

*Les dossiers*

# Biodiversité

**Responsable : Alain Hénaut**

**Stage  
Science et débats publics**



## **Dossier biodiversité**

Les *Dossiers Science et politiques publiques* ont été réalisés dans le cadre de l'unité mixte *Science et décision* dirigée par Alain Hénaut (CNRS, université d'Evry), de 2002 à 2007, puis dans le cadre de l'enseignement *Science et débat public* de l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI) de 2008 à 2011, ainsi que pour l'IHEST.

La vocation de ces textes est de fournir une information nécessaire et suffisante pour un débat public sur le sujet, accompagnée d'une abondante bibliographie. Chaque dossier est composé de plusieurs fascicules d'une trentaine de pages. Tous les fascicules sont datés.

Les documents *Faits et chiffres* fournissent une information factuelle en complément des *Dossiers*.

## **Sommaire**

### **La biodiversité dans les zones rurales : comment concilier préservation et activités humaines ? juin 2008**

1. La biodiversité et les paysages
2. Le rôle des différents éléments du paysage dans la préservation de la biodiversité
3. Les évolutions récentes de la biodiversité dans les zones rurales
4. Les effets de l'agriculture sur la biodiversité
5. Les activités tirant profit de la biodiversité
6. La prise en compte de l'environnement dans les aides agricoles en France
7. L'action publique en faveur de la biodiversité
8. Des expériences réussies de protection de la biodiversité dans les zones rurales en Europe
9. Références

### **La protection de la nature et des paysages sur le littoral atlantique : que préserver au sein de la biodiversité ? Comment procéder ? Octobre 2006**

10. Les différentes conceptions de la biodiversité
11. L'écologie du littoral atlantique
12. Phénomènes naturels et modification de la biodiversité du littoral
13. Les activités humaines menaçant la biodiversité du littoral
14. La pêche littorale et la biodiversité
15. La protection de la nature dans la partie maritime du littoral
16. La protection de la nature dans la partie terrestre du littoral
17. Références

### **La reconstitution des stocks d'anguilles : un problème qui dépasse une simple politique de quotas de pêche Janvier 2010**

18. Le commerce de l'anguille
19. La raréfaction des anguilles
20. Une politique européenne pour l'anguille
21. La gestion de l'anguille en France à partir de 2009
22. Référence

## **La biodiversité dans les zones rurales : comment concilier préservation et activités humaines ?**

*Le mot biodiversité désigne la diversité de toutes les formes du vivant. Le paysage est l'échelle à laquelle la biodiversité est la plus directement perceptible aux non-spécialistes. Les paysages des zones agricoles sont avant tout le fruit de l'activité humaine. Ils ont changé au cours de l'histoire sous l'effet de l'évolution de la société. A chaque époque, la composition de la faune et de la flore était le reflet de cette évolution.*

*Quelles sont aujourd'hui les impacts des activités humaines sur la biodiversité dans les zones agricoles ? Les différents types d'agriculture ont-ils le même effet ?*

*L'agriculture de l'Union européenne est encadrée par la politique agricole commune.*

*Les orientations de la politique agricole commune ont-elles un effet sur la biodiversité ? Quelles sont les actions possibles au niveau local pour préserver les paysages et la biodiversité ?*



<b>La biodiversité et les paysages .....</b>	<b>5</b>
Que sont un habitat, un paysage et un écosystème ?.....	5
Comment définit-on la biodiversité ?.....	5
Pourquoi préserver la biodiversité ?.....	5
Jusqu'à quel point la biodiversité actuelle est-elle le fruit des activités agricoles ?.....	6
Quelles ont été les grandes étapes de l'évolution de l'agriculture et des paysages en France ?.....	6
Pourquoi l'agriculture a-t-elle provoqué une baisse de la biodiversité en France ?.....	6
Quels sont les paysages agricoles qui abritent la plus forte biodiversité ?.....	7
Quelle est la surface des habitats favorables à la biodiversité dans les zones agricoles françaises ?.....	7
<b>Le rôle des différents éléments du paysage dans la préservation de la biodiversité.....</b>	<b>8</b>
Faut-il disposer de beaucoup d'espace pour protéger efficacement la biodiversité ?.....	8
Quels sont les critères d'évaluation de la capacité d'une zone agricole à préserver la biodiversité ?.....	8
Les prairies permanentes jouent-elles un rôle important dans la préservation de la biodiversité ?.....	9
La biodiversité est-elle particulièrement riche dans les pelouses sèches ?.....	9
Les jachères florales ont-elles un intérêt pour la biodiversité et les paysages ?.....	9
Quel est le rôle des haies et des bosquets dans la préservation des paysages et de la biodiversité ?.....	9
Les bandes enherbées au bord des champs sont-elles utiles à la biodiversité ?.....	10
Quelle est l'utilité pour la biodiversité du bois mort et des tas de pierres aux bords des champs ?.....	10
Les zones humides ont-elles une importance particulière pour la préservation de la biodiversité ?.....	10
<b>Les évolutions récentes de la biodiversité dans les zones rurales .....</b>	<b>11</b>
La biodiversité a-t-elle diminuée en France ?.....	11
Quelle est l'opinion des scientifiques sur l'évolution de la biodiversité en France ?.....	11
Comment évalue-t-on la biodiversité dans les zones agricoles ?.....	11
Les papillons sont-ils en train de se raréfier en France ?.....	12
Comment ont évolué les populations d'oiseaux ?.....	12
Quelles sont les causes de la raréfaction du petit gibier (lapin, lièvre, bécasse, perdrix...) ?.....	12
Quelles sont les causes de la prolifération du grand gibier (cerf, chevreuil, sanglier) ?.....	13
<b>Les effets de l'agriculture sur la biodiversité .....</b>	<b>13</b>
Comment concilier agriculture et préservation de la biodiversité ?.....	13
L'augmentation de la taille des exploitations agricoles entraîne-t-elle une baisse de la biodiversité ?..	14
Quelles sont les raisons de la disparition des haies ? Peut-on y remédier ?.....	14
Combien de temps faut-il pour que la biodiversité s'établisse dans une haie ?.....	14
Un recours massif aux pesticides est-il évitable avec l'agriculture productiviste ?.....	15
Quel est l'effet des engrais sur la biodiversité ?.....	15
Les bandes enherbées limitent-elles les effets nocifs des engrais et des pesticides ?.....	16
Comment tirer profit des jachères pour favoriser la biodiversité ?.....	16
L'utilisation des jachères pour préserver la biodiversité est-elle amenée à s'étendre en France ?.....	16
<b>Les activités tirant profit de la biodiversité .....</b>	<b>17</b>
La biodiversité est-elle utile à l'agriculture ?.....	17
Quelles sont les activités qui tirent profit des paysages et de la biodiversité dans les zones rurales ?..	17
Le goût des produits agricoles dépend-il de la flore des pâturages ?.....	17
Le bois d'élagage des haies a-t-il un intérêt économique ?.....	18
Quelle est l'importance économique du tourisme vert (ou agritourisme) ?.....	18
<b>La prise en compte de l'environnement dans les aides agricoles en France.....</b>	<b>18</b>
Quelle est l'importance des aides publiques dans le budget des agriculteurs ?.....	18
Les aides agricoles favorisent-elles systématiquement la préservation de la biodiversité ?.....	19
Les « bonnes pratiques agricoles et environnementales » ont-elles un effet notable sur la biodiversité ?19	19
Que sont les mesures agri-environnementales (MAE) ?.....	19
Les mesures agri-environnementales ont-elles un effet notable sur l'environnement et la biodiversité ?20	20
La jachère obligatoire est-elle une mesure favorable à la préservation de la biodiversité ?.....	20
L'enseignement agricole sensibilise-t-il les jeunes à la préservation de la biodiversité ?.....	21
<b>L'action publique en faveur de la biodiversité .....</b>	<b>21</b>

Comment est organisée la politique nationale en faveur de la biodiversité dans les zones rurales ? .....	21
Quelles sont les modalités de l'action publique en faveur de la biodiversité ? .....	21
De quels outils disposent les collectivités locales pour gérer l'espace rural ? .....	22
Les actions des propriétaires fonciers ont-elles le soutien des pouvoirs publics ? .....	22
Quelles sont les actions qui peuvent être menées par le conseil général ? .....	22
Quelles sont les actions qui peuvent être menées par le conseil régional ? .....	23
Existe-t-il une structure spécialisée dans l'achat des terrains ruraux pour protéger l'environnement ? .....	23
Les usagers d'une zone rurale sont-ils associés à la définition de la politique pour la biodiversité ? .....	24
La participation au réseau européen Natura 2000 permet-elle de protéger les habitats ordinaires ? .....	24
Existe-t-il un outil économique dédié à la préservation de la biodiversité ? .....	24
<b>Des expériences réussies de protection de la biodiversité dans les zones rurales en Europe .</b>	<b>25</b>
Quelle est la part faite à la préservation de la biodiversité dans l'Union européenne ? .....	25
Quelle est l'autonomie des Etats membres dans l'attribution des aides agricoles ? .....	25
Est-il possible de concilier une agriculture très intensive et la protection de l'environnement ? .....	26
Peut-on concilier préservation de la biodiversité et viabilité économique des petites exploitations ? .....	26
La préservation de la qualité des paysages et de la biodiversité coûte-t-elle cher ? .....	26
Quelles sont les politiques les plus efficaces pour concilier agriculture et biodiversité ? .....	27
<b>Références .....</b>	<b>29</b>

## La biodiversité et les paysages

### **Que sont un habitat, un paysage et un écosystème ?**

Un habitat est un ensemble associant un milieu (le biotope, caractérisé par les conditions climatiques, les propriétés physiques et chimiques du sol...) et une communauté d'êtres vivants. Les scientifiques utilisent la notion d'habitat dans une perspective de classification.

Ecosystème met l'accent sur les interactions des êtres vivants entre eux et avec le milieu où ils vivent. Un lac, une forêt, un aquarium constituent, avec les espèces qui les habitent, des écosystèmes. Étudier un écosystème consiste à analyser son fonctionnement et évaluer quelle peut être son évolution, par exemple sous l'effet d'une modification de l'environnement.

Le mot paysage désigne communément une étendue que l'œil embrasse d'un seul regard et qui présente une unité pour l'esprit humain. Au premier abord, la végétation y est organisée en grandes masses (densité des arbres et des buissons, herbe rase ou haute...). Pour les scientifiques, le paysage est un niveau de description intermédiaire entre l'habitat et l'écosystème. Il correspond à un territoire composé d'une mosaïque d'habitats qui ont entre eux des relations fonctionnelles : les rapaces vivant dans les haies (un habitat) chassent les rongeurs qui vivent dans les prairies voisines (un autre habitat). Un paysage résulte des interactions entre des facteurs naturels et des aménagements humains. Ce sont elles qui lui donnent sa physionomie propre.

([11], [12], [16], [82] p. 9, [87] pp. 108-112, [98] p. 13, p. 20, p. 28, pp. 34-36, [144], [171])

### **Comment définit-on la biodiversité ?**

Le mot biodiversité désigne la diversité de toutes les formes du vivant. Dans les zones rurales, le paysage est l'échelle à laquelle la biodiversité est la plus directement perceptible aux non-spécialistes. Pour les scientifiques, c'est l'espèce qui est le niveau qui se prête le mieux aux études sur le terrain.

Le mot biodiversité est couramment utilisé dans un sens plus opérationnel : biodiversité génétique au sein d'une espèce (les variations de couleur des coquilles d'escargot, les variétés de pommiers, les races bovines, etc.), biodiversité des espèces occupant un lieu donné (la diversité des espèces d'oiseaux dans les zones humides, etc.), biodiversité des communautés (coexistence locale de végétaux, d'herbivores et de carnivores, etc.), biodiversité des paysages (forêts, bocages, prairies, etc.).

En mettant l'accent sur l'aspect dynamique de la biodiversité, l'approche scientifique actuelle aborde d'une façon nouvelle des questions traitées jusqu'alors sur un mode sectoriel comme la protection de la nature, le tourisme ou l'agriculture. Elle insiste sur les interactions au sein du vivant et les études portent majoritairement sur l'évolution de la biodiversité au cours du temps.

([2] Art. 2, [15], [111] p. 67, [144])

### **Pourquoi préserver la biodiversité ?**

La préservation de la biodiversité répond à une demande sociale en Europe. Les justifications sont de deux types que chacun combine selon un équilibre qui lui convient.

La préservation de la biodiversité est justifiée par les services qu'elle rend à l'homme ou qu'elle rendra aux générations futures (fertilité du sol, goût des aliments, plaisir esthétique, etc.). C'est l'approche anthropocentriste. Depuis la fin des années 1990, l'évaluation des bénéfices que l'homme tire des écosystèmes tient compte des avantages immédiats et des retombées indirectes.

On peut aussi considérer que tous les êtres vivants (donc toutes les espèces) doivent être préservés, indépendamment de leur utilité pour les humains. C'est la perspective biocentriste. Elle se traduit par la création de liste d'espèces protégées. Il est interdit de porter atteinte à tout spécimen appartenant à ces espèces, sauf en cas de légitime défense. L'écocentrisme est une variante qui met l'accent sur la préservation des écosystèmes. L'objectif est de préserver la capacité évolutive et par-là la pérennité de la Vie (y compris l'homme). La préservation de la biodiversité passe par la préservation des milieux et des processus naturels plutôt que par la préservation de la vie de chaque individu ou de chaque espèce.

Quelle que soit la raison qui pousse à préserver la biodiversité, la question concrète pour les décideurs est souvent « Quelle biodiversité conserver et à quel prix ? ». En Europe, la réponse est principalement d'ordre réglementaire. Aux Etats-Unis, la valeur de la biodiversité découle du principe *aucune perte sèche* : une perte de biodiversité à un endroit doit être compensée par une augmentation ailleurs. La valeur de la biodiversité correspond alors au coût des travaux nécessaires à sa restauration.

([84] p. 5, p. 11, p. 32, p. 35, [112] p. 179, pp. 190-193, [118] pp. 21-23, [142])

### ***Jusqu'à quel point la biodiversité actuelle est-elle le fruit des activités agricoles ?***

L'agriculture a augmenté la proportion d'habitats favorables aux espèces qui vivent dans des espaces ouverts, mais elle ne s'est pas accompagnée de l'apparition de nouvelles espèces. Ce sont des espèces qui se trouvaient initialement dans des clairières ou des espaces non boisés et qui ont proliféré au fur et à mesure du défrichement des forêts.

D'une façon générale, la biodiversité est plus forte lorsque les exploitations agricoles pratiquent la polyculture. L'élevage traditionnel extensif est, quant à lui, en grande partie responsable de la composition de la flore des prairies. Même la façon de mener les travaux agricoles influe sur la biodiversité. Par exemple, les prés fauchés régulièrement sont riches en espèces dont les graines sont mûres avant la date de la fauche.

([6] p. 235, [53], [85] pp. 155-157, [96] pp. 30-32, [98] p. 28-30, pp. 34-36, pp. 299-302, [113] pp. 202-205, [115] pp. 101-103, [145] pp. 23-25, p. 167)

### ***Quelles ont été les grandes étapes de l'évolution de l'agriculture et des paysages en France ?***

L'agriculture a modifié les paysages à partir du VI<sup>e</sup> millénaire avant J.-C. Jusqu'à l'époque gallo-romaine, la forêt a dominé les paysages de ce qui est devenu la France. Ensuite, les surfaces agricoles sont devenues majoritaires, une grande partie étant labourée pour produire des céréales, le reste étant constitué de pâturages. Le défrichement a atteint son maximum à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. En un siècle, du milieu du XIX<sup>e</sup> au milieu du XX<sup>e</sup>, la surface de la forêt a doublé.

Le début du XIX<sup>e</sup> siècle a été marqué par la plantation d'arbres utiles (fruitiers...) le long des routes, des cours d'eau, des limites de propriétés... Les propriétés ont été morcelées, chaque unité étant gérée par une famille pratiquant tout à la fois la culture, l'élevage et l'arboriculture. L'amélioration des assolements a augmenté le rendement des cultures céréalières, laissant ainsi plus de place à l'élevage. Les chemins de fer ont permis d'alimenter le marché parisien avec du bétail provenant de plusieurs centaines de kilomètres. Ceci fait que la surface des prairies a été multipliée par 2,5 entre le milieu du XIX<sup>e</sup> et le milieu du XX<sup>e</sup> et que le bocage a atteint son extension maximale entre 1870 et 1930. A partir du dernier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle, la généralisation des engrais a augmenté la productivité sur l'ensemble du territoire et fait disparaître les cultures les plus pauvres.

Depuis les années 1950, la mécanisation puis l'intensification agricole ont entraîné simultanément un agrandissement des parcelles agricoles et l'abandon des zones les moins propices à l'agriculture. Lorsque l'homme n'intervient pas, un terrain est couvert d'arbustes au bout de quinze ans et d'une forêt au bout de quelques dizaines d'années (de trente ans à plus d'un siècle selon les paysages environnants).

([1], [3] pp. 567-572, [6] p. 235, [8] pp. 10-12, [19] p. 3, [36] pp. 24-25, pp. 31-35, [74] p. 75, [85] pp. 153-157, [98] pp. 28-30, [103], [113] pp. 197-200, [115] pp. 94-96, [145] pp. 23-25, [150], [170])

### ***Pourquoi l'agriculture a-t-elle provoqué une baisse de la biodiversité en France ?***

La modernisation de l'agriculture dans les années 1950-1960 répondait à deux nécessités : augmenter la production pour nourrir la population ; rapprocher le mode de vie des agriculteurs de celui du reste de la société. La modernisation de l'agriculture a aussi permis de faire face à la diminution des prix agricoles (baisse de 56 % au cours des cinquante dernières années). Les solutions disponibles à l'époque avaient toutes un effet négatif sur la biodiversité.

L'augmentation de la productivité a conduit à l'abandon des zones les moins productives (terres peu fertiles ou difficiles d'accès) qui se sont transformées en friches. La mécanisation a entraîné la suppression des obstacles que représentaient les habitats semi-naturels en bord de champs (haies, talus, fossés...). L'augmentation de la taille des champs a isolé les habitats semi-naturels les uns des autres. La mécanisation a aussi favorisé l'abandon

de l'élevage en plein air et les prairies ont été remplacées par des cultures fourragères. L'augmentation du rendement à l'hectare a été obtenue par un recours intensif aux engrais et aux pesticides. Ces produits provoquent la disparition de nombreuses espèces, directement ou indirectement (concurrence d'espèces mieux adaptées, disparition des habitats et de la nourriture).

En outre, l'économie agricole s'est organisée en filières qui poussent à une spécialisation du système de production et à son uniformisation régionale. Ceci renforce la tendance à la monoculture. Ce mode d'agriculture nécessite un recours massif aux produits chimiques et entraîne une forte baisse de la biodiversité.

Ce n'est que depuis les années 1990 que l'on dispose de techniques permettant de concilier production et préservation de la biodiversité. Elles sont peu utilisées en France.

([24] p. 630, [39] pp. II.133-II.134, [53], [159], [164] p. 17, pp. 23-24, p. 26)

### **Quels sont les paysages agricoles qui abritent la plus forte biodiversité ?**

Les paysages qui abritent la plus forte biodiversité sont composés d'habitats semi-naturels. Il s'agit de zones peu propices aux cultures (zones humides, terrains fortement empierrés, terrains trop pentus) ou de milieux que les agriculteurs entretiennent ou exploitent sans utiliser d'engrais, d'herbicides ou d'insecticides. Les principaux types sont les prairies exploitées de façon extensive ou peu intensive, les vergers traditionnels, les zones boisées (haies, bosquets champêtres, berges boisées).

On utilise aussi l'expression « système agricole à haute valeur naturelle ».

Les zones humides sont les eaux stagnantes (des mares temporaires aux marais et aux lacs), les sources, les cours d'eau et les terrains avoisinants (les arbres bordant le cours d'eau, la plaine inondable, etc.), les tourbières.

Les zones humides jouxtent ou chevauchent les terres agricoles. Ce sont des habitats fragiles, très sensibles à la pollution de l'eau par les activités agricoles. Les zones humides accueillent une faune et une flore très diversifiées. Un tiers de la flore protégée en France y pousse et elles sont nécessaires à 70 % des espèces d'oiseaux et 11 % des espèces de mammifères en Europe. Leur protection a fait l'objet de nombreux textes administratifs depuis le début des années 1990.

([5], [6] p. 235, [37] pp. 23-26, pp. 30-40, [57], [58], [59] pp. 25-27, pp. 29-30, [66] pp. 20-26, [69] pp. 4-7, pp. 11-19, [76], [86] p. 246, [147], [157] pp. 2-3, [171])

### **Quelle est la surface des habitats favorables à la biodiversité dans les zones agricoles françaises ?**

En 2004, la surface des habitats semi-naturels dans les zones agricoles représentait environ 11 % du territoire français. Il s'agit des prairies peu productives et des alpages (3,4 % du territoire), des landes (3,0 %), des pelouses sèches (2,0 %), des haies (1,1 %), des friches (0,9 %) et des chemins de terre (0,2 %).

La surface des habitats semi-naturels a globalement baissé de 3,6 % entre 1994 et 2004. L'évolution dépend des habitats et des régions. Les surfaces consacrées à l'élevage extensif ont augmenté de 44 000 hectares en montagne alors qu'elles ont diminué de 83 000 hectares en plaine. De même, la surface des pelouses sèches a augmenté de 172 000 hectares alors que les friches et les landes ont perdu 309 000 hectares.

En 2004, la répartition des surfaces était la suivante en France (54,9 millions d'hectares) :

- 53,2 % étaient utilisées pour l'agriculture (31,6 % de terres arables et 19,7 % d'herbages, le reste étant consacré à la vigne et aux arbres fruitiers),
- 29,7 % étaient boisées (27,6 % du territoire étaient couverts de forêts, 1,6 % de bosquets et d'arbres épars et 0,5 % de peupleraies),
- 6,5 % étaient couvertes par les villes et les routes (routes et parkings 3,2 %, bâtiments 1,7 %, les 1,6 % restant correspond à des jardins d'agrément, des cours de ferme, des terrains vagues, des carrières...),
- le reste était composé de landes (3,0 %), de pelouses sèches (2,0 %), de haies (1,1 %), de friches (0,9 %), de chemins de terre ou enherbés (0,2 %), de zones humides (lacs, cours d'eau, marais... 1,8 %) ou de rochers et de sable (1,5 %).



([104])

## Le rôle des différents éléments du paysage dans la préservation de la biodiversité

### ***Faut-il disposer de beaucoup d'espace pour protéger efficacement la biodiversité ?***

Il faut un espace suffisant pour que les animaux trouvent des zones d'alimentation, de repos, de fuite et des conditions propices à la reproduction. C'est pour cela que, pour la plupart des espèces, le paysage est la bonne échelle pour protéger efficacement la biodiversité. En effet, le domaine vital d'une espèce est généralement composé de plusieurs habitats.

La surface du réseau d'habitats augmente avec la taille des animaux : un hérisson a besoin d'environ 3 hectares (soit un cercle de 200 mètres de diamètre), un lièvre d'un domaine d'au moins un kilomètre de diamètre et le sanglier de 3,2 kilomètres de diamètre.

Il faut aussi tenir compte des changements d'habitat en fonction des saisons et de la dispersion des jeunes adultes lorsqu'ils quittent le groupe familial. Les déplacements peuvent dépasser le kilomètre pour les petits mammifères (hérisson, loir...), les batraciens et les reptiles et des dizaines de kilomètres pour les gros mammifères.

En pratique, la préservation de la biodiversité nécessite de préserver les éléments proches de l'état naturel ou tout au moins semi-naturel (cours d'eau, haies, prairies...) et une connexion entre eux permettant aux animaux de passer de l'un à l'autre sans problèmes (un champ labouré est un obstacle infranchissable pour un crapaud). Les connexions peuvent être assurées par des surfaces larges de quelques mètres seulement (talus, terrasses, lisières des champs et des prairies, etc.). La plupart des espèces supportent des coupures de 200 mètres.

La construction de passages pour la faune permet d'assurer la continuité des connexions face à des obstacles infranchissables (autoroutes...). Leur taille va du gros tuyau jusqu'au viaduc. Pour être efficaces, ils doivent être intégrés dans le paysage et entretenus.

([14] p. 1, p. 30, [21] pp. 25-29, p. 43, [22] pp. 5-16, [50], [75] pp. 20-21, [77] pp. 6-7, [117] p. 58, [130], [153])

### ***Quels sont les critères d'évaluation de la capacité d'une zone agricole à préserver la biodiversité ?***

La capacité d'une zone agricole à préserver la biodiversité dépend de la diversité des assolements, de l'adoption de pratiques agricoles extensives (élevage extensif, faible consommation d'engrais et de pesticides) et de l'importance des espaces semi-naturels (haies, vergers traditionnels, étangs...).

La diversité des assolements a un effet indirect sur la biodiversité. C'est en fait un moyen efficace de limiter le recours aux pesticides par des pratiques agricoles qui freinent le développement des ennemis des cultures. La diversité des assolements est un élément clé de l'agriculture intégrée.

L'élevage extensif se traduit par l'existence de prairies permanentes (estives, prairies communales, pelouses sèches). Il y a généralement moins d'une bête à l'hectare dans ces prairies. On parle de « prairies peu productives ».

L'importance des espaces semi-naturels est mesurée par la longueur des haies et des lisières de bois, le nombre de fermes ayant des étangs piscicoles et le nombre d'arbres fruitiers dans les vergers traditionnels (les troncs y font plus de 1,80 mètres et le sol est enherbé). Les espaces semi-naturels comprennent aussi les murets de pierres sèches, les chemins de terre...

Des travaux en cours au niveau de la Commission européenne visent à combiner **des** trois grands types de critères pour mesurer l'intérêt que présente une zone agricole pour la préservation de la biodiversité. Les zones ayant le plus fort score sont dites « à haute valeur naturelle ». Le Commission estime que 10 % à 30 % des terres agricoles méritent ce nom en Europe. En France, 84 % des surfaces classées en « haute valeur naturelle » correspondent à des zones d'élevage en plein air (Alpes, Corse, Franche-Comté, Massif central, Pyrénées...).

([143] p. 4, pp. 14-17, p. 30, [172])

### **Les prairies permanentes jouent-elles un rôle important dans la préservation de la biodiversité ?**

En France, on appelle prairies permanentes des prairies de plus de six ans. Leur présence est liée à l'élevage extensif. Elles jouent un rôle très important dans la préservation de la biodiversité.

Elles hébergent plus de 80 espèces de plantes et servent d'habitat à de nombreux oiseaux lorsqu'elles sont exploitées de façon extensive (moins de 1,5 bovin à l'hectare). La biodiversité diminue lorsque trop d'animaux pâturent sur la prairie (on tombe à 10 à 20 espèces de plantes).

Les prairies sont particulièrement riches en vers de terre (une tonne à l'hectare contre moins de 100 kg dans les surfaces labourées depuis longtemps). Ils améliorent la structure et la fertilité des sols et ils servent de nourriture à de nombreux animaux.

La diminution des surfaces en prairies permanentes joue un rôle secondaire dans les fluctuations des populations d'oiseaux inféodés aux zones agricoles (leur abondance a diminué de 25 % entre 1989 et 2003 et elle est partiellement remonté en 2004 et 2005 – dernière statistique disponible). Les spécialistes considèrent que ces fluctuations sont dues avant tout aux variations de température et à l'utilisation massive de pesticides.

([27], [70], [107] pp. 14-17, pp. 33-35, p. 48, [122], [126] p. 7, [147] pp. 5-7, [162] p. 4, pp. 7-9, pp. 11-15, p. 18, [169])

### **La biodiversité est-elle particulièrement riche dans les pelouses sèches ?**

Oui. On y observe une plus grande variété de fleurs (saugé des prés, thym, orchidées...), de papillons et de petits animaux que dans les prairies voisines. La biodiversité est maximale lorsque des arbres et des arbustes (forêts, vergers traditionnels, haies...) voisinent avec des pelouses sèches. Cette combinaison d'habitats est nécessaire aux chauves-souris et à de nombreux oiseaux et insectes.

Les pelouses sèches sont typiques des sols caillouteux pauvres en substances nutritives. Les engrais diminuent la biodiversité car ils favorisent le développement d'un petit nombre d'espèces de plantes. La modification de la flore entraîne la raréfaction de nombreux insectes (abeilles sauvages, papillons, criquets...) car ils ne trouvent plus d'abri et de nourriture.

([57], [58], [88] p. 141, [95] pp. 170-171, [103], [153], [156] pp. 2-7, [162] p. 9)

### **Les jachères florales ont-elles un intérêt pour la biodiversité et les paysages ?**

Les jachères sont des surfaces qui ne sont pas utilisées pour des productions alimentaires (pour l'homme ou le bétail). Elles sont cependant entretenues par les agriculteurs. Une jachère florale est une surface semée d'un mélange de 20 à 40 espèces de fleurs de la flore locale. L'expérience montre que la diversité de la flore des jachères florales a un effet très positif sur la biodiversité des insectes et sur l'attrait du paysage.

Les caractéristiques du site (notamment l'historique des cultures) est déterminant pour la stabilité d'une jachère florale. L'installation est pratiquement vouée à l'échec lorsque le sol est trop riche en engrais. Dans la grande majorité des cas, des interventions sont nécessaires dès la troisième année pour lutter contre les plantes envahissantes telles que les chardons et les rumex (oseille). La durée de vie d'une jachère florale n'excède pas 6-7 ans car les graminées finissent par prendre le dessus et étouffer les autres plantes.

([14] pp. 1-2, [92] pp. 80-84, [153], [155], [172])

### **Quel est le rôle des haies et des bosquets dans la préservation des paysages et de la biodiversité ?**

Les haies et les bosquets structurent fortement le paysage et ils contribuent beaucoup à son aspect esthétique. Ils constituent des habitats d'un type intermédiaire entre la forêt et la campagne et ils accueillent des espèces des deux milieux. Il existe aussi des espèces pour lesquelles les haies et les bosquets sont indispensables.

Haies et bosquets offrent des conditions de vie très variées sur un espace restreint : épineux en broussailles et couronnes d'arbres aérées, niches ombragées et bande herbeuse ensoleillée, tas de branches humides couvertes de mousse et tas de pierres sèches et chaudes. Par exemple, le lierre fournit des fruits en hiver, les arbres morts favorisent la nidification des pics, des mésanges et de la chouette, les abeilles y trouvent une réserve de nourriture.

Ceci explique que la biodiversité est très élevée lorsque les haies ou les bosquets ont plusieurs dizaines d'années. Le nombre d'espèces augmente aussi avec la longueur des haies. On peut trouver jusqu'à deux cents espèces de plantes dans la bande herbeuse bordant la haie et jusqu'à cinquante dans la partie arbustive. La faune est encore plus riche : plus de mille espèces d'invertébrés (insectes, araignées, escargots), cinq espèces de batraciens et reptiles, jusqu'à dix espèces de mammifères. Plus de trente espèces d'oiseaux peuvent y nicher lorsqu'ils disposent de plus d'un kilomètre de haies au kilomètre carré dans les zones cultivées.

([28], [36] pp. 31-35, [90] pp. 67-72, [143] pp. 22-23, [147] pp. 10-11, [153], [155])

### **Les bandes enherbées au bord des champs sont-elles utiles à la biodiversité ?**

Les bandes enherbées séparent les champs entre eux ou des haies, bosquets, cours d'eau... Dans les zones d'agriculture intensive, les bandes enherbées qui entourent les champs concentrent jusqu'à 80 % de la biodiversité.

Elles servent de refuge à des insectes (criquets...) et des petits mammifères (campagnols...) qui constituent la base de l'alimentation des oiseaux et des mammifères vivant au voisinage dans les haies et les bosquets. Elles hébergent des invertébrés (carabes, acariens, araignées) qui se nourrissent de limaces, d'escargots, d'œufs et de larves d'insectes ravageurs.

Les animaux utilisent les bandes enherbées pour passer d'un habitat à un autre. A plus grande échelle, elles permettent les migrations des espèces animales et végétales.

([27], [103], [128], [129], [151] pp. 46-48)

### **Quelle est l'utilité pour la biodiversité du bois mort et des tas de pierres aux bords des champs ?**

Les tas de pierres, les arbres morts et les tas de branchages abritent de nombreux animaux (hérissons, musaraignes...). Ils constituent des refuges dans les zones où la diversité des habitats est très faible, comme c'est le cas avec l'agriculture intensive.

Dans le Sud de la France, les pierriers, terrasses et murets sont à la fois des éléments structurants des paysages et des habitats indispensables à de nombreuses espèces animales et végétales. Ils jouent un rôle apparenté à celui des haies que l'on trouve dans les zones plus humides. Les interstices entre les pierres sèches servent de refuge, de lieux de ponte ou de terrain de chasse à de nombreuses espèces, notamment des espèces protégées telles que les chauves-souris.

Le lierre protège les murets de la pluie et y attire de nombreux animaux. Le lierre nourrit les oiseaux avec ses baies, les chenilles et les coléoptères avec ses feuilles et son bois et il fournit aux abeilles une source de pollen tardive.

