

Biodiversité et infrastructures de transports terrestres

Economie
Environnement
Conception
79

La biodiversité, (diversité de toutes les formes de vie sur terre) est une dimension essentielle du vivant. "Elle est porteuse du potentiel évolutif qui garantit la capacité d'adaptation des espèces et des écosystèmes face au changement global" [11a]. La biodiversité constitue un enjeu vital pour les sociétés humaines.

Or on constate une forte diminution de cette biodiversité qui résulte de trois sources de pression principales issues du développement des activités humaines : la dégradation des habitats, l'introduction d'espèces exotiques, la surexploitation d'espèces.

La France possède un patrimoine naturel d'une grande diversité biologique et paysagère. Sa responsabilité est de premier ordre dans la mobilisation planétaire pour la préservation de la biodiversité. Après s'être engagée au niveau international et européen, la France a mis en place une stratégie nationale [11a] et un plan d'action spécifique aux infrastructures de transports terrestres [11b] afin de limiter les atteintes à la biodiversité.

L'objectif de cette note d'information est d'apporter aux services de l'Etat, et plus globalement aux maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre de projet d'infrastructures de transports terrestres, les éléments utiles de cadrage, de compréhension et d'actions pour intégrer la protection de la biodiversité à chaque étape de l'élaboration de leurs projets.

Après un rappel scientifique de la notion de biodiversité, ce document décrit les impacts des infrastructures de transports sur les milieux naturels et les espèces, ainsi que le plan d'action dédié à cette thématique. Il met ensuite l'accent sur les éléments clés, réglementaires et techniques, pour réaliser des projets prenant mieux en compte la protection de la biodiversité.

Sommaire

1. Qu'est ce que la biodiversité ?	2
2. Impacts des infrastructures et plan d'action biodiversité	5
3. Principes de prise en compte de la biodiversité dans les projets	8
Conclusion	12
Bibliographie	13

1. Qu'est ce que la biodiversité ?

1.1. Définitions

1.1.1. Biodiversité

Le terme biodiversité, ou diversité biologique, désigne la variété des espèces qui peuplent la terre. Elle se mesure par la diversité et la richesse en espèces vivantes que renferme l'ensemble des écosystèmes terrestres et aquatiques (plantes, animaux, champignons, micro-organismes,...).

Elle s'exprime par :

- la diversité des paysages, des écosystèmes et des habitats naturels ;
- la diversité des espèces ;
- la diversité génétique.

Elle inclut à la fois les éléments les plus "patrimoniaux" (espèces ou espaces protégés à différents titres) mais aussi le reste, la "nature ordinaire", qui constitue les plus grandes surfaces de milieux naturels.

1.1.2. Biotope - Biocénose - Écosystème

L'**écosystème** est constitué par l'ensemble des êtres vivants, faune et flore, d'un même milieu (**biocénose**) et des éléments non vivants, climat, sol, etc. (**biotope**) qui leur sont liés de manière vitale.

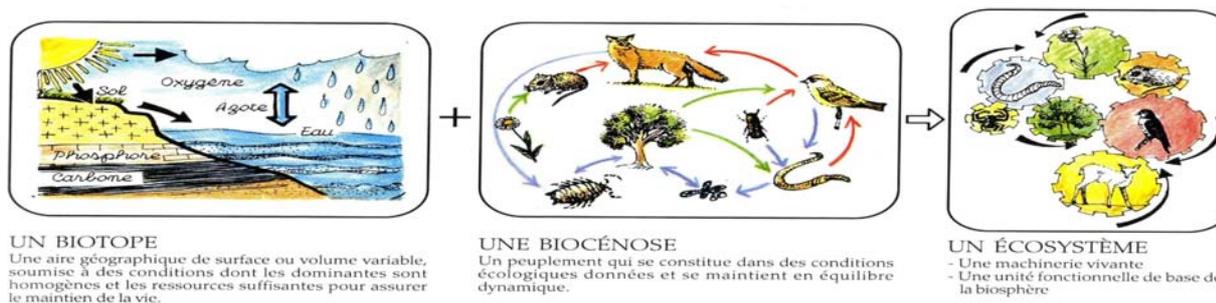


Figure n°1 : principales composantes de l'écosystème - Source : [15]

1.1.3. Habitat - Domaine vital

L'**habitat** correspond au lieu où vit l'espèce et à son environnement immédiat. Il se définit donc par une dimension spatiale, une dimension écosystémique (biotope et biocénose) et une dimension fonctionnelle (cycle biologique). L'habitat renferme une ou plusieurs ressources nécessaires au moins une fois au cours de sa vie. Une espèce peut ainsi en fréquenter plusieurs au cours de son cycle biologique pour son alimentation, pour sa reproduction, et d'autres encore pour son repos

La Directive européenne "Habitats-Faune-Flore" [5] transposée en droit français dans le Code de l'environnement, demande notamment la protection de 200 types d'habitats différents (réseau Natura 2000) que l'on retrouve dans les six aires biogéographiques européennes : atlantique, méditerranéenne, alpine, continentale, boréale et macaronésienne (11 aires aujourd'hui avec l'Europe des 27). Des cahiers d'habitats (forestiers, humides, agropastoraux, côtiers et rocheux) [32] ont été établis pour présenter et comprendre leurs conditions de milieux (sol, climat,...). Les associations d'espèces végétales et animales qui s'y établissent ainsi que les facteurs de dégradation y sont décrits.

Le **domaine vital** rassemble l'ensemble des habitats nécessaires parcourus par un individu pendant son cycle de vie. Il est déterminé par les exigences biologiques de l'espèce : alimentation, reproduction, repos, abris...

1.1.4. Peuplement - Population

Le **peuplement** comprend l'ensemble des populations qui vivent dans un même milieu. Les espèces présentes peuvent avoir ou non des relations entre elles (prédation, parasitisme, coopération, symbiose,...).

On considère une **population** comme l'ensemble des individus d'une même espèce présents dans un espace géographique donné pouvant librement échanger leurs gènes. Elle introduit donc la notion de libre circulation des individus au sein d'une même population. Toutefois, une population peut être subdivisée en plusieurs entités équivalentes séparées géographiquement (noyaux), l'ensemble formant une métapopulation.

