionnées au premier alinéa et précisent les mesures permettant de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en oeuvre de ces documents de planification, projets ou grandes infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner.

« A l'expiration d'un délai fixé par décret, l'autorité administrative compétente de l'Etat procède à une analyse des résultats obtenus du point de vue de la préservation et de la restauration des continuités écologiques par la mise en oeuvre du document cadre mentionné au premier alinéa et décide de son maintien en vigueur ou de procéder à sa révision. A défaut d'une telle décision, ce document cadre devient caduc. La caducité de ce document cadre n'emporte pas caducité des schémas régionaux de cohérence écologique mentionnés à l'article L. 371-3. Il est procédé à la révision du document cadre selon la procédure prévue pour son élaboration.

« *Art. L. 371-3.* - Un document cadre intitulé « schéma régional de cohérence écologique » est élaboré conjointement par la région et l'Etat en association avec les départements, les groupements de communes compétents en matière d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme ou, à défaut, les communes dotées d'un plan d'occupation des sols ou d'un plan local d'urbanisme, les parcs nationaux, les parcs naturels régionaux, les associations de protection de l'environnement agréées concernées ainsi que des représentants des partenaires socioprofessionnels intéressés.

« Le schéma régional de cohérence écologique respecte les orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques mentionnées à l'article L. 371-2 ainsi que les éléments pertinents des schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau mentionnés à l'article L. 212-1.

« Le projet de schéma régional de cohérence écologique, assorti des avis recueillis, est soumis à enquête publique réalisée conformément aux dispositions du chapitre III du titre II du livre I^{er} du présent code par le préfet de région. A l'issue de l'enquête publique, le schéma, éventuellement modifié pour tenir notamment compte des observations du public, est soumis à délibération du conseil régional et adopté par arrêté du préfet de région.

« Le schéma adopté est tenu à la disposition du public.

« Dans les conditions prévues par les dispositions de l'article L. 121-2 du code de l'urbanisme, le schéma régional de cohérence écologique est porté à la connaissance des communes ou de leurs groupements compétents en matière d'urbanisme par le préfet.

« Le schéma régional de cohérence écologique, fondé en particulier sur les connaissances scientifiques disponibles, l'inventaire du patrimoine naturel mentionné à l'article L. 411-5, des

avis d'experts et du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, comprend notamment, outre un résumé non technique :

« a) Une présentation des enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la restauration des continuités écologiques ;

« b) Un volet identifiant les espaces naturels, les corridors écologiques, ainsi que les cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux ou zones humides mentionnés respectivement au 1° et au 2° du II et aux 2° et 3° du III de l'article L. 371-1 ;

« c) Une cartographie comportant la trame verte et la trame bleue mentionnée à l'article L. 371-1 ;

« d) Le cas échéant, les mesures contractuelles permettant d'assurer la préservation et, en tant que de besoin, la restauration de la fonctionnalité des continuités écologiques.

« Les collectivités territoriales et leurs groupements compétents en matière d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique, ainsi que le guide méthodologique figurant dans les orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques mentionné à l'article L. 371-2, lors de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme.

« Sans préjudice de l'application des dispositions du chapitre II du titre II du livre Ier du présent code relatives à l'évaluation environnementale, les documents de planification et projets, et notamment les infrastructures linéaires, des collectivités territoriales et de leurs groupements prennent en compte les schémas régionaux de cohérence écologique et précisent les mesures permettant de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en oeuvre de ces documents de planification, projets ou infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner.

« Au plus tard à l'expiration d'un délai fixé par décret, le président du conseil régional et le préfet de région, procèdent conjointement à une analyse des résultats obtenus du point de vue de la préservation et de la restauration des continuités écologiques par la mise en oeuvre du schéma mentionné au premier alinéa. A l'issue de cette analyse, le conseil régional délibère sur son maintien en vigueur ou sur sa révision. Le préfet de région se prononce par décision dans les mêmes termes. A défaut d'une telle délibération du conseil régional ou d'une décision du préfet de région, ou en l'absence d'une délibération et d'une décision concordantes, le schéma devient caduc. Il est procédé à la révision du schéma selon la procédure prévue pour son élaboration.