([100], [103])

### **Les zones humides ont-elles une importance particulière pour la préservation de la biodiversité ?**

Les eaux stagnantes (des mares temporaires aux marais et aux lacs), les sources, les cours d'eau et les terrains avoisinants (les arbres bordant le cours d'eau, la plaine inondable, etc.) et les tourbières sont l'habitat de nombreux animaux et végétaux rares ou menacés de disparition. Huit fois sur dix, elles abritent des espèces protégées. En plus, les cours d'eau facilitent les déplacements de la faune et de la flore.

L'équilibre écologique d'une zone humide est particulièrement sensible à la quantité et à la qualité de l'eau. C'est pour cela que l'utilisation d'engrais et les drainages faits sur les parcelles voisines peuvent porter gravement atteinte à la biodiversité qu'elle abrite.

([69] pp. 11-19, [89] pp. 64-65, [103], [124], [125], [157])

## **Les évolutions récentes de la biodiversité dans les zones rurales**

### ***La biodiversité a-t-elle diminuée en France ?***

Dans son acception la plus large (« la diversité de toutes les formes du vivant »), le mot biodiversité désigne un ensemble tellement vaste qu'il est impossible de le cerner et, à proprement parler, la question n'a pas de réponse. L'évolution de la biodiversité ne peut être étudiée que pour des espèces pour lesquelles les scientifiques ont des données chiffrées. Ces espèces sont peu nombreuses et elles changent selon l'échelle de temps considérée.

L'étude du pollen et des os fossiles apporte une information sur les migrations et la disparition des espèces en Europe occidentale depuis les dernières glaciations (le climat est à peu près stable depuis 9 000 ans avant J.-C. dans la zone qui couvre la France actuelle). La documentation est biaisée car la probabilité de laisser des traces fossiles dépend des espèces et la précision des datations diminue lorsqu'on recule dans le temps.

L'exploitation des textes anciens pose beaucoup de problèmes. En dehors du gibier, il est difficile d'identifier clairement les espèces qui y sont citées.

Pour les périodes récentes (XX<sup>e</sup> siècle et une partie du XIX<sup>e</sup> siècle), les collections des muséums d'histoire naturelles (herbiers, boîtes d'insectes) apportent une information de qualité sur l'évolution de certains groupes d'espèces. Il existe notamment un grand nombre de collections de papillons où la date et la localisation des prises sont très précises. Mais cette information n'est disponible que pour les groupes dont l'étude attire de nombreux naturalistes amateurs.

Les données actuelles sur l'état de la faune et la flore sauvages proviennent principalement des observations réalisées par des naturalistes amateurs ou des chasseurs.

([7], [145] pp. 23-29, p. 63)

### ***Quelle est l'opinion des scientifiques sur l'évolution de la biodiversité en France ?***

L'opinion des scientifiques varie selon le groupe d'espèces dont ils sont spécialistes. Dans la plupart des cas, ils constatent une baisse de la biodiversité au cours des dernières décennies. Les informations restent fragmentaires pour un grand nombre de groupes d'insectes et quasi-inexistantes pour les organismes microscopiques.

La tendance générale à une érosion de la biodiversité connaît cependant des exceptions. Ainsi la biodiversité a augmenté chez les oiseaux et les mammifères parce que l'homme a favorisé les transferts de population. Mais il s'agit alors d'une augmentation locale de la biodiversité sans que cela en modifie globalement la richesse lorsqu'on l'étudie à plus grande échelle. De la même façon, quelques groupes d'insectes ont proliféré grâce à l'agriculture conventionnelle.

([120] chapitre 3 pp. 78-83, [145] pp. 41-42)

### ***Comment évalue-t-on la biodiversité dans les zones agricoles ?***

Les scientifiques décrivent la biodiversité à l'aide de différents indicateurs, choisis en fonction de l'étendue de l'aire géographique considérée et de l'objectif poursuivi.

Ils considèrent généralement que c'est la flore qui permet le plus aisément de caractériser l'état d'un habitat. L'estimation globale de la richesse de la biodiversité est souvent basée sur la présence simultanée de plusieurs espèces de plantes caractéristiques de la flore sauvage de l'endroit.

L'état des paysages est mieux caractérisé par la faune car celle-ci exploite simultanément plusieurs habitats. Un exemple est donné par les oiseaux nicheurs. Ils vivent dans un territoire restreint lors de la nidification et ils doivent y trouver toutes les ressources nécessaires, ce qui dépend de la présence de tout un réseau d'habitats.

Il existe aussi des indicateurs plus spécifiques des zones agricoles. Ils sont basés sur une liste d'espèces qui interfèrent avec l'agriculture. Par exemple, les invertébrés carnivores (les araignées, certains insectes tels que les carabes) sont de bonnes espèces indicatrices car elles mesurent la capacité naturelle à résister aux ravageurs (limaces, insectes).

Pour le gibier, l'indicateur est le nombre de bêtes abattues. Il reflète la taille des populations naturelles car les fédérations de chasseurs limitent la chasse de sorte que le gibier ne diminue pas. L'indicateur n'a pas de sens pour les espèces qui font l'objet de lâchers massifs (on lâche environ 14 millions de faisans et 5 millions de perdrix par an en France). Le tableau de chasse français est d'environ 3,2 millions de lapins, 920 000 lièvres, 500 000 chevreuils, 450 000 sangliers et 40 000 cerfs.

([39] p. II-19, [58], [77] p. 9, [88] pp. 140-142, [91] pp. 132-133, [96] p. 33, [105] p. 9, p. 14, p. 17, [127], [153])

### **Les papillons sont-ils en train de se raréfier en France ?**

On observe une raréfaction des papillons depuis les années 1960. Entre 1960 et 2002, 20 % des espèces ont disparu dans l'Ouest de la France et à peu près autant sont en déclin. Il ne s'agit pas d'un déplacement des populations de papillons. La raréfaction des espèces qui occupaient traditionnellement cette région ne s'est pas accompagnée de l'arrivée de nouvelles espèces.

Un réseau national a été mis en place en 2006 pour suivre sur l'ensemble du territoire l'évolution d'une trentaine d'espèces de papillons parmi les plus communes. Il est basé sur la collaboration bénévole d'un grand nombre d'amateurs.

([40], [120] chapitre 3 p. 78, [168])

### **Comment ont évolué les populations d'oiseaux ?**

Les observations recueillies sur une centaine d'espèces d'oiseaux communs montrent que la variation des effectifs dépend beaucoup des espèces.

Si on s'en tient aux espèces les plus communes, le nombre global d'oiseaux n'a pas changé en France depuis le début des années 1990, mais le nombre d'espèces a diminué. La raréfaction des espèces inféodées aux zones agricoles a été compensée par une augmentation des effectifs des espèces généralistes (pouvant s'adapter à n'importe quel environnement) et des espèces vivant dans les zones construites.

Ces chiffres sont élaborés à partir des observations d'un réseau d'un millier d'ornithologues amateurs.

([169])

### **Quelles sont les causes de la raréfaction du petit gibier (lapin, lièvre, bécasse, perdrix...) ?**

La raréfaction du petit gibier résulte de la destruction des habitats semi-naturels et de leurs connexions. Elle illustre la diminution globale de la biodiversité dans les zones d'agriculture intensive.

Les populations de lièvre ont baissé de 41 % en quinze ans. Pourtant cet animal peut se maintenir dans les régions de grandes cultures à condition de bénéficier de bonnes conditions écologiques. Les lièvres ont besoin de jachères comportant une grande diversité de plantes au printemps et de chemins de graviers enherbés en automne. Ces zones doivent être à l'écart de la circulation et des promeneurs. Il faut qu'environ 20 % des surfaces soient dans un état proche de la nature pour que le lièvre se maintienne dans les régions fourragères.

Les populations de lapin ont diminué de 50 % en quinze ans. Cette baisse est due à la fragmentation du bocage, qui fait qu'il ne reste plus que de petites colonies isolées les unes des autres. Les maladies virales (myxomatose, VHD) n'ont pas un effet important actuellement.

La régression des prairies permanentes en plaine a entraîné en quinze ans une baisse de 12 % du nombre de bécasses.

Les herbicides diminuent les ressources alimentaires végétales. Ils suppriment les supports de vie de toute une gamme d'insectes dont se nourrissent les jeunes poussins de la plupart des espèces. Avec les insecticides, ils sont responsables d'une partie importante de la réduction de la taille des couvées.

Le machinisme agricole a aussi sa part de responsabilité. Il est la cause de 30 % à 50 % des destructions de couvées de perdrix grises (les populations de perdrix grise ont baissé de 33 % en quinze ans).

([25], [26], [39] p. II-19, pp. II.129-II.134, [51] p. 15, p. 39, [93] pp. 150-160)

### **Quelles sont les causes de la prolifération du grand gibier (cerf, chevreuil, sanglier) ?**

Le nombre de cerfs, de chevreuils et de sangliers a été multiplié par 4 ou 5 en vingt ans. Une des causes est l'abandon des terres agricoles les moins productives qui se couvrent alors de buissons et d'arbres. L'extension des zones boisées combinée à la diminution des activités humaines créent des conditions très favorables au grand gibier. Parmi les autres facteurs on peut citer dans le cas du sanglier le développement de l'irrigation et la culture du maïs ainsi qu'une action des chasseurs en faveur de ces espèces.

L'extension de la culture du maïs est très favorable aux sangliers, surtout lorsqu'il s'agit de champs de plusieurs dizaines d'hectares allant jusqu'en lisière des forêts. Les sangliers y trouvent de la nourriture lors des semis puis de la maturation des épis. Les champs leur servent aussi de refuge quasi inexpugnable dès que les plants ont atteint une hauteur suffisante sur des superficies assez vastes. De plus, l'irrigation permet aux sangliers de trouver l'eau dont ils ont besoin au moment des sécheresses estivales.

Les réserves de chasse forment un réseau dense qui favorise la prolifération du grand gibier. Les chasseurs distribuent de la nourriture pour éviter que les sangliers aillent dans les cultures (on parle d'agrainage dissuasif). Malgré cela, les sangliers sont responsables de 90 % des dégâts dus au grand gibier.

Les cerfs vivent dans les forêts. Les chevreuils sont très actifs à la lisière des forêts et pénètrent d'un kilomètre dans les cultures. Les sangliers occupent tout l'espace disponible dès lors que la végétation est suffisante pour leur quiétude. On en observe régulièrement à moins de 25 kilomètres de Paris.

([50], [51] pp. 13-17, p. 39, [56] p. 30, [127])

## **Les effets de l'agriculture sur la biodiversité**

### **Comment concilier agriculture et préservation de la biodiversité ?**

Il existe deux grands types de réponses : séparer le plus possible les terres agricoles des réserves naturelles ou adopter partout des méthodes agricoles respectueuses de la biodiversité.

La création des parcs nationaux répond à la première logique. Elle est compatible avec une augmentation de la production agricole à condition d'augmenter encore la productivité afin de limiter au maximum les surfaces cultivées. C'est une solution envisageable dans les pays disposant de vastes étendues très peu peuplées.

L'adoption d'une agriculture respectueuse de l'environnement et de la biodiversité présente l'avantage d'être envisageable sur la majeure partie du territoire en France et en Europe. Les habitats semi-naturels abritant la faune et la flore sauvages forment alors un réseau diffus au sein des zones agricoles.

L'impact d'une exploitation agricole sur l'environnement dépend de très nombreux éléments (taille de l'exploitation, type d'agriculture, historique des cultures...). La biodiversité augmente lorsque les parcelles sont petites et que les cultures sont diversifiées. Une étude menée en Suède montre que dans le cas de l'agriculture conventionnelle, il y a deux fois plus d'espèces d'oiseaux, de papillons ou de fleurs lorsque les exploitations mesurent moins de 50 hectares que lorsqu'elles font plus de 135 hectares. En Suisse, sous l'effet d'un financement adapté, la proportion des surfaces qui sont entretenues dans un état semi-naturel pour favoriser la biodiversité est plus élevée dans les exploitations de 40 à 50 hectares que dans les petites (moins d'une dizaine d'hectares).

Diminuer le recours aux engrais et aux pesticides est un autre moyen de favoriser la biodiversité. C'est le cas de l'agriculture intégrée, qui est pratiquée très couramment en Suisse et au Danemark, ou de l'agriculture biologique.

([73], [97], [107] p. 48, [121], [170], [172])

### ***L'augmentation de la taille des exploitations agricoles entraîne-t-elle une baisse de la biodiversité ?***

La biodiversité augmente lorsque le paysage est très hétérogène, ce qui coïncide généralement avec de petites exploitations ayant des parcelles de taille réduite. Dans le cas de l'agriculture conventionnelle, une étude réalisée en Suède montre qu'il y a deux fois plus d'espèces d'oiseaux, de papillons ou de fleurs lorsque les exploitations font moins de 50 hectares que lorsqu'elles font plus de 135 hectares. L'effet de la taille est moindre lorsque les exploitations pratiquent l'agriculture biologique mais il persiste cependant (l'augmentation de la biodiversité est alors de 55 %).

Un autre facteur est la charge de travail dans les grandes exploitations. Il semble qu'il est difficile de s'occuper des terres les moins productives lorsque les propriétés dépassent 80 hectares, ce qui est le cas pour la moitié des exploitations agricoles françaises. Faute de temps, les agriculteurs n'entretiennent pas les champs les plus éloignés qui se couvrent alors de broussailles pour devenir des friches. Celles-ci se caractérisent par une faible diversité des habitats et un nombre restreint d'espèces.

Un système adéquat d'aides publiques permet de corriger cette tendance à l'abandon des terres. Ainsi en Suisse, les agriculteurs ne reçoivent des aides publiques que si leur exploitation comporte au moins 7 % de surfaces favorables à la biodiversité (prairies pour l'élevage extensif, haies, jachères florales...). Comme les friches n'entrent pas dans cette catégorie, les agriculteurs sont obligés d'entretenir les terres qui sont à la périphérie de leur exploitation. La part des surfaces favorables à la biodiversité augmente avec la taille des exploitations. Elle est plus importante dans les exploitations d'une cinquantaine d'hectares que dans celles d'une dizaine d'hectares.

([86] pp. 244-250, [107] p. 48, [121], [123], [155], [172])

### ***Quelles sont les raisons de la disparition des haies ? Peut-on y remédier ?***

Le bocage a atteint son extension maximale entre 1870 et 1930. Il a beaucoup régressé à partir des années 1960. On estime que la longueur des haies a diminué de 60 % pendant la période 1972-1983 puis de 14 % pendant la période 1983-1995 sous l'effet des politiques publiques. 52 % des haies et des arbres épars ont été défrichés pour devenir des surfaces agricoles, 8 % ont été « artificialisés » (route, bâti) et 40 % sont devenus des espaces forestiers (bosquet et bois).

Le recul des haies et des arbres épars a plusieurs causes : la diminution du pâturage, l'augmentation de la taille des parcelles et le manque d'entretien. Autrefois, c'est le curage des fossés avec remise de la terre sur les talus qui assurait la régénération naturelle des haies.

En France, la plupart des agriculteurs considèrent que l'entretien des haies occasionne une surcharge de travail importante et non-productive. Il faut en effet procéder à des élagages et des fauchages réguliers. Tous les deux ou trois ans, une taille d'entretien permet de soigner les espèces plus rares à croissance lente et de favoriser les buissons d'épineux ou les arbres à haute tige. Le talus herbeux qui longe les haies doit être fauché au moins une fois tous les trois ans.

Le recours aux herbicides ne remplace pas un entretien mécanique car ils détruisent la biodiversité. De plus, ils favorisent l'envahissement des cultures voisines par des plantes résistantes (telles que la fougère aigle). En Suisse, les traitements herbicides sont interdits sur une bande de trois mètres de large qui borde les haies ; la loi prévoit des amendes allant jusqu'à 10 000 francs suisses pour la destruction de haies.

([23], [41], [57], [74] pp. 75-82, [98] pp. 31-34, [101] pp. 8-10, [165], [172])

### ***Combien de temps faut-il pour que la biodiversité s'établisse dans une haie ?***

Une haie peut être créée de toutes pièces en plantant des arbres et des arbustes. On obtient en quelques années une structure arbustive rappelant l'architecture de haies beaucoup plus anciennes. Cela suffit pour que la nouvelle haie commence à rendre de nombreux services aux agriculteurs (coupe-vent, régulation et épuration de l'eau, etc.). Par contre, il faut des dizaines d'années, voire des siècles, pour que la nouvelle haie acquière une flore et une faune typiques, composées d'espèces forestières ou de lisière forestière. La colonisation de la

nouvelle haie est accélérée lorsqu'il existe à proximité des bosquets ou des haies qui abritent déjà une forte biodiversité.

En France, les pouvoirs publics ont subventionné à partir de 1978 les agriculteurs pour qu'ils plantent des haies. En l'absence d'objectifs précis, les haies ont été plantées aux abords des maisons, à des fins d'embellissement. Elles ne jouent pratiquement aucun rôle dans la préservation du paysage ou de la biodiversité. D'une part, elles n'ont pas été connectées aux haies préexistantes. D'autre part, elles sont constituées d'une seule espèce d'arbuste et n'offrent pas des habitats diversifiés.

La politique a changé en 1998 et maintenant les financements vont à la reconstitution d'un réseau de haies interconnectées éloignées des habitations. Malgré tout, le manque de suivi fait qu'on ignore la proportion du réseau de haies restauré chaque année par rapport à celui qui est arasé.

([23], [41], [74] pp. 77-78, pp. 80-82, [101] p. 6, pp. 12-17, [103])

### **Un recours massif aux pesticides est-il évitable avec l'agriculture productiviste ?**

Oui, c'est possible à condition d'adopter un système de production qui limite les risques phytosanitaires (dit système de production intégrée). Ceci passe notamment par une diversification des cultures et une bonne organisation de leur rotation. La production intégrée nécessite une forte compétence technique.

L'exemple du Danemark montre que la production intégrée est compatible avec une agriculture productiviste. Au début des années 1990, ce pays a mis en place des mesures strictes de régulation des pollutions d'origine agricole en taxant les pesticides et en limitant le recours aux engrais. Au bout d'une dizaine d'années, un quart des surfaces cultivées était en production intégrée. Malgré cela, les rendements français et danois sont comparables, et même généralement supérieurs au Danemark.

Le recours massif aux pesticides est nécessaire dans l'agriculture productiviste conventionnelle. Une raison majeure est la très faible diversité des cultures, allant jusqu'à la monoculture. Comme rien ne change d'une année sur l'autre, les mauvaises herbes, les maladies et les ravageurs finissent par proliférer.

Le système est rentable tant que les pesticides pèsent peu dans les coûts de production (les frais de personnel sont généralement prépondérants) et que la commercialisation dégage une marge suffisante. Il présente en plus l'avantage d'être simple à mettre en œuvre et de ne pas nécessiter de compétences particulières. La France est le quatrième consommateur européen de pesticides (par hectare de culture) derrière le Portugal, les Pays-Bas et la Belgique.

([119] pp. 8-9, p. 24, pp. 58-60, [120] Chapitre 4 p. 101, Chapitre 5 pp. 117-118, pp. 130-133, [172])

### **Quel est l'effet des engrais sur la biodiversité ?**

En excès, les engrais déséquilibrent le fonctionnement des milieux aquatiques et terrestres et favorisent leur envahissement par quelques espèces. Dans les prairies trop fertilisées, les plantes qui tirent le mieux profit des engrais (orties, chiendent, oseille...) évincent les autres. L'appauvrissement de la flore entraîne un appauvrissement de la faune.

Les nitrates contenus dans les engrais sont la principale cause de pollution des eaux. Il est difficile de calculer l'apport minimal de nitrates nécessaire aux plantes car il dépend de la succession des cultures au cours du temps. De plus, les nitrates sont facilement entraînés par l'eau. Au bout du compte, on épand généralement plus de nitrates que ce qu'absorberont les cultures. Au Danemark, les agriculteurs n'ont pas le droit d'utiliser plus de 90 % du dosage d'engrais préconisé après une analyse chimique des besoins.

L'eau entraîne les nitrates loin des champs. L'ampleur de la pollution dépend des pratiques agricoles. Le pire est de laisser le sol nu en automne et en hiver. Une solution est de semer des plantes qui consomment les nitrates en attendant les nouvelles cultures. On parle de « Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates » (CIPAN). Certaines espèces (moutarde...) sont particulièrement efficaces. Non seulement elles piègent une grande partie des nitrates en excès, mais elles empêchent la croissance des mauvaises herbes et elles servent de plantes hôtes aux animaux qui se nourrissent des ravageurs des cultures.

([14] pp. 15-16, [32], [42], [95] pp. 170-171, [141] pp. 9-10, pp. 33-35, pp. 44-46, [166])



### **Les bandes enherbées limitent-elles les effets nocifs des engrais et des pesticides ?**

Un pis-aller pour limiter la pollution par les engrais et les pesticides est d'installer des bandes enherbées en bordure des champs et le long des cours d'eau. Toutefois, les bandes enherbées n'ont aucun effet sur les eaux de drainage, alors que celles-ci représentent 90 % des eaux sortant d'une parcelle drainée.

Les bandes enherbées épurent les eaux de ruissellement en piégeant les matières en suspension (la boue) et en facilitant l'infiltration puis la dégradation des herbicides et des insecticides (l'efficacité est de 62 % pour une bande large de 6 mètres et de 88 % pour une large de 18 mètres). L'installation d'une bande enherbée continue en bordure d'un cours d'eau est un moyen d'en limiter la pollution.

([45], [128], [129])

### **Comment tirer profit des jachères pour favoriser la biodiversité ?**

Les jachères sont des surfaces qui ne sont pas utilisées pour des productions alimentaires (pour l'homme ou le bétail). Elles peuvent être utilisées dans plusieurs buts : améliorer la qualité des paysages, enrichir globalement la biodiversité ou favoriser le petit gibier. La proximité d'habitats semi-naturels (haies, prairies) facilite la colonisation de la jachère par la faune et la flore sauvages.

Les « jachères florales » répondent aux deux premiers objectifs : la diversité de leur flore a un effet très positif sur la biodiversité des insectes et sur l'attrait du paysage. Elles sont obtenues en semant un mélange de 20 à 40 espèces de la flore locale. Leur stabilité dans le temps dépend du site et de son historique. Dans la grande majorité des cas, des interventions sont nécessaires dès la troisième année pour éviter l'envahissement par les chardons, l'oseille (rumex), etc. Au bout de 6-7 ans, les graminées prennent finalement le dessus et étouffent les autres plantes.

Des jachères favorables au petit gibier sont obtenues en semant des mélanges de plantes de grande culture : « maïs/sorgho » pour la perdrix grise, « vesce/seigle » pour le lapin, etc. (« jachères environnement et faune sauvage »). Ce type de jachère présente un intérêt limité pour les autres espèces.

Dans tous les cas, les interventions dans les jachères doivent être pratiquées entre septembre et février afin de préserver les petits animaux (nids, jeunes...). Une fauche tardive est favorable au lièvre, à la caille, aux araignées... Remplacer les interventions mécaniques par de faibles doses d'herbicide est un pis-aller qui est strictement réglementé dans certains pays (Suisse).

([14] pp. 1-2, p. 27, [22] p. 14, [44] pp. 8-9, [46], [57], [60], [92] pp. 80-84, [103], [133], [153], [155], [171], [172])

### **L'utilisation des jachères pour préserver la biodiversité est-elle amenée à s'étendre en France ?**

Les jachères sont des surfaces qui ne sont pas utilisées pour des productions alimentaires (pour l'homme ou le bétail). Leur surface a augmenté sous l'effet de la politique agricole commune de l'Union européenne. Mais ces jachères ne sont pas toujours dans un état favorable à la biodiversité. En effet, les agriculteurs peuvent les utiliser pour la production de biocarburants en y semant du colza ou autres « cultures énergétiques ». Il s'agit de cultures intensives qui ne présentent aucun intérêt pour la biodiversité.

En France, la jachère atteignait 1,4 million d'hectares en 1950. Il s'agissait d'une jachère agronomique, destinée à un repos des terres. L'évolution des pratiques agronomiques a fait tomber ces surfaces à 230 000 hectares en 1990. Afin de diminuer la production agricole, la réforme de la politique agricole commune (PAC) de 1992 a institué une jachère obligatoire (maïs rémunérée). Cette mesure a fait remonter les surfaces en jachère à 1,2 million d'hectares après 2000.

Depuis 2006, plus de 70 % des aides agricoles sont attribuées uniquement en fonction de la surface, que les terres soient en jachère ou qu'elles soient cultivées. Cet élément favorable à la biodiversité est contre-balançé par le développement des cultures énergétiques. En France, avec l'application de la loi d'orientation agricole et de la loi d'orientation sur l'énergie, les surfaces de cultures énergétiques, qui couvraient 790 000 hectares en 2006, devraient être multipliées par trois d'ici 2010.

([149] p. 80, [158] p. 34, [164] p. 22, pp. 29-30)

## Les activités tirant profit de la biodiversité

### **La biodiversité est-elle utile à l'agriculture ?**

L'agriculture intensive conventionnelle tente de s'abstraire des milieux naturels en utilisant massivement des produits chimiques (engrais, pesticides) et la mécanisation. A part dans le cas de l'élevage hors sol et des cultures en serre, elle n'y parvient pas totalement.

La préservation à long terme de la fertilité des sols dépend fortement de la préservation de la biodiversité à l'échelle de micro-organismes (bactéries, champignons) ou d'invertébrés minuscules (le plus gros étant le ver de terre). Elle ne peut pas être obtenue par en recourant seulement aux engrais.

L'efficacité de la lutte contre l'érosion dépend beaucoup de l'état de la bordure des champs (haies, murets de pierres sèches, bandes enherbées, talus, fossés...). Il s'agit d'une part de préserver des coupe-vent et d'éviter le ruissellement des eaux boueuses (sous l'effet d'un gros orage, la quantité de terre qui sort d'un champ labouré dépasse 10 tonnes à l'hectare). Il faut aussi favoriser l'infiltration de l'eau car les micro-organismes du sol sont capables de dégrader les pesticides lorsque la concentration de ces derniers n'est pas excessive. Ils limitent ainsi la pollution de l'eau. Toutefois, ce système ne permet pas de remédier aux effets néfastes des épandages massifs.

Une diversité suffisante de la faune et de la flore en bordure des champs empêche la prolifération des mauvaises herbes et des ravageurs (limaces, insectes...). Les mauvaises herbes y sont concurrencées par des plantes qui n'envahissent pas les champs et les ravageurs servent de nourriture à de nombreux animaux (oiseaux, musaraignes, hérissons, araignées, carabes).

([10], [27], [29], [170], [172])

### **Quelles sont les activités qui tirent profit des paysages et de la biodiversité dans les zones rurales ?**

On constate que là où les produits bénéficiant d'un signe officiel de qualité (appellation d'origine contrôlée – AOC, agriculture biologique, etc.), les agriculteurs attachent de l'importance à la préservation des paysages et de la biodiversité. Il en est de même pour ceux qui pratiquent le tourisme à la ferme et pour les chasseurs.

Pour les signes de qualité, si l'on excepte les vins, la production la plus importante est la production laitière AOC. Elle occupe environ 28 000 personnes et génère un chiffre d'affaires de 2,1 milliards d'euros. Il s'agit principalement de fromages au lait cru. Dans la plupart des cas, l'appellation est localisée dans des zones où les paysages et la biodiversité sont préservés. Des études menées dans les Alpes montrent que les trois-quarts des agriculteurs produisant sous un signe officiel de qualité s'impliquent réellement dans la préservation des paysages et de la biodiversité (un tiers en moyenne pour l'ensemble des agriculteurs). Par ailleurs, la moitié d'entre eux ont des activités tournées vers le public (vente directe, accueil de touristes, etc.).

Le tourisme vert est pratiqué dans environ 18 500 exploitations (soit 3 % des exploitations françaises). Le chiffre d'affaire est très mal connu (probablement autour d'un milliard d'euros).

Le poids économique de la chasse est d'environ 2,3 milliards d'euros et 23 000 emplois (dont un quart de gardes chasse). Il y a 1,4 millions de chasseurs en France. Leur nombre diminue de 2 à 3 % par an. C'est une population masculine (98 %) vieillissante, dont la composition diffère peu de celle de la population française (il y a une sur-représentation des agriculteurs – 12 % au lieu de 3 %). Neuf chasseurs sur dix chassent près de leur domicile.

([20] pp. 39-45, [39] pp. II-75-II-77, pp. II.82-II.85, [55], [147] p. 21, [152], [154] pp. 61-65, [173])

### **Le goût des produits agricoles dépend-il de la flore des pâturages ?**

C'est le cas pour le lait et le fromage et pour certaines viandes (taureau de Camargue, agneau de pré-salé, etc.).

Le goût caractéristique des laits de montagne est dû aux fleurs typiques des alpages. La richesse des arômes du lait cru disparaît lorsque le lait est pasteurisé.

La richesse de la flore des pâturages n'est pas le seul facteur qui influe sur le goût des fromages. La richesse aromatique des fromages au lait cru résulte aussi de la biodiversité des flores microbiennes qui interviennent au

cours de la fabrication et de l'affinage. Les flores microbiennes quiensemencent le lait sont présentes sur les mamelles des animaux. La surface des fromages estensemencée par les flores microbiennes des laiteries. La diversité de composition des flores microbiennes est liée à l'origine et aux conditions de production des laits.

([24] pp. 300-301, [47] p. 2, pp. 36-37, [81], [99], [144], [154] pp. 61-62, [162] p. 17)

### **Le bois d'élagage des haies a-t-il un intérêt économique ?**

En France, la production de bois est faible car la plupart des haies sont actuellement en mauvais état. Des haies bien entretenues produisent de trois à quatre fois plus de bois. Il faut disposer d'environ 3,5 kilomètres de haies pour fournir de façon durable le bois de chauffage pour une maison de 150 m<sup>2</sup>.

Il existe une filière industrielle pour la valorisation énergétique du bois d'élagage. Le bois produit par l'entretien des haies est déchiqueté sur place, dans le chantier d'élagage, pour fournir des « plaquettes ». Il est vendu pour le chauffage central dans les collectivités. Les chaudières modernes ont un rendement très élevé, ce qui permet au chauffage au bois de revenir moins cher que les autres modes de chauffage.

([35], [67] pp. 3-4, [72], [165])

### **Quelle est l'importance économique du tourisme vert (ou agriturismo) ?**

Le tourisme vert est fortement associé à la qualité des paysages et à la richesse de la biodiversité. Il représente moins de 5 % des hébergements dans les zones rurales. Son chiffre d'affaire est d'environ un milliard d'euros. Cette activité est assurée pour moitié par des retraités ruraux (moins de 3 % des exploitations agricoles accueillent des touristes, soit 18 500 sur un total de plus de 660 000).

Dans les statistiques, la vente directe regroupe les ventes sur les marchés, la vente à la ferme et la vente directe aux industriels, ce qui fait que la part de la vente directe à la ferme est très mal connue. 15 % environ des exploitations agricoles pratiquent la vente directe et le pourcentage monte à 43 % dans les exploitations pratiquant l'agriculture biologique.

On regroupe sous le terme « tourisme vert » ou « agriturismo » des structures d'accueil (fermes auberges, tables d'hôtes, gîtes ruraux, etc.) différentes de l'hôtellerie et de la restauration traditionnelles. D'une façon générale, les chiffres sur le tourisme vert diffèrent de façon importante selon les sources d'information car les statistiques ne couvrent pas toutes la même population (certaines comptent les retraités d'autres non, certaines incluent tous les types d'hébergement alors que d'autres se limitent à l'accueil à la ferme, etc.).

([20] pp. 3-5, pp. 39-45, pp. 55-59, [64], [139] pp. 20-22, [173])

## **La prise en compte de l'environnement dans les aides agricoles en France**

### **Quelle est l'importance des aides publiques dans le budget des agriculteurs ?**

En 2004, les aides publiques représentaient plus de 80 % du revenu net des entreprises agricoles françaises. Les aides sont financées à 77 % par l'Union européenne et à 23 % par la France.

Initialement, les aides étaient liées à la production. Les modalités d'attribution ont changé depuis 2006 et une partie de l'aide est maintenant découplée de la production. Elle est proportionnelle à la surface de l'exploitation (c'est le « droit de paiement unique » ou DPU). Une autre partie de l'aide prolonge l'ancien système de financement proportionné au niveau de production. Elle s'applique à une liste de produits fixée au niveau européen ou national. Pour l'agriculture de montagne, qui bénéficie en outre d'un soutien direct au titre du développement rural, le DPU représente en moyenne moins de 30 % du total des aides publiques.

Le montant du DPU par hectare est égal à la moyenne des aides perçues pendant la période 2000 à 2002. Il est très hétérogène : il dépasse 400 euros à l'hectare dans les zones de grande culture et tombe en dessous de 200 euros à l'hectare dans les zones d'élevage extensif. En d'autres termes, une prairie qui remplace une culture de céréales rapporte plus qu'une prairie qui existait déjà en 2000.

Les aides publiques incluent aussi un soutien pour des actions en faveur de l'environnement (environ 3 % du total des aides).