Une population est viable si son effectif est au-dessus d'un certain nombre d'individus reproducteurs mâles et femelles dans des proportions ad-hoc. En effet, en deçà de ce seuil, la diversité intra-spécifique sera insuffisante pour permettre l'adaptabilité des individus à des changements dans leur biotope ou leur résistance à des maladies.

1.1.5. Corridors biologiques

Liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou entre différents habitats d'une espèce, ces entités permettent la dispersion et la migration au sein d'un espace. Ces structures spatiales assurent notamment la connexion entre deux sous-populations et permettent ainsi la migration d'individus (plantes ou animaux) et donc un flux de gènes entre les populations.

En fonction de leur capacité de déplacement (mode - terrestre, aquatique, aérien - vitesse) et des contraintes d'habitat (humidité pour les amphibiens), les espèces peuvent utiliser des corridors aux caractéristiques différentes (forestiers, aquatiques, milieux secs,...). Par exemple, une haie disposée entre deux bosquets au sein d'un espace agricole constitue un corridor.

Tous ces éléments étant liés, la biodiversité est, de fait, un concept global qui permet de poser un regard nouveau sur ce que l'on appelle communément le patrimoine naturel.

1.2. La biodiversité en France

Actuellement 1,4 millions d'espèces (faune, flore) ont été répertoriées au niveau de la planète. Ce catalogue, qui comporte entre autres 900 000 insectes, 250 000 plantes à fleurs et 44 000 vertébrés, est très incomplet et évolue au quotidien en fonction des recherches scientifiques à travers le monde. On estime cependant que la biodiversité totale serait de 5 à 30 millions d'espèces soit entre 4,7 % et 28 % d'espèces connues [15, 28, 29, 31].

La France occupe une position originale reconnue mondialement :

- elle abrite 4 des 11 zones biogéographiques¹ du continent européen ;
- elle recouvre 5 "Hots Spots"² ou "point chaud" mondiaux de biodiversité [18a,b] parmi les 35 identifiés à ce jour (Bassin Méditerranéen, Caraïbes, Iles de l'océan indien, la Nouvelle Calédonie, la Polynésie).

La France se situe au 4^{ème} rang mondial des pays abritant le plus grand nombre d'espèces animales menacées et au 9^{ème} rang pour les plantes menacées. Elle a donc une responsabilité particulière vis à vis de la préservation de la biodiversité connue et encore inconnue.

Groupe	Plantes à fleurs	Mammifères	Oiseaux	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Dans le monde	250 000	4 500	8 600	2 500	6 000	900 000
En France métropolitaine	4 700	113	363	30	36	60 000

Tableau n°1 : diversité spécifique de la France par groupe d'espèce en 1993 - Source : [15]

1.3. Pourquoi préserver la biodiversité ?

1.3.1. Les services rendus

Toute cette diversité biologique rend plusieurs services à l'humanité, on parle ainsi de services éco-systémiques :

- **des services de production** : les biens produits ou fournis par les écosystèmes (nourriture, fibres, bois, ressources génétiques, biochimie, eau potable) ;
- **des services de régulation** : les bénéfices obtenus par la régulation des processus écosystémiques (protection des sols, régulation des climats et des fluides vitaux -oxygène, azote, carbone, oligo-éléments...-, purification de l'eau...);
- **des services culturels** : les biens non matériels issus de la biodiversité (valeurs religieuses et spirituelles, systèmes éducatifs, valeurs esthétiques, relations sociales, loisirs et écotourisme).

¹ régions naturelles différenciées par des facteurs écologiques tel le climat (précipitations, températures...) et la géomorphologie (géologie, relief, altitude...).

² régions du globe les plus menacées : 1,4 % de la surface mondiale mais 60 % des espèces du globe.

1.3.2. Les menaces

Depuis l'apparition de la vie sur la terre, des espèces disparaissent naturellement en raison de leur évolution génétique et des changements extérieurs. On estime que la planète a connu 5 grandes périodes d'extinctions massives, qui ont toutes été suivies de phases d'accroissement de la biodiversité. Avant l'apparition de l'homme, il a été évalué qu'il disparaissait une espèce tous les 50 à 100 ans. Depuis ces 400 dernières années, le rythme s'est nettement accéléré avec la disparition d'une espèce connue tous les 2,7 ans [15].

Plusieurs facteurs combinés [28, 29] sont à l'origine de cette érosion brutale de la biodiversité :

- la destruction, la fragmentation et l'altération des habitats ;
- l'introduction d'espèces ;
- la surexploitation d'espèces ;
- le changement climatique ;
- la non-reconnaissance de la valeur de la biodiversité.

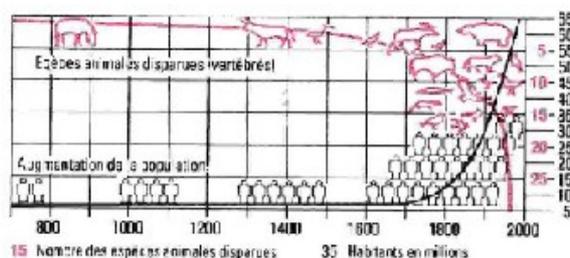


Figure n°2 : augmentation de la population de l'ex-RFA et espèces de vertébrés disparus - Source : [16]

Comme on peut le voir sur le diagramme, il y a une très nette corrélation entre le développement des activités humaines et la perte de biodiversité. Il est donc primordial de réfléchir à l'impact de ces activités, notamment celui des projets d'infrastructures, au regard de la biodiversité.

Préserver la biodiversité, c'est garantir la continuité de la vie et de son évolution.

2. Impacts des infrastructures et plan d'action biodiversité

2.1. Impacts des infrastructures de transports terrestres sur la biodiversité

Différents types d'effets négatifs sur les milieux naturels (habitats), la faune et la flore sont potentiellement engendrés par les projets d'infrastructures de transports terrestres.

Il s'agit principalement :

- **des effets directs dans l'emprise ou à proximité :**

- effet d'emprise ;
- effets de coupure des continuums écologiques ;
- collisions en phase d'exploitation.