« *Art. L. 371-4. - I. - En Corse, le plan d'aménagement et de développement durable, mentionné aux articles L. 4424-9 et suivants du code général des collectivités territoriales, respecte les orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques mentionnées à l'article L. 373-2 et vaut schéma régional de cohérence écologique. Si le plan d'aménagement et de développement durable est approuvé avant l'approbation des orientations nationales, il est, si nécessaire, modifié dans un délai de cinq ans.*

« II. - Dans les départements d'outre-mer, le schéma d'aménagement régional, mentionné aux articles L. 4433-7 et suivants du code général des collectivités territoriales, respecte les orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques mentionnées à l'article L. 373-2 et vaut schéma régional de cohérence écologique. Si un schéma d'aménagement régional est approuvé avant l'approbation des orientations nationales, il est, si nécessaire, modifié dans un délai de cinq ans.

« III. - A Mayotte, le plan d'aménagement et de développement durable, mentionné à l'article LO. 6161-42 du code général des collectivités territoriales, respecte les orientations nationales pour la préservation et la restauration des continuités écologiques mentionnées à l'article L.373-2 et vaut schéma régional de cohérence écologique. Si le plan d'aménagement et de développement durable est approuvé avant les orientations nationales, il est, si nécessaire, modifié dans un délai de cinq ans.

« Art. L. 371-5. - Les départements peuvent être maître d'ouvrage, ou exercer une mission d'assistance à maître d'ouvrage dans le cadre des règles de la commande publique, pour tous les travaux contribuant à la préservation ou à la restauration des continuités écologiques sur la trame verte et la trame bleue d'un schéma régional de cohérence écologique adopté. Ils peuvent, pour les missions autres que celles d'assistance à maître d'ouvrage, mobiliser à cet effet le produit de la taxe départementale sur les espaces naturels sensibles.

« Art. L. 371-6. - Les conditions d'application du présent titre sont précisées par décret en Conseil d'Etat. »

Article 46

Le titre I^{er} du livre II du code de l'environnement est ainsi modifié :

1° Au IX de l'article L. 212-1, après les mots : « Le schéma directeur détermine les aménagements et les dispositions nécessaires » sont insérés les mots : « , comprenant la mise en place de la trame bleue figurant dans les schémas régionaux de cohérence écologique adoptés mentionnés à l'article L. 371-3, » ;

2° Au I de l'article L. 214-17, avant les mots : « des comités de bassin » sont insérés les mots : « et après avis conforme ».

AVERTISSEMENT

Pour comprendre l'ensemble du volet législatif concernant la trame verte et bleue, il est également nécessaire de prendre en compte les modifications suivantes apportées au code de l'urbanisme dans le même projet de loi :

CHAPITRE II

MODIFICATIONS DU CODE DE L'URBANISME

Article 5

Le chapitre III du titre I^{er} du livre I^{er} de la partie législative du code de l'urbanisme est ainsi rédigé :

« CHAPITRE III

« **DIRECTIVES TERRITORIALES D'AMENAGEMENT ET DE DEVELOPPEMENT DURABLES**

« Art. L. 113-1. - Des directives territoriales d'aménagement et de développement durables peuvent déterminer les objectifs et orientations de l'Etat en matière d'urbanisme, de logement, de transports et de déplacements, de développement des communications numériques, de développement économique et culturel, d'espaces publics, de commerce, **de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers, des sites et des paysages, de cohérence des continuités écologiques**, d'amélioration des performances énergétiques et de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans des territoires présentant des enjeux nationaux dans un ou plusieurs de ces domaines.