Les pouvoirs publics peuvent diminuer le montant des aides si l'agriculteur ne respecte pas les bonnes conditions agricoles et environnementales et les normes communautaires en matière de santé publique, de santé animale, d'environnement et de bien-être des animaux. Ceci implique un entretien minimal des terres afin d'éviter l'extension des friches ou la dégradation du sol. En France, les contrôles sont inefficaces.

([62], [63] pp. 80-82, [65], [114] pp. 13-17, [138] p. 16, pp. 18-24, pp. 27-29, [148] p. 139, pp. 145-146, [149] p. 80, [162] p. 28, [164] pp. 29-30)

### **Les aides agricoles favorisent-elles systématiquement la préservation de la biodiversité ?**

Non. D'une part, les surfaces non-productives indispensables à la faune et la flore sauvages (haies, arbres isolés, murets, talus, etc.) ne sont pas pris en compte au prorata de la surface réelle dans le calcul des aides à l'hectare (le DPU). Certains agriculteurs ont alors tendance à les supprimer pour maximiser leur prime. Par exemple, une haie ne compte que pour une largeur de deux mètres. Lorsque la largeur de la haie dépasse deux mètres, les aides versées pour préserver la biodiversité (les « mesures agri-environnementales ») ne compensent pas la diminution des aides à l'hectare. Toutefois, sous certaines conditions, un arrêté préfectoral permet d'augmenter la surface prise en compte dans le calcul des aides à l'hectare.

D'autre part, une même mesure peut aboutir à des résultats contradictoires. Ainsi, les aides dont le niveau est couplé à la production ont un effet positif sur la biodiversité lorsqu'elles soutiennent une agriculture extensive respectueuse de l'environnement. C'est le cas notamment des primes au maintien du troupeau de vaches allaitantes et à l'abattage des veaux qui permettent de maintenir l'élevage extensif en montagne. Par contre, le même système de couplage à la production a un effet négatif lorsqu'il s'applique à l'agriculture intensive (aides couplées à la production pour les céréales).

([44] pp. 3-4, p. 7, p. 13, pp. 18-19, [65], [149] pp. 80-81)

### **Les « bonnes pratiques agricoles et environnementales » ont-elles un effet notable sur la biodiversité ?**

A la demande de la Commission européenne, chaque pays de l'Union a fixé un ensemble de règles que devaient respecter les agriculteurs pour pouvoir bénéficier des subventions publiques. Ce sont les « bonnes pratiques agricoles et environnementales ». En France, les « bonnes pratiques agricoles et environnementales » recouvrent un ensemble de pratiques qui étaient déjà adoptées par la plupart des agriculteurs. Elles ne devraient donc pas avoir un impact notable sur la préservation de la biodiversité et des paysages.

Le respect des « bonnes pratiques agricoles et environnementales » n'occasionne pas de surcoût pour l'agriculteur. La mesure qui a le coût le plus élevé est l'obligation de consacrer au moins 3 % de la surface d'une exploitation au couvert environnemental (par exemple une bande enherbée le long d'un cours d'eau). En effet, elle diminue la surface utilisée et son implantation puis son entretien occasionnent un surcroît de travail non-productif. Malgré tout, la baisse de revenus est estimée à moins de 1 %.

([138] p. 16, pp. 27-29, [148] pp. 142-145, p. 155)

### **Que sont les mesures agri-environnementales (MAE) ?**

Les mesures agri-environnementales (dites aussi agroenvironnementales ou MAE) ont deux objectifs : soutenir les pratiques favorables à l'environnement et susciter l'abandon de celles qui ont un effet négatif. Elles figurent dans la réglementation européenne depuis 1999. Elles désignent des actions qu'un agriculteur peut entreprendre pour améliorer la qualité de l'environnement : convertir des champs en prairies, implanter des bandes enherbées, des haies ou des mares, convertir son exploitation à l'agriculture biologique, etc.

La définition précise des MAE et des cahiers des charges associés est du ressort des Etats membres. Les mesures décidées au niveau national doivent recevoir ensuite l'agrément de la Commission européenne. Le dispositif français est particulièrement complexe. Il comprend au niveau national 175 mesures regroupées en 25 catégories. Les mesures définies au niveau national sont adaptées au niveau régional, donnant ainsi naissance à un catalogue d'environ 2 650 MAE régionales.

Un agriculteur qui met en œuvre une MAE reçoit une aide dans le cadre d'un contrat avec les pouvoirs publics. Dans la période 2000-2002, le financement des MAE représentait 3 % des aides publiques à l'agriculture en France. L'aide était en moyenne de 32 euros à l'hectare pour les superficies sous contrat, niveau d'aide le plus bas d'Europe. L'aide dépassait 130 euros à l'hectare dans la moitié des Etats membres avec une valeur maximale de 246 euros.

([63] p. 60, pp. 68-69, [83] pp. 39-40, pp. 42-43, p. 48, p. 57, p. 68, [114] pp. 5-6, [138] pp. 27-28)

### **Les mesures agri-environnementales ont-elles un effet notable sur l'environnement et la biodiversité ?**

Les mesures agri-environnementales (dites aussi agroenvironnementales ou MAE) ont peu d'effet en pratique. Elles ne permettront probablement pas de réduire les pollutions, l'érosion des sols et la consommation de l'eau pour l'irrigation. Elles ne devraient pas freiner beaucoup la simplification des paysages dans les zones de grandes cultures.

Il y a plusieurs raisons à cela.

Elles ne représentent qu'une source de financement marginale pour la plupart des agriculteurs (3 % en moyenne). En 2004, l'ensemble des aides en faveur de l'environnement représentait plus de 15 % du total des aides pour la moitié des exploitations agricoles françaises. Il s'agit principalement de mesures en faveur des prairies.

Les agriculteurs ont surtout adopté des MAE qui ne nécessitent qu'un changement faible ou nul des pratiques existantes. C'est le cas pour près de 80 % des surfaces bénéficiant d'un contrat MAE. Les autres MAE retenues par les agriculteurs anticipent des obligations réglementaires ou les contraintes du marché. Les MAE les plus fréquemment adoptées (plus de 20 % des contrats) sont la gestion extensive des prairies, la réhabilitation des haies et deux MAE portant sur une utilisation « raisonnée » des produits chimiques (c'est-à-dire que les doses d'engrais sont déterminées après une analyse du sol et que les pesticides sont utilisés en fonction des besoins).

Les contrôles portant sur le respect des MAE sont inefficaces en France. Les cahiers des charges signés par les agriculteurs sont ambigus et font l'objet d'interprétations contradictoires. Les contrôles reposent en grande partie sur les déclarations des agriculteurs sans qu'il y ait de vérifications sur le terrain.

([31], [83] pp. 52-55, pp. 60-64, [114] pp. 13-17, [119] p. 24, [162] pp. 29-30)

### **La jachère obligatoire est-elle une mesure favorable à la préservation de la biodiversité ?**

La jachère obligatoire est imposée par la politique agricole commune. Elle touche 10 % des terres cultivables et elle est financée par une aide spécifique. L'objectif est de diminuer la production agricole destinée à l'alimentation humaine ou animale et non pas de préserver la biodiversité. Les surfaces peuvent être utilisées pour la production de biocarburants (ce sont les « cultures énergétiques ») ou pour la production de fourrage dans l'agriculture biologique. Il existe en France une pression des pouvoirs publics et des associations professionnelles agricoles pour favoriser les cultures énergétiques.

De plus, la réglementation de la jachère obligatoire en France ne prend pas en compte la préservation de la biodiversité.

La réglementation privilégie la mise en jachère de parcelles de grande taille plutôt que de bandes étroites le long des champs alors que ce sont ces dernières qui ont un effet positif sur la biodiversité. Cet effet négatif est renforcé par l'absence de mesures encourageant le maillage des jachères et donc la connexion des habitats.

La réglementation est défavorable au maintien de surfaces non-productives (haies, arbres isolés...) qui abritent la faune et la flore sauvages. Par exemple, elle ne permet pas d'implanter des bosquets sur les surfaces en jachère. Pourtant une telle mesure aurait un effet très positif sur le paysage et la biodiversité dans les régions de grande culture.

([43], [44] pp. 3-4, p. 11, pp. 17-18, [138] p. 18, [162] p. 7, p. 9)

**L'enseignement agricole sensibilise-t-il les jeunes à la préservation de la biodiversité ?**

Non. La préservation de la biodiversité n'apparaît pas en tant que telle dans l'enseignement agricole.

La situation pourrait évoluer puisque les recommandations pour une réforme de l'enseignement agricole préconisent l'introduction d'une formation à la gestion et à la préservation de la biodiversité et des paysages. Ce serait un thème prioritaire, au même titre que le développement durable et l'aménagement, la qualité et la sécurité de l'alimentation, les utilisations non alimentaires des produits agricoles, les attentes des populations des territoires.

([71] p. 9, p. 40, pp. 47-48, [140] p. 15)

## L'action publique en faveur de la biodiversité

**Comment est organisée la politique nationale en faveur de la biodiversité dans les zones rurales ?**

La politique nationale en faveur de la biodiversité dans les zones rurales comprend deux volets : la Stratégie nationale pour la biodiversité pilotée par le ministère de l'écologie et le Plan de développement rural de l'Hexagone 2007-2013 piloté par le ministère de l'agriculture.

Les priorités de la Stratégie nationale pour la biodiversité sont la mise en place des bandes enherbées, la réduction des risques liés aux pesticides, une généralisation de l'adoption des mesures agri-environnementales (MAE) dans les sites Natura 2000 et le développement de l'agriculture biologique. La Stratégie nationale pour la biodiversité prévoit aussi de soutenir la recherche et l'expérimentation dans des sites pilotes.

Une évaluation du plan de développement rural a été réalisée avant son lancement. Il ne contient pas de mesures qui dégradent directement l'environnement. Mais certaines mesures risquent d'avoir des effets secondaires négatifs sur l'environnement car elles ne sont pas encadrées de façon suffisamment stricte. Il s'agit des mesures d'aide à la modernisation des bâtiments d'élevage, de mécanisation du travail en forêt et de la promotion des activités touristiques. De plus, le plan ne prévoit pas de dispositif de contrôle efficace. Ceci risque de limiter fortement l'impact réel des mesures en faveur de l'environnement. En 2005, la Cour des comptes européenne avait déjà relevé cette faiblesse constitutive du dispositif français.

([114], [116] pp. 8-12, [158] pp. 4-5, p. 12)

**Quelles sont les modalités de l'action publique en faveur de la biodiversité ?**

Agir en faveur de la biodiversité demande une connaissance du patrimoine naturel local. Les pouvoirs publics disposent pour cela des avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel et de l'inventaire national des zones présentant un intérêt particulier (les ZNIEFF, zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique). Le conseil est consulté par les préfets et les collectivités territoriales pour toute question relative à la conservation du patrimoine naturel de la région. Il peut aussi s'auto-saisir.

L'action publique s'appuie sur le droit de l'environnement et sur la gestion du territoire par les collectivités locales (communes ou regroupements de communes). Le schéma de cohérence territoriale et le plan local d'urbanisme permettent à ces dernières de planifier l'évolution des paysages et de préserver la biodiversité.

La protection de l'environnement est largement fondée sur des interdictions et sur des procédures lourdes d'autorisations préalables. Les réalisations emblématiques sont les parcs nationaux, les réserves naturelles et les sites classés.

La logique de protection s'est assouplie ces dernières années. Actuellement, le but est davantage de participer au changement en l'encadrant. La concertation est utilisée pour dégager des règles de bonne pratique et les faire respecter. Le système privilégie les contrats entre pouvoirs publics et acteurs privés. Les réalisations emblématiques sont les contrats signés dans le cadre du réseau européen Natura 2000 et les parcs naturels régionaux.

([4] pp. 81-91, [38] pp. 13-14, [49] pp. 71-78, [56] pp. 17-18, [68], [160])

### **De quels outils disposent les collectivités locales pour gérer l'espace rural ?**

Les collectivités locales (communes ou regroupements de communes) encadrent l'utilisation de l'espace rural grâce au schéma de cohérence territoriale et au plan local d'urbanisme.

Le schéma de cohérence territoriale fixe les orientations fondamentales de l'aménagement du territoire concerné, détermine les grands équilibres entre espaces urbains, agricoles, forestiers et naturels et estime les impacts sur l'environnement.

Le plan local d'urbanisme présente le projet de développement et d'aménagement d'une ou plusieurs communes. Il permet de préserver la biodiversité de plusieurs façons. D'une part en délimitant les zones où il est interdit de construire. Ce qui permet de protéger les terres agricoles, les zones naturelles et les espaces forestiers. D'autre part en protégeant des éléments du paysage, par exemple en classant des arbres isolés, des haies, des alignements d'arbres, etc. Le plan local d'urbanisme peut préciser les mesures à appliquer localement pour assurer la protection des paysages et de la biodiversité.

Les collectivités locales ont aussi le moyen de contrôler l'impact des réorganisations foncières, des remembrements, de la mise en valeur des terres incultes ou des aménagements forestiers. Ce sont des aménagements fonciers importants qui affectent souvent la qualité des paysages et la biodiversité. Ils sont examinés par une commission communale d'aménagement foncier instaurée par le préfet. Elle est constituée d'élus, de représentants des exploitants, des propriétaires et de personnes qualifiées en matière de faune, flore et protection de la nature. Elle veille notamment au respect et à la mise en valeur des milieux naturels.

Une simulation informatique de l'évolution des paysages dans différents scénarii facilite les débats en donnant une image claire des conséquences des choix des intervenants. Elle nécessite au préalable une étude approfondie du contexte local pour que les prévisions soient faibles.

([6] pp. 238-239, [30], [36] p. 64, p. 83, [86] pp. 253-257, [98] pp. 21-22)

### **Les actions des propriétaires fonciers ont-elles le soutien des pouvoirs publics ?**

Les propriétaires fonciers peuvent agir pour préserver la biodiversité. Les actions qu'ils peuvent entreprendre dépendent de l'étendue de leurs terres et de leur intérêt pour la faune et la flore. Certaines actions visent à réguler la chasse (les réserves de chasse), d'autres offrent une protection plus large (les réserves naturelles et les réserves associatives).

Une personne possédant au moins 20 hectares d'un seul tenant peut demander au préfet que les terres correspondantes soient classées en réserve de chasse (ce qui fait que la chasse y est interdite). Le classement en réserve de chasse d'une partie des terres est une obligation pour les associations communales de chasse : elles doivent mettre en réserve au moins 10 % de la surface qu'elles gèrent.

La Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) aide à obtenir l'interdiction de la chasse sur un terrain (petit ou grand) lorsque son propriétaire en fait un « refuge LPO – Jardin d'oiseaux ». Ceci implique l'adhésion à une charte qui porte sur la protection de l'ensemble de la faune et de la flore. Elle impose notamment le respect de méthodes de jardinage limitant le recours aux engrais et aux pesticides.

Les propriétaires peuvent proposer au conseil régional de classer leur propriété en réserve naturelle régionale. La pertinence du classement est étudiée par le conseil scientifique régional du patrimoine naturel. Un espace naturel peut aussi être protégé par une association (ce sont les réserves associatives). Elle peut établir une convention avec un propriétaire foncier (particulier, collectivité, Etat) ou devenir elle-même propriétaire. L'Etat soutient généralement cette démarche en renforçant la protection du site par un arrêté. En 2006, les Conservatoires d'espaces naturels regroupaient plus de 1 900 sites de ce type.

([13] pp. 41-42, [38] pp. 73-76, [56] p. 14, p. 16, [68], [102], [109], [146], [160], [163])

### **Quelles sont les actions qui peuvent être menées par le conseil général ?**

La protection de la biodiversité et des paysages est l'une des principales compétences des départements en matière d'environnement. La politique du département a trois objectifs : la préservation de la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues ; la sauvegarde des habitats naturels ; la création d'itinéraires de promenade et de randonnée. Les départements s'appuient principalement sur des partenariats avec les acteurs locaux (collectivités locales, associations, propriétaires privés).

Pour mener à bien sa politique, le conseil général crée des « espaces naturels sensibles ». Ces zones présentent un intérêt particulier par leur paysage ou la biodiversité qu'elles abritent. Le conseil général dispose de la « taxe départementale des espaces naturels sensibles » pour financer l'acquisition, l'aménagement et l'entretien de ces sites. Le conseil général peut faire jouer un droit de préemption.

Les espaces naturels sensibles du département incluent les chemins ruraux (chemins de terre, etc.). Ce sont des éléments très importants car ils structurent le paysage, ils offrent des abris à la faune et à la flore et ils facilitent les déplacements des animaux. Les chemins ruraux sont protégés lorsqu'ils figurent dans le plan départemental des itinéraires de promenade et de randonnée.

([36] pp. 56-57, [49] p. 73, [78], [98] p. 23)

### **Quelles sont les actions qui peuvent être menées par le conseil régional ?**

Le conseil régional peut agir de deux façons : créer des réserves naturelles et proposer la création d'un parc naturel régional (dans le deuxième cas, la décision finale relève du ministre de l'écologie).

La création d'une réserve naturelle a pour but d'interdire toute intervention humaine susceptible de dégrader les habitats ou la biodiversité. Le conseil scientifique régional du patrimoine naturel est obligatoirement consulté en matière de réserve naturelle.

Un parc naturel régional couvre plusieurs communes (et même parfois plusieurs départements). La création du parc a pour objectif d'encadrer l'évolution de ce territoire afin d'en préserver les paysages et la biodiversité tout en maintenant une activité économique.

C'est le conseil régional, en concertation avec les communes et les départements concernés, qui propose la création d'un parc régional. La décision appartient au ministre de l'environnement. La charte qui régit le parc naturel est approuvée pour dix ans. Elle fixe les principes fondamentaux de protection des paysages sur le territoire du parc. Elle permet d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées dans le parc par les diverses collectivités publiques. Les parcs contribuent au financement de recherche sur la préservation des milieux naturels et des paysages.

La région assure entre la moitié et les deux tiers du financement du parc régional naturel.

([49] p. 76, [68], [79], [110], [131], [132], [135])

### **Existe-t-il une structure spécialisée dans l'achat des terrains ruraux pour protéger l'environnement ?**

Oui, c'est une des missions des sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER). Les pouvoirs publics les ont notamment chargées d'acheter les terrains présentant un intérêt particulier pour la préservation des espaces naturels. Les SAFER rétrocèdent les terrains en imposant à l'acquéreur un cahier des charges environnemental. Les SAFER recourent rarement au droit de préemption (près de 90 % des surfaces sont acquises à l'amiable).

Les SAFER agissent en liaison avec les collectivités locales, les Conservatoires régionaux d'espaces naturels et les parcs naturels. Elles travaillent en partenariat avec le Conservatoire du littoral. Les SAFER peuvent aussi agir à la demande de fondations ou d'associations de protection de la nature. Le recours à une SAFER n'est pas obligatoire pour acquérir un terrain, mais celle-ci obtient généralement un bon prix grâce à sa connaissance du marché foncier.

Les SAFER peuvent intervenir comme conseil technique (diagnostic du territoire, moyens de mise en valeur et de reconquête, etc.). Elles peuvent également assurer la gestion de terrains avec des objectifs de protection de l'environnement et des paysages. Le travail est sous-traité à des agriculteurs.

([36] p. 68, [80], [167])



### **Les usagers d'une zone rurale sont-ils associés à la définition de la politique pour la biodiversité ?**

La politique de préservation de la biodiversité est définie localement par les « orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats » (ORGFH). La préparation de ces orientations régionales mobilise l'ensemble des usagers des zones rurales concernées (agriculteurs, chasseurs, naturalistes, promeneurs, collectivités territoriales, etc.).

La réflexion concerne l'ensemble de la faune sauvage (exceptés les poissons) et de ses habitats et porte sur les habitats dits « ordinaires » (plaines cultivées, zones humides et cours d'eau, grands massifs forestiers...). Les orientations régionales apportent donc une réflexion complémentaire à celle engagée en faveur des espaces et des espèces remarquables dans le cadre du réseau Natura 2000.

En 2005, une analyse portant sur la plupart des régions a montré que la priorité est donnée à la préservation des habitats (elle représente 47 % des actions). 33 % des actions portent sur la conservation des espèces protégées ainsi que sur la gestion des populations de grand gibier et 15 % portent sur des opérations de sensibilisation et de vulgarisation.

Les orientations régionales comportent trois documents : un état des lieux, une liste des enjeux et des objectifs, des orientations pour la politique régionale. La contribution des fédérations départementales des chasseurs fait l'objet d'un document spécifique qui réglemente officiellement l'activité des chasseurs.

([74] pp. 2-3, [79], [105] pp. 5-9, [106])

### **La participation au réseau européen Natura 2000 permet-elle de protéger les habitats ordinaires ?**

Oui en partie. La protection des habitats ordinaires (bocage, plaine céréalière, prairie...) n'est pas l'objectif du réseau européen Natura 2000. Celui-ci vise en priorité des zones dont la biodiversité est remarquable ou qui sont importantes pour les oiseaux migrateurs. Mais comme leur protection n'est efficace que si la zone couverte présente une cohérence écologique, les sites Natura 2000 incluent généralement des zones rurales bordantes.

La création des sites Natura 2000 est pilotée par l'Etat. Elle est fondée sur des critères scientifiques et s'appuie sur l'avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel. La gestion des sites Natura 2000 est largement pilotée par les collectivités locales. Le plan de gestion du site est fixé dans un document d'objectifs. Ensuite, des contrats sont passés avec des agriculteurs ou des associations qui se chargent concrètement des travaux prévus par le document d'objectif.

([68], [108], [137], [144])

### **Existe-t-il un outil économique dédié à la préservation de la biodiversité ?**

Oui dans certains pays (Etats-Unis, Australie) ont été mis en place des marchés dont le principe est la compensation écologique : une perte de biodiversité à un endroit doit être compensée par son augmentation à un autre (il ne doit pas y avoir de pertes nettes). Il est en effet possible de re-crée, dans certaines limites, des habitats et des fonctions écologiques. C'est d'ailleurs la logique de mesures agri-environnementales telles que la plantation de haies.

L'obligation légale de la compensation écologique permet à des sociétés (les banques de compensation écologique ou *Mitigation Banks*) d'investir dans la reconstitution d'habitats semi-naturels. Elles achètent les terrains et y installent des marais, des prairies permanentes, des haies, etc. Elles revendent ensuite des parts aux entreprises qui détruisent des habitats ailleurs. Le prix est fixé par les lois du marché après que l'administration ait validé l'équivalence entre ce qui est détruit et ce qui est restauré (elle exige généralement que le nombre d'hectares restaurés soit supérieur au nombre d'hectares détruits).

L'expérience américaine montre que la compensation écologique présente plusieurs avantages. Elle donne une valeur à des terres qui n'en avaient pas beaucoup d'un point de vue agricole. Les économies d'échelle incitent les sociétés à restaurer les habitats sur des territoires étendus. Le secteur privé prend la relève du secteur public pour le financement de la préservation de la biodiversité. L'administration garde le contrôle de l'aménagement du territoire puisqu'elle décide de l'équivalence entre hectares détruits et hectares restaurés.

La notion de compensation figure dans les lois françaises sur l'environnement de 1976 et dans la directive européenne de 1992 concernant la conservation des habitats naturels. Elle est cependant très rarement utilisée. En France, la Caisse des dépôts et consignation étudie la faisabilité d'un système apparenté aux *mitigations banks*.

([17], [118] pp. 21-23, [134], [136])

## **Des expériences réussies de protection de la biodiversité dans les zones rurales en Europe**

### ***Quelle est la part faite à la préservation de la biodiversité dans l'Union européenne ?***

Les Etats membres se distinguent par la richesse de leur patrimoine naturel, la part de l'agriculture dans l'utilisation de l'espace et l'importance donnée à la biodiversité dans les cultures nationales.

L'Espagne est le pays qui abrite le plus grand nombre d'espèces, devant la France. Ensemble, ces deux pays accueillent plus de la moitié de la biodiversité européenne. La faune et la flore sont beaucoup moins variées dans les grandes forêts de l'Europe du Nord.

Les terres agricoles occupent environ 60 % du territoire dans six pays sur quinze (de 55 % en France à 65 % au Royaume-Uni) alors que le pourcentage tombe à 7 % en Suède et en Finlande. Au Royaume-Uni et en Irlande, la préservation de la biodiversité dans les zones rurales repose principalement sur l'importance des surfaces en herbe (plus de 60 % des surfaces agricoles en prairie).

Les surfaces protégées au titre des directives européennes pour la protection des espaces et des espèces remarquables sont très variables selon les pays. Elles dépendent notamment de la richesse locale de la biodiversité. Par exemple, l'Espagne et la France sont très semblables en terme de surface, de pourcentage de terres agricoles et de pourcentage de prairies, mais il y a près de deux fois plus d'espèces protégées en Espagne qu'en France. Ceci conduit l'Espagne à protéger 22,6 % de son territoire au titre de la directive préservant les habitats remarquables et la France 7,9 % (janvier 2007). De même, les surfaces protégées pour les oiseaux migrateurs couvrent 18,3 % du territoire en Espagne et 7,7 % en France.

Malgré la diversité des pratiques, les Etats membres convergent sur la notion de bien naturel commun, sur la nécessité de préserver la biodiversité et sur le rôle majeur du monde associatif dans ce domaine.

([9] pp. 26-29, [61] p. 3, pp. 127-129, [161])

### ***Quelle est l'autonomie des Etats membres dans l'attribution des aides agricoles ?***

La politique agricole commune laisse une grande liberté aux Etats membres pour la répartition des aides agricoles dans le cadre d'un montant total fixé par l'Union européenne.

Par exemple, si la réglementation européenne impose que le paiement des aides soit soumis au respect des « bonnes pratiques agricoles et environnementales », la définition de celles-ci est du ressort de chaque Etat membre.

De même, la réglementation européenne autorise le versement d'aides pour que les agriculteurs adoptent des méthodes de production respectueuses de l'environnement. Ce sont les mesures agri-environnementales (ou agroenvironnementales MAE). Mais le recours aux MAE est très variable selon les pays. Les aides versées aux agriculteurs mettant en œuvre des mesures agri-environnementales allaient de 32 euros à l'hectare en France à 246 euros à l'hectare en Grèce (mais elles ne concernent que peu d'agriculteurs). La moitié des pays versant plus de 130 euros à l'hectare.

([62], [83] pp. 56-57, [94] pp. 174-175, [138] pp. 16-20, pp. 36-37)

### **Est-il possible de concilier une agriculture très intensive et la protection de l'environnement ?**

Oui, c'est par exemple le cas du Danemark. L'agriculture danoise est plus intensive que l'agriculture française. Les terres agricoles couvrent 63 % du territoire et la forêt 10 %. Comme les prairies sont rares (8 % de la surface agricole), la faune et la flore sauvages ne disposent pratiquement que des bordures de champ.

Pourtant, les populations d'oiseaux vivant à la campagne n'ont pas diminué ces dernières années au Danemark. Il y a à cela plusieurs raisons.

Des haies d'épicéa ont été plantées à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> comme brise-vent pour limiter l'érosion des sols sableux. Depuis les années 1980, elles sont remplacées peu à peu par des haies de feuillus pour qu'elles servent aussi d'abris à la faune et la flore sauvages et pas seulement de brise-vent.

Lancé en 1986, le programme de réduction des pesticides a fait baisser de 37 % les traitements en une vingtaine d'années. Il a conduit à donner la priorité à la prévention des risques phytosanitaires plutôt qu'à leur traitement (c'est la « production intégrée »). En 2002, la production intégrée couvrait près du quart de la surface agricole danoise (0,4 % en France et 2,7 % en moyenne dans l'Union européenne). Les agriculteurs danois reçoivent des primes lorsqu'ils n'utilisent pas de pesticides pour l'entretien des bordures de champ. L'agriculture biologique couvrait 6,5 % de la surface agricole (1,4 % en France et 2,8 % en moyenne dans l'Union européenne). Ces modes d'agriculture préservent mieux la biodiversité que l'agriculture conventionnelle.

Des mesures sont prises pour prévenir la pollution due aux engrais. La plus originale est d'interdire aux agriculteurs d'utiliser plus de 90 % de la quantité d'engrais préconisée par une analyse chimique des besoins.

([9] pp. 26-29, pp. 50-51, [32], [34], [48] p. 14, [52], [54], [70], [97], [119] p. 24, p. 26, p. 46, p. 60, [121])

### **Peut-on concilier préservation de la biodiversité et viabilité économique des petites exploitations ?**

Oui, c'est notamment le cas en Suisse et en Autriche qui sont des pays de petites exploitations (la taille moyenne est autour de 17 hectares contre 73 hectares en France). Une part importante de la rémunération des agriculteurs provient des travaux qu'ils réalisent pour préserver les paysages et la biodiversité.

On retrouve des éléments constants dans les deux pays :

- La rémunération des travaux effectués pour la préservation des habitats semi-naturels (prairies extensives, haies...). Elle représente de 30 à 40 % de la rémunération des agriculteurs en Autriche. Les aides atteignent 1 000 euros par hectare arboré (vergers traditionnels, haies, arbres isolés). En Suisse, les agriculteurs doivent consacrer plus de 7 % de la surface de leur exploitation à des habitats semi-naturels. L'entretien de certains habitats est mieux rémunéré que la production de céréales (65 % de plus pour les jachères florales).
- L'adoption de pratiques agricoles respectueuses des paysages et de la biodiversité. En 2002, 11,3 % des surfaces agricoles étaient exploitées en agriculture biologique en Autriche et 9,7 % en Suisse (1,4 % en France). En Suisse, plus de 90 % des surfaces agricoles sont exploitées en production intégrée (17,8 % en Autriche et 0,4 % en France). C'est à dire que la priorité est donnée à la prévention des risques phytosanitaires plutôt qu'à leur traitement.
- L'importance donnée aux contrôles par les pouvoirs publics ou des organismes agréés. Les contrôles sont annuels en Autriche et tous les trois ans en Suisse (mais le contrôle est systématique dans les exploitations trouvées en infraction lors d'une visite précédente). L'évaluation porte sur les pratiques protégeant l'environnement contre la pollution (consommation d'engrais et de pesticides, rotation des cultures, couverture du sol en hiver) et sur la préservation des paysages et de la biodiversité.

([18], [33], [48] p. 14, [97], [119] p. 26, [121], [122], [155], [172])

### **La préservation de la qualité des paysages et de la biodiversité coûte-t-elle cher ?**

Non, elle ne nécessite pas plus de financements publics que l'agriculture conventionnelle. Par exemple, la Suisse consacre 7,3 % de son budget à l'agriculture et la France 11 %, l'agriculture représentant 1,1 % du produit intérieur brut en Suisse et 1,9 % en France (en incluant les financements européens).

La préservation des paysages et de la biodiversité relève avant tout d'un choix politique.

Les agriculteurs suisses perçoivent un financement public proportionné à la surface (775 euros à l'hectare en 2005) et au cheptel. Il faut pour cela qu'ils respectent les règles requises pour protéger l'environnement et qu'ils consacrent plus de 7 % de la surface de l'exploitation à des habitats semi-naturels (les « surfaces de compensation écologique »). Les règles les plus importantes portent sur l'assolement (au moins quatre cultures différentes chaque année et moins des deux-tiers en céréales).

L'élevage des bovins procure environ la moitié des revenus de l'agriculture suisse. Il est basé principalement sur la pâture car les analyses économiques montrent que l'herbe est le fourrage le plus économique. L'argument économique est renforcé par les exigences légales de la protection des animaux.

Les surfaces de compensation écologique couvraient 11,5 % de la surface agricole suisse en 2005. Elles comprennent les prairies extensives ou peu intensives (87 % de la surface), les bandes non-cultivées en bordure de champ (0,1 %), les jachères (3,3 %), les milieux boisés (haies, vergers traditionnels, arbres isolés... 2,5 %), les zones humides (prairies humides, mares, fossés... 7,2 %), les murs de pierres sèches, les chemins enherbés, les vignes enherbées. Certains types de surfaces de compensation écologique sont privilégiés par les pouvoirs publics : l'agriculteur perçoit un complément de 970 euros à l'hectare pour les prairies extensives en plaine et de 1 940 euros à l'hectare pour les jachères florales.

([18], [57], [58], [153], [155], [172])

### **Quelles sont les politiques les plus efficaces pour concilier agriculture et biodiversité ?**

Les données manquent pour répondre à la question. Dans la plupart des pays de l'Union européenne, les effets écologiques des programmes agri-environnementaux ne sont pas du tout évalués. Les Pays-Bas et le Royaume-Uni effectuent un suivi, mais il est hétérogène à l'échelle du territoire. La Suisse est le seul pays à organiser depuis 1993 un suivi de la biodiversité cohérent sur l'ensemble du territoire.

Un seul point est très clairement établi : il est nécessaire de mener des actions à long terme pour observer un effet positif sur la biodiversité.