- **des effets indirects :**

- dérangements (chantier, exploitation) ;
- modifications d'habitats (coupes forestières, assèchements...);
- désorganisations des habitats (fragmentation, changement du tracé d'un cours d'eau...).

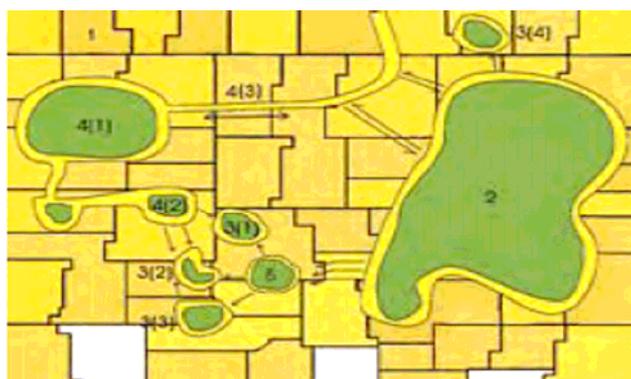
- **des effets induits :**

- aménagements fonciers (travaux connexes) ;
- développement de l'urbanisation ;
- modification ou création d'autres infrastructures routières.

À force de répétition, ces effets cumulés (temporaires ou permanents, directs ou indirects) peuvent finir par porter gravement atteinte aux populations animales et végétales, voire menacer leur pérennité.

La fragmentation : un des facteurs majeurs de la baisse de la biodiversité

La fragmentation peut être définie comme un double phénomène de diminution de la surface d'habitat (ou du domaine vital) disponible et d'augmentation de l'isolement des fragments. Cette notion est particulièrement détaillée dans le rapport COST 341 Transport de la France [12], et dans le guide "Aménagements et mesures pour la petite faune" dont est issue la figure 3 [24].



Légende :

1. Matrice agricole
2. Tache d'habitat forestier étendu (lisière + milieu intérieur)
3. Tache ou fragment d'habitat de taille réduite (3 (1) ; 3 (2) ; 3 (3) ; 3 (4))
- Autoroute

À gauche : modèle « Source-puits » : la persistance des populations dans les taches d'habitats réduits (3) nécessite un réapprovisionnement à partir de la population source (2). Dans ce modèle la solidarité source (habitat de bonne qualité, étendu, abritant des populations excédentaires) et puits (fragments d'habitat abritant des populations déficitaires) maintient les échanges. Le déficit de l'un est compensé par l'immigration en provenance de la source via des habitats relais (5) ou du corridor écologique multifonctionnel (4).



4. Corridor écologique multifonctionnel (4 (1) = habitat, 4 (2) = source, 4 (3) = conduits)
5. Éléments relais : tache de petite taille située entre deux zones d'habitats favorables

À droite : modèle « Archipel » : l'autoroute et le remembrement « article 10 » fractionnent les habitats étendus (2), interrompent le corridor (4), et suppriment des taches et fragments d'habitats relais (3-2), (5).

Figure n°3 : fragmentation des habitats par une infrastructure - Source : [24]

2.2. Plan d'action biodiversité et infrastructures de transports terrestres

2.2.1. Le cadre : la stratégie nationale pour la biodiversité

Le constat alarmant de la dégradation générale de la biodiversité a été reconnu par la convention sur la diversité biologique lors de la conférence des Nations Unies de Rio en 1992 et ratifiée par la France en 1994. Conformément à ces engagements internationaux, européens et nationaux, la France s'est dotée d'une stratégie nationale de développement durable (SNDD) en 2003, puis d'une stratégie nationale pour la biodiversité (SNB) en février 2004.

La mobilisation de la France s'est concrétisée également au travers du cadre établi par la Charte de l'environnement adoptée le 28 février 2005 par le parlement réuni en congrès, annexée à la constitution et promulguée le 1^{er} mars 2005 par le Président de la République [30].

Il ne s'agit pas de créer une nouvelle politique d'intervention, mais de changer ou de faire évoluer les modalités d'action et les logiques d'approche pour rendre les politiques existantes plus pertinentes et plus efficaces sur la préservation de la biodiversité.

Objectif et orientations de la stratégie nationale pour la biodiversité

Son objectif [11a,b] est de **stopper la perte de biodiversité d'ici 2010** en :

- maintenant la diversité génétique ;
- maintenant la diversité spécifique ;
- maintenant la diversité des habitats ;
- améliorant la trame écologique ;
- maintenant le bon fonctionnement des écosystèmes.

Pour cela, quatre axes d'actions sont choisis [11a,b] :

- **mobiliser tous les acteurs :**
 - associer tous les acteurs à la mise en oeuvre de la stratégie ;
 - sensibiliser les citoyens, éduquer les jeunes générations ;
 - impliquer les secteurs socio-professionnels clés (entreprises, agriculteurs, usagers de la mer...) ;
 - responsabiliser de façon accrue la sphère publique.
- **reconnaître sa valeur au vivant :**
 - développer la comptabilisation des aménités et des dommages à l'environnement ;
 - compléter le système de comptabilité nationale en conséquence.
- **améliorer la prise en compte par les politiques publiques :**
 - intégrer la biodiversité dans les politiques publiques ;
 - valoriser et gérer les territoires de façon durable ;
 - financer la politique du patrimoine naturel et paysager ;
 - déployer une diplomatie et une coopération pour la biodiversité.
- **développer la connaissance scientifique et l'observation :**
 - renforcer et densifier la recherche scientifique sur la biodiversité ;
 - mettre en place un dispositif d'observation de la biodiversité ;

- développer des indicateurs de suivi.



Afin d'évaluer l'efficacité de cette stratégie, des indicateurs vont être mis en place pour suivre les progrès réalisés. Il existe déjà des indices pour la diversité génétique, la diversité spécifique, la diversité des habitats, la trame écologique et le fonctionnement des écosystèmes.

Déclinaison opérationnelle

La stratégie nationale pour la biodiversité est pilotée par un **comité permanent**, dont le secrétariat est assuré par le ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (MEDAD). Ce comité s'appuie sur des instances officielles [11a, 11b, 28] qu'il réunit régulièrement (une à deux fois par an) afin de suivre l'efficacité des actions, les développer, les compléter, les valider. L'ensemble de ces instances et de ces personnalités assure la mise en place et le contrôle des actions et est le garant de la mise en application de cette stratégie et de sa déclinaison opérationnelle.