Article 6

L'article L. 121-1 du code de l'urbanisme est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. L. 121-1.* - Les schémas de cohérence territoriale, les plans locaux d'urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer, dans le respect des objectifs du développement durable :

« 1° L'équilibre entre le renouvellement urbain, le développement urbain maîtrisé et le développement de l'espace rural d'une part, **une utilisation économe des espaces naturels, la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières**, la protection des sites, des milieux et paysages naturels d'autre part, et la sauvegarde des ensembles urbains remarquables et du patrimoine bâti, enfin ;

« 2° La diversité des fonctions urbaines et la mixité sociale dans l'habitat urbain et dans l'habitat rural, en prévoyant des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes pour la satisfaction, sans discrimination, des besoins présents et futurs en matière d'habitat, d'activités économiques, d'activités sportives ou culturelles et d'intérêt général ainsi que d'équipements publics, en tenant compte en particulier des objectifs de répartition géographiquement équilibrée entre emploi, habitat, commerces et services, d'amélioration des performances énergétiques, de diminution des obligations de déplacement ;

« 3° La réduction des émissions de gaz à effet de serre, la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts, **la préservation et la restauration des continuités écologiques**, la prévention des risques naturels prévisibles, des risques technologiques, des pollutions et des nuisances de toute nature. »

Article 7

I. - L'article L. 121-9 du code de l'urbanisme est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. L. 121-9.* - L'autorité administrative peut qualifier de projet d'intérêt général les mesures nécessaires à la mise en oeuvre des directives territoriales d'aménagement et de développement durables dans les conditions fixées à l'article L. 113-4.

« Elle peut également qualifier de projet d'intérêt général tout projet d'ouvrage, de travaux ou de protection présentant un caractère d'utilité publique et répondant cumulativement aux conditions suivantes :

« 1° Être destiné à la réalisation d'une opération d'aménagement ou d'équipement, au fonctionnement d'un service public, à l'accueil et au logement des personnes défavorisées ou de ressources modestes, à la protection du patrimoine naturel ou culturel, à la prévention des risques, à la mise en valeur des ressources naturelles, à l'aménagement agricole et rural ou **à la préservation des continuités écologiques** ;

.....

Article 8

I. - Le cinquième alinéa de l'article L. 121-10 du code de l'urbanisme est remplacé par les dispositions suivantes :

« 4° Les plans locaux d'urbanisme :

« - qui sont susceptibles d'avoir des effets notables sur l'environnement compte tenu de la superficie du territoire auxquels ils s'appliquent, de la nature, de l'importance des travaux et aménagements qu'ils autorisent **et de la sensibilité du milieu dans lequel ceux-ci doivent être réalisés** ;

.....

Article 9

I. - Le chapitre II du titre II du livre I^{er} du code de l'urbanisme est ainsi modifié :

1° L'article L. 122-1 est remplacé par les dispositions suivantes :

« *Art. L. 122-1.* - Les schémas de cohérence territoriale définissent, dans le respect des principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-1, les objectifs et les priorités intercommunales en matière d'urbanisme, de logement, de transports et de déplacements, de développement des communications numériques, d'équipement commercial, de développement économique, touristique et culturel, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, des paysages et des ressources naturelles, **et de préservation et de restauration des continuités écologiques.** »

;

2° Après l'article L. 122-1, sont insérés les articles L. 122-1-1 à L. 122-1-14 ainsi rédigés :

« *Art. L. 122-1-1.* - Ils comprennent un rapport de présentation, un projet d'aménagement et de développement durables et un document d'orientation et de programmation. Chacun de ces éléments peut comprendre un ou plusieurs documents graphiques.

« *Art. L. 122-1-2.* - Le rapport de présentation explique les choix retenus pour établir le projet d'aménagement et de développement durable et le document d'orientation et de programmation.

« Il présente une analyse de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers au cours des dix années précédant l'approbation du schéma et justifie les objectifs chiffrés de limitation de cette consommation compris dans le document d'orientation et de programmation.