([94], [153])

## Références

*Dans la mesure du possible, Science & Décision facilite l'accès aux textes de référence utilisés pour construire ses dossiers.*

*Lorsque ces documents sont en accès libre, un lien hypertexte est établi entre le site de Science & Décision et le site d'origine des documents.*

*Lorsque l'accès aux documents est payant, il faut alors s'adresser aux revues concernées. Ceci étant, de nombreux documents sont disponibles dans les bibliothèques universitaires et dans les bibliothèques publiques. Pour savoir dans quelle bibliothèque le document qui vous intéresse est consultable, vous pouvez interroger la base de données SUDOC (système universitaire de documentation) à l'adresse suivante :*

*<http://corail.sudoc.abes.fr/>. Cette base est mise en place par l'agence bibliographique de l'enseignement supérieur (établissement public placé sous la tutelle du ministère chargé de l'enseignement supérieur).*

[1] Jacques LEPART, J. ESCARRE. La succession végétale, mécanismes et modèles : analyse bibliographique. *Bulletin d'écologie*, **14**, 1983, 133-178.

[2] Convention sur la diversité biologique. Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Rio de Janeiro. 5 juin 1992. <http://www.biodiv.org/doc/legal/cbd-un-fr.pdf>

[3] François CARON. Histoire des chemins de fer en France, 1740-1883. Librairie Arthème Fayard. Juin 1997. ISBN 2-213-02153-8.

[4] Patrimoine naturel de Bretagne, curieux de nature. Région Bretagne et Préfecture de région. Editions Ouest-France. ISBN 2.7373.2267.7. 1997

[5] G BARNAUD, J-Y MONDAIN-MONVAL. Renforcer les connaissances pour une conservation dynamique des infrastructures naturelles « zones humides ». In *Wetland inventory, assessment and monitoring: Practical techniques and identification of major issues*. Proceedings of Workshop 4, 2nd International Conference on Wetlands and Development, Dakar, Senegal, 8-14 November 1998. 2001 (eds Finlayson CM, Davidson NC & Stevenson NJ ). <http://www.environment.gov.au/ssd/publications/ssr/pubs/french-govt-ssr161.pdf>

[6] Jean-Luc PUJOL, Dominique DRON. Agriculture, monde rural et environnement : qualité oblige : rapport à Mme la ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. 1999. [http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/cgi-bin/brp/telestats.cgi?brp\\_ref=994000398&brp\\_file=0000.pdf](http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/cgi-bin/brp/telestats.cgi?brp_ref=994000398&brp_file=0000.pdf)

[7] Christian PERREIN. Le projet français de biohistoire : les Lépidoptères Rhopalocères de la Loire-Atlantique et de la Vendée. La lettre de l'atlas entomologique régional (Nantes). ISSN 1260-0520. Mars 1999. <http://aer.nantes.free.fr/aer12-174182.PDF>

[8] L'agriculture, la forêt et les industries agroalimentaires. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture et de la pêche. ISBN 2-11-090496-8. Juin 1999. [http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications\\_2/graphagri\\_52/graphagri\\_france\\_107.html](http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications_2/graphagri_52/graphagri_france_107.html)

[9] L'agriculture dans l'Europe des Quinze. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. Juin 1999. ISBN 2-11-090495-X

[10] Luca MONTANARELLA. Le sol à l'interface de l'agriculture et de l'environnement. Commission européenne. Juillet 1999. [http://ec.europa.eu/agriculture/envir/report/fr/inter\\_fr/report.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/envir/report/fr/inter_fr/report.htm)

[11] Du sol au paysage : un patrimoine fondamental de l'Union européenne. Commission européenne. Juillet 1999. [http://ec.europa.eu/agriculture/envir/report/fr/sol\\_fr/report.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/envir/report/fr/sol_fr/report.htm)

[12] Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 15/2. Commission européenne. Octobre 1999. [http://ec.europa.eu/environment/nature/nature\\_conservation/useful\\_info/documents\\_publications/pdf/habit-fr.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/nature_conservation/useful_info/documents_publications/pdf/habit-fr.pdf)

- [13] François PATRIAT. Propositions pour une chasse responsable et apaisée : rapport au Premier ministre. La Documentation française. 17 novembre 1999.  
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/004000403/0000.pdf>
- [14] A. PEETERS, F. JANSSENS. Talus et prés fleuris : Mode d'emploi – Un guide pour l'aménagement écologique des espaces verts. Université catholique de Louvain.  
<http://www.ecop.ucl.ac.be/prairies/logistique/pre%20fleuri.pdf>
- [15] Edward O. WILSON. L'enjeu écologique n° 1. *La Recherche*, **333**, 14-16. Juillet-août 2000.  
<http://www.larecherche.fr/arch/00/07>
- [16] Convention européenne du paysage. STCE n° 176. Conseil de l'Europe. 20 octobre 2000.  
<http://conventions.coe.int/treaty/fr/Treaties/Html/176.htm>
- [17] Ghislain GENIAUX. Le Mitigation Banking : un mécanisme décentralisé au service des politiques de *no net loss*. In *Les difficultés de mise en oeuvre de la directive Habitats sous les regards croisés de sociologues, juristes, économistes et géographes*. INRA, Actes et Communications n° 19. 30 janvier 2001.  
<http://www.avignon.inra.fr/internet/unites/ecodeveloppement/equipe/ghislain/Geniaux-2001a.pdf>
- [18] Pays, paysage, paysans – Bref portrait de l'agriculture suisse. Agence d'information agricole romande. Juillet 2001. [http://www.agirinfo.com/brochures/infos\\_generales.htm](http://www.agirinfo.com/brochures/infos_generales.htm)
- [19] André GRAMMONT. L'histoire de la forêt. Mission d'animation des Agrobiosciences. 12 novembre 2001.  
[http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/cahier\\_grammont.pdf](http://www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/cahier_grammont.pdf)
- [20] Jacques PERRET, Emmanuelle MARCELPOIL. L'agritourisme en 2001 La diversité des territoires et des acteurs : entre témoignage et commerce. CEMAGREF, Ministère de l'agriculture. Décembre 2001.  
<http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/agritourisme2001-1.pdf>
- [21] Otto HOLZGANG, Hans Peter PFISTER, Daniela HEYNEN, Michel BLANT, Antonio RIGHETTI, Guy BERTHOUD, Paul MARCHESI, Tiziano MADDALENA, Helen MÜRI, Marianne WENDELSPIESS, Gottlieb DÄNDLIKER, Pierre MOLLET, Ursula BORNHAUSER-SIEBER. Les corridors faunistiques en Suisse. Cahier de l'environnement n° 326, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Société suisse de Biologie de la Faune (SSBF), Station ornithologique suisse de Sempach, Bern. 17 janvier 2002. <http://www.news-service.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/3817.pdf>
- [22] Alain LUGON, Yves GONSETH. Bases pour l'élaboration des lignes directrices cantonales, Ordonnance sur la qualité écologique (OQE) – volet réseau. Office de la conservation de la nature, La Chaux-de-Fonds. Mars 2002.  
[http://www.ne.ch/neat/documents/environnement/Nature\\_1715/Ecoreseaux\\_5426/oqereseau\\_5433/basepourelaborationcritere.pdf](http://www.ne.ch/neat/documents/environnement/Nature_1715/Ecoreseaux_5426/oqereseau_5433/basepourelaborationcritere.pdf)
- [23] Philippe POINTEREAU. Les haies : évolution du linéaire en France depuis quarante ans. *Le Courrier de l'environnement* n°46. INRA. Juin 2002. <http://www.inra.fr/dpenv/pointc46.htm>
- [24] Larousse agricole « Le monde paysan au XXI<sup>e</sup> siècle ». Septembre 2002. ISBN 2-03-591062-5
- [25] Jean-Pierre ARNAUDUC. Le bocage, milieu clé pour des espèces d'importance cynégétique. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002.  
[http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/14JeanPierre\\_ARNAUDUC.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/14JeanPierre_ARNAUDUC.pdf)
- [26] Jacky AUBINEAU. Importance patrimoniale et exigences biologiques du pigeon ramier et du lapin de garenne en Bocage armoricain. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002.  
[http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/16Jacky\\_AUBINEAU.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/16Jacky_AUBINEAU.pdf)
- [27] Jean Louis BERNARD. La gestion du bord de champ, un outil pratique d'équilibre agriculture environnement à la portée de l'agriculteur. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002.  
[http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/13Jean\\_Louis\\_BERNARD.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/13Jean_Louis_BERNARD.pdf)

- [28] Olivier DURIEZ. Exigences biologiques des espèces et modalités d'entretien du bocage : Le cas de l'hivernage de la bécasse des bois et des Turdidés. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/15Olivier\\_DURIEZ.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/15Olivier_DURIEZ.pdf)
- [29] Daniel GAUTHIER. Bocage outil d'équilibre de fonctionnement de l'agro-système : Importance des éléments fixes pour l'apiculture. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/12Daniel\\_GAUTHIER.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/12Daniel_GAUTHIER.pdf)
- [30] Catherine GIRAUDEL. Statut juridique des haies, proposition d'évolutions. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/04Catherine\\_GIRAUDEL.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/04Catherine_GIRAUDEL.pdf)
- [31] Sylvie HUBIN-DESDENIS. Synthèse des modalités d'application des mesures agri-environnementales concernant les éléments fixes du paysage. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/25Sylvie\\_HUBIN\\_DESDENIS.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/25Sylvie_HUBIN_DESDENIS.pdf)
- [32] Heldge KNUDSEN. Action publique incitative pour la plantation de haies et bandes boisées. Politique au Danemark. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/22Heldge\\_KNUDSEN.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/22Heldge_KNUDSEN.pdf)
- [33] Philippe POINTEREAU. Deux applications concrètes de la gestion des éléments fixes Les éco-points en Basse Autriche, écoconditionnalité en Suisse. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/21Philippe\\_POINTEREAU.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/21Philippe_POINTEREAU.pdf)
- [34] Vincent TOURRET. Les grands types de bocage en Europe et leurs fonctions – Approche européenne, le projet HEDGES. In *Les journées d'études européennes sur les bocages – Ruralité, faune sauvage et développement durable, le bocage, enjeux de territoire pour demain*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 16 et 17 octobre 2002. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/bocage\\_colloque/02Vincent\\_TOURRET.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/bocage_colloque/02Vincent_TOURRET.pdf)
- [35] Développer une filière bois-énergie à partir des haies bocagères. Délégation régionale des Pays de Loire ADEME. 2002. <http://www.atlanbois.com/bois-energie/AdemeBoisEnergie-rural3v.pdf>
- [36] L'agriculture et la forêt dans le paysage. Ministère de l'agriculture. Novembre 2002. <http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/paysage-1.pdf>
- [37] Habitats humides (Cahiers d'habitats, tome III). *Inventaire national du Patrimoine naturel*. Muséum national d'histoire naturelle. 2002. ISBN 2-11-005009-8. <http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome3.pdf>
- [38] Pierre ROUSSEL. Outils institutionnels pour la gestion des espèces sauvages. Rapport de l'inspection générale de l'environnement. 4 décembre 2002. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/034000021/0000.pdf>
- [39] Victor SCHERRER. Réinventer la chasse pour le XXI<sup>ème</sup> siècle. Conseil économique et social. 11 décembre 2002. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000145/0000.pdf>
- [40] Christian PERREIN. The erosion of butterfly diversity in western France. Journées de l'Institut français de la biodiversité. Tours. 18-20 décembre 2002. <http://biohistory.free.fr/PosterIFB2002.pdf>
- [41] Samuel PERICHON. L'échec des replantations de haies bocagères en Ille-et-Vilaine – Quand l'évolution des représentations sociales associées à la haie et au bocage explique l'échec de cette politique dans les communes remembrées du Sud-Est de ce département. Le Courrier de l'environnement n°48. INRA. Février 2003. <http://www.inra.fr/dpenv/pericc48.htm>



- [42] Gestion des déchets organiques et des boues : un choix local. Dossier *Science & Décision*. Février 2003. <http://www.science-decision.net/cgi-bin/topic.php?topic=BUR>
- [43] Atelier Régional Beauce. Méthodologie d'approche du projet de paysage d'un territoire de grandes cultures. In *Effets environnementaux de la jachère PAC : bilan et propositions*. Oréade-Brèche Environnement et développement. Mai 2003. [http://www.agriculture.gouv.fr/pdf\\_ressources/jachere/page-garde.pdf](http://www.agriculture.gouv.fr/pdf_ressources/jachere/page-garde.pdf)
- [44] Effets environnementaux de la jachère PAC : bilan et propositions. Oréade-Brèche Environnement et développement. Mai 2003. [http://www.agriculture.gouv.fr/pdf\\_ressources/jachere/page-garde.pdf](http://www.agriculture.gouv.fr/pdf_ressources/jachere/page-garde.pdf)
- [45] Etude de l'efficacité de dispositifs enherbés pour la lutte contre la pollution de l'eau et l'érosion. In *Effets environnementaux de la jachère PAC : bilan et propositions*. Oréade-Brèche Environnement et développement. Mai 2003. [http://www.agriculture.gouv.fr/pdf\\_ressources/jachere/page-garde.pdf](http://www.agriculture.gouv.fr/pdf_ressources/jachere/page-garde.pdf)
- [46] Programme du Farming and Wildlife Advisory Group. Programme du Kent et expérimentation sur le gel des terres du Wye College. In *Effets environnementaux de la jachère PAC : bilan et propositions*. Oréade-Brèche Environnement et développement. Mai 2003. [http://www.agriculture.gouv.fr/pdf\\_ressources/jachere/page-garde.pdf](http://www.agriculture.gouv.fr/pdf_ressources/jachere/page-garde.pdf)
- [47] Didier BASTIEN. AOC et IGP en viande : perspectives de ces démarches et intérêt pour le troupeau allaitant. Institut de l'élevage. Juin 2003. <http://www.ofival.fr/dei/aoc-rptt.pdf>
- [48] Martial SADDIER. L'agriculture biologique en France : Vers la reconquête d'une première place européenne. Rapport au Premier ministre. 11 juillet 2003. <http://www.frabl.asso.fr/telechargements/RapportSaddier.pdf>
- [49] Jean-Pierre GIRAN. Les parcs nationaux : une référence pour la France, une chance pour ses territoires. Rapport au Premier ministre. 15 juillet 2003. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/034000496/0000.pdf>
- [50] L'organisation des milieux naturels et le SDRIF. Note rapide sur le bilan du SDRIF n° 343. Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région d'Ile de France. Août 2003. [http://www.iaurif.org/fr/savoirfaire/nr\\_sdrif/pdf/nr\\_343.pdf](http://www.iaurif.org/fr/savoirfaire/nr_sdrif/pdf/nr_343.pdf)
- [51] Jean BOURCET, Pierre BRACQUE, Philippe de NONANCOURT, Claude SAPOR. Evaluation des risques liés à l'augmentation des densités des sangliers sauvages en France. Inspection générale de l'environnement, Comité permanent de coordination des inspections. Septembre 2003. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/mammifere/2003/Rapport-IGE-sangliers-sept-03.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/mammifere/2003/Rapport-IGE-sangliers-sept-03.pdf)
- [52] Laurence LE DU-BLAYO, Jacques BAUDRY, Françoise BUREL, Didier LE CŒUR, Claudine THENAIL. Impact des politiques de rebocagement sur la qualité écologique du réseau bocager, l'aménagement et l'entretien du milieu rural par les exploitations agricoles. Colloque international – De la connaissance des paysages à l'action paysagère. 29 janvier 2004. [http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium\\_ORAL.zip](http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium_ORAL.zip)
- [53] Jacques LEPART, Pascal MARTY, Mario KLESCZEWSKI. Faut-il prendre au sérieux les effets des changements du paysage sur la biodiversité ? Colloque international – De la connaissance des paysages à l'action paysagère. 29 janvier 2004. [http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium\\_ORAL.zip](http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium_ORAL.zip)
- [54] Jorgen PRUMDAHL, Teresa PINTO-CORREIA. Environmental policy integration and the CAP – The answer to a new landscape policy agenda? Colloque international – De la connaissance des paysages à l'action paysagère. 29 janvier 2004. [http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium\\_ORAL.zip](http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium_ORAL.zip)
- [55] D. VOLLET, M-P. ARLOT, L-M. RODRIGUEZ. Evaluation des politiques agricoles intégrant des préoccupations paysagères : quelles interactions avec le développement régional ? Illustration à partir de la région Rhône-Alpes. Colloque international – De la connaissance des paysages à l'action paysagère. 29 janvier 2004. [http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium\\_ORAL.zip](http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium_ORAL.zip)
- [56] Pierre LANG. Les réserves de chasse en France. Rapport au Premier ministre. La Documentation française. Mars 2004. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/044000250/0000.pdf>
- [57] Compensation écologique dans l'exploitation agricole : conditions – contributions. Service romand de vulgarisation agricole (SRVA), Lausanne et Landwirtschaftliche Beratungszentrale (LBL), Lindau. Mars 2004. [http://www.srva.ch/scripts/publications/publications.php?id\\_page=74&type=5](http://www.srva.ch/scripts/publications/publications.php?id_page=74&type=5)



- [58] Qualité et réseaux dans les régions : nouveautés en compensation écologique. Service romand de vulgarisation agricole (SRVA), Lausanne et Landwirtschaftliche Beratungszentrale (LBL), Lindau. Mars 2004. [http://www.srva.ch/scripts/publications/publications.php?id\\_page=74&type=5](http://www.srva.ch/scripts/publications/publications.php?id_page=74&type=5)
- [59] Habitats rocheux (Cahiers d'habitats, tome V). *Inventaire national du Patrimoine naturel*. Muséum national d'histoire naturelle. 2004. ISBN 2-11-005245-7. <http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome5.pdf>
- [60] Jachères Environnement et Faune sauvage : où en est-on ? Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. 2004. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/2004/jacheres.php](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/2004/jacheres.php)
- [61] Denis PAYEN, Michel BURDEAU, Jean-Marie BOURGAU, Philippe de NONANCOURT. Comparaison européenne des approches en matière de protection et de gestion du patrimoine naturel - Extraits du rapport final de la mission « Europe et Nature ». Inspection générale de l'environnement. La Documentation française. Mai 2004. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/054000172/0000.pdf>
- [62] Claude HARLAUT. Réforme de la Politique Agricole Commune – Les options françaises et celles des autres Etats. CDER (Centre d'Economie Rurale de la Marne). Mai-juin 2004. [http://www.cder.fr/actualites/bulletins\\_liaison/bulletins/bl\\_154/economie/](http://www.cder.fr/actualites/bulletins_liaison/bulletins/bl_154/economie/)
- [63] André-Jean MOULINIER. L'importance des dépenses nationales dans l'ensemble des concours publics en faveur de l'agriculture. Notes et études économiques n°20, mars 2004, pp. 55-82. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. 1er juin 2004. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/NEE040320A2.pdf>
- [64] Le tourisme vert. Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes. Juillet 2004. [http://www.finances.gouv.fr/DGCCRF/04\\_dossiers/consommation/vacances/2004/vert.htm](http://www.finances.gouv.fr/DGCCRF/04_dossiers/consommation/vacances/2004/vert.htm)
- [65] La nouvelle Politique Agricole Commune – Modalités d'application 2005-2007. Ministère de l'agriculture. Septembre 2004. <http://agriculture.maaparl.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/brochurepacbav6.pdf>
- [66] ELISSALDE-VIDEMENT, HORELLOU, HUMBERT, MORET. Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Mise à jour 2004. Coll. Patrimoines Naturels. Muséum National d'Histoire Naturelle. [http://inpn.mnhn.fr/docs/guideCorrectGrpe-bis\\_14\\_09\\_2004.pdf](http://inpn.mnhn.fr/docs/guideCorrectGrpe-bis_14_09_2004.pdf)
- [67] Etude prospective en vue du développement d'une filière bois énergie sur le pays de Haute Mayenne. Fédération départementale des CUMA de Mayenne. Octobre 2004. [http://www.hautemayenne.org/doc/etude\\_fdcuma53.pdf](http://www.hautemayenne.org/doc/etude_fdcuma53.pdf)
- [68] Mise en œuvre du décret n° 2004-292 du 26 mars 2004 relatif au conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) et modifiant le code de l'environnement. Circulaire DNP/CC N° 2004-1. Ministère de l'écologie et du développement durable. 26 octobre 2004.
- [69] Enjeux de la biodiversité des zones humides intérieures. 4<sup>èmes</sup> rencontres nationales des acteurs du Pôle-relais Zones Humides intérieures. Parc naturel régional du Pilat. 25-27 novembre 2004. [http://zones-humides.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/zones\\_humides/files\\_dyn/1135086348\\_13958.pdf](http://zones-humides.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/zones_humides/files_dyn/1135086348_13958.pdf)
- [70] Les populations d'oiseaux en France : indicateurs de l'évolution de la biodiversité. Lettre n°17 Programme International Géosphère Biosphère-Programme Mondial de Recherches sur le Climat (PIGB-PMRC). Décembre 2004. Dossier Sagascience Climat. [http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/biblio/pigb17/05\\_oiseaux.htm](http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/biblio/pigb17/05_oiseaux.htm)
- [71] Projet stratégique de la Direction Générale de l'enseignement et de la Recherche 2005-2008. Ministère de l'agriculture. 2004. [http://www.chlorofil.fr/fileadmin/user\\_upload/pdf/org/stats/projstratdger/projetstrategique.pdf](http://www.chlorofil.fr/fileadmin/user_upload/pdf/org/stats/projstratdger/projetstrategique.pdf)
- [72] Mémento 2004 du bois-énergie. ITEBE Association internationale des professionnels et usagers des bioénergies. 2004. [http://www.ameter.net/docs/Memento\\_bois\\_energie.pdf](http://www.ameter.net/docs/Memento_bois_energie.pdf)
- [73] Rhys E. GREEN, Stephen J. CORNELL, Jörn P. W. SCHARLEMANN, Andrew BALMFORD. Farming and the Fate of Wild Nature. *Science* 28 January 2005 **307**: 550-555.
- [74] Orientations régionales de gestion de la faune sauvage et d'amélioration de la qualité de ses habitats (les ORGFH). Biotope et Direction régionale de l'environnement Bretagne. Janvier 2005.
- [75] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Protection des biotopes. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Février 2005. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/05\\_f.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/05_f.pdf)

- [76] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Protection des biotopes dans l'agriculture. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Février 2005. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/06\\_f.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/06_f.pdf)
- [77] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Protection des espèces. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Février 2005. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/11\\_f.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/11_f.pdf)
- [78] Espace naturel sensible des départements. In *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels*, GIP Atelier technique des espaces naturels. 23 février 2005. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/\\_upload/pdf/fiche10.pdf](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/_upload/pdf/fiche10.pdf)
- [79] LOI n° 2005-157 du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux. <http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=AGR0300111L>
- [80] Achat de terrains. In *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels*, GIP Atelier technique des espaces naturels. 7 mars 2005. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/\\_upload/pdf/fiche1.pdf](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/_upload/pdf/fiche1.pdf)
- [81] V. MICHEL, A. HAUWUY, MC. MONTEL, JB. COULON, JF CHAMBA. Pratiques d'élevage et composition microbienne des laits crus. In *Territoires et enjeux du développement régional*. INRA. 9-11 mars 2005. [http://www.inra.fr/rhone-alpes/symposium/pdf/session5-4\\_3.pdf](http://www.inra.fr/rhone-alpes/symposium/pdf/session5-4_3.pdf)
- [82] Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire. 30 mars 2005. <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.447.aspx>
- [83] Laurent BARBUT, Jean-François BASCHET. L'évaluation de la politique de soutien à l'agroenvironnement. Notes et études économiques n° 22, février 2005, pp. 38-68. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. 29 avril 2005. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/NEE050422A2.pdf>
- [84] Attitudes des citoyens européens vis-à-vis de l'environnement. EUROBAROMETRE Spécial 217. Commission européenne. 22 avril 2005. [http://ec.europa.eu/environment/barometer/pdf/report\\_ebenv\\_2005\\_04\\_22\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/environment/barometer/pdf/report_ebenv_2005_04_22_fr.pdf)
- [85] Guislain DE LA ROUZIERE, Laure-Mathilde REYDELLET. Changements de paysages, changements de société dans le Haut Allier. In *Des paysages pour le développement rural – Expériences et recherches innovantes dans le Massif central*. Revue d'Auvergne 2004-2, tome 118, numéro 571. 17 mai 2005. ISBN 2-9507585-6-8.
- [86] Yves MICHELIN, Thierry JOLIVEAU. Le paysage au service de démarches participatives et prospectives de développement local : enseignements d'expériences de recherche-action conduites dans le Massif central. In *Des paysages pour le développement rural – Expériences et recherches innovantes dans le Massif central*. Revue d'Auvergne 2004-2, tome 118, numéro 571. 17 mai 2005. ISBN 2-9507585-6-8.
- [87] Alain ROGER. L'invention des paysages. In *Des paysages pour le développement rural – Expériences et recherches innovantes dans le Massif central*. Revue d'Auvergne 2004-2, tome 118, numéro 571. 17 mai 2005. ISBN 2-9507585-6-8.
- [88] Simon BIRRER, Lukas KOHLI, Martin SPIESS, Felix HERZOG. Evaluation de l'efficacité des surfaces de compensation écologique pour les oiseaux nicheurs. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [89] Suzanne DREIER, Gabriela HOFER. Les prairies en compensation écologique. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [90] Suzanne DREIER, Lukas KOHLI, Barbara OBERHOLZER. Haies. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [91] Peter DUELLI, Martin K. OBRIST. *Rapid biodiversity assessment (RBA)*: Une méthode avantageuse et économique pour l'appréciation de la diversité locale des arthropodes mobiles. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>

- [92] Lisa EGGENSCHWILER, Katja JACOT. Jachères florales et tournantes. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [93] Otto HOLZGANG, Daniela HEYNEN, Marc KERY. Retour du lièvre commun grâce à la compensation écologique ? In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [94] David KLEIJN. L'approche SCE suisse dans le contexte européen. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [95] Eva KNOP. Diversité biologique des prairies en compensation biologique – comparaison par paires. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [96] Thomas WALTER, Serge BUHOLZER, Andrea KÜHNE, Karin SCHNEIDER. Diversité des espèces dans l'agriculture: perte et valeur. In *Evaluation des mesures écologiques : domaine biodiversité*. Felix Herzog et Thomas Walter edit. Agroscope FAL Reckenholz. ISBN 3-905608-79-0. 2005. <http://www.reckenholz.ch/doc/fr/forsch/control/evalu/evalu.html>
- [97] Janne BENGTTSSON, Johan AHNSTRÖM, Ann-Christin WEIBULL. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* (2005) 42, 261–269.
- [98] Habitats agropastoraux (Cahiers d'habitats, tome IV, vol 1). *Inventaire national du Patrimoine naturel*. Muséum national d'histoire naturelle. 2005. ISBN 2-11-005216-3. [http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome4\\_1.pdf](http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome4_1.pdf)
- [99] Yvette BOUTON. Faut-il privilégier la quantité ou la nature de la flore du lait ? Comité interprofessionnel du Comté. 2 juin 2005. <http://www.centre-fromager.com/qualitefl.pdf>
- [100] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Chauves-souris. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Juillet 2005. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/11\\_4\\_f.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/11_4_f.pdf)
- [101] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Protection des haies. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Juillet 2005. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/06\\_1\\_f.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/06_1_f.pdf)
- [102] Conservatoires régionaux d'espaces naturels. In *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels*, GIP Atelier technique des espaces naturels. 28 juillet 2005. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/\\_upload/pdf/fiche6.pdf](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/_upload/pdf/fiche6.pdf)
- [103] Agriculture et environnement en Languedoc-Roussillon – fiches techniques. Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon, Chambre Régionale d'Agriculture. 2005. <http://www.agrienvironnement.org/fiches.htm>
- [104] Répartition physique du territoire de 1992 à 2004. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture et de la pêche. Août 2005. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/teruti2005T1-2.pdf>
- [105] Guide Méthodologique pour l'élaboration des schémas départementaux de gestion cynégétique. Fédération nationale des chasseurs. Août 2005. [http://www.chasseurdefrance.com/dossiers/documents/guide\\_SDGC.pdf](http://www.chasseurdefrance.com/dossiers/documents/guide_SDGC.pdf)
- [106] Pistes d'action contenues dans 21 documents ORGFH de métropole (validés ou en cours de validation). Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Septembre 2005. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/orgfh/synthese\\_pistes\\_d\\_action\\_ORGFH\\_septembre\\_2005.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/orgfh/synthese_pistes_d_action_ORGFH_septembre_2005.pdf)
- [107] Rapport Agroécologie et bien-être animal 1994-2005. Office fédéral de l'Agriculture. Suisse. Septembre 2005. <http://www.blw.admin.ch/dokumentation/00018/00112/00113/index.html?lang=fr>
- [108] Natura 2000. In *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels*, GIP Atelier technique des espaces naturels. 13 septembre 2005. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/\\_upload/pdf/fiche15.pdf](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/_upload/pdf/fiche15.pdf)
- [109] Réserve de chasse et de faune sauvage. In *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels*, GIP Atelier technique des espaces naturels. 13 septembre 2005. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/\\_upload/pdf/fiche22.pdf](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/_upload/pdf/fiche22.pdf)

- [110] Réserve naturelle régionale. In *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels*, GIP Atelier technique des espaces naturels. 20 septembre 2005. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/\\_upload/pdf/fiche26.pdf](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/_upload/pdf/fiche26.pdf)
- [111] Paul ARNOULD. Biodiversité : quelle histoire ? In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [112] Raphaël LARRERE. Quand l'écologie, science d'observation, devient science de l'action. Remarques sur le génie écologique. In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [113] Pascal MARTY. Activités humaines et production des espaces naturels. In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [114] RAPPORT SPÉCIAL No 3/2005 relatif au développement rural: la vérification des dépenses agroenvironnementales accompagné des réponses de la Commission. Cour des comptes européenne. 11 novembre 2005. [http://www.eca.europa.eu/audit\\_reports/special\\_reports/docs/2005/rs03\\_05fr.pdf](http://www.eca.europa.eu/audit_reports/special_reports/docs/2005/rs03_05fr.pdf)
- [115] CEFE Rapport scientifique 2002-2005. Projet 2007-2010. Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive. CNRS. Novembre 2005. <http://www.cefe.cnrs.fr/fichiers/RapportCEFE2002-2005.pdf>
- [116] Stratégie nationale pour la biodiversité – Plan d'action agriculture. Ministère de l'écologie. 23 novembre 2005. [http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/05-11-23\\_pa\\_agriculture.pdf](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/05-11-23_pa_agriculture.pdf)
- [117] Jacques BAUDRY. Changement d'usage des terres : enjeux et perspectives pour la gestion de la biodiversité. In *Biodiversité : Science et Gouvernance en Régions*, Les troisièmes journées de l'IFB (La Rochelle). 12-14 décembre 2005. <http://www.gis-ifb.org/content/download/1527/7929/version/1/file/5-theme2.pdf>
- [118] Laurent PIEMONT. La biodiversité est-elle finançable ? Proposition pour financer durablement la biodiversité par les mécanismes de marché. In *Biodiversité : Science et Gouvernance en Régions*, Les troisièmes journées de l'IFB (La Rochelle). 12-14 décembre 2005. <http://www.gis-ifb.org/content/download/1525/7923/version/1/file/3-conferences1.pdf>
- [119] J.N. AUBERTOT, J.M. BARBIER, A. CARPENTIER, J.J. GRIL, L. GUICHARD, P. LUCAS, S. SAVARY, I. SAVINI, M. VOLTZ (éditeurs). Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport. INRA et Cemagref. 16 décembre 2005. <http://www.inra.fr/content/download/5471/53335/file/pesticides-synthese.pdf>
- [120] J.N. AUBERTOT, J.M. BARBIER, A. CARPENTIER, J.J. GRIL, L. GUICHARD, P. LUCAS, S. SAVARY, I. SAVINI, M. VOLTZ (éditeurs). Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Rapport d'expertise scientifique collective. INRA et Cemagref. 16 décembre 2005. [http://www.inra.fr/1\\_institut/missions\\_et\\_strategie/les\\_missions\\_de\\_l\\_inra/eclairer\\_les\\_decisions/pesticides\\_rapport\\_d\\_expertise](http://www.inra.fr/1_institut/missions_et_strategie/les_missions_de_l_inra/eclairer_les_decisions/pesticides_rapport_d_expertise)
- [121] Kristina BELFRAGE, Johanna BJÖRKLUND, Lennart SALOMONSSON. The Effects of Farm Size and Organic Farming on Diversity of Birds, Pollinators, and Plants in a Swedish Landscape. *Ambio* Vol. 34, No. 8, December 2005: 582-588.
- [122] Statistiques agricoles annuelles. Résultats 2005 France entière. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. 2006. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/saa2006T3a.pdf>
- [123] Caractéristiques générales des exploitations par régions – Résultats 2005. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. 2006. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/structure2006T2.pdf>
- [124] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Entretien des berges. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Février 2006. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/entretien\\_des\\_berges.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/entretien_des_berges.pdf)