L'intégration de la biodiversité dans les politiques publiques se fait au travers de **plans d'action sectoriels** ou **territoriaux** qui regroupent des actions spécifiques et transversales. 10 plans ont été lancés depuis 2005 (patrimoine naturel et paysages, agriculture, urbanisme, projets de territoire, mer, action internationale, infrastructures de transports terrestres, outre-mer,...)

Ces plans d'actions sont consultables sur le site Internet du MEDAD : <http://www.ecologie.gouv.fr> [30]

2.2.2. Le plan d'action Infrastructures de transports terrestres

Objectifs

"L'objet de ce plan est de contribuer aux finalités de la stratégie nationale par une meilleure prise en compte des enjeux, d'une part, dans l'élaboration des projets, la construction, l'entretien et l'exploitation des infrastructures de transports métropolitaines (routes et autoroutes certes, mais aussi voies ferrées et voies d'eau) et dans la formation, la sensibilisation et le travail quotidien des personnels assurant ces tâches, d'autre part" [11b].

Piloté aujourd'hui par le MEDAD, le plan d'action "Infrastructures de transports terrestres", adopté en Conseil des ministres le 23 novembre 2005, vise à :

- optimiser les tracés ;
- mobiliser toute expertise écologique requise ;
- limiter l'usage de biocides dans l'entretien des dépendances ;
- respecter ou restaurer les corridors écologiques ;
- former et sensibiliser les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre ;
- établir des partenariats avec la communauté scientifique.

Il fixe **5 orientations déclinées en 11 grandes actions** [11b] :

- la formation des agents et la production d'outils opérationnels (2 actions) ;
- la sensibilisation et l'information (2 actions) ;
- le développement de partenariats et d'expertises (3 actions) ;
- la préservation et la restauration d'habitats, la préservation et la non-perturbation d'espèces (2 actions) ;
- la connaissance et la recherche scientifique (2 actions).

Enjeux

Les enjeux du plan sont la **diminution de la consommation d'espaces**, de la **fragmentation du territoire** et des **atteintes à l'environnement**. En cela et afin d'en tenir compte, le plan d'action est conforme au Schéma de Services Collectifs des Espaces Naturels et Ruraux [11b]. Il s'inscrit également dans la logique de la stratégie nationale de développement durable en matière de politique des transports durables. Ce plan d'action met aussi en avant les effets induits d'une infrastructure comme le mitage par l'urbanisation diffuse, les aménagements fonciers, et leurs corollaires de nuisances... .

Le plan d'action suit les recommandations du CIADT (Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire) "Infrastructures" du 18/12/2003, qui a notamment pour priorités affirmées :

- l'amélioration de la qualité du service rendu à l'usager, par un meilleur entretien des infrastructures et une meilleure utilisation des réseaux existants ;
- un rééquilibrage nécessaire entre les différents modes de transports afin d'éviter une prédominance excessive du transport routier.

Il s'agit donc de faire face à ces priorités en ayant une approche où l'infrastructure n'est qu'un aspect parmi d'autres, qui doit contribuer à répondre au besoin de disposer d'une politique globale de transport coordonnée avec celles de l'aménagement du territoire et de la préservation de l'environnement.

Mise en oeuvre

L'évolution durable des comportements et des pratiques sur le terrain s'accompagne nécessairement d'une sensibilisation des agents sur les enjeux et le bien fondé de leurs actions. La sensibilisation et la formation des agents du ministère sont des axes majeurs de la mise en oeuvre du plan d'action. Dans cet objectif, le Sétra travaille à l'élaboration de notes d'information, guides techniques, carte ou mallette pédagogique.

Ceci sous-entend également des actions de recherche concernant les impacts des infrastructures sur la biodiversité. Pour cela des partenariats techniques et scientifiques avec des professionnels publics et privés doivent être développés. Ces partenariats (MEDAD, concessionnaires, universités, collectivités ...) seront utiles pour les expertises, les prestations matérielles et intellectuelles diverses relatives aux habitats et aux espèces. Les résultats obtenus amélioreront la connaissance fondamentale et appliquée dans le but de préserver et restaurer des habitats et des espèces.

La **programmation bi-annuelle des actions du plan a été faite pour 2006-2007** par le comité de pilotage (représentants de ministères, des trois grands opérateurs - RFF, VNF, sociétés d'autoroutes - et du comité français de l'UICN). Les grands engagements concernent :

- une réflexion sur les continuités écologiques ;
- l'identification des besoins en formation et communication ;
- la capitalisation sur les études d'impact ;
- les évaluations et les bilans environnementaux.

3. Principes de prise en compte de la biodiversité dans les projets

3.1. Le contexte réglementaire

Un certain nombre d'obligations réglementaires liées au Code de l'environnement incombent au maître d'ouvrage, et concernent notamment la biodiversité [17, 27]. Elles définissent les modalités de réalisation des études d'impacts, des notices d'incidences et les conditions de mises en place des mesures d'insertion :

- l'étude d'impact comme document de base instituée avec la Loi sur la protection de la nature de 1976 [1, 14, 20] ;
- l'étude d'environnement demandée au titre des circulaires de conception routière et autoroutière (1987, 1994 et 1996) [6,7,8, 22] ;
- l'étude d'incidences au titre de l'article R214-1-56 du Code de l'environnement [2b] (loi sur l'eau de 1992) [2a] ;
- l'étude d'incidences spécifique aux sites Natura 2000 [9] introduite par la transposition dans le Code de l'environnement [2b], des directives européennes « Habitats » de 1992 [5] et « Oiseaux » de 1979 [4].

La concertation entre services de l'Etat aux différentes étapes du projet permet une meilleure intégration des principes de préservation de la biodiversité [10] dès les phases amont du projet.

Tout projet doit se concevoir en intégrant des **mesures d'insertion** [8,22] permettant de supprimer, de réduire, de compenser les impacts négatifs voire d'accompagner la préservation de la biodiversité.