« *Art. L. 122-1-3.* - Le projet d'aménagement et de développement durables fixe les objectifs des politiques publiques d'urbanisme, du logement, des transports et des déplacements, d'implantation commerciale, d'équipements structurants, de développement économique et touristique, de développement des communications numériques, de protection et de mise en valeur des espaces naturels, agricoles et forestiers et des paysages, **de préservation des ressources naturelles et de préservation et de restauration des continuités écologiques.**

« Lorsque le périmètre d'un schéma de cohérence territoriale recouvre en tout ou partie celui d'un pays ayant fait l'objet d'une publication par arrêté préfectoral, le projet d'aménagement et de développement durable du schéma de cohérence territoriale prend en compte la charte de développement du pays.

« Le document d'orientation et de programmation doit respecter les orientations définies par le projet d'aménagement et de développement durables.

.....

« *Art. L. 122-1-5.* - Le document d'orientation et de programmation définit les objectifs et les principes de la politique de l'urbanisme et de l'aménagement.

« I. - **Il détermine les espaces et sites naturels, agricoles, forestiers ou urbains à protéger. Il peut en définir la localisation ou la délimitation.**

« **Il précise les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la restauration des continuités écologiques.**

« Il arrête des objectifs chiffrés d'une consommation économe de l'espace qui peuvent être ventilés par secteur géographique.

.....

« *Art. L. 122-1-11.* - Lorsqu'ils comprennent une ou des communes littorales, les schémas de cohérence territoriale peuvent comporter un chapitre individualisé valant schéma de mise en valeur de la mer tel que défini par l'article 57 de la loi n° 83-8 du 7 janvier 1983 relative à la répartition de compétences entre les communes, les départements, les régions et l'Etat, à condition que celui-ci ait été approuvé selon les modalités définies au présent chapitre.

« *Art. L. 122-1-12.* - Les schémas de cohérence territoriale prennent en compte les programmes d'équipement de l'Etat, des collectivités locales et des établissements et services publics. **Les**

schémas de cohérence territoriale prennent en compte, lorsqu'ils existent, les schémas de cohérence écologique et les plans territoriaux pour le climat. Ils doivent être compatibles avec les chartes des parcs naturels régionaux et des parcs nationaux. Ils doivent également être compatibles avec les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et les objectifs de qualité et de quantité des eaux définis par les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux en application de l'article L. 212-1 du code de l'environnement ainsi qu'avec les objectifs de protection définis par les schémas d'aménagement et de gestion des eaux en application de l'article L. 212-3 du même code. Lorsqu'un de ces documents est approuvé après l'approbation d'un schéma de cohérence territoriale, ce dernier doit, si nécessaire, être rendu compatible dans un délai de trois ans.

.....
3° Il est inséré, après l'article L. 122-5, deux articles L. 122-5-1 et L. 122-5-2 ainsi rédigés :

« Art. L. 122-5-2. - ...

5° Au troisième alinéa de l'article L. 122-11, les mots : « avec les directives territoriales d'aménagement et, en l'absence de celles-ci » sont supprimés, et les mots : « ou compromettent gravement les principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-1 » sont remplacés par les mots : « compromettent gravement les principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-1, sont contrairement à un projet d'intérêt général, autorisent une consommation excessive de l'espace, notamment en ne prévoyant pas la densification des secteurs desservis par les transports ou les équipements collectifs, **ou n'assurent pas la préservation et la restauration des continuités écologiques** » ;

Article 10

I. - Le chapitre III du titre II du livre I^{er} du code de l'urbanisme est ainsi modifié :

1° Le premier alinéa de l'article L. 123-1 est remplacé par les dispositions suivantes :

« Les plans locaux d'urbanisme définissent, dans le respect des principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-1, les règles d'urbanisme, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers, des paysages **et de préservation ou de restauration des continuités écologiques** ainsi que les orientations d'aménagement et de programmation relatives à l'urbanisme, à l'habitat et aux déplacements. » ;

.....
« Art. L. 123-1-1. - Les plans locaux d'urbanisme comprennent un rapport de présentation, un projet d'aménagement et de développement durables, des orientations d'aménagement et de programmation, un règlement et des annexes. Chacun de ces éléments peut comprendre un ou plusieurs documents graphiques.