- [125] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Entretien des ruisseaux des prés. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Février 2006.  
[http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/entretien\\_des\\_ruisseaux\\_des\\_pres.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/entretien_des_ruisseaux_des_pres.pdf)
- [126] Observatoire National de l'Ecosystème « Prairie de fauche ». Bulletin de liaison n°5. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Avril 2006.  
[http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/habitat/bulletin\\_onepf\\_5\\_avril\\_2006\\_p5\\_18.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/habitat/bulletin_onepf_5_avril_2006_p5_18.pdf)
- [127] Tableau de chasse Cerf – Chevreuil – Sanglier Saison 2004 – 2005. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage. Avril 2006. [http://www.oncfs.gouv.fr/events/point\\_faune/mammifere/TCGG0405\\_FS271.pdf](http://www.oncfs.gouv.fr/events/point_faune/mammifere/TCGG0405_FS271.pdf)
- [128] Sarah Taylor LOVELL, William C. SULLIVAN. Environmental benefits of conservation buffers in the United States: Evidence, promise, and open questions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **112** (2006) 249-260.
- [129] E.J.P. MARSHALL, T.M. WEST, D. KLEIJN. Impacts of an agri-environment field margin prescription on the flora and fauna of arable farmland in different landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **113** (2006) 36-44.
- [130] Jean CARSIGNOL. Passage à faune – les bonnes questions. In *Espaces naturels* n° 14. Avril 2006.
- [131] Fédération des Parcs Naturels Régionaux. Avril 2006. <http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/fr/approfondir/index.asp>
- [132] Les Parcs naturels régionaux : près de 40 ans d'histoire... Fédération des Parcs Naturels Régionaux. Avril 2006. [http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/upload/doc\\_telechargement/grandes/historique%20des%20Parcs%20\(avril%2006\).pdf](http://www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/upload/doc_telechargement/grandes/historique%20des%20Parcs%20(avril%2006).pdf)
- [133] Une jachère respectueuse de l'environnement. Chambres d'agriculture de Bretagne. Fédération régionale des chasseurs de Bretagne. Mai 2006.
- [134] Claude SAUVE. Les nouveaux instruments économiques en matière de politiques environnementales. In *Marchés financiers et développement économique*. 31<sup>e</sup> Congrès de l'Association des économistes québécois. 4 et 5 mai 2006. <http://www.asdeq.org/congres/pdf/2006/Claude-Sauve.pdf>
- [135] Parc naturel régional. In *Outils juridiques pour la protection des espaces naturels*, GIP Atelier technique des espaces naturels. 20 juin 2006. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/\\_upload/pdf/fiche18.pdf](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/_upload/pdf/fiche18.pdf)
- [136] Laurent PIERMONT. Financement pérenne de la Biodiversité par des mécanismes de marché. Société forestière. 6 juillet 2006. <http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Session4-SocieteForestiere.pdf>
- [137] Décret n° 2006-922 du 26 juillet 2006 relatif à la gestion des sites Natura 2000 et modifiant le code de l'environnement. [http://www.legifrance.gouv.fr/imagesJOE/2006/0727/joe\\_20060727\\_0172\\_0049.pdf](http://www.legifrance.gouv.fr/imagesJOE/2006/0727/joe_20060727_0172_0049.pdf)
- [138] Véronique BORZEIX, Soline CODRON, David LAUREAU, Sandrine SEBAN. Pourquoi une nouvelle réforme de la politique agricole ? Notes et études économiques n°25, août 2006, pp. 7-44. Ministère de l'agriculture et de la pêche. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/nee060825A1.pdf>
- [139] Ludovic ARMAND. Tourisme rural, perception du territoire rural et cadrages globaux. Ministère du tourisme, Direction du tourisme. 29 août 2006.  
[http://www.tourisme.gouv.fr/fr/z2/stat/etudes/att00013688/tourismerural\\_290806.pdf](http://www.tourisme.gouv.fr/fr/z2/stat/etudes/att00013688/tourismerural_290806.pdf)
- [140] L'enseignement agricole à la rentrée 2006. Ministère de l'agriculture. Septembre 2006.  
[http://www.chlorofil.fr/fileadmin/user\\_upload/pdf/org/stats/rentrea/rentrea06/rentrea2006.pdf](http://www.chlorofil.fr/fileadmin/user_upload/pdf/org/stats/rentrea/rentrea06/rentrea2006.pdf)
- [141] Des indicateurs AZOTE pour gérer des actions de maîtrise des pollutions à l'échelle de la parcelle, de l'exploitation et du territoire. CORPEN Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. Ministère de l'agriculture. Ministère de l'écologie. Septembre 2006.  
[http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/maquette\\_azote29\\_09.pdf](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/maquette_azote29_09.pdf)
- [142] Myriam RONDET, Brice QUENOUILLE. Financer durablement la biodiversité en utilisant les mécanismes de marché ? La Jaune et La Rouge. X-Environnement. Septembre 2006. <http://www.x-environnement.org/jr/JR06/rondet.htm>

- [143] Philippe POINTEREAU. Manuel méthodologique « Les systèmes agricoles à haute valeur naturelle ». Extrait de l'étude 05/1 – JRC-IES / SOLAGRO « Identification des systèmes agricoles à haute valeur naturelle » (contrat cadre JRC/SOLAGRO n°380641). 28 septembre 2006.
- [144] La protection de la nature et des paysages sur le littoral atlantique : que préserver au sein de la biodiversité ? Comment procéder ? Dossier *Science & Décision*. Octobre 2006. <http://www.science-decision.net/cgi-bin/topic.php?topic=LIT>
- [145] Michel PASCAL, Olivier LORVELEC, Jean-Denis VIGNE. Invasions biologiques et extinctions – 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France. Belin, Editions Quae. ISBN 2-7011-3628-8. Octobre 2006.
- [146] Les conservatoires d'espaces naturels. Octobre 2006. [http://www.enf-conservatoires.org/6070179-ENF\\_8\\_pages.pdf](http://www.enf-conservatoires.org/6070179-ENF_8_pages.pdf)
- [147] Philippe POINTEREAU, Frédéric COULON. Atlas national des cartes des systèmes agricoles à haute valeur naturelle. SOLAGRO. 18 octobre 2006. [http://www.reseau-ideal.asso.fr/ens4/pdf/interventions/pleniere\\_01\\_mercredi\\_18/atlas\\_hvn.pdf](http://www.reseau-ideal.asso.fr/ens4/pdf/interventions/pleniere_01_mercredi_18/atlas_hvn.pdf)
- [148] Françoise CARPY-GOULARD, Karine DANIEL, Charilaos KEPHALIACOS, Claire MOSNIER, Aude RIDIER, Clémence VAN DE MOORTELE. Conditionnalité des aides directes : Impact de la mise en oeuvre de certaines BCAA et de la mesure de maintien des pâturages permanents. Notes et études économiques n°25, août 2006, pp. 137-164. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. 18 octobre 2006. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/nee060825A5.pdf>
- [149] Vincent CHATELLIER, Frédéric DELATTRE. Le régime de paiement unique et l'agriculture de montagne en France. Notes et études économiques n°25, août 2006, pp. 79-107. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. 18 octobre 2006. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/nee060825A3.pdf>
- [150] Jacques LEPART, Pascal MARTY. La nature : un antimonde ? *Géographie et cultures*, 57, 2006.
- [151] Vincent BRETAGNOLLE. Contribution des milieux prairiaux à rotation pluriannuelle au maintien de la biodiversité en plaine céréalière intensive. In *Colloque DIVA Action publique, agriculture et biodiversité*. Véronique Barre et Jacques Baudry edit. 23-25 octobre 2006. [http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/presentations\\_liste.html](http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/presentations_liste.html)
- [152] Laurent DOBREMEZ, Philippe FLEURY, Raphaël LARRERE. La biodiversité dans les systèmes techniques et dans les pratiques de nature des agriculteurs. In *Colloque DIVA Action publique, agriculture et biodiversité*. Véronique Barre et Jacques Baudry edit. 23-25 octobre 2006. <http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/documents/presentations/2-rennesphfleuryoctobre2006.ppt>
- [153] Ph. JEANNERET, S. AVIRON, S. BIRRER, L. PFIFFNER, B. SCHÜPBACH, T. WALTER, F. HERZOG. Evaluation du programme agri-environnemental suisse. In *Colloque DIVA Action publique, agriculture et biodiversité*. Véronique Barre et Jacques Baudry edit. 23-25 octobre 2006. [http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/documents/presentations/Jeaneret\\_DIVA\\_23-10-06.ppt](http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/documents/presentations/Jeaneret_DIVA_23-10-06.ppt)
- [154] Raphaël LARRERE, Philippe FLEURY. Biodiversité, atout ou contrainte de développement pour l'agriculture des Alpes du Nord. In *Colloque DIVA Action publique, agriculture et biodiversité*. Véronique Barre et Jacques Baudry edit. 23-25 octobre 2006. [http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/presentations\\_liste.html](http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/presentations_liste.html)
- [155] Laurent NYFFENEGGER. L'élaboration et l'application de mesures agri-environnementales en Suisse. In *Colloque DIVA Action publique, agriculture et biodiversité*. Véronique Barre et Jacques Baudry edit. 23-25 octobre 2006. <http://w3.rennes.inra.fr/sad/diva/colloque2006/documents/presentations/NYFFENEGGER.ppt>
- [156] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Terrains secs. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Novembre 2006. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/21\\_f.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/21_f.pdf)
- [157] Marcel AMSTUTZ ÖKOBERATUNG. Zones humides. Inspection de la protection de la nature du canton de Berne. Novembre 2006. [http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/22\\_f.pdf](http://www.vol.be.ch/lanat/natur/pdf/nschdok/22_f.pdf)
- [158] Evaluation environnementale stratégique (EES) du Programme de développement rural de l'Hexagone 2007-2013 (PDRH). Centre national pour l'aménagement des structures des exploitations agricoles. Novembre 2006. [http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/rapport\\_final\\_ees.pdf](http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/rapport_final_ees.pdf)

- [159] Solange RATTIN. Main-d'œuvre salariée et matériel, deux facteurs de développement. Editions Agreste. Cahiers n°4. Ministère de l'agriculture. 18 décembre 2006.  
<http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/AGRIFRA07c.pdf>
- [160] Patrimoine naturel. Laboratoire Environnement Ressources de Concarneau. Ifremer. 20 décembre 2006.  
<http://www.ifremer.fr/delcc/cycleau/milieu-naturel/patrimoine-nat.htm>
- [161] Natura 2000 Barometer. Commission européenne DG Env. 1<sup>er</sup> janvier 2007.  
[http://ec.europa.eu/environment/nature/nature\\_conservation/useful\\_info/barometer/barometer.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/nature_conservation/useful_info/barometer/barometer.htm)
- [162] Hors-série Spécial Prairies – Dossier économie de l'élevage. Institut de l'élevage. Janvier 2007.  
[http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/hors\\_serie\\_PRAIRIE-v.pdf](http://www.inst-elevage.asso.fr/html1/IMG/pdf/hors_serie_PRAIRIE-v.pdf)
- [163] La Charte des REFUGES LPO. Ligue pour la protection des oiseaux. Janvier 2007.  
<http://www.lpo.fr/refugeslpo/chezvous/charte.shtml>
- [164] Maurice DESRIERS. L'agriculture française depuis cinquante ans : des petites exploitations familiales aux droits à paiement unique. In *L'agriculture, nouveaux défis – édition 2007*. Editions Agreste. Ministère de l'agriculture. 11 janvier 2007. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/AGRIFRA07c.pdf>
- [165] Laurent NEVOUX. Les haies dans le Pays d'Ouche Ornaïs. L'association Pays d'Ouche Développement et la Chambre d'Agriculture de l'Orne. <http://www.pays-d-ouche.com/leshaies/leshaies.htm>
- [166] Gestion de l'interculture-CIPAN-engrais verts. Chambre régionale d'agriculture Rhône-Alpes.  
[http://www.rhone-alpes.chambagri.fr/phytov3/pages/interculture\\_CIPAN.htm](http://www.rhone-alpes.chambagri.fr/phytov3/pages/interculture_CIPAN.htm)
- [167] Société d'aménagement foncier et d'établissement rural. Février 2007. [http://www.safer.fr/3-prestations/concourstechnique/preserver\\_environnement.htm](http://www.safer.fr/3-prestations/concourstechnique/preserver_environnement.htm)
- [168] L'observatoire des papillons des jardins. Muséum national d'histoire naturelle – Association Noé Conservation. <http://www.mnhn.fr/vigie-nature/OPJ.htm>
- [169] Le STOC EPS et l'Observatoire Régional des Oiseaux Communs. Centre Ornithologique Ile-de-France.  
<http://www.corif.net/site/oroc/oroc.htm>
- [170] Jacques LEPART. Communication personnelle. Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive. CNRS. 2 mars 2007.
- [171] Fabrice BOSCA, Claudie HOUSSARD. Communication personnelle. Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon. 16 mars 2007.
- [172] Laurent NYFFENEGGER. Communication personnelle. Département fédéral de l'économie, Office fédéral de l'agriculture. 23 mars 2007.
- [173] Les chiffres clés. Institut national de l'origine et de la qualité. Avril 2007.  
[http://www.inao.gouv.fr/public/home.php?pageFromIndex=textesPages/Produits\\_agroalimentaires332.php~mnu=332](http://www.inao.gouv.fr/public/home.php?pageFromIndex=textesPages/Produits_agroalimentaires332.php~mnu=332)

## **La protection de la nature et des paysages sur le littoral atlantique : que préserver au sein de la biodiversité ? Comment procéder ?**

*La protection de la nature (les paysages, le patrimoine naturel et la biodiversité) est l'objet de conventions internationales, de directives européennes et de lois françaises. Pour les décideurs locaux, c'est une obligation qui doit être conciliée avec d'autres contraintes (démographie, développement économique). Les choix sont rendus encore plus complexes par la diversité des points de vue qui sous-tendent les stratégies de préservation de la biodiversité. La mise en place d'une économie durable basée pour partie sur le tourisme, notamment, est un objectif difficile à atteindre.*

*La majorité des mesures importantes pour la protection de la nature et des paysages se prend au niveau local. Ces mesures résultent des arbitrages rendus au cours de l'élaboration du Plan local d'urbanisme ou de la participation au Comité de pilotage d'un site Natura 2000 par exemple. Cependant, de par leur taille, les écosystèmes ne peuvent être gérés efficacement que par des structures réunissant plusieurs communes ou des entités administratives ayant autorité à la fois sur les zones marine et terrestre du littoral.*

*La protection de la nature n'est pas à la hauteur des mesures réglementaires existantes car elles sont en général peu respectées (plus de 80 % des installations de camping-caravaning sont dans l'illégalité, les chemins strictement réservés aux piétons sont dégradés par les vélos, les chevaux et les engins motorisés, certaines espèces sont victimes d'un braconnage organisé, etc.).*

*Le dossier traite exclusivement du littoral atlantique français.*





<b>Les différentes conceptions de la biodiversité .....</b>	<b>5</b>
Que sont un habitat et un écosystème ? .....	5
Quelle est la définition de la biodiversité ? .....	5
Comment décrit-on la biodiversité ? Peut-on la mesurer ? .....	5
Pourquoi préserver la biodiversité ? .....	6
La pérennité d'un écosystème dépend-elle du nombre d'espèces présentes ? .....	6
A quoi correspond la « valeur patrimoniale » d'une espèce ou d'un milieu ? .....	7
Peut-on mesurer la biodiversité avec quelques indicateurs ? Quels sont ceux utilisés par l'Europe ? .....	7
La biodiversité du littoral a-t-elle une valeur marchande ? .....	8
Que doit-on préserver de façon prioritaire au sein de la biodiversité ? .....	8
<b>L'écologie du littoral atlantique .....</b>	<b>8</b>
Que sait-on sur la biodiversité du littoral ? Qui l'étudie ? .....	8
Quelles sont les principales caractéristiques écologiques du littoral atlantique ? .....	9
Les espèces vivant dans les récifs rocheux ont-elles une grande importance économique ? .....	9
Les oiseaux nichant sur les falaises peuvent-ils se reproduire ailleurs ? .....	10
Le sable constitue-t-il un habitat homogène d'un point de vue écologique ? .....	10
Quelle est l'importance écologique et économique des grandes criques et des baies peu profondes ? ..	11
Les estuaires (ou abers) ont-ils une très grande importance écologique ou économique ? .....	11
Les lagunes du littoral atlantique ont-elles une forte valeur culturelle ? .....	11
Quelle est l'importance des prés-salés ? Les transformer en polders a-t-il encore un sens ? .....	12
Pourquoi est-il indispensable de protéger les dunes en même temps que la plage ? .....	12
<b>Phénomènes naturels et modification de la biodiversité du littoral .....</b>	<b>13</b>
Le réchauffement du littoral atlantique a-t-il un impact sur la biodiversité ? .....	13
L'élévation du niveau de la mer s'accélère-t-elle ? .....	13
L'élévation du niveau de la mer a-t-elle des conséquences sur les zones humides et les estuaires ? .....	14
Le tracé du littoral est-il stable ? .....	14
L'érosion des plages est-elle due principalement à l'élévation du niveau de la mer ? .....	14
Peut-on empêcher l'érosion des plages du littoral atlantique ? .....	15
Peut-on éviter que la vase et la végétation envahissent les baies ? .....	15
<b>Les activités humaines menaçant la biodiversité du littoral .....</b>	<b>16</b>
Quelles sont les principales causes de disparition des habitats sur le littoral atlantique ? .....	16
Quelle est l'ampleur de l'urbanisation du littoral atlantique ? .....	16
Quels sont les effets des déchets urbains, portuaires et maritimes sur l'écologie du littoral ? .....	17
Quels sont les effets des marées noires sur l'écologie du littoral ? .....	17
Les pollutions agricoles perturbent-elles l'équilibre des espèces marines du littoral ? .....	17
L'évolution des pratiques agricoles dans les zones humides côtières menace-t-elle la biodiversité ? ..	18
L'afflux de touristes détruit-il la nature ? .....	18
L'introduction d'espèces exotiques marines perturbe-t-elle l'écologie du littoral ? .....	19
L'introduction d'espèces exotiques d'eau douce perturbe-t-elle l'écologie du littoral ? .....	19
Peut-on éradiquer les espèces exotiques envahissantes ? .....	20
<b>La pêche littorale et la biodiversité .....</b>	<b>20</b>
Quelle est l'importance du littoral atlantique pour la pêche française ? .....	20
Pourquoi les stocks de poissons sont-ils en mauvais état dans la plupart des zones de pêche ? .....	20
Peut-on restaurer les stocks de poissons sans limiter la pêche ? .....	21
Quelle est l'importance économique de l'anguille ? Cette ressource est-elle menacée ? .....	21
L'aquaculture marine permet-elle de contrebalancer la baisse des stocks naturels ? .....	22
Quelles sont les contraintes environnementales pour l'élevage des coquillages (conchyliculture) ? .....	22
Peut-on éviter les dégradations de l'environnement dues à l'élevage des coquillages (conchyliculture) ? ..	23
Les marins-pêcheurs sont-ils en concurrence avec les autres usagers de la biodiversité du littoral ? .....	23
Les dommages environnementaux des marées noires sont-ils indemnisés ? .....	24
Quels sont les moyens disponibles pour lutter contre les déversements illicites en mer ? .....	24
<b>La protection de la nature dans la partie maritime du littoral.....</b>	<b>24</b>

Quelles surfaces minimales faut-il préserver pour protéger efficacement la biodiversité ? .....	24
La création de zones refuges en mer est-elle un moyen efficace de préserver la biodiversité ? .....	25
Les îles peuvent-elles servir de zones refuges pour les espèces terrestres et les oiseaux ? .....	25
Quels sont les instruments juridiques permettant de protéger une aire marine ? .....	25
Laisser la mer envahir les polders a-t-il un effet positif sur les paysages et la biodiversité ? .....	26
L'élevage extensif dans les marais et les prés-salés bénéficie-t-il d'une marque distinctive ? .....	26
Qui est responsable de l'entretien des digues et de la prévention des inondations ? .....	27
La lutte contre l'érosion des plages est-elle du ressort d'une commune ? .....	27
<b>La protection de la nature dans la partie terrestre du littoral .....</b>	<b>28</b>
L'attrait touristique du littoral est-il lié aux plages ou aux sites naturels préservés ? .....	28
La navigation de plaisance reste-t-elle compatible avec la protection de la nature et des paysages ? ...	28
La pratique de la chasse est-elle compatible avec la préservation de la biodiversité ? .....	28
Quelles sont les grandes lignes de la réglementation européenne de la chasse au gibier d'eau ? .....	29
Comment construire un projet conciliant la protection de la nature et les activités humaines ? .....	29
Qu'est-ce que le réseau écologique européen Natura 2000 ? .....	30
Qui assure les travaux nécessaires à la préservation d'un site Natura 2000 ? .....	30
Quelles sont les dispositions juridiques pour la protection de la nature en dehors de Natura 2000 ? ....	31
Les communes peuvent-elles prendre des mesures pour préserver la biodiversité ? .....	31
Que désigne-t-on sous le nom de gestion intégrée des zones côtières ? .....	32
<b>Références .....</b>	<b>33</b>

## Les différentes conceptions de la biodiversité

### **Que sont un habitat et un écosystème ?**

Ecosystème et habitat sont deux concepts permettant de décrire la biodiversité.

Le concept d'écosystème met l'accent sur les interactions des êtres vivants entre eux et avec le milieu où ils vivent. Un lac, une forêt, un aquarium constituent, avec les espèces qui les habitent, des écosystèmes. Étudier un écosystème consiste à analyser son fonctionnement et évaluer quelle peut être son évolution, par exemple sous l'effet d'une modification de l'environnement.

La notion d'habitat décrit la biodiversité de façon statique dans une perspective de classification. Il existe plusieurs classifications des habitats, chacune étant plus spécifiquement adaptée à un usage particulier (les textes européens sur la biodiversité utilisent leur propre classification des habitats). Un habitat est un ensemble indissociable associant un milieu (caractérisé par les conditions climatiques, les propriétés physiques et chimiques du sol...) et une communauté d'êtres vivants (caractérisée par les espèces indicatrices de cet habitat). Les scientifiques considèrent généralement que la végétation permet d'identifier un habitat car elle dépend fortement des caractéristiques des milieux et du fonctionnement du système.

L'ensemble des êtres vivants d'un écosystème ou d'un habitat est nommé biocénose ou communauté et le milieu dans lequel ils vivent est le biotope. Toutefois, biotope et habitat sont souvent pris comme des synonymes en français. C'est le cas dans ce dossier.

([16], [53] p. 24, [100] p. 9)

### **Quelle est la définition de la biodiversité ?**

Le mot biodiversité signifie « diversité de toutes les formes du vivant ». Il est utilisé pour décrire des réalités aussi diverses que les différences de virulence des virus de la grippe et la vie dans les océans.

Pour les scientifiques, la biodiversité décrit la variété du vivant selon trois niveaux de complexité : les écosystèmes, les espèces qui composent les écosystèmes et enfin les gènes que l'on trouve dans chaque espèce. Le gène est à la base de la sélection naturelle et donc de l'évolution. Par contre, l'espèce est la façon la plus accessible de décrire la biodiversité sur le terrain. La manière dont les populations s'assemblent pour former des écosystèmes reste l'aspect le moins bien élucidé de la biodiversité.

En mettant l'accent sur l'aspect dynamique de la biodiversité, l'approche scientifique actuelle aborde d'une façon nouvelle des questions traitées jusqu'alors sur un mode sectoriel comme la pêche, le tourisme ou l'agriculture. Elle insiste sur les interactions au sein du vivant et introduit le temps comme un facteur essentiel de la biodiversité (les paysages évoluent au même titre que les espèces).

Les scientifiques utilisent également couramment le mot biodiversité dans un sens plus étroit : biodiversité génétique au sein d'une espèce (les variations de couleur des coquilles d'escargot, les variétés de pommiers, les races bovines, etc.), biodiversité des espèces occupant un lieu donné (la diversité des espèces d'oiseaux dans les zones humides, etc.), biodiversité des communautés (coexistence locale de végétaux, d'herbivores et de carnassiers, etc.), biodiversité des paysages (forêts, bocages, espaces ouverts, etc.). Le paysage est l'échelle à laquelle la biodiversité est la plus directement accessible aux non-spécialistes.

([6] Art. 2, [20], [48] p. 7, [125] p. 67)

### **Comment décrit-on la biodiversité ? Peut-on la mesurer ?**

Établir la liste de toutes les espèces présentes dans une aire étudiée n'est pas une façon opérationnelle de décrire la biodiversité.

Les scientifiques décrivent la biodiversité à l'aide de différents indicateurs, choisis en fonction de l'étendue de l'aire géographique et de l'objectif poursuivi. Ils privilégient des indicateurs faciles à mesurer et qui reflètent les menaces pesant localement sur la biodiversité.

La mesure de la biodiversité peut s'appuyer sur le nombre d'espèces en danger ou d'espèces « endémiques » (espèces qui ne sont présentes que dans l'aire géographique étudiée).

La mesure de la biodiversité peut aussi reposer sur la taille des populations des espèces « clés » (par exemple les insectes qui assurent la pollinisation des fleurs).

La taille des populations est un indicateur important pour les espèces dites « ingénieurs » qui créent des habitats qui n'existeraient pas sans elles (par exemple les coraux tropicaux ou les arbres) et pour les espèces exotiques qui envahissent l'aire géographique étudiée en modifiant les équilibres biologiques (ces espèces sont dites « invasives »).

Un autre type d'indicateur est l'état de santé des espèces « sentinelles ». Ce sont des espèces très sensibles à la qualité de l'environnement (il n'y a pas d'espèce « sentinelle » pour le littoral). On peut aussi analyser la composition chimique ou microbiologique des espèces qui concentrent les polluants chimiques et les microbes des eaux côtières (c'est le cas de la moule).

([4] p. 8, pp. 13-19, [8] pp. xxi-xxii, [101] pp. 50-51, [102] p. 89, [143], [162], [164])

### **Pourquoi préserver la biodiversité ?**

Les deux principales approches scientifiques, que se sont d'ailleurs appropriés les non-spécialistes, ont en commun la notion que préserver la biodiversité est un élément clé du développement durable. Elles se distinguent par la place accordée à l'espèce humaine au sein de la biodiversité.

Selon l'approche anthropocentriste, la préservation de la biodiversité est justifiée par les services qu'elle rend à l'homme ou qu'elle rendra aux générations futures. Depuis la fin des années 1990, l'évaluation des bénéfices que l'homme tire des écosystèmes tient compte des avantages immédiats et des retombées indirectes. Les « services d'origine écosystémique » sont notamment la fourniture de biens (nourriture...), la régulation de la qualité de l'environnement (recyclage biologique des déchets...), l'impact socioculturel (récréatif, esthétique, spirituel) et l'auto-entretien de l'environnement (la formation des sols, la photosynthèse, les cycles nutritifs...).

Selon la perspective biocentriste, tous les êtres vivants (donc toutes les espèces) doivent être préservés, indépendamment de leur utilité pour les humains. Les humains ne peuvent porter atteinte à un être vivant qu'en cas de nécessité (alimentation, préservation, lutte contre les maladies, etc.). La traduction concrète du biocentrisme est la création de liste d'espèces protégées. Il est interdit de porter atteinte à tout spécimen appartenant à ces espèces, sauf en cas de légitime défense.

L'écocentrisme est une variante du biocentrisme qui met l'accent sur la préservation des écosystèmes. L'objectif est de préserver la capacité évolutive et par-là la pérennité de la Vie (y compris l'homme). La préservation de la biodiversité passe par la préservation des milieux et des processus naturels plutôt que par la préservation de la vie de chaque individu ou de chaque espèce. L'objectif est plutôt d'éviter que les activités humaines modifient le cours de l'évolution naturelle.

Chacun, scientifique ou non-spécialiste, combine ces différentes approches selon un équilibre qui lui convient.

([48] pp. 7-8, [100] p. 9, p. 46, [127] p. 179, pp. 190-193)

### **La pérennité d'un écosystème dépend-elle du nombre d'espèces présentes ?**

La capacité d'adaptation et donc la pérennité d'un écosystème est déterminée par la présence simultanée d'espèces qui jouent le même rôle dans l'écosystème tout en n'ayant pas exactement les mêmes besoins. Elles peuvent se substituer les unes aux autres lorsque les conditions extérieures changent. On observe alors des modifications dans la taille de leurs populations respectives, une espèce initialement rare pouvant alors devenir banale.

Les fluctuations de la composition de la biodiversité peuvent être la conséquence de changements de l'environnement à court terme (rejets toxiques, épisode de sécheresse, épidémie, etc.) comme à long terme (modification du climat).

En général, le fonctionnement d'un écosystème dépend des différents niveaux existants dans la chaîne alimentaire (végétaux, herbivores, carnivores, recyclage des déchets organiques) plus que de la présence d'une espèce en particulier. Toutefois, certaines espèces ont un rôle prédominant. Ce sont les espèces « clés » (par

exemple les abeilles) et les espèces « ingénieurs de l'environnement » (par exemple les coraux tropicaux ou les arbres). Leur disparition modifie en profondeur la biodiversité dans l'aire concernée.

([4] pp. 104-106, [102] pp. 94-96, [128] p. 92)

### **A quoi correspond la « valeur patrimoniale » d'une espèce ou d'un milieu ?**

Les scientifiques qui font l'inventaire de la faune et de la flore utilisent couramment la notion de « valeur patrimoniale » d'une espèce. Toutes les espèces représentent un patrimoine génétique puisqu'elles sont le fruit d'une longue évolution. Mais en général, la valeur patrimoniale n'est évoquée que pour les espèces dont la préservation nécessite des mesures particulières. Elle est alors fortement liée à la notion d'espèce protégée.

Le plus souvent, la valeur patrimoniale est à la mesure de l'originalité ou de la rareté de l'espèce ou du milieu. Ainsi, les espèces endémiques (présentes uniquement dans une aire donnée) et les espèces dont l'existence est menacées bénéficient d'une forte « valeur patrimoniale ».

Mesurer la valeur patrimoniale sur le seul critère de rareté est contesté par certains auteurs.

D'une part, une espèce rare peut devenir tout à fait banale avec les changements de l'environnement au cours du temps et au gré de l'histoire. C'est le cas du goéland argenté. Rare au début du XX<sup>e</sup> siècle, cet oiseau était devenu si fréquent à la fin du XX<sup>e</sup> siècle qu'il était considéré localement comme nuisible. Son expansion trouve en partie son origine dans la multiplication des décharges à ciel ouvert dans lesquelles le goéland se nourrit. Et l'interdiction des décharges dans les années 1990 est en partie responsable de la baisse actuelle des effectifs.

Par ailleurs, la disparition locale d'une espèce ne signifie pas forcément qu'elle est menacée. Ainsi, le macareux moine est en voie de disparition en Bretagne alors que sa présence est banale plus au nord sur les côtes atlantiques et arctiques de l'Europe, du Groenland et du Canada.

La mesure de la « valeur patrimoniale » ne tient pas compte du rôle de l'espèce dans l'écosystème.

([6], [7] p. 157, [8] pp. xix-xx, pp. l-liii, [15] p. 39, [120] pp. 90-91, [122] p. 13, [127] pp. 182-184, [128] p. 92-93, [144])

### **Peut-on mesurer la biodiversité avec quelques indicateurs ? Quels sont ceux utilisés par l'Europe ?**

Les indicateurs sont des chiffres conçus pour comparer la biodiversité dans différentes zones géographiques ou pour évaluer les effets d'une politique de protection de la nature.

Utiliser des indicateurs pour décrire la biodiversité est à l'opposé de la démarche naturaliste. Le but n'est plus de décrire la diversité du vivant dans toute sa richesse mais au contraire de simplifier la réalité complexe des écosystèmes pour pouvoir les ranger en terme de biodiversité croissante. Un bon indicateur est facile à comprendre et il synthétise une grande masse d'information en une mesure non ambiguë. Toutefois, un indicateur n'est réellement opérationnel que si une large communauté en reconnaît la validité car il peut alors servir de base factuelle au débat public.

La création d'indicateurs est habituellement du ressort de groupes de travail spécialisés.

La Commission européenne s'est dotée d'une série d'indicateurs pour suivre l'effet des politiques sur le développement durable du littoral. Parmi ceux-ci, certains portent directement sur la mesure de la biodiversité car c'est un des éléments du développement durable :

- la quantité d'habitats naturels,
- le nombre de zones protégées par des dispositions légales pour la conservation de la nature, du paysage et du patrimoine,
- le taux de perte ou de dommage sur les zones protégées (il mesure l'efficacité de la gestion de la biodiversité),
- la modification des espèces et des habitats côtiers et marins importants. Elle est mesurée par le nombre d'espèces par type d'habitats, en particulier le nombre d'espèces inscrites sur les listes rouges des espèces protégées

([70], [101] pp. 49-50, [132], [143] pp. 31-50)

### **La biodiversité du littoral a-t-elle une valeur marchande ?**

On distingue habituellement les retombées économiques directes de la biodiversité (le tourisme, la pêche) et les retombées indirectes, ce qu'on appelle les services environnementaux ou services d'origine écosystémique (les nourriceries pour les poissons, la prévention des inondations...).

Le tourisme représente entre 3 % et 8 % de l'économie des régions du littoral atlantique (Nord Pas-de-Calais : 3,3 % ; Haute-Normandie : 2,9 % ; Basse-Normandie : 8 % ; Bretagne : 7,9 % ; Pays de Loire : 4 % ; Poitou-Charentes : 5,5 % ; Aquitaine : 7 %). Le poids économique des produits de la mer (pêche professionnelle, aquaculture, industries de transformation) est quatre fois plus faible que celui du tourisme. Ce chiffre ne tient pas compte de la pêche de plaisance, bien qu'elle soit un des attraits touristiques du littoral.