Les trois principaux types de mesures décrites sous l'angle biodiversité en 3.3.3 se déclinent de la manière suivante :

- les **mesures d'évitement** (ou de suppression) : il s'agit de supprimer les effets négatifs par évitement des zones à enjeux (tracé de l'infrastructure, type d'aménagement) ;
- les **mesures de réduction** : elles consistent à adapter des caractéristiques du projet pour corriger un dommage identifié sur le site même où il se constate. Il s'agit de mesures situées dans l'emprise du projet, réalisées avant ou simultanément aux travaux, telles la mise en place d'ouvrages hydrauliques mixtes, de passages à faune spécifiques, de bassins de traitement des eaux de plate-forme... ;
- les **mesures dites « compensatoires »** : elles permettent de créer ailleurs un habitat ou un habitat d'espèces. Lorsque des habitats ou des espèces ont été détruits, elles ont pour but de créer ou restaurer un milieu qui peut être tout à fait différent. On distingue deux types de mesures ;
 - « compensatoires au sens de la loi de protection de la nature de 1976 » : elles permettent de compenser les effets négatifs qui n'ont pu être supprimés ou suffisamment réduits sur les milieux naturels ordinaires (recréation d'un biotope, restauration de milieux abandonnés...)
 - « compensatoires au sens de directive « Habitats » : elles s'appliquent pour le réseau Natura 2000 dans le cas où des habitats ou habitats d'espèces identifiés au titre de cette directive sont concernés par le projet de façon notable. Il s'agit alors, sur la base d'une étude d'incidences, de compenser l'équivalent des habitats détruits ou dégradés. Elles ne sont que le recours ultime au cas où, malgré la mise en oeuvre de mesures de réduction ou d'accompagnement, il subsisterait des effets résiduels notables [9]. Elles nécessitent une validation par la commission européenne avec la réalisation d'une étude d'incidences [26a].

Des mesures de sauvegarde ou de conservation peuvent être également prises dans le cas où des espèces ou espaces identifiés comme patrimoniaux au titre de la réglementation française sont concernés (hors Natura 2000). Le maître d'ouvrage devra alors au préalable réaliser une demande d'autorisation de dérogation au ministère de tutelle. La réalisation de ces demandes ne garantissant pas l'accord, l'évitement devra donc être préféré.

Dans d'autres cas, le maître d'ouvrage peut participer à des opérations facultatives. Il s'agit de profiter de l'opportunité que constitue un projet pour améliorer la protection de la nature ordinaire ou réhabiliter les espaces traversés. Ces mesures d'accompagnement sont généralement destinées à optimiser les effets positifs d'un projet et à en maîtriser les effets induits par : la réglementation de circulation, la réhabilitation de traverses, la politique du « 1 % paysage et développement », la création et la mise en place d'observatoires environnementaux, mise en place d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope.

3.2. Les documents techniques de référence

La question de la biodiversité est le plus souvent englobée dans la thématique environnement et peu détaillée dans les guides généralistes sur les infrastructures. Il est donc apparu intéressant au Sétra de profiter du cadre du plan d'action "Infrastructures de transports terrestres", validé en novembre 2005, pour proposer en la réalisation d'outils répondant à ces orientations spécifiques et cela en s'appuyant sur le Réseau Scientifique et Technique avec notamment :

- **Sensibilisation et information :**

- valise pédagogique sur Natura 2000 (en cours) ;
- fiches espèces et habitats Natura 2000 (en cours) ;
- notes d'information ;
 - Mesures de limitation de la mortalité de la chouette effraie sur le réseau routier français [25],
 - Les mustélidés semi-aquatiques et les infrastructures routières et ferroviaires : loutre et vison d'Europe [26],
 - Natura 2000 et infrastructures de transports terrestres [26b],
 - Biodiversité et infrastructures de transports terrestres (présente note),
 - Ecologie du paysage et infrastructures de transports terrestres (en cours).

- **Développement de partenariats et d'expertises - Recherche scientifique :**

- Suivi d'une thèse financée par la Direction générale des Routes (MEDAD) et menée au Muséum national d'histoire naturelle de Paris sur le thème "biodiversité et routes".

- **Préservation et restauration des habitats naturels, préservation et non-perturbation des espèces :**

- Guides techniques ;
 - Prise en compte des milieux naturels en phase chantier (en cours),
 - Zones humides et infrastructures linéaires (en cours),

- **Connaissance de la biodiversité :**

- Carte des zones naturelles sensibles et projets d'infrastructures (en cours),

Ces travaux et leur vulgarisation, à travers des documents de sensibilisation, s'adressent à l'ensemble de la communauté routière : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, bureaux d'études, exploitants, organismes de contrôle,...

Le plan d'action "Infrastructures" de la SNB n'a pas pour objectif direct la modification du cadre réglementaire, il vise avant tout à améliorer les pratiques, les outils et méthodes de travail.

3.3. Les principes essentiels de prise en compte de la biodiversité

La prise en considération de la biodiversité dans les textes réglementaires et dans les démarches qualité se concrétise notamment à travers 3 principes essentiels :

- faire un état initial complet de l'environnement ;
- éviter la fragmentation des milieux et des écosystèmes ;
- recourir à des mesures d'insertion « biodiversité ».

Le suivi de ces trois grands principes permet d'ajuster les caractéristiques du projet routier en terme de coût, de mesures d'accompagnement, de préparation et de déroulement du chantier, et enfin dans la gestion et l'exploitation de la route.

3.3.1. Principe n°1 : faire un état initial complet de l'environnement

Avant tout projet, il est nécessaire de faire un état initial de l'environnement complet dont l'exhaustivité et la précision vont être croissantes avec l'avancement du projet. Ce diagnostic a pour but de vérifier si le projet est faisable, puis de définir des scénarii de tracés évitant les zones à enjeux afin de limiter les destructions directes. Selon les étapes de conception, cet état initial permet soit d'optimiser le projet dès les phases amont en recourant aux mesures d'évitement, soit de préciser les effets du projet dans les phases de détails et de définir des mesures cohérentes.

Imposé par les textes réglementaires, ce travail majeur permet de connaître le territoire et ses composantes, de mettre en évidence les enjeux prioritaires et de les hiérarchiser [14].