« Art. L. 123-1-2. - Le rapport de présentation explique les choix retenus pour établir le projet d'aménagement et de développement durable et le règlement.

« Il présente une analyse de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers et justifie les objectifs de modération de la consommation de l'espace au regard des dynamiques économiques et démographiques.

« Art. L. 123-1-3. - Le projet d'aménagement et de développement durables définit les orientations générales des politiques d'aménagement, d'équipement, d'urbanisme, de protection des espaces naturels, agricoles et forestiers **et de préservation ou de restauration des continuités écologiques retenues pour le territoire couvert par le plan.**

.....
20° L'article L. 123-12 est ainsi modifié :.....

c) Le quatrième alinéa est remplacé par les dispositions suivantes :

« b) Compromettent gravement les principes énoncés aux articles L. 110 et L. 121-1, sont contraires à un projet d'intérêt général, autorisent une consommation excessive de l'espace, notamment en ne prévoyant pas la densification des secteurs desservis par les transports ou les équipements collectifs, **ou n'assurent pas la préservation et la restauration des continuités écologiques**; »

.....

ANNEXE 2 : Présentation d'expériences de trames vertes et bleues à plusieurs échelles : des approches conceptuelles et des méthodes qui diffèrent

Réseau écologique paneuropéen

Objectifs :

Le Réseau écologique paneuropéen (REP) est l'un des principaux instruments pour la mise en oeuvre de la Stratégie paneuropéenne pour la diversité biologique et paysagère (Sofia, 1995).

Le REP contribue à la réalisation des principaux objectifs de la Stratégie en permettant la conservation d'un éventail complet d'écosystèmes, d'habitats, d'espèces et leur diversité génétique, de paysages d'importance européenne. Dans ce cadre, le REP a pour objectif de garantir :

- des habitats suffisamment étendus pour favoriser la conservation des espèces,
- des possibilités suffisantes de dispersion et de migration des espèces, notamment suite au réchauffement du climat,
- la remise en état des éléments dégradés des systèmes environnementaux essentiels,
- la protection de ces systèmes contre les menaces potentielles.

Méthode : à compléter

Résultats : à compléter

Applications : à compléter

Perspectives : à compléter

Site internet : http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/Regional/EcoNetworks/PEEN_fr.asp

Exemples d'expériences de trames vertes et bleues réalisées à l'échelle nationale :

	Suisse	Allemagne
Objectifs affichés	<ul style="list-style-type: none"> Conservation de la nature Amélioration de la qualité et de la diversité paysagère 	<p><u>Objectifs du réseau écologique allemand (Biotopverbund), selon loi d'avril 2002 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Protection durable des espèces, communautés et écosystèmes Maintien, restauration et développement d'un bon fonctionnement des échanges sur un plan écologique Stratégie alternative dans une période de changement climatique
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> Cartographie des réseaux par milieu à partir de l'occupation du sol Affinage à partir de données sur la répartition des habitats et des espèces regroupées par guildes à valeur bioindicatrice Recherche systématique d'éléments contribuant à renforcer la fonctionnalité de l'interconnexion dans les paysages (haies, talus autoroutier aménagé...) ou inversement perturbant la dispersion de la faune (obstacles : routes, murs...) Contribution des services cantonaux et des experts naturalistes pour vérifications sur le terrain Apport complémentaire de données des niveaux cantonal et régional, Cartographie systématique des structures de réseaux spécifique 	<p><u>Recommandation pour implémentation au niveau régional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Identification des surfaces du réseau allemand selon 3 critères, avec niveaux d'exigence différenciés et affectation à 3 niveaux territoriaux -fédéral, régional, infrarégional. Liste des 3 critères : - Qualité (avec 3 sous-critères, taille, qualité, degré de fragmentation) - Position dans le paysage et environnement - Présences d'espèces-cibles pour le BV Proposition de méthode pour la détermination et carte indicative des axes de connectivités du niveau national / international
Animation	<ul style="list-style-type: none"> Consultation des services cantonaux et des experts naturalistes 	<ul style="list-style-type: none"> niveau national : par groupe de travail entre experts fédéraux et régionaux
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> Cartes à l'échelle du 1/500 000ème et du 1/100 000ème, avec représentation des réseaux spécifiques Carte des corridors d'importance supra-régionale Carte des nouveaux passages à faune prévus 	<ul style="list-style-type: none"> a compléter
Applications	<ul style="list-style-type: none"> Proposition de cartes aux cantons pour déclinaisons locales mais aucune obligation de mise en œuvre Aide à la planification 	<ul style="list-style-type: none"> a compléter
Liens internet	<p>http://www.bafu.admin.ch/lebensraeume/01580/index.html?lang=fr</p>	