La valeur économique des services environnementaux est plus difficile à estimer car elle n'est pas directement l'objet d'échanges commerciaux. On estime qu'en moyenne dans le monde 41 % des services environnementaux du littoral proviennent des estuaires (nourriceries pour les juvéniles de très nombreuses espèces), 22 % du plateau continental (nourriceries pour certains poissons et lieu de vie des adultes) et 12 % des plages, des dunes et des marais (prévention des inondations dues aux tempêtes).

Les fonds marins compris entre la côte et une profondeur de 200 m constituent le plateau continental.

([9], [18], [33] p. 18, [50], [76], [77], [79] pp. 26-27, [104] pp. 132-136, [123], [129] pp. 126-127, p. 130, pp. 136-138, [136], [140], [141], [147] p. 77, [156], [161])

### **Que doit-on préserver de façon prioritaire au sein de la biodiversité ?**

Si les choix s'appuient sur des connaissances scientifiques, ils sont déterminés principalement par des considérations économiques, culturelles ou esthétiques. La préservation de la biodiversité répond en fait à trois objectifs distincts.

La conservation des espèces et des habitats ayant une forte « valeur patrimoniale ». En France, il s'agit principalement de la conservation des espèces endémiques et des populations animales et végétales localisées aux marges de l'aire d'expansion principale de l'espèce. L'ambition européenne est plus large. La directive Habitats a pour objectif de préserver des proportions significatives des différents habitats existants dans l'Union européenne. Un habitat qui semble banal localement doit être préservés s'il est relativement rare à l'échelle européenne. De même, des habitats fréquents en Europe doivent être préservés s'ils sont rares à l'échelle mondiale.

La préservation du service rendu par l'écosystème sans se focaliser sur une espèce en particulier. C'est à ce titre que sont préservées les zones humides côtières qui protègent la terre contre les assauts de la mer et les tempêtes. Elles atténuent l'action du vent, des vagues et des courants. La végétation qui s'y développe contribue à maintenir les sédiments en place et elle abrite de nombreuses espèces lors de leur migration ou de l'hivernage. De façon analogue, la préservation des vasières et des herbiers sous-marins est essentielle car c'est là que se nourrissent les juvéniles de très nombreuses espèces.

La préservation du paysage en raison de sa valeur culturelle ou esthétique et des intérêts économiques qui y sont attachés. C'est la motivation principale des travaux entrepris pour maintenir le paysage marin de la baie du Mont-Saint-Michel et de la baie de Somme. D'une façon plus générale, beaucoup d'Européens considèrent que la présence de nombreuses espèces d'oiseaux augmente l'attrait des paysages.

([8] p. xxx, p. xxxv, [56], [78] p. 257, p. 292, [103] pp. 444-446, [128] pp. 92-94, [133])

## **L'écologie du littoral atlantique**

### **Que sait-on sur la biodiversité du littoral ? Qui l'étudie ?**

La directive européenne dite « Habitats » énumère les habitats naturels et les espèces qui méritent une attention particulière en Europe (espèces d'intérêt communautaire). Le Muséum national d'histoire naturel a publié les

Cahiers d'habitats. Ils correspondent à une description adaptée aux particularités françaises des habitats et des espèces énumérés dans la directive. Le littoral atlantique fait l'objet de 70 fiches. Chaque fiche comporte les caractéristiques géologiques et floristiques de l'habitat, des indications sur la faune et l'écologie ainsi que des recommandations pour la préservation.

Les personnes qui s'occupent de la protection de la nature n'ont pas toujours besoin de connaître en détail les espèces qui occupent un habitat. Le niveau de description dépend des objectifs poursuivis. Par exemple, on trouve environ 180 espèces de vers marins dans les estuaires lorsque les conditions environnementales sont favorables alors que leur nombre tombe à trois espèces lorsque la pollution est très forte. Dans un tel cas, il n'est pas nécessaire d'identifier toutes les espèces pour tirer des conclusions sur la qualité de l'environnement. Par contre, une observation hâtive ne permet pas de déceler les premiers signes d'un enrichissement en nitrates des eaux côtières (l'eutrophisation).

Les naturalistes amateurs jouent un rôle essentiel dans la connaissance de la biodiversité. Le premier inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) a fait intervenir plus de 4 000 naturalistes amateurs entre 1982 et 1997.

Mais les naturalistes amateurs n'étudient pas tous les groupes d'espèces avec la même énergie. C'est ainsi que les petits invertébrés du littoral sont très mal connus. Le travail est alors réalisé par le personnel des structures chargées de la protection de la nature, sous réserve qu'il bénéficie d'une formation continue adéquate.

([16], [53] pp. 18-19, [54], [64] pp. 12-13, pp. 29-31, p. 33, [143] pp. 34-39)

### **Quelles sont les principales caractéristiques écologiques du littoral atlantique ?**

Les fonds marins sont constitués principalement de sable et de vase. C'est l'habitat de la sole, la langoustine, la coquille Saint-Jacques, etc. Les vasières contiennent des quantités gigantesques de bactéries qui sont la base de toute la chaîne alimentaire. Les myriades de vers, coquillages et crustacés vivant dans la vase représentent une nourriture facilement accessible pour les oiseaux à marée basse et pour les jeunes poissons à marée haute.

Les îles et îlots inhabités servent de refuge à de nombreuses espèces rares ou disparues du continent.

Le littoral aquitain est une des régions côtières les plus remarquables d'Europe. Les étangs et les lagunes en arrière des dunes sont visités par de nombreux oiseaux. Les lagunes servent aussi à la production d'huîtres (les claires) et à l'aquaculture.

De la Gironde jusqu'en Bretagne, la côte est ponctuée de baies peu profondes, d'anses et de marais. Cette région a été profondément modifiée par l'homme. Seuls l'anse de l'Aiguillon, la baie de Bourgneuf, les marais de l'estuaire de la Loire et le golfe du Morbihan ont conservé un aspect plus ou moins naturel. Ils représentent l'une des étapes de ravitaillement les plus importantes d'Europe pour les oiseaux migrateurs.

La côte rocheuse de la Bretagne et de la Normandie attire beaucoup d'oiseaux de mer dont certains se trouvent alors éloignés de leur aire d'expansion principale (généralement le littoral atlantique des îles Britanniques et la Scandinavie).

On retrouve des plages et des marais le long de la Manche (marais de Dol et baie du Mont-Saint-Michel, marais de Carentan et baie des Veys, marais et estuaire de la Seine, marais et estuaires picards) et de la mer du Nord (plaine maritime flamande).

([1] pp. 170-176, [7] pp. 56-57, pp. 165-167, [15] p. 39, [53] pp. 91-92, [78] pp. 60-62, p. 72, pp. 104-105, p. 132, p. 141, pp. 236-237, p. 264, p. 273, p. 284, pp. 300-301, [84], [86], [149], [164])

### **Les espèces vivant dans les récifs rocheux ont-elles une grande importance économique ?**

Les récifs rocheux offrent une grande diversité de milieux (on dit aussi biotopes : crevasses, surplombs, dessous de blocs, cuvettes permanentes...). Les communautés d'organismes marins se structurent principalement en fonction de la durée d'émersion à marée basse. Cette structuration dépend aussi de l'exposition à la houle et de la vitesse des courants de marée. Les peuplements végétaux prédominent dans les endroits abrités de la houle et des courants alors que seules des espèces très spécialisées comme la moule et le pouce-pied (on écrit aussi pousse-pied) peuvent vivre dans les milieux très exposés.

Le bigorneau est le seul coquillage des récifs rocheux qui fasse l'objet d'une exploitation commerciale régulière.



Les fonds rocheux sont couverts d'algues (en particulier des laminaires). On y trouve en quantité des poissons et des crustacés ayant une forte valeur marchande (lieu jaune, tacaud, bar, congre, homard, langouste, tourteau). La richesse en poisson attire les dauphins et les phoques. Mais les laminaires ne se développent bien que dans une eau inférieure à 19° C. Le réchauffement de l'eau fait qu'elles disparaissent localement. Elles sont remplacées par des espèces qui tolèrent des températures plus élevées. Ces dernières sont de petite taille et n'offrent pas aux jeunes poissons un abri aussi sûr que les forêts de laminaires. On observe aussi un recul d'une autre algue de grande taille, le fucus.

Les algues sont exploitées en Bretagne depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle. Elles ont été utilisées comme engrais et comme source d'iode et de soude (récolte du goémon). Actuellement, on en extrait des produits qui sont utilisés dans l'alimentation et les cosmétiques comme stabilisateur, épaississant et gélifiant (additifs E400, E404 et E407). On trouve également des extraits d'algues dans les modérateurs d'appétit. L'exploitation des algues est réglementée.

([3] pp. 146-154, [15] pp. 28-29, pp. 48-60, [53] pp. 105-109, [82])

### **Les oiseaux nichant sur les falaises peuvent-ils se reproduire ailleurs ?**

Les falaises et les grottes marines permettent à certains oiseaux de mer de faire leur nid hors de portée des prédateurs terrestres. Les falaises présentent en plus l'avantage, d'un point de vue touristique, de concentrer en des points très visibles les sites de nidification de nombreuses espèces ayant une forte valeur emblématique (macareux moine, guillemot de Troil, fou de Bassan...). On peut observer sur les falaises bretonnes des oiseaux qui se reproduisent surtout dans les îles Britanniques et en Scandinavie. Ils sont ici à la limite sud de leur aire d'expansion. On y voit aussi le crabe à bec rouge qui est oiseau vivant habituellement en montagne.

Pour les plantes, les falaises constituent deux habitats clairement distincts : la paroi rocheuse et la pelouse rase. La paroi rocheuse est tapissée de lichens, la pelouse rase abrite des plantes typiques et protégées. Les pelouses rases sont des habitats fragiles très sensibles au piétinement. On les trouve principalement dans les îles et les îlots inhabités. De nombreuses espèces y nichent à condition de ne pas être dérangées par les prédateurs et par les incursions de l'homme (multiplication des débarquements, camping sauvage).

([1] p. 174, [7] pp. 165-167, p. 241, [53] pp. 162-176, pp. 351-352, [162], [164])

### **Le sable constitue-t-il un habitat homogène d'un point de vue écologique ?**

Non, la faune et la flore dépendent de la grosseur du sable et de la profondeur sous le niveau de la mer. Toutefois, tous les bancs de sable constituent une source importante de nourriture car ils abritent de 500 à plus de 1 000 petits invertébrés au mètre carré (le nombre d'espèces va d'une dizaine dans les plages découvertes à marée basse à plus d'une trentaine dans les bancs de sable immergés).

Les plages de sable découvertes à marée basse servent à l'hivernage de nombreuses espèces d'oiseaux. On y pratique la pêche à pied (coques, palourdes, praires).

Les bancs de sable immergés à faible profondeur sont couverts de zostères. Les zostères sont des herbes marines qui vivent enracinées dans le sable (les algues ne peuvent s'accrocher qu'à des rochers car elles n'ont pas de racines). Les herbiers de zostères abritent des vers, des mollusques et de nombreux petits crustacés (crevettes...) dont se nourrissent les juvéniles de poissons plats (sole, turbot...). Les zostères prospèrent mieux lors des périodes froides et les hivers particulièrement rigoureux s'accompagnent d'une repousse soudaine et massive des herbiers.

Les bancs de sable immergés sont un habitat privilégié par les espèces chassant à l'affût (carrelet, seiche et plus rarement des soles et des petites raies). Les sables sont plus fins dans le golfe de Gascogne qu'en Manche car les très forts courants de marée de la Manche entraînent les sables fins et la vase. Cette différence de granulométrie explique pourquoi l'on trouve des langoustines dans le golfe de Gascogne et pas dans la Manche. Ce sont en effet des animaux qui creusent de véritables terriers ce qui est impossible dans les graviers.

([3] pp. 250-258, [15] pp. 30-31, pp. 47-48, [17] p. 24, p. 36, p. 49, [46] pp. 65-68, [53] p. 41)

### **Quelle est l'importance écologique et économique des grandes criques et des baies peu profondes ?**

Les grandes criques et les baies peu profondes donnent naissance à des habitats particuliers lorsqu'elles sont à l'abri des houles et des vagues et que les courants de marée sont très faibles. Ces habitats se caractérisent par les très grandes quantités d'être vivants et une diversité exceptionnelle des espèces. Ils abritent de nombreuses espèces ayant une forte valeur commerciale (coquille Saint Jacques, praire, palourde rose, dorade, bar, turbot). Ce sont aussi des sites privilégiés pour l'aquaculture (aquaculture en cages, naissains d'huîtres...).

C'est à ces endroits que l'on trouve parfois des bancs de maërl, accumulations d'algues calcaires qui forment une croûte sur les fonds meubles jusqu'à une vingtaine de mètres de profondeur. La croissance de ces algues est exceptionnellement lente (entre 0,1 et 0,6 mm par an). Certains bancs de maërl ont plus de 8 000 ans. Ils hébergent une faune et une flore extrêmement riche. C'est un habitat qui convient très bien aux coquilles Saint-Jacques.

La très faible croissance annuelle des algues calcaires fait du maërl une ressource non renouvelable. Pourtant, les grands bancs sont exploités industriellement (amendement des sols, complément alimentaire pour le bétail, retraitement des eaux usées, matière première pour la pharmacie et les cosmétiques). Au rythme actuel d'extraction, les grands bancs de maërl auront disparu d'ici 50 à 100 ans et il ne restera que les bancs trop petits pour une exploitation rentable.

([3] pp. 259-270, [15] pp. 29-30, [17] p. 36, p. 49, [46] pp. 65-68, [52] pp. 2-3, pp. 6-7, pp. 9-10, p. 15, pp. 18-20, [53] pp. 97-102)

### **Les estuaires (ou abers) ont-ils une très grande importance écologique ou économique ?**

Oui. De très nombreux poissons vivent à un moment de leur cycle de développement dans les estuaires. Il s'agit généralement d'un stade juvénile. Par exemple, 60 % des juvéniles de sole grandissent dans les vasières qui sont à moins de cinq mètres de profondeur dans les estuaires alors que cet habitat ne représente que 10 % des surfaces possibles. C'est au point que la capacité de renouvellement des populations de sole est limitée par la surface des nourriceries des estuaires. Ceux-ci sont importants aussi pour les poissons de mer qui remontent les fleuves (saumon, anguille) car c'est là qu'ils s'adaptent au changement de milieu.

L'importance des estuaires tient à la fois aux éléments nutritifs apportés par les fleuves et à la vase qui couvre les fonds, formant un terrain meuble très favorable aux petits animaux. La vase se forme dans les estuaires à cause des différences de salinités entre eau de mer et eau douce. Elle se dépose aux endroits où les courants sont faibles. Les éléments nutritifs apportés par le fleuve permettent la production d'une masse considérable de bactéries et de plancton. Ils servent de nourriture à des populations très abondantes d'invertébrés (vers, mollusques, crustacés). Ces derniers sont consommés par les oiseaux à marée basse et par les juvéniles de poissons à marée haute.

En Manche Est, 41 % du tonnage et 44 % de la valeur commerciale des pêches proviennent d'espèces dépendantes des estuaires car c'est là que se concentrent les vasières. Les proportions sont respectivement 22 % et 27 % dans le golfe de Gascogne car les vasières se prolongent en partie au large des estuaires.

Sur le littoral breton, on appelle souvent *aber* ou *ria* l'estuaire d'un fleuve côtier (fleuve dont la source est à proximité de la côte).

([5] pp. 15-26, [17] p. 36, p. 49, [53] pp. 65-68, pp. 71-72, [81] pp. 3-6, pp. 24-25, p. 53, [90], [165] pp. 6-7)

### **Les lagunes du littoral atlantique ont-elles une forte valeur culturelle ?**

Oui. Les lagunes occupent des dépressions alimentées périodiquement par la mer dont elles sont séparées par une barrière de sable ou de galets. Pendant des siècles, elles ont été exploitées en tant que telles par l'homme (récolte des huîtres sauvages, bassins à poissons, moulins à marée) ou aménagées en marais salants. Les marais salants ont façonné les paysages du littoral du golfe de Gascogne, parfois depuis le Moyen-Age. En effet, le sel a eu jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle une importance économique primordiale car il permettait de conserver la nourriture (les salaisons).

Aujourd'hui l'aquaculture intensive (coquillages, crevettes, poissons...) a remplacé la production de sel et les huîtres sont mises à engraisser et à verdier dans les anciens marais salants (huîtres de claires).

Peu d'espèces de petits invertébrés sont capables de se développer dans les lagunes mais, comme l'eau y est très riche en éléments nutritifs, chacune d'elles est représentée par un très grand nombre d'individus. C'est pour cela que les lagunes constituent les nourriceries des espèces qui ne se développent pas dans les vasières (bar, daurade...). Elles servent d'étape aux oiseaux migrateurs ; ils y trouvent une nourriture abondante et des zones de repos. Quelques espèces de petits échassiers font leur nid dans les lagunes. Des conflits d'usages sont possibles lorsqu'une réserve d'oiseaux est installée dans une lagune à proximité d'un site consacré à l'aquaculture.

La barrière de sable ou de galets des lagunes et les endiguements des marais salants protègent la terre des assauts de la mer et des tempêtes.

([53] pp. 91-94, [58] pp. 5-6, [78] pp. 164-172, pp. 204-205, [133])

### **Quelle est l'importance des prés-salés ? Les transformer en polders a-t-il encore un sens ?**

Les prés-salés ont une grande valeur paysagère qui tient en partie à la végétation typique de cet habitat et au spectacle des oiseaux qui s'y nourrissent. Ils sont localement utilisés pour l'élevage extensif (agneaux de pré-salé de la baie de Somme et du Mont-Saint-Michel).

Les prés-salés (ou schorre) sont situés entre les vasières et la terre ferme. La mer les envahit seulement aux marées de vives-eaux (celles qui suivent la pleine lune). La végétation des prés-salés est constituée de plantes particulières supportant une forte salinité. Les plantes contribuent à stabiliser la côte en maintenant les sédiments en place. De nombreuses espèces d'insectes vivent uniquement dans les prés-salés.

Lorsque les prés-salés sont utilisés pour l'élevage extensif, la couverture végétale change et une petite graminée résistant au piétinement devient dominante. L'arrêt du pâturage et de la fauche s'accompagne d'un retour à la flore initiale.

Pendant des siècles et jusque dans les années 1970, les prés-salés ont été endigués et asséchés pour augmenter les surfaces cultivables. Ils sont devenus des polders. Depuis les années 1990, l'accroissement général du rendement des cultures a conduit à un gel des terres agricoles dans l'Union européenne. Face à la surabondance des terres cultivables, l'agriculture intensive dans les polders a perdu de son intérêt car le prix de revient y est plus élevé qu'ailleurs (il faut entretenir les canaux, les digues et les barrages). Ceci explique qu'on laisse la mer envahir les polders en ne réparant pas les digues après les grandes tempêtes. Ils redeviennent des prés-salés ou bien sont convertis en parc à huîtres.

([5] pp. 62-68, [53] pp. 203-218, pp. 227-228, [56], [65], [78] pp. 12-14, pp. 307-314, pp. 322-323, [135], [165] pp. 8-15)

### **Pourquoi est-il indispensable de protéger les dunes en même temps que la plage ?**

La dune n'est en réalité que la partie visible d'un vaste stock de sable non consolidé qui comprend également l'avant plage sous-marine et la plage proprement dite. Le vent soulève le sable des plages et l'entraîne sur de grandes distances. Le sable se dépose lorsque le vent est freiné. Le dépôt se stabilise et forme une dune lorsqu'il est piégé par des plantes. Avec le temps, la végétation se diversifie dans les parties abritées du vent. Des zones humides occupent les dépressions en arrière des cordons de dunes. Leur caractère souvent saumâtre est dû à une remontée de sel *via* la nappe phréatique.

La décomposition des débris laissés par la mer en haut des plages (les laisses de mer) fournit l'azote nécessaire à la croissance des plantes qui sont à la limite plage-dune. Ces plantes forment le premier obstacle au vent. La dune s'élève parce que le vent remonte le sable le long de la pente. Le sommet de la dune est occupé par des plantes dont les racines piègent le sable. Toutefois le sable est peu compact et le vent l'entraînera de nouveau si la couverture végétale est abîmée. Lorsque la végétation naturelle est détruite par l'homme, la stabilisation est obtenue en introduisant une graminée très résistante à l'ensablement (l'oyat) et en installant des petites clôtures brise-vent (les ganivelles).

Le système plage-dune présente plusieurs intérêts :

- C'est un paysage d'un grand attrait touristique.
- Les dunes protègent l'arrière-pays de l'ensablement et des inondations dues aux tempêtes.

- La végétation y est très particulière car les plantes doivent résister à la mer et à l'ensablement (les dunes abritent 20 % de la flore menacée du Massif Armoricain).
- De nombreux oiseaux trouvent leur nourriture ou font leur nid dans les dunes et les zones humides attenantes.

([5] pp. 42-47, [46] pp. 65-68, [53] pp. 145-147, pp. 251-254, pp. 259-261, pp. 265-281, pp. 288-289, pp. 293-300, pp. 305-315, [105])

## Phénomènes naturels et modification de la biodiversité du littoral

### ***Le réchauffement du littoral atlantique a-t-il un impact sur la biodiversité ?***

La température de la mer a augmenté de 0,9° C entre 1947 et 2000 sur le littoral atlantique. Cette moyenne sur un demi-siècle ne rend pas compte des fluctuations de température à l'échelle de quelques années. Ainsi, la température a augmenté d'environ 1,3° C entre 1970 et 2000 alors qu'elle avait baissé de 0,9° C entre 1960 et 1970. Ce réchauffement a une influence sur les poissons, les algues et les oiseaux.

Le déplacement des populations de poissons est très net au large de la Bretagne, zone de transition entre une faune caractéristique d'une eau « tempérée chaude » (faune dite « méridionale » ou « lusitanienne ») et une autre typique d'une eau « tempérée froide » (faune dite « boréale »). D'une façon générale, les espèces « méridionales » sont devenues plus abondantes et elles se sont rapprochées de la Bretagne tandis que les espèces « boréales » y sont devenues moins fréquentes. Elles vivent maintenant plus au nord. Les oiseaux marins ont suivi le déplacement de leurs proies et leurs populations se sont, elles aussi, décalées vers le nord.

Un hiver très rigoureux suffit à provoquer un recul temporaire des espèces « méridionales » vers le sud.

La flore marine est sensible au réchauffement. Le réchauffement de l'eau est la principale cause de la raréfaction des fucus et des laminaires (grandes algues brunes) et de leur remplacement par une espèce tolérant des températures plus élevées.

([3] pp. 39-43, [82], [89], [99], [121])

### ***L'élévation du niveau de la mer s'accélère-t-elle ?***

Le niveau de la mer s'est élevé d'environ 24 m sur le littoral atlantique au cours des 11 000 dernières années. Les mouvements du sol font que le niveau de la mer n'a monté que de 6 m au cours des 6 000 dernières années, une élévation du même ordre de grandeur que celle observée depuis le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle (11 cm par siècle). En plus d'une élévation régulière à l'échelle du siècle, le niveau moyen de la mer peut monter ou descendre de plus de 5 cm en deux ou trois ans.

Le niveau de la mer s'élèvera probablement de 40 à 50 cm au cours du XXI<sup>e</sup> siècle à cause de la dilatation des couches superficielles des océans sous l'effet du réchauffement climatique.

L'impact socio-économique de l'élévation du niveau de la mer ne fait l'objet d'aucune mesure spécifique dans les plans de prévention des risques naturels littoraux. Cependant, les mesures prévues pour faire face aux tempêtes d'ampleur exceptionnelle sont vraisemblablement suffisantes pour pallier les conséquences de l'élévation probable du niveau de la mer. En effet le niveau de la mer s'est élevé de deux mètres au-dessus de son niveau habituel lors de la tempête de 1999.

Prédire localement le niveau atteint à marée haute est très difficile car cela dépend des courants et de la configuration des fonds marins à proximité de la côte : la mer monte de 6 m à Brest à marée haute et de 2 m à Concarneau alors que son niveau moyen est le même aux deux endroits. Une élévation de 60 cm du niveau moyen de la mer ne correspondrait probablement qu'à une augmentation de 50 cm du niveau des marées hautes dans le fond de la baie du Mont-Saint-Michel.

([21] pp. 8-9, pp. 19-21, p. 44, [78] pp. 12-16, pp. 21-26, pp. 319-321, [79] p. 5)

**L'élévation du niveau de la mer a-t-elle des conséquences sur les zones humides et les estuaires ?**

Tout comme par le passé, l'élévation du niveau de la mer aura des conséquences sur les terrains qui sont inondés lors des tempêtes (prés-salés, lagunes, polders) et sur la pénétration des eaux salées dans les estuaires.

L'élévation du niveau de la mer n'a pas d'influence sur la biodiversité dans les prés-salés et les lagunes. Localement, le devenir de ces habitats dépend beaucoup plus de l'équilibre entre la houle, les courants et les apports de sédiments que du niveau de la mer.

Un renforcement des digues permet d'éviter que la mer envahisse les polders. Mais cela ne suffit pas à empêcher l'augmentation de leur salinité car l'élévation du niveau de la mer s'accompagne d'une élévation équivalente de la nappe phréatique d'eau salée. Les eaux saumâtres se mélangent alors à l'eau douce apportée par les cours d'eau. Il devient nécessaire de pomper les eaux saumâtres pour que les cultures restent possibles. C'est une solution coûteuse qui risque de mettre en péril l'équilibre économique de l'agriculture dans les polders. Aussi est-il de plus en plus fréquent en Europe de laisser la mer envahir les polders. Cette politique de retour à un paysage naturel commence à être appliquée en France.

L'élévation du niveau de la mer ne modifie pas l'écologie des estuaires du littoral atlantique. Les eaux salées ne devraient pas remonter beaucoup plus en amont qu'actuellement (environ 1 km si le niveau moyen de la mer s'élève de 60 cm).

([21] p. 15, pp. 34-38, [78] pp. 23-26, pp. 322-323, [79] pp. 23-27, [106] pp. 22-37, [147] pp. 58-59, [165] p. 19)

**Le tracé du littoral est-il stable ?**

Non. Seules les côtes rocheuses sont à peu près stables. La moitié des côtes sableuses reculent alors que les deux-tiers des vasières avancent sur la mer. L'érosion du littoral est un phénomène naturel qui tend à supprimer les irrégularités du tracé de la côte.

L'érosion dépend de l'importance des apports sédimentaires. Les activités humaines qui modifient les apports de sédiments peuvent la freiner ou l'accélérer localement. C'est le cas notamment des installations détournant les courants (ports, enrochements), de l'extraction de sable et de galets, de la modification de la charge sédimentaire des cours d'eau (construction d'un barrage ou, à l'inverse, érosion accélérée des terres agricoles).

L'érosion touche 85 % du littoral dans le Pas-de-Calais et 92 % en Seine-Maritime. Les plages reculent de 0,5 à 1 m par an et les falaises de 20 à 30 m par siècle. Les vasières sont stables dans l'estuaire de Seine et les baies de la Canche, de l'Authie et de la Somme. Les nombreuses baies du département de la Manche et le marais maritime du Cotentin s'ensavent.

Plus de la moitié des côtes de Bretagne et de Loire-Atlantique sont stables. L'érosion est importante sur la côte de granit rose, le Léon, le sud Finistère et le littoral de Port-Louis à la presqu'île de Quiberon.

L'érosion est importante au sud de l'estuaire de la Loire (1,5 m par an en moyenne dans les Landes). Elle touche plus de la moitié du littoral. Elle épargne les marais littoraux (baie de Bourgneuf, baie de l'Aiguillon, bassin d'Arcachon) et quelques portions de dunes sur la côte des Landes.

Le recul des falaises atteint près de 50 m par siècle à Biarritz. La roche est fragilisée par les infiltrations d'eau et le gel.

([139], [147] p. 51, p. 88, p. 93, [165] p. 19)

**L'érosion des plages est-elle due principalement à l'élévation du niveau de la mer ?**

Non. Les plages s'érodent depuis la fin de la dernière glaciation car le sable et les galets apportés par l'érosion des continents ne suffisent pas à remplacer ceux qui sont emportés par les vagues et les courants ou par l'homme (extraction massive de sable et de galets pour la construction, notamment pour le Mur de l'Atlantique pendant la Seconde Guerre mondiale).

En effet, les plages sont un pur produit de l'érosion glaciaire qui a charrié des quantités considérables de sable et de galets jusqu'aux endroits qui sont occupés actuellement par la mer (l'archipel de Molène Ouessant conserve les restes des moraines des glaciers qui couvraient la Manche). Comme il n'y a plus beaucoup d'endroits sur la

planète qui connaissent une telle érosion, 70 % des plages mondiales s'érodent et 10 % seulement avancent sur la mer (20 % des plages sont à l'équilibre).

La généralisation des barrages au XX<sup>e</sup> siècle a aggravé le déficit en retenant une partie des sédiments qui devraient arriver à la mer.

Bien entendu, l'élévation du niveau de la mer est un facteur supplémentaire puisqu'elle provoque l'érosion des parties du système plage-dune qui étaient jusqu'alors à l'abri des vagues.

L'érosion des plages provoque leur disparition si le système plage-dune ne peut pas se décaler vers l'intérieur des terres (par exemple une plage adossée à une falaise ou à une digue). Autrement la plage ne disparaît pas : la longue plage de la côte des Landes recule depuis au moins 2 000 ans (actuellement le recul moyen est de 1,5 m par an, il atteint 2 m/an près de la Gironde).

([15] pp. 7-9, [21] pp. 14-19, [106] pp. 35-37, [147] pp. 14, p. 18)

### ***Peut-on empêcher l'érosion des plages du littoral atlantique ?***

Les plages du littoral atlantique forment avec les dunes un système à forte valeur touristique et écologique. Mais les préserver de l'érosion coûte environ 1200 euros par an pour un mètre linéaire de plage, ce qui rend impossible la préservation des 1 000 kilomètres de plages du littoral atlantique. Les efforts sont concentrés sur les sites les plus touristiques.

En France, la lutte contre l'érosion a jusqu'à présent reposé essentiellement sur l'enrochement. La limitation de la quantité de sable emporté par la mer est obtenue par la mise en place de gros blocs de pierre qui détournent les courants et brisent la puissance érosive des vagues. Mais l'enrochement dénature le paysage. Surtout, il ne corrige pas le déficit naturel en sable et en galets et, de ce fait, il aggrave le plus souvent l'érosion des plages avoisinantes. L'intérêt de l'enrochement est remis en question. Il est de plus en plus considéré comme une fausse solution.

Des techniques couramment utilisées dans les pays du nord de l'Europe commencent à voir le jour en France. Elles ont en commun d'augmenter les apports de sable en haut des plages (apport de sable, drainage actif, etc.).

L'apport de sable et de galets dragués en mer reproduit le fonctionnement d'une plage à l'équilibre, là où les apports sédimentaires compensent l'érosion. C'est la solution classique aux Pays-Bas. Elle est parfois utilisée en France (Châtelaiillon sur le littoral charentais).

Le drainage actif consiste à aspirer les vagues au niveau de la plage. L'eau contenant du sable en suspension est filtrée. Le sable se dépose au niveau de la plage et l'eau est rejetée plus au large. Le drainage actif a permis d'augmenter la largeur de la plage des Sables d'Olonne d'une dizaine de mètres à marée haute.

([21] pp. 14-19, pp. 40-47, [31], [147] pp. 15-16, p.54, pp. 64-85)

### ***Peut-on éviter que la vase et la végétation envahissent les baies ?***

Les paysages des baies et des estuaires perdent progressivement leur caractère maritime lorsque les vasières avancent sur la mer. Ce phénomène naturel pose un problème dans des sites comme la baie du Mont-Saint-Michel ou la baie de Somme dont l'image est forte dans la culture collective.

Le niveau des vasières s'élève à peu près partout car les cours d'eau apportent plus de sédiments qu'en emporte la mer (le niveau de la vase s'élève de près de 2 cm par an dans la baie de Somme). Puis la végétation stabilise la vase dans les zones qui ne sont immergées qu'au cours des grandes marées (les schorres ou prés-salés).

Pour lutter contre l'envasement des baies, il faut provoquer des courants suffisamment violents pour chasser la vase. Ce résultat est obtenu en construisant un barrage en amont de la baie. Dans une première phase, le barrage laisse entrer l'eau de mer à marée haute et la retient. Il la libère d'un seul coup au cours de la marée descendante, provoquant un vigoureux effet de chasse. L'efficacité du système dépend de la configuration de chaque baie. Plusieurs années de recherche ont été nécessaires pour élaborer une solution spécifique de la baie du Mont-Saint-Michel.

([78] pp. 37-38, pp. 83-89, pp. 255-257, pp. 289-290, [165] pp. 6-7)

# Les activités humaines menaçant la biodiversité du littoral

## **Quelles sont les principales causes de disparition des habitats sur le littoral atlantique ?**

A terre, la première cause de disparition des habitats est l'urbanisation du littoral (maisons, parkings, etc.) qui se fait aux dépens d'espaces où la biodiversité est forte (terres agricoles, milieux naturels).