L'approche biodiversité est complémentaire des autres approches environnementales, les enjeux spécifiques devront donc être évalués par rapport aux autres thèmes environnement. Le tableau ci-après présente, pour chaque étape, les objectifs et outils disponibles pour réaliser l'approche biodiversité. La phase d'études est capital car les phases suivantes de travaux et d'exploitation permettent seulement d'atténuer à la marge les impacts.

Etapas de projet	Objet de l'étape	Approche biodiversité		
		Objectif	Outils	Echelle de travail
Etude d'opportunité	Définition de l'opportunité de l'infrastructure et du mode de transport	Identification des grands enjeux Logique d'évitement	<ul style="list-style-type: none"> Réseaux écologiques supra nationaux Zones naturelles sensibles (zonages réglementaires) 	1/100 000 à 1/50 000
Etudes préliminaires	Parti général d'aménagement Définition, puis comparaison des fuseaux de 1000m (route)	Délimiter l'aire d'étude Identifier, hiérarchiser, cartographier les enjeux principaux Définir des grands ensembles non fragmentés	<ul style="list-style-type: none"> Réseaux écologiques régionaux Cartographie simplifiée (occupation du sol, milieux naturels) des enjeux Contact avec les administrations et organismes concernés (concertation) Bibliographie (Synthèse des éléments disponibles et définition des compléments à mener) 	1/50 000
Avant sommaire projet	Définition et comparaison des variantes Bandes des 300m et principes d'aménagement	Affiner les enjeux majeurs Identifier les enjeux secondaires Elaborer les grands principes d'aménagement Réaliser des notices d'incidence Natura 2000 Définir les mesures d'insertion Proposer si nécessaire de mesures compensatoires	<ul style="list-style-type: none"> Indicateur de fragmentation des territoires Cartographie : (Inventaire de terrain, photo interprétation) des contraintes <ul style="list-style-type: none"> - Occupation du sol - Distribution spatiale des habitats : Typologie, organisation, fonctionnalité, fragmentation, naturalité, superficie, compacité, hétérogénéité Etude des populations : Présence/Absence, abondance, statut, fragmentation, occupation de l'espace, domaines vitaux) Inventaire détaillé des espèces <ul style="list-style-type: none"> Taxonomie, présence absence, abondance, statut, fragmentation, évaluation Rencontre des experts écologues (concertation) 	1/25 000 1/5 000
Etude d'impact – Dossiers des engagements de l'Etat				
Projet	Approfondissement de la solution retenue	Affiner les propositions positionner les ouvrages	<ul style="list-style-type: none"> Validation de terrain des mesures d'insertion Concertation Définition des modalités de gestion et de suivi des ouvrages 	1/5 000

Tableau n°2 : approche biodiversité dans les phases d'études de projet d'infrastructure

3.3.2. Principe n°2 : éviter la fragmentation des milieux et écosystèmes

La fragmentation est l'une des causes directes majeures du déclin de la biodiversité [12, 13]. L'intégration de cette préoccupation dans les projets d'infrastructures doit se faire par :

- **éviter la fragmentation et la diminution des grands ensembles naturels**

Il est nécessaire d'optimiser le tracé pour qu'il ne fragmente pas les grands ensembles naturels (massif boisé, marais...) qui sont généralement des zones refuges pour des noyaux de populations importants servant de sources aux populations environnantes plus petites. Il est également demandé de tenir compte des aires vitales minimales des espèces présentes afin de ne pas fragmenter leurs territoires. Il est à noter que cette fragmentation, en plus d'être physique, peut être provoquée par la pollution lumineuse ou le bruit. L'éclairage des infrastructures ne doit donc être envisagé que de manière ponctuelle pour des raisons majeures de sécurité.

- **éviter la rupture des continuités et corridors écologiques**

Pour limiter l'effet de la fragmentation, il convient de réaliser une infrastructure la plus transparente possible, c'est à dire de maintenir les continuités écologiques naturelles. Ces continuités aériennes, aquatiques, terrestres (boisées, prairiales, humides...) sont des corridors biologiques potentiels pour les végétaux, les insectes, les mammifères, les chiroptères, l'avifaune... .

Le croisement des informations sur les habitats, les espèces, l'identification des zones à enjeux et des corridors biologiques permet l'identification des points de conflits (ruptures des continuités et corridors écologiques), auxquels seront associées des contraintes qui conduiront à la définition de mesures d'insertion.

- **hiérarchiser les enjeux de biodiversité**

Les grands ensembles naturels, les corridors et les continuités en terme de groupe(s) concerné(s) (grande faune, petite faune, faune aquatique...), de fréquentation, en fonction du territoire traversé sont ainsi évalués. L'approche écologie du paysage doit permettre de mener de front l'entrée biodiversité et territoire.

Ce principe doit permettre d'optimiser les caractéristiques du projet routier en terme :

- de scénarii (mesures d'évitement, de suppression des impacts négatifs) ;
- de mesures de réduction pertinentes localisées (réalisation d'un pont, d'un passage inférieur ou supérieur adapté à la faune concernée, mise en place de plantations sur les bas-côtés afin que les oiseaux passent en altitude plutôt qu'au ras de la chaussée...);
- de mesures compensatoires (reconstitution d'habitats Natura 2000, ...);
- de mesures d'amélioration (réhabilitation de milieux déjà dégradés, de continuités rompues par des aménagements préexistants, création de milieux naturels en lieu et place d'anciens sites dégradés interceptés par le projet...);
- de suivis et d'ajustements de ces mesures pendant l'exploitation.

3.3.3. Principe n°3 : recourir à des mesures d'insertion « biodiversité »

Les mesures d'insertion sont multiples, de nature et d'objectifs différents (cf. 3.1). Elles doivent être adaptées à la problématique du territoire et à l'objet du projet. Leur choix et les modalités de leur application sont basées sur la réalisation d'un état initial complet faisant appel si nécessaire à des spécialistes de tels ou tels groupe d'espèces ou d'habitats. L'efficacité de ces mesures par rapport à la protection de la biodiversité dépend de nombreux critères [18, 21, 24, 25, 26], notamment :

- **l'adéquation entre la mesure et l'effet devant être pallié ou compensé**

Contrairement aux mesures de suppression et de réduction des impacts qui sont par essence liées au tracé, les mesures compensatoires peuvent être décalées dans l'espace et dans le temps par rapport à la réalisation de l'infrastructure. Par contre, elles ne doivent pas ambitionner de recréer des écosystèmes trop complexes (marais, tourbières, forêt âgée...).