Exemples d'expériences de trames vertes et bleues réalisées à l'échelle régionale :

	Alsace	Rhône-Alpes	Franche-Comté	Nord-Pas-De-Calais
Objectifs affichés	Conservation de la biodiversité Amélioration du cadre de vie des habitants Amélioration de la qualité et de la diversité paysagère	Conservation de la biodiversité	Conservation de la biodiversité Amélioration du cadre de vie des habitants Mise en valeur du territoire Sécurité routière	Conservation de la biodiversité Amélioration du cadre de vie des habitants
Méthode	Cartographie des grands espaces naturels existants et des zones d'extension (maillage complémentaire) et propositions de connexions de trame verte à renforcer ou à créer Evaluation de la satisfaction des fonctions écologiques, paysagères et socio-récréatives de la trame verte pour définir les zones connexions prioritaires à reconstituer	Identification des zones nodales et des zones d'extension par modélisation cartographique de continuums écologiques Cartographie des obstacles, des passages à faune et des ouvrages de franchissement Identification de points de conflits, d'axes de déplacement potentiels de la faune, de corridors biologiques avérés et potentiels Cartographie des zones noyaux et des grandes connexions régionales avérées et potentielles Définition de secteurs à enjeux	Identification des principaux obstacles par une étude de la fragmentation écologique du territoire Franc-Comtois Analyse des principales continuités écologiques régionales par milieux (forestiers, agricoles extensifs et humides): Identification des zones nodales, des zones d'extension, des corridors écologiques (à maintenir, à renforcer et non fonctionnels) Hiérarchisation des corridors d'intérêt majeur et d'intérêt local Recensement des passages à faune et des points noirs liés aux infrastructures routières (zones de collisions) Recensement des bonnes actions (locales, nationales et internationales) en faveur des continuités écologiques	Classement des espaces en fonction de leur degré de naturalité (cœurs de nature, espaces naturels relais, espaces artificialisés) Définition des orientations (espaces naturels à conforter et espaces à renaturer; corridors à créer et à pérenniser par milieu)
Animation	Animation d'un comité de pilotage (Région, départements, Etat, PNR, Pays, association régionale de protection de la nature, Chambre d'Agriculture, 3 grandes villes)	Animation d'un comité de suivi technique Concertation des acteurs et experts locaux par des consultations individuelles et des réunions territoriales	Consultations d'experts naturalistes pour valider les corridors identifiés Validation du cadrage méthodologique et sémantique par le CSRPN	Animation d'un Comité de pilotage restreint et d'un comité scientifique Consultation de collectivités, des services de l'Etat et organismes publics
Résultats	Carte régionale de la trame verte au 1/250 000ème	Atlas régional des réseaux écologiques (cartographie 1/100 000ème et cartes "synthématiques") Outils dérivés: guide méthodologique et base de données SIG et Access	Schémas des principales continuités écologiques potentielles pour les continuums forestiers, agriculture extensive et des zones humides au 1/125 000ème Proposition de cadrage méthodologique et sémantique pour la cartographie de continuités écologiques Référentiel de bonnes pratiques en faveur du maintien des continuités écologiques Proposition d'une organisation pour le suivi des aménagements faunistiques et des points noirs	Atlas cartographique Schéma régional d'orientation au 1/170 000ème décliné au 1/50 000ème sur les territoires des Pays, SCOT et PNR
Applications	Incitation aux déclinaisons locales Mise en place d'un dispositif d'aide aux projets locaux: - de prise en compte de la trame verte dans les documents d'urbanisme - de résorption de points de conflits - de création ou de restauration de maillage des espaces naturels	Incitation aux déclinaisons locales Mise en place de contrats territoriaux "corridors biologiques" : financement de projets globaux (comprenant intégration dans les documents d'urbanisme, réalisation de travaux de préservation et de restauration, suivi et inventaires complémentaires, actions pédagogiques)	Incitation aux déclinaisons locales Les études réalisées par la DIREN ont pour but d'organiser un dialogue entre échelles sur la base de principes méthodologiques communs et d'alimenter la réflexion pour la production des premiers diagnostics à l'échelle régionale	Incitation aux déclinaisons locales Mise en place d'un dispositif d'appel à projets: financement d'actions de restauration de zones humides et de corridors boisés
Liens internet	http://www.region-alsace.eu/dn_biodiversite-et-paysages/politique-trame-verte.html	http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr/	http://www.franche-comte.ecologie.gouv.fr/spip.php?rubrique225	http://www.sigale.nordpasdecals.fr/CARTOTHEQUE/ATLAS/TVB/tvb.html