La situation est aggravée par la prépondérance du logement individuel, la dissémination des constructions et la prolifération des installations de camping-caravaning (le « mitage du territoire »). Les paysages perdent leur identité et leur attrait touristique. Les animaux qui ont besoin d'un domaine vital plus large que l'espace disponible disparaissent. Les pertes de surface débordent les zones construites car certaines espèces restent à distance des habitations et des voies de communication.

La moitié des zones humides, qui sont des zones à très forte biodiversité, ont disparu durant les trente dernières années sous l'effet de l'agriculture intensive et de l'urbanisation (ainsi que de l'industrialisation près des grands ports).

En mer, le problème majeur est la construction d'ouvrages (ports, ponts, etc.) au détriment des vasières. Entre 1830 et 1992, la surface des vasières a régressé de 75 % dans l'estuaire de la Seine et de 64 % dans l'estuaire de la Loire. De ce fait, les nurseries d'un très grand nombre d'espèces de poissons (poissons plats, rouget, grondin...) ont disparu. Les ouvrages peuvent aussi provoquer localement une stagnation des eaux du plateau continental et l'apparition de marées vertes.

La couverture végétale des fonds marins s'envase et régresse à cause de l'augmentation générale de la quantité de boue dans les eaux côtières.

Les fonds marins sont régulièrement labourés par le chalutage : chaque mètre carré de la Grande vasière du golfe de Gascogne est balayé au moins six fois par an par les chaluts. Cinq années de pêche ont le même effet sur les fonds marins qu'une grande tempête.

([53] p. 26, p. 29, [81] p. 55, [89], [96], [109], [126] pp. 146-148)

## **Quelle est l'ampleur de l'urbanisation du littoral atlantique ?**

En 2000, les surfaces urbanisées représentaient 13,1 % du territoire des communes du littoral atlantique et seulement 4,8 % en moyenne en métropole. A la saison touristique, la densité de population y est de cinq à six fois plus élevée que la moyenne métropolitaine.

En 30 ans, les surfaces agricoles dans les communes du littoral atlantique ont diminué de 20 % au profit des zones urbaines (la baisse a été de 6,8 % pour l'ensemble de la métropole). Les changements les plus importants ont eu lieu dans le nord de l'Aquitaine et en Bretagne. L'urbanisation touche aussi l'arrière-pays littoral. Les constructions y sont encore peu nombreuses, mais les surfaces construites ont augmenté de 80 % entre 1990 et 2003.

La construction le long du littoral atlantique s'est accélérée en 2004 sauf en Nord-Pas de Calais et en Picardie. La plus forte augmentation concerne le littoral de Bretagne. A lui seul, il représente 28,5 % des surfaces construites sur le littoral en 2004 alors qu'il en représentait 16,3 % en 1990.

La construction de maisons individuelles prédomine largement sauf au nord de la Seine. Elle correspond à une arrivée importante de nouveaux habitants dans les communes littorales de 2 500 à 10 000 habitants. C'est une cause majeure du mitage de l'espace littoral et de l'expansion des zones urbanisées.

Le camping-caravaning prend une place importante dans les communes du littoral atlantique. De nombreuses caravanes et des bungalows sont installés à l'année sur des parcelles agricoles ou dans des zones naturelles. Le prix du foncier y est faible car ce sont des terrains non-constructibles. 80% des installations de camping-caravaning sont dans l'illégalité.

([61], [68], [109], [112], [113], [114], [117], [119])

### **Quels sont les effets des déchets urbains, portuaires et maritimes sur l'écologie du littoral ?**

Les déchets urbains et portuaires peuvent provoquer localement des déséquilibres biologiques (marées vertes, empoisonnement de certaines espèces) lorsqu'ils sont rejetés à la mer. Dans les zones où l'environnement est fortement dégradé, on ne trouve plus que des bactéries et quelques espèces d'invertébrés qui se nourrissent en filtrant la vase. Les zones les plus polluées sont les estuaires des grands fleuves (le pire étant l'estuaire de la Seine).

La pollution de l'eau par des déchets urbains ou portuaires est un problème qui dépasse les communes du littoral car elle peut provenir d'installations situées dans l'arrière-pays. Elle ne peut être gérée efficacement qu'à l'échelle d'une Agence de l'eau (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux, Contrats de rivière et de baie...). Les stations d'épuration protègent efficacement l'environnement des pollutions urbaines à condition d'avoir une taille suffisante pour faire face à l'afflux des touristes.

L'envasement des zones portuaires ne peut être évité qu'au prix d'un dragage régulier. Il est dû aux infrastructures (enrochements...) qui détournent les courants, ce qui entraîne une relative stagnation des masses d'eau marine et une tendance générale à l'envasement des fonds.

Les matériaux dragués dans les ports sont souvent fortement contaminés par des produits toxiques (métaux lourds provenant de la peinture des coques de bateau, polychlorobiphényles, etc.). Selon les risques qu'ils font courir à l'environnement, les matériaux dragués sont rejetés en mer au moment du dragage, immergés dans des zones autorisées ou entreposés dans des décharges.

Le trafic maritime s'accompagne d'une pollution des côtes. Le rejet volontaire d'hydrocarbures par les navires (déballastage, dégazage) est dix fois plus fréquent que les pollutions accidentelles (rupture d'un tuyau lors de l'approvisionnement en carburant d'un navire, naufrage...).

([12], [22], [23] p. 434, [25] pp. 129-130, [36], [41], [53] pp. 19-20, [67], [77], [88], [91], [143], [153])

### **Quels sont les effets des marées noires sur l'écologie du littoral ?**

L'effet le plus immédiat des marées noires est une forte mortalité des oiseaux de mer. Ainsi, sur les côtes françaises du golfe de Gascogne après le naufrage de l'*Erika*, 74 226 oiseaux mazoutés ont été ramassés, plus de la moitié étaient morts. En l'absence de marée noire, on recueille environ 3 000 oiseaux mazoutés par an dans cette zone. Ils sont victimes de la pollution marine chronique due notamment aux rejets illégaux d'hydrocarbures. Certaines espèces sont plus particulièrement touchées par les marées noires (le guillemot de Troïl représentait à lui seul 83 % des victimes lors du naufrage de l'*Erika*). Ce sont des espèces très abondantes en mer et leur mode de vie les expose tout particulièrement au risque.

L'impact à long terme des marées noires sur la biodiversité varie selon la nature du pétrole libéré lors du naufrage. Les pétroles riches en fractions légères sont les plus toxiques. Leur dissolution dans la couche d'eau et leur incorporation au sein des sédiments créent les premiers jours des mortalités foudroyantes chez de nombreuses espèces. La pollution par les fractions légères dure très longtemps. Elle touche toute la chaîne alimentaire à partir du plancton. Il faut compter de dix à quinze ans pour retrouver à peu près la biodiversité initiale (cas de l'*Exxon Valdez* et de l'*Amoco-Cadiz*).

Une marée noire de pétrole très lourd a essentiellement des conséquences esthétiques, les rochers restant tachés par le goudron pendant plus de dix ans. Mais elle n'a pas nécessairement de conséquence à long terme sur les espèces littorales (cas de l'*Erika*). Cependant, des nettoyages mécaniques et chimiques inappropriés menés dans l'urgence lors d'une marée noire peuvent aggraver les atteintes à l'environnement.

([14], [24], [38], [40] p. 33, p. 100, [53] p. 28, [142] p. xII.xx, [162])

### **Les pollutions agricoles perturbent-elles l'équilibre des espèces marines du littoral ?**

Les pollutions agricoles perturbent la chaîne alimentaire des espèces marines en déséquilibrant la composition en éléments nutritifs des eaux littorales. L'essentiel de la pollution est apporté par les fleuves côtiers. Les problèmes sont particulièrement importants dans les zones où le renouvellement des eaux côtières est lent (baies, criques...) car les polluants s'accumulent.

Pour servir de base de la chaîne alimentaire des différentes espèces animales du littoral, le plancton doit avoir une composition très variée. Ce n'est le cas que si l'eau de mer contient les bonnes proportions de nitrates, de



phosphates et de silicates. Une modification de ces proportions déséquilibre la composition du plancton au profit de quelques espèces qui prédominent, avec parfois un développement explosif d'espèces toxiques pour les animaux et l'homme. Ce sont les *blooms* phytoplanctoniques printaniers et estivaux. L'homme s'intoxique en mangeant des coquillages infestés. La prolifération de plancton toxique interdit de fait la commercialisation des coquillages et la pêche à pied.

Par ailleurs, une eau trop riche en nitrates favorise la prolifération de grandes algues vertes (*ulves*) qui échouent sur les plages et y pourrissent (on parle de marées vertes).

L'excès de nitrates dans les eaux côtières est de plus en plus fréquent à cause des effluents de l'élevage et de la consommation excessive d'engrais. La concentration de nitrates a augmenté de 70 % au cours des 33 dernières années. Le retour aux valeurs antérieures devrait prendre des décennies aux endroits où les cours d'eau débouchent dans une zone où le renouvellement de l'eau est lent. En effet, les quantités de nitrates accumulées dans le sol et les nappes phréatiques sont très élevées. Il est indispensable de limiter la consommation d'engrais et de traiter les effluents d'élevage, même si cela n'a pas de retombées visibles dans l'immédiat.

([11], [22], [25] pp. 88-89, pp. 128-129, [27], [36], [87], [88], [91])

### ***L'évolution des pratiques agricoles dans les zones humides côtières menace-t-elle la biodiversité ?***

Depuis le Moyen Age, l'activité de l'homme a modelé en grande partie les paysages des zones humides du littoral atlantique (prairies humides, marais salants). Mais la biodiversité ne diminue pas nécessairement lorsque les paysages et les espèces qui y habitent évoluent avec les activités humaines.

Une prairie humide qui n'est plus exploitée par la fauche ou le pâturage se transforme en friche progressivement colonisée par des arbustes. La biodiversité ne diminue pas, mais le site perd de son charme car les paysages dégagés ont une valeur culturelle plus forte dans notre société que les friches et les arbustes.

Il en va de même pour les marais salants, paysages typiques du littoral atlantique. En de nombreux endroits, la production artisanale de sel a été remplacée par la production de poissons ou de coquillages sans pour autant restreindre la biodiversité.

Par contre, le passage d'un pâturage extensif à un pâturage intensif conduit à un paysage banal et à un appauvrissement de la biodiversité (assèchement des prairies, ensemencement avec des fêtuques, du ray-grass ou de la luzerne, apports massifs d'engrais).

([25] p. 103, [56], [58], [69], [162], [165] p. 11, p. 15)

### ***L'afflux de touristes détruit-il la nature ?***

L'afflux de touristes agresse le littoral de nombreuses façons, notamment le piétinement, le nettoyage des plages et les déprédations des pêcheurs à pied.

Les habitats très sensibles au piétinement, tels que les dunes et les hauts de falaises, ne résistent pas au piétinement des touristes et à la circulation des chevaux, des vélos et des engins motorisés (4 × 4, moto-cross, etc.). Pour les préserver, il faut généralement canaliser la circulation, n'autoriser que la randonnée pédestre et clôturer les espaces protégés. La destruction du couvert végétal accélère l'érosion des dunes et des falaises.

Les dunes peuvent être restaurées en installant de petites clôtures brise-vent en lattes de châtaigniers (les ganivelles) et en plantant de l'oyat, une graminée très résistante à l'ensablement. Il est parfois plus difficile de restaurer la végétation naturelle de la pelouse rase en haut des falaises après le tassement du sol.

L'afflux de touristes salit les plages. Mais le recours au nettoyage mécanique systématique a pour inconvénient d'éliminer aussi les débris laissés par la mer en haut des plages (les *laisses de mer*), indispensables à la préservation des dunes. L'expérience montre qu'un nettoyage manuel respectant les *laisses de mer* s'accompagne de l'apparition de nouvelles dunes.

Les pêcheurs à pied amateurs détruisent beaucoup plus d'organismes qu'ils n'en ramassent lorsqu'ils ne remettent pas en place les blocs de pierre qu'ils retournent. Cela provoque en effet la mort de tout ce qui vit sous les rochers. De la même façon, l'utilisation de marteaux et de burins pour détacher les coquillages (*moules* et

huîtres sauvages, pouce-pied – on écrit aussi pousse-pied) détruit plus d'individus qu'elle ne permet d'en récolter.

([3] pp. 146-154, [53] pp. 26-27, p. 29, pp. 143-149, [60] pp. 82-84, pp. 87-88, pp. 91-92, pp. 96-98, [151])

### ***L'introduction d'espèces exotiques marines perturbe-t-elle l'écologie du littoral ?***

L'introduction d'espèces exotiques n'a généralement aucun effet. Toutefois, dans des cas exceptionnels, l'espèce peut devenir envahissante et modifier fortement la composition et le fonctionnement de l'écosystème.

Généralement, on ne sait pas alors empêcher sa propagation. Avec le temps les populations finissent par se stabiliser mais il faut parfois un siècle. La biodiversité dans le nouvel équilibre est différente de la biodiversité initiale. Une espèce exotique envahissante qui a un impact économique négatif est généralement qualifiée d'*invasive*.

Depuis les années 1970, la conchyliculture est responsable 45 % des introductions d'espèces marines exotiques sur le littoral atlantique (individus fixés sur la coquille des huîtres lors des échanges de naissains, parasites) et le trafic maritime de 33 % (individus fixés sur la coque des navires ou rejetés à la mer lors du déballastage), le reste correspondant à des introductions volontaires à des fins commerciales ou d'agrément.

Une centaine d'espèces exotiques a été répertoriée sur le littoral atlantique en 2002. La plupart sont présentes de façon éphémère mais de rares espèces ont proliféré au point d'influer fortement sur l'écosystème.

Ainsi la crépidule, petit mollusque introduit involontairement sur les côtes françaises à plusieurs reprises (débarquement de 1944, introduction de l'huître japonaise dans les années 1970, etc.) a fortement proliféré dans les zones ostréicoles (baie de Saint-Brieuc, Cancale). La dispersion des bancs de crépidules par le dragage ou le chalutage favorise la prolifération de l'espèce. La crépidule accélère l'envasement des fonds. Elle prend la place des huîtres et gêne le développement des coquilles Saint-Jacques et des juvéniles de soles. En revanche, elle bloque la pullulation du plancton toxique.

Plusieurs espèces d'algues exotiques se sont répandues sur le littoral atlantique après s'être échappées d'installations d'aquaculture. Contrairement à la caulerpe en Méditerranée, elles n'ont pas provoqué de dégâts.

([34], [45], [81] pp. 26-27, [116] pp. 9-10, pp. 19-21, pp. 27-28, pp. 53-57, pp. 85-86, [124])

### ***L'introduction d'espèces exotiques d'eau douce perturbe-t-elle l'écologie du littoral ?***

La plupart des plantes d'agrément sont exotiques (l'hortensia est originaire du Japon). Décider si elles font partie du paysage « typique » est d'ordre culturel : c'est au nom de l'esthétique que 65 % des parcelles de camping-caravaning sont plantées de thuyas ou de pins d'Autriche.

Les problèmes commencent lorsque les espèces exotiques deviennent envahissantes. Les zones humides littorales (marais, polders) sont particulièrement menacées. Les plantes exotiques envahissantes qui ont le plus fort impact sur les paysages et le fonctionnement des écosystèmes sont la jussie et le myriophylle du Brésil. Ces plantes ont été introduites en Europe pour décorer les bassins d'agrément.

L'invasion touche particulièrement le golfe de Gascogne, mais ces espèces sont signalées jusque dans le Nord-Pas de Calais. Dans les marais et les cours d'eau lents, les plantes forment des herbiers denses quasiment impénétrables qui ralentissent l'écoulement de l'eau et accélèrent le comblement des canaux. Il s'ensuit un bouleversement du paysage et une gêne pour les pêcheurs, les baigneurs et l'irrigation.

Les collectivités locales (communes, syndicats intercommunaux, etc.) doivent régulièrement financer des travaux pour limiter la prolifération de la jussie et du myriophylle du Brésil. L'arrachage mécanique est réservé aux opérations de grande envergure car il est très coûteux. L'arrachage manuel est utilisé principalement pour l'entretien régulier après de grosses opérations d'arrachage mécanique. Il faut compter trois personnes pendant deux semaines pour 1 000 m<sup>2</sup>. L'arrachage est complété parfois par un traitement herbicide (glyphosate).

Les animaux exotiques qui posent le plus de problèmes dans les zones humides littorales sont le ragondin, le rat musqué et l'écrevisse rouge de Louisiane car ils détruisent les berges et la végétation. On n'arrive pas à les éliminer et la valorisation commerciale des animaux capturés n'est pas rentable.

([19], [32] p. 343, [34], [55], [73], [74], [75] pp. 76-83, pp. 141-147, p. 153, [109], [122])

**Peut-on éradiquer les espèces exotiques envahissantes ?**

L'éradication de l'espèce envahissante est toujours difficile, voire le plus souvent impossible, sauf si elle est mise en œuvre très rapidement ou bien alors dans le cas des îles et des îlots. Il est donc préférable d'adopter des mesures de prévention. La France s'est dotée en 1995 d'une loi interdisant l'introduction dans le milieu naturel des spécimens d'espèces animales non domestiques et d'espèces végétales non cultivées si les espèces ne sont pas indigènes. Mais cette loi n'est pas entrée en vigueur car les décrets d'application n'ont pas été publiés. Et les textes qui traitent de la répression des introductions qui ont eu un effet nuisible ne sont pas appliqués aux invasions biologiques.

Sous réserve d'un financement suffisant, il est généralement possible de limiter les effectifs de l'espèce introduite de façon à rendre supportable les conséquences écologiques ou économiques. Un contrôle de la taille de la population de l'espèce envahissante est coûteux car il doit être répété régulièrement. Ceci soulève un problème d'acceptabilité car la dépense est très visible alors que le bénéfice n'est pas directement perceptible (il s'agit d'éviter une dépense future).

([51], [116] p. 95, pp. 101-104, p. 106, [122] pp. 10-13, [164])

**La pêche littorale et la biodiversité****Quelle est l'importance du littoral atlantique pour la pêche française ?**

Du fait de l'étendue des zones de pêche, moins des deux-tiers de la production des bateaux de pêche français sont débarqués sur les côtes de France. 93 % du poisson débarqué en France proviennent de l'océan Atlantique, de la Manche ou de la mer du Nord. Les deux-tiers ont été pêchés près des côtes.

Parmi les 150 espèces débarquées annuellement, une petite dizaine concentrent l'essentiel de la valeur totale des débarquements. Dans le golfe de Gascogne la moitié de la valeur totale provient de la baudroie (la lotte), la langoustine, la sole, le bar et le merlu. En Manche et mer du Nord, 40 % de la valeur viennent de la coquille Saint-Jacques, la sole, le calmar, la seiche et la baudroie.

Le chiffre d'affaire de la pêche de la civelle (jeune anguille) est voisin de celui de la sole et de la baudroie. Cette pêche, pratiquée dans tous les estuaires du littoral atlantique, est particulièrement développée le long du golfe de Gascogne.

Environ 15 000 marins-pêcheurs travaillent le long des côtes du littoral atlantique. Une partie des professionnels qui pêchent dans les estuaires pratiquent aussi une autre activité (agriculture ou service).

Les amateurs pêchent entre 3 000 et 4 000 tonnes de bar par an, presque autant que les professionnels (4 400 tonnes). Sur quatre millions de pêcheurs en mer amateurs, 300 000 pêchent le bar de façon assidue.

La civelle et l'ormeau font l'objet d'une véritable économie parallèle organisée (« braconniers professionnels »).

([17] p. 30, p. 43, pp. 86-87, [85], [86], [94], [96], [98], [111], [131] p. II.12, p. II.14, p. II.18, [160] p. 1, p. 6, p. 10)

**Pourquoi les stocks de poissons sont-ils en mauvais état dans la plupart des zones de pêche ?**

Depuis le début des années 1990, les quantités débarquées sont plus faibles et les poissons plus petits. Ce phénomène touche 80 % des zones de pêche dans le golfe de Gascogne, pour les espèces commercialisées. En revanche, la quantité totale de poisson ne semble pas varier.

Les causes sont multiples. Leur influence respective n'est pas déterminée.

Le réchauffement de l'eau du littoral atlantique provoque un déplacement vers le nord des espèces d'eau « tempérée froide » et leur remplacement par des espèces d'eau « tempérée chaude ». Or la plupart des espèces ayant une forte valeur marchande sont des grands poissons piscivores d'eau tempérée froide.

La pêche excessive provoque la disparition des individus de grande taille et, à moyen terme, un effondrement des populations car ce sont ceux qui sont en âge de se reproduire. En contre-partie, la taille moyenne des proies augmente ainsi que le nombre d'individus (mais elles n'ont pas de valeur commerciale).

Les engins de pêche détruisent les nourriceries. C'est le cas de la pêche au chalut de la langoustine dans la Grande vasière du golfe de Gascogne. Les chalutiers rejettent en mer 60 % des langoustines pêchées car elles n'ont pas la taille réglementaire. Ils remontent aussi beaucoup de merlus trop petits pour être commercialisés car les terriers de langoustine se trouvent au même endroit que les nourriceries de merlu. Pour les mêmes raisons, la pêche de la crevette grise au chalut provoque une forte mortalité des juvéniles de sole.

Les animaux rejetés à la mer parce qu'ils sont trop petits ou sans valeur commerciale sont généralement fortement endommagés et meurent rapidement après leur remise à l'eau.

Les infrastructures portuaires prennent la place des nourriceries.

([17] pp. 35-36, pp. 49-50, [52] p. 11, [83], [95], [97], [98], [131] pp. II.27-II.30)

### **Peut-on restaurer les stocks de poissons sans limiter la pêche ?**

Non. La première mesure de protection des stocks de poissons a consisté à fixer des totaux admissibles de capture (TAC) pour 36 espèces et attribuer des quotas à chaque pays de l'Union européenne. Les TAC sont fixés par le Conseil des ministres européens sur proposition du Comité scientifique, technique et économique des pêches (CSTEP) qui conseille de la Commission européenne, après avis notamment du Conseil international pour l'exploitation de la mer (CIEM).

Les TAC peuvent varier de plus ou moins 40 % d'une année sur l'autre. Une interdiction totale peut être décidée pour une espèce dans le cas d'une baisse importante nécessitant des mesures urgentes (cas de l'anchois dans le golfe de Gascogne en 2005 et 2006). Ces à-coups aggravent la situation économique des pêcheurs. A la hausse, ils provoquent un afflux soudain sur le marché et l'effondrement des cours. A la baisse, ils pénalisent les pêcheurs qui ont investi dans la modernisation du matériel.

Les marins-pêcheurs préconisent des mesures à long terme : l'instauration de zones de protection des frayères et des nourriceries (box) et la pêche d'animaux matures en fin de vie.

L'instauration de zones de protection est difficile car de nombreuses dérogations autorisent la pêche au chalut près des côtes du littoral atlantique, là où sont la plupart des frayères et des nourriceries (la zone des 3 milles, soit 5,6 km).

La pêche sélective d'animaux matures nécessitera d'importants progrès dans les engins de pêche afin d'éviter qu'une grande partie des captures soit rejetée à la mer. Des simulations montrent que l'augmentation de la taille réglementaire est compatible avec une augmentation des revenus des pêcheurs à moyen terme. Elle entraînerait cependant une perte de revenus les premières années, le temps que les stocks se reconstituent.

([17] p. 5, p. 36, pp. 49-50, pp. 93-94, [92], [131] pp. II.33-II.34, pp. II.36-II.42)

### **Quelle est l'importance économique de l'anguille ? Cette ressource est-elle menacée ?**

L'anguille se place parmi les pêches majeures du littoral atlantique (72 millions d'euros pour la sole, 70 pour la baudroie, 67 pour l'anguille et 49 pour la langoustine en 2005). L'anguille fait en plus l'objet d'une économie parallèle organisée (« braconnage professionnel »). Depuis les années 1970, la population d'anguille européenne est en forte régression.

L'anguille se reproduit au large de l'Amérique. Les larves sont portées par les courants jusqu'en Europe. L'anguille est pêchée dans les estuaires à un stade juvénile (la civelle) ou dans les cours d'eau et les marais lorsqu'elle est plus âgée (anguille jaune puis argentée). L'anguille regagne la mer au bout de dix à quinze ans.

L'anguille n'est pas une espèce protégée dans la directive Habitats. Un projet européen de restauration des populations d'anguilles prévoit une diminution de 50 % de la pêche et une réhabilitation des habitats. L'objectif est que les populations de civelles remontent à 40 % du stock initial. En France, les mesures prenant spécifiquement en compte l'anguille sont rares. L'encadrement réglementaire de la pêche à l'anguille reste à préciser sur de nombreux points (adéquation entre les coutumes et les mesures de préservation, non-professionnels vendant leur pêche, etc.).

L'anguille se développe particulièrement bien dans les marais littoraux. En France, les populations d'anguilles sont à peu près stables dans les bassins où les barrages sont rares (comme le bassin de l'Adour). Ailleurs, elles diminuent fortement à cause des barrages et de l'assèchement des zones humides. Les équipements permettant aux poissons de franchir les barrages sont mal adaptés au retour des anguilles à la mer. On estime que les anguilles tuées en passant dans les turbines des centrales électriques représentent environ la moitié de celles qui sont pêchées.

([29], [30], [72], [96], [138], [148] pp. 11-35, pp. 52-72, pp. 84-98, p. 122, [160] p. 8, p. 20)

### ***L'aquaculture marine permet-elle de contrebalancer la baisse des stocks naturels ?***

Depuis la disparition des grands bancs d'huîtres sauvages dans la seconde partie du XIX<sup>e</sup> siècle, les huîtres sont produites par aquaculture. L'aquaculture (appelée dans ce cas ostréiculture) consiste à collecter des naissains sauvages en mer en disposant des supports sur lesquels viennent s'attacher les toutes jeunes huîtres (trois ou quatre semaines) ou à recourir à des naissains produits en éclosion. Les huîtres sont placées dans des conditions de développement optimales (à l'abri des prédateurs et de l'envasement) puis elles sont commercialisées au bout de trois à quatre ans.

Une technique apparentée est utilisée pour la moule et la palourde.

L'aquaculture de la coquille Saint-Jacques utilise exclusivement des naissains produits en éclosion. Les jeunes coquilles Saint-Jacques de 2 mm sont mises à grossir en mer dans des cages qui les protègent des prédateurs. Elles sont semées sur les fonds marins à un an, lorsqu'elles atteignent 30 mm. Elles sont commercialisées deux ou trois ans après, lorsqu'elles dépassent une dizaine de centimètres. En 2002-2003, les deux-tiers des coquilles Saint-Jacques qui ont été récoltées en rade de Brest étaient issues de semis. Il a fallu produire 20 millions de juvéniles de 2 mm pour pêcher 200 tonnes de coquilles Saint-Jacques commercialisées. La production de naissains de coquilles Saint-Jacques est l'élément limitant pour que le système se généralise (la France produit environ 22 000 tonnes de coquilles Saint-Jacques).

En 2003, la production française de bar par aquaculture était du même ordre de grandeur que la production de la pêche professionnelle. Malgré tout, la production totale de la pisciculture marine française (bar, dorade et turbot) reste marginale par rapport à l'ensemble de la pêche. Elle n'équivaut qu'à 1 % des débarquements toutes espèces confondues.

([131] p. II.15, [134], [157], [160] p. 2, p. 11)

### ***Quelles sont les contraintes environnementales pour l'élevage des coquillages (conchyliculture) ?***

La conchyliculture (huîtres, moules de bouchot, palourde) se pratique principalement sur des replats boueux ou sableux découverts à marée basse. Il existe aussi une conchyliculture en eau profonde. En France, 83 % des moules et 92 % des autres coquillages sont produits sur le littoral atlantique.

La conchyliculture réclame de l'eau douce pour le captage des très jeunes huîtres (qui ne se fait bien que dans une eau de salinité modérée) et pour l'apport des éléments nutritifs nécessaires au développement du phytoplancton dont se nourrissent les huîtres.

Les besoins d'eau douce de la conchyliculture sont souvent en concurrence avec ceux de l'agriculture. Les apports d'eau douce doivent être suffisants en été pour permettre un bon développement du phytoplancton alors qu'au même moment l'agriculture consomme beaucoup d'eau. En revanche, les huîtres peuvent être tuées par un apport excessif d'eau douce en hiver lorsque les agriculteurs vidant les bassins de retenue. Par ailleurs, les pesticides et les herbicides présents dans l'eau sont souvent incriminés lors des mortalités printanières des huîtres en claire.

L'eau douce alimentant les zones consacrées à l'élevage des coquillages ne doit pas être polluée car ces animaux filtrent l'eau et concentrent les bactéries et les polluants chimiques (métaux lourds, pesticides, produits de dégradation des carburants et des plastiques). Une bonne qualité bactériologique n'est pas toujours facile à obtenir. En effet, les orages violents peuvent faire déborder les égouts et les stations d'épuration, provoquant ainsi des rejets d'eaux contaminées.

La pollution chimique peut provenir de très loin. Ainsi, le cadmium, qui est en concentration anormalement élevée dans les huîtres de la Gironde, provient des scories d'anciennes mines situées à proximité du Lot.

([42], [53] pp. 71-73, [63] p. 82, p. 87, [165] pp. 12-13)

### ***Peut-on éviter les dégradations de l'environnement dues à l'élevage des coquillages (conchyliculture) ?***

Les zones consacrées à l'élevage des huîtres et des moules s'ensavent. D'une part, la vase se dépose car les installations des conchyliculteurs (tables ostréicoles, bouchots à moules) freinent les mouvements de l'eau. D'autre part, les coquillages eux-mêmes provoquent le dépôt de la vase car ils filtrent l'eau. L'ensablement est si fort qu'il faut déplacer régulièrement les zones d'élevage.

Au sein de la plupart des vieux bassins de conchyliculture, des parcelles sont gagnées par les friches. Le matériel abandonné (tables, ferrailles, blocs de béton...) se couvre d'huîtres et de moules provenant de naissains sauvages. L'ensablement est particulièrement important dans les friches et provoque un rehaussement des fonds. Les paysages se dégradent et le rendement des parcelles en exploitation diminue.

Localement, le phénomène est aggravé par le mauvais état de certaines concessions volontairement mal entretenues car elles constituent des réserves foncières à des fins spéculatives.

Des opérations de restructuration sont nécessaires lorsque l'élevage des coquillages devient impossible en raison de l'ensablement. Le nettoyage fait intervenir des moyens importants (le budget de nettoyage en Poitou-Charentes s'élève à plus de 600 000 € par an et il est financé à 80 % sur fonds publics). Ces opérations de restructuration s'avèrent parfois inefficaces. Quelques années après la réalisation de l'opération, des friches réapparaissent au sein du périmètre restructuré.

([71], [93], [162])

### ***Les marins-pêcheurs sont-ils en concurrence avec les autres usagers de la biodiversité du littoral ?***

Les pêcheurs professionnels considèrent que tous ceux qui prélèvent des poissons ou des coquillages (phoques, dauphins, oiseaux de mer, plaisanciers) leur causent un double préjudice : sur l'instant, il s'agit d'un manque à pêcher potentiel, et à terme, l'appauvrissement du stock entraînera une diminution des quotas.

Les premiers incriminés sont les animaux consommant de grandes quantités de poissons (phoques, dauphins, oiseaux de mer). Pourtant, il n'est pas sûr qu'ils concurrencent sérieusement les pêcheurs. Le lien entre la diminution des stocks et l'augmentation du nombre de prédateurs a été étudié dans l'Atlantique Nord-Ouest pour le couple morue/phoque. En effet, le nombre de phoques a doublé en dix ans, à un moment où les stocks de morue chutaient de plus de 80 %. Les travaux ont montré que le nombre total de morues mangées par les phoques n'a pratiquement pas changé au cours des dix années. A la fin, les phoques mangeaient en moyenne deux fois moins de morue et compensaient avec d'autres espèces (crevettes, sébaste).

Les conchyliculteurs bénéficient d'une réglementation plus favorable que les marins-pêcheurs pour pratiquer la pêche côtière (l'armement « conchyliculture petite pêche » ou CPP). La compétition entre conchyliculteurs et marins-pêcheurs existe aussi pour les fonds marins car la pêche est impossible dans les zones où se pratique la conchyliculture en eau profonde.

La pêche de plaisance et la pêche à pied constituent une autre forme de concurrence. Les amateurs pêchent autant de bar que les professionnels et, lors des grandes marées, plus de 50 000 plaisanciers pratiquent la pêche à pied le long du littoral atlantique. L'ormeau et l'anguille (civelle) font l'objet d'une économie parallèle organisée (« braconnage professionnel ») avec un nombre de prises qui semble être voisin de celui de la pêche légale.

([17] pp. 6-7, p. 31, pp. 43-44, pp. 83-84, pp. 86-88, [94], [57], [60] p. 55, [111], [131] p. I-14, pp. II.27-II.30, [165] p. 16)

**Les dommages environnementaux des marées noires sont-ils indemnisés ?**

L'indemnisation des dommages environnementaux purs, c'est-à-dire les atteintes aux ressources naturelles non exploitées commercialement, n'est pas encore une pratique courante. Les remboursements couvrent principalement les frais de la lutte contre la marée noire et les dommages économiques.