- **la mise en place de mesures d'amélioration**

Lorsqu'un territoire est déjà dégradé ou artificialisé, que d'anciens corridors biologiques ont été coupés et jamais restaurés, il est intéressant de saisir l'opportunité d'un nouveau projet pour recréer de la nature dans et au-delà des emprises. Il peut s'agir de sortir un ruisseau de sa buse, mettre un ouvrage hydraulique plus large permettant aussi le passage de la faune et de recréer les berges du cours d'eau. Il peut aussi s'agir de supprimer l'éclairage afin de limiter la pollution lumineuse nocturne, qui est un obstacle pour la faune, à condition que cela soit compatible avec la sécurité routière. Ou encore de recréer des écosystèmes endogènes dans des friches, des délaissés urbains.

- **le respect des règles de l'art de conception des ouvrages (notamment en ce qui concerne les passages à faune)**

Une mal façon, un déplacement d'ouvrage peuvent annihiler les efforts entrepris pour la restauration de la biodiversité. Des guides techniques et notes d'information sur les passages à faune notamment permettent de définir clairement les règles de dimensionnement, de positionnement, de construction, et de gestion utiles à la bonne réalisation de l'ouvrage.

- **le contrôle de leur mise en œuvre au moment du chantier et avant l'ouverture de la section**

Il est important de s'assurer de l'identification et du balisage des zones sensibles biodiversité en phase chantier. Une dégradation des milieux, la destruction d'espèces peuvent hypothéquer la réussite des mesures qui vont être mises en place pour restaurer la biodiversité.

- **la pérennité de ces mesures et de leur gestion**

Pour garantir la pérennité des dispositions, la solution généralement mise en œuvre est une convention de gestion avec un organisme spécialisé (Conservatoire Botanique, Conservatoire des Espaces Naturels, Association agréée, Espaces Naturels Sensibles des Conseils Généraux, Fédérations de chasse). Ce type de convention doit permettre l'application de mesures de gestion écologiques adaptées, le suivi scientifique, et le fonctionnement à long terme de la mesure avec d'éventuelles adaptations.

Des plans de gestion des milieux naturels adaptés convenant aussi bien à la faune et à la flore qu'à la sécurité routière peuvent être proposés. Ils doivent être précis et cartographiés. Il est également primordial de se poser rapidement la question de la gestion du foncier.

- **la gestion et la préservation des habitats rares par une gestion adéquate des dépendances routières**

La réalisation d'infrastructures entraîne souvent la création de délaissés dans les emprises qui peuvent permettre des aménagements en faveur de la nature. L'état initial de l'environnement est la condition pour pouvoir proposer des réhabilitations ou des créations de milieux adaptées aux réalités de terrain (sol, hydrologie, végétation environnante) et convenant aux espèces endogènes proches. Chaque milieu restauré ou recréé doit être adapté et fonctionnel très rapidement. Il est conseillé de s'appuyer sur les espèces végétales locales et les structurer afin de s'approcher le plus possible des habitats environnants.

La gestion différenciée de ces espaces doit être définie clairement et comprise par les équipes d'interventions. Il s'agit de maintenir un entretien très régulier dans les zones où la sécurité, l'exige et à laisser le milieu naturel s'exprimer dans les autres zones comme les talus et les surlargeurs, en minimisant la fréquence des interventions. Les opérations de gestion peuvent se caractériser par :

- une fauche annuelle tardive pour laisser les larves d'insectes vivant sur les plantes arriver à maturité ou pour laisser monter en graine certaines espèces végétales ;
- une limitation des traitements chimique (amendements, phytosanitaires, etc.) ;
- l'absence de fauche dans certains secteurs.

Conclusion

La France s'est engagée dès 2004 à stopper la perte de biodiversité d'ici 2010. Un plan d'action spécifique aux infrastructures de transports adopté en 2005 vise à une meilleure prise en compte des enjeux biodiversité par des actions de recherche, d'information et de formation des acteurs concernés (services maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et exploitants d'infrastructures).

C'est tout au long du processus de conception d'une infrastructure et à tous les niveaux de précisions (études préliminaires, élaboration du projet et appels d'offres, travaux et exploitation) que la question de protection de la biodiversité doit être traitée. Toutefois, **les phases préparatoires à l'élaboration du projet sont primordiales pour le respect de ces enjeux.** Les phases ultérieures, de travaux et d'exploitation, ne permettent de corriger qu'à la marge les impacts négatifs éventuels.

La préservation de la biodiversité inscrite dans les objectifs du développement durable passe non seulement par une prise de conscience commune de ces enjeux, mais aussi lors de la réalisation des projets, par un respect des réglementations et plus largement d'une application des règles de l'art et des savoirs-faire acquis dans les nombreuses expériences déjà menées.

Le plan d'action "infrastructures de transports terrestres", et les outils proposés (notes d'information, guides techniques, mallette pédagogique, ...) sont élaborés pour répondre à cet objectif de protection en :

- améliorant la compréhension et l'application des textes réglementaires ;
- éclairant les choix politiques et techniques ;
- indiquant l'ingénierie de l'état de l'art la mieux adaptée.