Exemples d'expériences de trames vertes et bleues réalisées à l'échelle intercommunale :

	Parc Naturel Régional Scarpe-Escaut	Communauté d'Agglomération du Douaisis
Objectifs affichés	Conservation de la biodiversité	Conservation de la biodiversité Autres objectifs environnementaux divers : déplacements doux, gestion de l'eau, cadre de vie des habitants, qualité et diversité paysagère tourisme vert, agriculture raisonnée et biologique, éducation à l'environnement, énergies renouvelables...
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie des sous-réseaux par milieu à partir de l'occupation du sol • Analyse de la fragmentation du territoire • Identification des zones noyaux à partir des zonages existants, de présence d'espèces patrimoniales et de vérifications sur le terrain • Identification des continuités écologiques potentielles reliant les zones noyaux • Vérification de la cohérence de la trame écologique avec les trames vertes et bleues des collectivités recouvrant tout ou partie du territoire (région, intercommunalités) 	<p>A partir de photo-interprétation et de vérification terrain, par secteur paysager :</p> <p>Identification et hiérarchisation des pôles de nature</p> <p>Identification des liaisons écologiques essentielles et de renfort entre les pôles de nature</p> <p>Elaboration de fiches thématiques à destination des divers acteurs concernés</p>
Animation	Consultation des experts naturalistes locaux Concertation avec les partenaires du Parc dans le cadre de la révision de la charte du Parc	Réunions de concertation par secteur avec les acteurs locaux pour validation des cartes et plans de mise en œuvre de la trame verte et bleue
Résultats	Intégration de la trame écologique dans le plan de Parc Elaboration de la stratégie du PNR en matière de préservation de la biodiversité	Tableau de bord présentant les enjeux, les objectifs par enjeux et les méthodes d'application et outils Par secteur paysager : cartes des pôles de nature et liaisons écologiques et actions et gestion à mener
Applications	Projets d'études d'affinage de la trame écologique Projets de restauration de continuités écologiques	Mise en œuvre des actions : <ul style="list-style-type: none"> - projet de reboisement pour liaison forestière, - édition de guides sur la biodiversité et les corridors écologiques pour les particuliers et les entreprises, - aménagement de boucles de randonnées, - formation / éducation à la gestion différenciée - ...
Liens internet	http://pro.parc-naturel-scarpe-escaut.fr/fr/charte/detail.aspx?page=&idTheme=20&id=88	http://www.douaisis-agglo.com/main.php?cat=paysage