Bibliographie

Textes juridiques - plan d'action :

- [1] *Loi n°76-629 du 10 juillet 1976* relative à la protection de la nature – *Décret d'application n°77-1141 du 12 octobre 1977* modifié par le *décret n°93-245 du 25 février 1993*.
- [2a] *Loi n°92-3 du 3 janvier 1992* sur l'eau - *Décret n°2007-397 du 22 mars 2007*.
- [2b] *Code de l'environnement*.
- [3] *Loi n° 94-477 du 10 juin 1994* sur la convention cadre diversité biologique - Décret portant publication de la Convention n°95-140 du 6 février 1995, entré en vigueur le 29 septembre 1995.
- [4] *Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979* modifiée concernant la conservation des oiseaux sauvages (dite directive « Oiseaux »).
- [5] *Directive n°92/43/CEE du 21/05/92* "Habitats-Faune-Flore", concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992), (dite directive « Habitats »).
- [6] *Circulaire n°87-88 du 27 octobre 1987* relative aux modalités d'établissement et d'instruction des dossiers techniques concernant la construction et l'aménagement des autoroutes concédées (BO Equipement n°87-9bis du 1/1/1987).
- [7] *Circulaire n°94-56 du 05 mai 1994* définissant les modalités d'élaboration, d'instruction et d'approbation des opérations d'investissements sur le réseau routier national non concédé (BO Equipement n°94-19 du 20/7/1994).
- [8] *Circulaire n°96-21 du 11 mars 1996* relative à la prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers (BO Equipement n°96-11 du 30/04/1996).
- [9] *Circulaire Environnement DNP/SDEN 2004-1 du 5 octobre 2004* relative à l'évaluation des incidences des programmes et projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'affecter de façon notable les sites Natura 2000. (BO Environnement n° 2004-21).
- [10] *Circulaire n°2004-63 du 22 novembre 2004* relative à la concertation entre les services de l'environnement et les services de l'équipement pour l'élaboration et l'instruction des projets routiers du réseau national. (BO Equipement n° 2004-23 du 25/12/2004).
- [11a] MEDD, 2004 - Stratégie Nationale pour la Biodiversité : Enjeux, finalités, orientations.
- [11b] MTETM, Novembre 2005 - Stratégie Nationale pour la Biodiversité, Plan d'action infrastructures de transports terrestres.

Guides techniques – Notes d'information - Ouvrages :

- [12] Sétra, 2000. Fragmentation de l'habitat due aux infrastructures de transports. Rapport de la France. COST Transport - Action 341.
- [13] CETE Nord-Picardie-USTL, 2001. Les corridors biologiques liés aux problèmes de la fragmentation des espaces et des milieux naturels (tomes 1 et 2).
- [14] DIREN Midi- Pyrénées, 2002. Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact, 76p.
- [15] FISCHESSE et DUPUIS-TATE, 2004. Le guide illustré de l'écologie, Edition La Martinière, 319p.
- [16] HEINRICH et HERGT, 2002. Atlas de l'écologie, Le Livre de Poche, 284p.
- [17] DOCUMENTATION FRANCAISE, 1998. La gestion et la protection de l'espace en 36 fiches juridiques.
- [18] MATE-BCEOM-SETRA, 1994. La gestion extensive des dépendances vertes routières, 120p.
- [18a] MYERS, N., 1990. Biodiversity challenge : Expanded hot spots analysis. Article dans *The Environmentalist* n° 10, p 243-256.
- [18b] MYERS, N., 2003. Biodiversity hotspots revisited. Article dans *BioScience* n°53, p 916-917.
- [19] RAMADE F., 1995. Eléments d'écologie, écologie appliquée. 5ème édition. Ediscience international, 633p.
- [20] Sétra -Certu, 1996. Le dossier d'étude d'impact. *Guide méthodologique*. 75p.
- [21] Sétra -MEDD, 1993, Passages pour la grande faune. *Guide technique*. 121p.
- [22] Sétra, 1996. Prise en compte de l'environnement et du paysage dans les projets routiers. *Instruction*. 61p.
- [23] Sétra, 2004. Les outils de protection des espaces naturels en France. *Guide technique*. 80p.
- [24] Sétra-MEDD, 2005. Aménagements et mesures pour la petite faune, *Guide technique*. 264p.

[25] Sétra, 2006. Mesures de limitation de la mortalité de la chouette effraie sur le réseau routier- *Note d'information n° 74 série Economie, Environnement, Conception.*

[26a] Sétra, 2006. Les mustélidés semi-aquatiques et les infrastructures routières et ferroviaires - Loutre et vison d'Europe - *Note d'information n°76 série Economie, Environnement, Conception.*

[26b] Sétra, 2007. Natura 2000 : Principe d'évaluation des incidences des infrastructures de transports terrestres - *Note d'information n°78 série Economie, Environnement, Conception.*

Liens Internet :

[27] Fiches juridiques de l'Atelier Technique des Espaces Naturels : <http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/>

[28] Portail Biodiversité : <http://biodiv.mnhn.fr/>

[29] Inventaire du patrimoine naturel : <http://inpn.mnhn.fr/>

[30] Biodiversité et paysages (Stratégie Nationale et Plans d'action) : <http://www.ecologie.gouv.fr/>

[31] Convention sur la biodiversité : <http://www.biodiv.org/>

[32] Portail Natura 2000 : <http://natura2000.environnement.gouv.fr/>

[33] Espaces Naturels de France (Fédération des Conservatoires des Espaces Naturels) : <http://www.enf.asso.fr/>

46 avenue
Aristide Briand
BP 100
92225 Bagneux Cedex
France
téléphone :
33 (0)1 46 11 31 31
télécopie :
33 (0)1 46 11 31 69
internet : [www.setra.
equipement.gouv.fr](http://www.setra.equipement.gouv.fr)

Rédacteurs

Jean Noël SAUSSOL – CETE Nord-Picardie
2, rue de Bruxelles - BP 275- 59019 Lille
téléphone : 33 (0) 3 20 49 62 72 – télécopie : 33 (0)3 20 53 15 25
mél : jean-noel.saussol@equipement.gouv.fr

Christophe PINEAU – Sétra
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 Bagneux Cedex
téléphone : 33 (0)1 46 11 35 64 – télécopie : 33 (0)1 45 36 86 64
mél : christophe.pineau@equipement.gouv.fr

Renseignements techniques

Christophe PINEAU – Sétra
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 Bagneux Cedex
téléphone : 33 (0)1 46 11 35 64 – télécopie : 33 (0)1 45 36 86 64
mél : christophe.pineau@equipement.gouv.fr

Document imprimé par téléchargement à partir des sites web du Sétra :
- Internet : <http://www.setra.equipement.gouv.fr>
- I² (réseau intranet du ministère de l'Équipement) : <http://intra.setra.i2>

Directeur de la publication : Jean-Claude Pauc – Directeur du Sétra
L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction même partielle de ce document.
Référence : 0747w – ISSN : 1250-8675

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
de L'Équipement