Les soins aux oiseaux mazoutés sont pris en charge par le FIPOL (fonds international de compensation pour les dommages liés aux pollutions pétrolières). Ils sont essentiellement effectués pour apaiser l'opinion publique. En effet, la quasi-totalité des oiseaux mazoutés ne se reproduisent plus.

En France, les dépenses de restauration de l'environnement sont prises en charge par le FIPOL et par l'Etat. Ce dernier rembourse exclusivement les dépenses exceptionnelles engagées au titre de la pollution dans le cadre de conventions avec les préfetures (fonds POLMAR) comme les heures supplémentaires ou les prestations de sociétés extérieures. En revanche, le travail de dépollution réalisé par les agents communaux pendant leur service normal n'est pas pris en charge.

([80], [162])

**Quels sont les moyens disponibles pour lutter contre les déversements illicites en mer ?**

Les déversements volontaires d'hydrocarbures en mer à partir des navires sont autorisés tant que les quantités rejetées sont très faibles. Ils peuvent être interdits dans les zones particulièrement sensibles à la pollution (Méditerranée, Manche, en mer Baltique...).

On observe en moyenne 335 déversements illicites par an au large des côtes françaises et les pollueurs sont identifiés dans 11 % des cas. Les navires pris en flagrant délit sont dérottés sur ordre du Préfet maritime en concertation avec le procureur. Ils sont retenus au port jusqu'au versement d'une caution (entre 400 000 € et 500 000 €). La fuite éventuelle des navires n'interrompt pas la procédure de recouvrement de la caution n'est pas abandonnée pour autant. Les navires seront bloqués lorsqu'ils toucheront de nouveau les côtes françaises ou le Nord de l'Europe. Les affaires sont jugées par un tribunal de grande instance spécialisé (Le Havre, Brest ou Marseille pour la métropole).

Les preuves d'infraction admises par les tribunaux diffèrent selon les pays, même au sein de l'Europe. Les poursuites peuvent être engagées par l'Etat côtier si l'infraction se produit dans une zone placée sous sa juridiction. Lorsque l'infraction a lieu dans les eaux internationales elle relève de l'Etat du pavillon.

([10], [152])

## La protection de la nature dans la partie maritime du littoral

**Quelles surfaces minimales faut-il préserver pour protéger efficacement la biodiversité ?**

Les surfaces minimales qu'il faut maintenir en dehors des emprises humaines dépendent des espèces. Les petits échassiers ont généralement besoin d'un hectare. Les loutres qui fréquentent les zones côtières du Nord-Ouest du Finistère ont besoin de 5 à 15 km de côtes pour 4 à 5 femelles.

Les surfaces préservées doivent contenir les zones de repos (la remise), les zones d'alimentation (le gagnage) ainsi que les couloirs pour passer de l'une à l'autre.

Dans le cas des oies, des canards et des cygnes hivernants, la densité d'oiseaux est très élevée dans les remises et c'est là qu'ils sont visibles dans la journée. Ils se dispersent dans les gagnages la nuit. Face aux intérêts divergents des différents acteurs locaux, il arrive fréquemment que les remises soient les seules zones protégées à l'issue des arbitrages. Lorsque les gagnages disparaissent, par exemple parce que les prairies sont remplacées par la céréaliculture, les oiseaux ne peuvent plus se nourrir et leurs populations régressent, malgré la présence des zones protégées. Ainsi, les populations d'oie rieuse ont décliné sur le littoral lorsque leurs prairies d'hivernage ont été mises en culture (baie du Mont-Saint-Michel) ou drainées (baie de Seine).

Lorsque les sites protégés sont bien conçus, ils ont un effet très favorable. Les populations d'oiseaux des zones humides ont fortement augmenté depuis les années 1970 (seules 5 à 10 % des espèces protégées sont en déclin).

L'hivernage des oiseaux d'eau est suivi en France dans 373 sites. Les sites protégés hébergent les deux-tiers des oiseaux alors qu'ils ne représentent que 23 % des sites étudiés. Certaines espèces qui craignent beaucoup l'intrusion de l'homme ne se trouvent pratiquement que dans les sites protégés. Les autres espèces hivernent aussi dans des zones non protégées, en moindre proportion toutefois.

([2], [35] pp. 18-20, [126] pp. 144-146, [149], [158])

### **La création de zones refuges en mer est-elle un moyen efficace de préserver la biodiversité ?**

Oui, tout au moins pour la biodiversité marine. Une zone refuge est une zone où l'écosystème n'est pas soumis à de fortes perturbations. Elle peut bénéficier d'une protection réglementaire, mais ce n'est pas indispensable. Les petites îles et les îlots inhabités se prêtent particulièrement bien à la création de zones refuges. En effet, ils présentent souvent une grande diversité de biotopes et sont moins soumis à la pression touristique ou économique que le continent.

La surface minimale requise pour qu'un peuplement d'algues et de petits invertébrés caractéristique d'un habitat puisse se développer est de quelques hectares. Une zone refuge est utile même pour les espèces de grande taille qui occupent des aires beaucoup plus larges car un habitat de surface réduite leur suffit souvent comme nourricerie lors des premières étapes du cycle de vie.

Une zone refuge a un impact positif sur la biodiversité dans les zones environnantes. Elle assure le repeuplement des secteurs côtiers dégradés, même éloignés, pour peu que leurs capacités d'accueil aient été restaurées. Les petites espèces et les juvéniles nés dans la zone refuge migrent portés par le courant.

Les espèces de grande taille occupent des aires beaucoup plus larges qu'une zone refuge. Par exemple, les phoques gris des côtes bretonnes font en réalité partie d'une population plus vaste centrée sur le sud-ouest du Royaume-Uni. Peu d'individus naissent en Bretagne, mais les animaux passent rapidement d'une côte à l'autre de la Manche. La Bretagne est à la limite sud de l'aire de répartition du phoque gris car les poissons qu'il mange vivent de préférence dans une eau dont la température est inférieure à 15° C. Un autre exemple est donné par les fous de Bassan des Sept-îles qui vont pêcher à des centaines de kilomètres au large des îles Britanniques.

([15] pp. 43-44, p. 46, pp. 58-60, [25] p. IV, [60] pp. 3-4)

### **Les îles peuvent-elles servir de zones refuges pour les espèces terrestres et les oiseaux ?**

L'utilisation des îles comme zones refuges pour les espèces terrestres et les oiseaux est aléatoire car ce sont des écosystèmes fragiles, très sensibles à l'introduction de nouvelles espèces et aux intrusions de l'homme. Les perturbations les plus importantes sont dues à l'introduction de rats et de lapins, espèces qui vivent depuis très longtemps au voisinage de l'homme et dont l'introduction peut remonter à plusieurs millénaires.

Il est possible d'éliminer ces animaux lorsque les îles sont petites (jusqu'à une centaine de kilomètres carrés).

Une expérience menée en Bretagne a montré qu'après éradication complète des rats, les îlots sont colonisés de nouveau par des espèces d'oiseaux marins qui ne s'y reproduisaient plus et on observe une forte augmentation du nombre de descendants. L'augmentation de la biodiversité concerne aussi les petits mammifères.

Cependant, les opérations d'éradication sont à mener selon un protocole précis car il est difficile de prévoir certains effets de l'élimination d'un prédateur. Une surveillance de l'écosystème est indispensable pour éviter qu'une espèce prenne une expansion excessive faute de prédateurs.

Pour que les îles jouent pleinement leur rôle de zone refuge, il faut aussi que l'homme ne dérange pas les animaux. Il faut en particulier en interdire l'accès en période de nidification. Par ailleurs, les débarquements fréquents et le camping sauvage dégradent la couverture végétale.

([7] p. 45, p. 48, [39], [59], [116] p. 68, p. 106, p. 111, pp. 114-115, [164])

### **Quels sont les instruments juridiques permettant de protéger une aire marine ?**

Le parc naturel marin est l'instrument juridique le mieux adapté à la protection d'aires marines de grande taille.



Les autres instruments juridiques disponibles sont plutôt destinés à la protection de zones terrestres, avec ou sans partie maritime. C'est le cas des réserves naturelles (baie de Somme, baie de Saint-Brieuc...), des arrêtés de biotopes, des sites Natura 2000 (par exemple les 20 800 ha du site « archipel de Molène et île d'Ouessant » ou les 5 000 ha de celui des îles Chausey) et des parties maritimes du domaine relevant du Conservatoire du Littoral.

L'Agence nationale des aires marines protégées est responsable de l'animation et de la coordination de la politique de protection des zones marines. L'Agence doit aussi promouvoir la constitution d'un réseau cohérent d'aires marines protégées.

Un parc naturel marin est créé par décret après enquête publique. Le décret fixe les limites du parc et la composition du conseil de gestion dont il arrête les orientations. Le conseil de gestion est composé de représentants locaux de l'Etat, de représentants des collectivités territoriales intéressées et de leurs groupements compétents, du représentant du ou des parcs naturels régionaux intéressés, du représentant de l'organisme de gestion d'une aire marine protégée contiguë, de représentants d'organisations représentatives des professionnels, d'organisations d'usagers, d'associations de protection de l'environnement et de personnalités qualifiées.

En 2006, un premier parc naturel marin était en cours de création à l'ouest de la Bretagne (Parc Naturel Marin d'Iroise). Une dizaine d'autres pourrait suivre d'ici 2012.

([145], [146], [150] p. 54, p. 65)

### ***Laisser la mer envahir les polders a-t-il un effet positif sur les paysages et la biodiversité ?***

Oui. Les polders sont consacrés principalement à la culture productiviste (céréaliculture, culture maraîchère). Ils redeviennent des prés-salés lorsque la mer les envahit après la destruction des digues (c'est la dépoldérisation). Le paysage devient alors beaucoup plus attrayant et de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs et de petits échassiers occupent les prés-salés (ou schorres).

Au Royaume-Uni, aux Pays-Bas et en Allemagne, il est courant de laisser la mer envahir les polders. En France, cette politique a commencé à être adoptée en quelques points du littoral après la destruction des digues lors la grande tempête de décembre 1999 (baie de Somme, baie des Veys, aber de Crozon, Noirmoutier, baie de Bourgneuf, estuaire de la Gironde).

Après la destruction des digues, le retour à un paysage naturel est extrêmement rapide et spectaculaire. La végétation typique des prés-salés réapparaît en quelques années. Localement des problèmes liés aux pesticides rémanents dans les sols peuvent ralentir leur repousse pendant un an ou deux, puis ces produits sont progressivement lessivés. Les nouvelles lagunes jouent un rôle très important dans l'écosystème en tant que frayères et nourriceries. Les poissons y prolifèrent et les populations d'oiseaux augmentent très fortement.

L'élevage extensif (agneau de pré-salé, bovins des marais) permet de conserver une activité agricole.

Enfin, l'expérience montre que le nouvel écosystème assure une meilleure protection de l'arrière-pays contre les inondations dues aux tempêtes.

([21] p. 15, pp. 20-22, pp. 34-38, pp. 48-57, [32] p. 495, [78] pp. 23-26, pp. 310-314, pp. 320-323, [79] pp. 23-27, [106] pp. 22-29, [147] pp. 58-59, [165] pp. 12-15)

### ***L'élevage extensif dans les marais et les prés-salés bénéficie-t-il d'une marque distinctive ?***

Les éleveurs d'agneaux de pré-salé ou de bovins élevés dans les marais protègent leur production par une marque commerciale. Leur communication commerciale met en avant la tradition et la pratique d'un élevage extensif. Ces caractéristiques sont présentées comme un gage de l'adoption d'une éthique environnementale.

Il y a quatre marques d'agneaux de pré-salé, une par zone de production. Des démarches sont en cours pour obtenir des AOC (appellation d'origine contrôlée) mais la procédure est complexe et peut prendre une dizaine d'années. La production française totale est d'environ 10 000 agneaux de pré-salé par an. C'est très peu : avec 2 000 agneaux on fournit une vingtaine de boucheries et une vingtaine de restaurants par an. Tout est pratiquement vendu dans les régions de production et il est exceptionnel d'en trouver sur le Marché international de Rungis.

L'organisation du marché des bovins élevés dans les marais suit la même logique.

([44] p. 2, pp. 36-38, [49] pp. 3-4, pp. 7-10, pp. 15-16, [159], [163], [165] p. 14)

### **Qui est responsable de l'entretien des digues et de la prévention des inondations ?**

Lorsque la côte est inondable, l'homme se protège de la mer en construisant des digues. Ce sont souvent des enrochements colmatés par de la terre. La protection est assurée par plusieurs lignes de digues : la digue de front de mer et les digues dormantes. Les digues dormantes sont derrière la digue de front de mer. Elles ne servent qu'au moment des inondations lorsqu'elles limitent la surface envahie par la mer.

Au titre de la loi de 1807, les propriétaires sont responsables de la construction et de l'entretien des digues. Ils doivent veiller à ce qu'elles soient en état de prévenir les inondations, la responsabilité de l'Etat se limitant à vérifier que le propriétaire de la digue remplit ses obligations. En réalité, les propriétaires s'organisent le plus souvent en syndicats de marais et ils bénéficient de financements publics pour entretenir les digues. Ceux-ci proviennent de l'Etat, du Conseil régional, du Conseil général et des Agences de l'Eau. Leurs apports respectifs varient selon les endroits et les projets.

Depuis les années 1990 les dispositions législatives et réglementaires se multiplient pour permettre à l'Etat et aux collectivités territoriales de se substituer aux propriétaires dans les zones inondables afin d'assurer la défense contre les inondations et la protection de la nature.

La tempête de 1999 a montré qu'il est souhaitable de réunir localement dans une même structure tous les dispositifs de défense contre les inondations. Cette structure pourrait participer à la réalisation du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et elle serait chargée de l'ensemble des digues. En effet, contrairement à la digue de front de mer, les digues dormantes ne sont plus entretenues dès que la conscience des risques d'inondation s'estompe dans la mémoire collective. Elles peuvent même être coupées par des passages pour les véhicules.

([78] pp. 320-324, [79] pp. 11-14, p. 23, pp. 29-39, p. 41)

### **La lutte contre l'érosion des plages est-elle du ressort d'une commune ?**

Non. Une plage n'est qu'une partie d'un vaste stock de sable et de galets non consolidé qui comprend également les dunes et l'avant plage sous-marine. Les marées et les courants équilibrent la quantité de sable et de galets entre la partie immergée et la partie émergée de la plage. Les dunes arrêtent le sable qui est emporté par le vent.

A l'échelle de quelques décennies, le stock de sable et de galets est à peu près constant sur quelques kilomètres à quelques dizaines de kilomètres de côte. Par contre sa répartition peut varier rapidement. C'est pourquoi les actions entreprises pour augmenter la largeur d'une plage accélèrent généralement l'érosion des plages voisines.

Concrètement, cela veut dire que la défense d'une plage est l'affaire de tous ceux qui partagent le même stock de sable et de galets, alors que le plus souvent ils ne dépendent pas de la même commune. Une association des communes avoisinantes permet des complémentarités fructueuses. Par exemple, le sable et les galets peuvent être prélevés dans une zone qui s'ensable pour regarnir une plage qui s'érode. Administrativement, le problème est compliqué car la partie marine du stock de sable et de galets n'est pas sur le territoire des communes. Elle relève du domaine public maritime (DPM) dont la vocation première est le libre usage par le public. Le DPM est géré par l'Etat.

Sur le plan technique, la prévention de l'érosion à plus long terme impose de conserver intact le stock de sable et de galets, en premier lieu en évitant son utilisation comme matériau de construction. La protection des dunes est importante et complémentaire des autres actions car elles arrêtent le sable emporté par le vent.

([54] pp. 21-22, [79] pp. 30-32, [106] p. 19, pp. 30-37, [147] pp. 16-19, pp. 31-34, pp. 40-43, p. 52, pp. 54-55, p. 58, pp. 91-92, [151])

## La protection de la nature dans la partie terrestre du littoral

### ***L'attrait touristique du littoral est-il lié aux plages ou aux sites naturels préservés ?***

La plage n'attire les touristes que pendant deux ou trois mois. Pendant la plus grande partie de l'année, ce sont les sites naturels préservés qui constituent la principale attraction du littoral. Ainsi, un million de personnes viennent chaque année à Perros-Guirec pour visiter les sites naturels (archipel des Sept-îles, côte de granit rose).

La valorisation des sites naturels nécessite une organisation spécifique. Par exemple, la mise en valeur des sites naturels de Perros-Guirec (entretien, plantations, police, pédagogie sur le site) occupe cinq personnes en permanence sur l'année, plus des renforts d'été. Le fonctionnement s'élève à 350 000 € par an entre les frais de personnel et le matériel.

L'attractivité d'un site naturel préservé bénéficie aux communes avoisinantes qui se regroupent généralement pour partager au moins en partie les dépenses occasionnées par la valorisation du site.

Les élus locaux souhaitent une modification de la fiscalité qui permettrait d'aller au-delà de la solidarité entre communes voisines. Ils voudraient que la dotation que l'Etat verse aux communes tienne compte des dépenses engagées pour préserver les sites naturels.

([60] pp. 3-4, [147] pp. 63-64, pp. 75-77)

### ***La navigation de plaisance reste-t-elle compatible avec la protection de la nature et des paysages ?***

La navigation de plaisance connaît une croissance très importante depuis les années 1970 (le nombre d'immatriculations augmente de 2,5 % par an) alors que les capacités d'accueil sont pratiquement saturées. L'augmentation des capacités d'accueil est difficilement compatible avec la protection de la nature et des paysages. Par ailleurs, elle s'accompagne d'une urbanisation accrue et entre en concurrence avec la pêche et l'aquaculture en limitant l'accès aux ressources marines.

La navigation de plaisance provoque une importante pollution de l'eau en période d'affluence. La lutte contre la pollution nécessite des aménagements et des actions de sensibilisation des usagers pour de bonnes pratiques dans les ports (installation d'aires de carénage non polluantes, utilisation des poubelles et des sanitaires du port, précautions d'approvisionnement, etc.). Les démarches pour améliorer la qualité de l'environnement dans les ports peuvent bénéficier de financements régionaux et d'une reconnaissance internationale (norme ISO 14 001).

De forts conflits d'usages éclatent à cause des mouillages dispersés et des engins de plage (scooter des mers...). Ces derniers sont particulièrement nocifs dans les zones de protection spéciale des oiseaux (ZPS) car ils effrayent les oiseaux.

Sur le littoral atlantique, les bateaux de plaisance disposent d'environ 80 000 places dans des ports ou des zones de mouillages autorisés et d'environ 16 000 places dans des mouillages non-autorisés (Bretagne : 49 % ; Pays de Loire + Poitou-Charentes + Aquitaine : 32 % ; Manche + Mer du Nord : 19 %). La flotte de plaisance est composée aux trois-quarts de bateaux de moins de six mètres dont 50 % seulement sont utilisés. Les bateaux de plus de six mètres sont utilisés dans 70 % des cas. En moyenne sur l'ensemble, les bateaux ne sortent en mer que cinq à dix jours par an.

([25] pp. 52-53, p. 121, [28] p. 2, p. 10, pp. 12-22, p. 56, pp. 65-74, [66], [67], [150] pp. 17-18)

### ***La pratique de la chasse est-elle compatible avec la préservation de la biodiversité ?***

Oui. D'ailleurs, les associations de chasseurs donnent leur accord pour que des propriétés qu'ils gèrent soient englobées dans des sites Natura 2000. Dans certains cas, la chasse est soumise à une réglementation particulière pour tenir compte de la biologie des espèces présentes sur le site.

Sur le littoral atlantique, la chasse concerne en premier lieu des oiseaux migrateurs, dont la protection dépasse les frontières. La directive européenne « Oiseaux » de 1979, qui est en partie à l'origine des sites Natura 2000,

reconnait la légitimité de la chasse et la considère comme un mode d'exploitation raisonnable des populations d'oiseaux.

La directive fixe la liste des espèces susceptibles d'être chassées mais pose le principe d'une interdiction de la chasse pendant les périodes de reproduction et de retour vers les lieux de nidification. En octobre 2005, la signature par l'Union européenne de l'accord sur les oiseaux migrateurs AEW (African- Eurasian migratory water bird agreement) a complété ces dispositions.

Bien que la directive « Oiseaux » ait été adoptée à l'unanimité par le Parlement européen, les conditions concrètes de son application ont longtemps opposé chasseurs et protecteurs des oiseaux. Un objet de polémique tenait notamment à la définition de la période de reproduction d'une espèce (finit-elle quand 90 % des oiseaux ont quitté leur nid ou lorsque le dernier s'en va ?).

Tirant les leçons de quinze ans de contentieux, la Commission a publié en 2004 un guide précisant les conditions d'application de la directive. Ce guide est l'aboutissement du travail conjoint de l'association internationale de protection des oiseaux (*BirdLife International*) et de la Fédération des Associations de Chasse et Conservation de la Faune Sauvage de l'Union européenne.

([26], [60] p. 79, [62] p. 1, pp. 6-7, [107], [108])

### **Quelles sont les grandes lignes de la réglementation européenne de la chasse au gibier d'eau ?**

La Commission a publié en 2004 un guide précisant les conditions d'application de la directive « Oiseaux » sur un certain nombre de points dont l'interprétation a fait l'objet de contentieux.

La période de reproduction est fixée en éliminant les observations reflétant un comportement anormal. Le calendrier pour chaque espèce dans chaque pays sera mis à jour au fur et à mesure de la publication de nouvelles données scientifiques.

Certaines espèces sont difficiles à distinguer les unes des autres. Dans ce cas, l'ouverture de la chasse est limitée au moment où toutes les espèces d'apparence similaire sont en dehors de leur période de reproduction afin d'éviter une possible confusion.

Les perturbations occasionnées par la chasse ou d'autres activités humaines (passages de bateaux, etc.) ont des effets mal connus sur la survie des oiseaux et leur capacité à se reproduire. Par précaution, il convient de créer des zones de refuge permettant aux oiseaux de se reposer et de s'alimenter à l'abri des perturbations (c'est un des rôles des réserves de chasse).

Il n'est pas nécessaire que la date d'ouverture de la chasse soit la même pour toutes les espèces. Un décalage est possible lorsque la chasse autorisée n'interfère pas avec la protection des autres espèces. C'est-à-dire qu'il n'y a pas de risque de confusion avec d'autres espèces ou de perturbation de leur existence.

La chasse sur les sites Natura 2000 relève de la gestion du site et est abordée dans les documents d'objectifs (DOCOB). Dans certains cas, la chasse est soumise à une réglementation particulière pour tenir compte de la biologie des espèces présentes sur le site. Ceci figure alors dans le DOCOB.

Les Etats membres peuvent adopter des législations plus restrictives pour les conditions de chasse que la directive « Oiseaux ».

([37] pp. 13-15, pp. 24-30, pp. 61-68, [62] p. 1, pp. 6-8, p. 14-15, pp. 25-29, pp. 35-37, pp. 69-75, [126] pp. 144-148)

### **Comment construire un projet conciliant la protection de la nature et les activités humaines ?**

Concilier la préservation des sites naturels et les activités humaines est au cœur du document d'objectif d'un site Natura 2000 (ou DOCOB). Le DOCOB tient compte des activités économiques, sociales et culturelles existant sur le site, ainsi que des particularités régionales et locales. Les activités humaines, notamment le tourisme, ne sont interdites que si elles compromettent la conservation et la restauration des habitats et des espèces.

La procédure d'élaboration des DOCOB a fait la preuve de son efficacité. Elle mérite d'être généralisée. Elle repose sur une concertation locale de tous les partenaires concernés par la gestion du site (collectivités locales,

propriétaires, exploitants, associations, usagers...). Un opérateur local conduit les études, anime les réunions, propose les orientations et élabore les documents qui seront soumis aux partenaires. Le DOCOB contient :

- Une analyse décrivant l'état initial de conservation et la localisation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du site, les mesures réglementaires de protection éventuellement applicables, les activités humaines exercées sur le site, notamment les pratiques agricoles et forestières.
- Les objectifs de développement durable du site destinés à assurer la conservation et, s'il y a lieu, la restauration des habitats naturels et des espèces ainsi que la sauvegarde des activités économiques, sociales et culturelles qui s'exercent sur le site.
- Des propositions de mesures de toute nature permettant d'atteindre ces objectifs.
- Un ou plusieurs cahiers des charges types applicables aux contrats Natura 2000, précisant notamment les bonnes pratiques à respecter et les engagements donnant lieu à contrepartie financière.
- L'indication des dispositifs en particulier financiers destinés à faciliter la réalisation des objectifs.
- Les procédures de suivi et d'évaluation des mesures proposées et de l'état de conservation des habitats naturels et des espèces.

([13], [60] pp. 4-5, pp. 14-16, pp. 87-88, pp. 91-92, p. 102, [108], [118], [154])

### **Qu'est-ce que le réseau écologique européen Natura 2000 ?**

Natura 2000 est un réseau de zones spéciales protégées créé par l'Union européenne pour préserver la biodiversité sur le territoire des Etats membres. Il regroupe des zones désignées au titre de la directive « Habitats » ou de la directive « Oiseaux ». Sur le littoral atlantique, les deux directives visent en partie les mêmes zones. En 2006, le réseau français de sites Natura 2000 comprenait environ 1 500 sites et couvrait 12 % du territoire métropolitain.

La création d'un site Natura 2000 résulte d'une démarche dont le pilotage est confié aux collectivités locales. En étroite concertation avec les acteurs locaux, le préfet propose au ministère de l'Ecologie la création d'un site dans une zone qui est délimitée très précisément et avec des objectifs clairement définis pour la conservation ou la restauration des habitats naturels et des espèces. Le Muséum national d'histoire naturelle examine la validité scientifique du projet au regard des objectifs du réseau européen Natura 2000. Le projet peut être amendé à ce stade. Lorsque le projet est accepté, le ministère le transmet à la Commission européenne qui demande à un comité scientifique international si le site peut être inscrit dans le réseau Natura 2000.

Les objectifs de développement durable du site permettant d'assurer la conservation et, s'il y a lieu, la restauration des habitats naturels et des espèces font l'objet d'un document d'objectif (DOCOB). Le DOCOB tient compte du contexte socioéconomique local. L'Etat finance les mesures contractuelles prévues dans le DOCOB.

Le DOCOB est complété par une charte Natura 2000. Elle porte sur des règles de bonne conduite pour la gestion des terrains inclus dans le site et elle limite les activités sportives ou de loisirs aux pratiques respectueuses des habitats naturels et des espèces.

([62] p. 4, [108], [118], [137] pp. 5-7, pp. 9-13, pp. 37-38, [154])

### **Qui assure les travaux nécessaires à la préservation d'un site Natura 2000 ?**

Des travaux d'aménagement sont généralement nécessaires sur les sites Natura 2000 pour restaurer les milieux ou canaliser les touristes (entretien des chemins, panneaux d'informations...). Ils peuvent être pris en charge par les propriétaires ou les exploitants des parcelles comprises dans le site, par les communes ou par les associations qui le souhaitent dans le cadre d'un contrat Natura 2000. Ces contrats passés avec l'Etat, d'une durée minimale de cinq ans, définissent précisément les tâches à accomplir et le montant du financement accordé par l'Etat. Les aides financières, non imposables, peuvent prendre la forme de subventions à l'investissement (acquisition de matériel, travaux de restauration...) ou d'aides annuelles à l'hectare ou au linéaire (entretien des berges, des haies...).

La préservation d'un site Natura 2000 est très souvent tributaire des pratiques agricoles traditionnelles, au point que leur abandon compromet l'avenir des sites dans de nombreux points du littoral. Les contrats conclus avec des exploitants agricoles sont pris en charge par le ministère de l'Agriculture dans le cadre des contrats d'agriculture durable ou des mesures agro-environnementales.

Au-delà des travaux d'aménagement et d'entretien, la réussite d'un site Natura 2000 passe par le respect de règles de bonne conduite regroupées dans une charte Natura 2000. L'adhésion à cette charte engage, pour cinq ou dix années, au respect d'une liste de pratiques respectueuses des habitats naturels et des espèces. Il est interdit par exemple d'utiliser des pesticides ou des engrais, de circuler en dehors des itinéraires prévus et de pratiquer le sport sur les pelouses. L'adhésion à la charte ne donne pas droit à un financement direct, mais à des avantages fiscaux.

([60] p. 92, pp. 156-159, pp. 169-170, [107], [108], [118], [130], [154])

### **Quelles sont les dispositions juridiques pour la protection de la nature en dehors de Natura 2000 ?**

De très nombreuses dispositions juridiques permettent la protection de la biodiversité et des espaces naturels.

Acquisition foncière. C'est le mode d'intervention du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (ou Conservatoire du littoral). Les conseils généraux sont également autorisés à développer une politique d'acquisition propre, financée notamment par la taxe départementale sur les espaces naturels sensibles. Les communes, associations et fondations peuvent créer des Conservatoires régionaux d'espaces naturels.

Création d'espaces protégés. L'Etat peut instituer des réserves naturelles et des réserves nationales de chasse et de faune sauvage. Les conseils régionaux peuvent créer des réserves naturelles. Le préfet peut restreindre les activités humaines dans certaines zones afin de préserver les biotopes nécessaires aux espèces protégées (arrêtés de biotope). Les communes peuvent s'appuyer sur le code de l'urbanisme pour préserver le caractère naturel de certains espaces (plan local d'urbanisme et schéma de cohérence territoriale). La loi « Littoral » encadre l'aménagement de l'ensemble des communes littorales. Elle interdit, en dehors des espaces urbanisés, les constructions et les installations sur une bande littorale de 100 m à compter de la limite haute de la mer.

Protection des espèces. Une espèce peut être protégée par une convention internationale, une directive européenne ou une réglementation française. Toutefois cette mesure n'est efficace que complétée par une protection des biotopes correspondants.

Classement des sites. L'Etat peut mettre en œuvre une politique de protection et de mise en valeur des paysages. La protection s'applique aussi bien à des éléments isolés (arbres, rochers, lacs, cascades) qu'à des espaces bâtis ou non.

([43], [47] pp. 71-78, [54] pp. 21-23, [60] pp. 66-73, [64] pp. 14-15, [78] pp. 64-67, [108], [115] p. 15, [137] pp. 1-3, [145], [165] p. 18)

### **Les communes peuvent-elles prendre des mesures pour préserver la biodiversité ?**

Les communes et leurs groupements jouent un rôle clé dans la préservation de la biodiversité car elles ont la maîtrise de l'urbanisme *via* les schémas de cohérence territoriale (SCOT), les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) notamment.

C'est aussi au niveau local que sont prises les mesures pour l'encadrement et la sensibilisation du public (cheminements réservés aux piétons, voies de circulation pour les vélos ou les véhicules à moteur, aires de repos, panneaux d'information, etc.).

Le PLU doit préserver le plus possible les parcelles qui figurent à l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) et à l'inventaire des zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO). Les ZNIEFF couvrent 24,5 % du territoire et les ZICO 8 %. Le PLU doit aussi éviter le morcellement de l'espace vital des espèces sauvages.

Le code de l'urbanisme offre plusieurs cadre de protection la nature et les paysages.

Le classement en secteur A est destiné aux terres agricoles. La protection peut être renforcée en instaurant des ZAP (zones agricoles protégées instaurées par la loi d'orientation agricole de juillet 1999). Il est possible d'y

réaliser des aménagements accessoires tels que des gîtes ruraux, un local pour la vente de produits à la ferme, etc. Toutefois, un secteur classé A peut faire l'objet d'une réglementation plus contraignante lorsqu'il relève de la loi « Littoral » (avec notamment interdiction des constructions).

Les secteurs classés ND sont non constructibles. Ils sont destinés à la protection des sites, des perspectives, des paysages et du milieu naturel. D'autres dispositions du code de l'environnement s'appliquent aux haies, bosquets et arbres isolés ayant un intérêt paysager ou écologique. Ils peuvent être classés en espaces boisés à protéger ou bénéficier de la loi « Paysage ».

([47] pp. 77-78, [60] pp. 87-88, pp. 106-107, [79] pp. 51-58, [147] pp. 31-34, [155])

### **Que désigne-t-on sous le nom de gestion intégrée des zones côtières ?**

En 2002, la Commission européenne a préconisé la mise en place d'une Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC). Les grands principes sont :

- La nécessité d'adopter une approche globale dans le cadre d'une coopération entre les parties prenantes et les niveaux administratifs.
- L'importance d'une bonne connaissance du littoral européen reposant sur une base d'informations communes. Ce point s'est concrétisé par la création d'une banque de données rassemblant les travaux de la communauté scientifique européenne.

En France, la GIZC s'appuie en grande partie sur le cadre réglementaire préexistant et sur la concertation entre les acteurs. La création du Conseil National du Littoral (CNL), instance nationale de concertation pour la politique du littoral, s'inscrit explicitement dans le cadre de la GIZC. C'est aussi le cas des aires maritimes protégées créées par la loi de 2006.

([110] pp. 7-8, pp. 10-11, [150] pp. 42-44, pp. 65-66)

## Références

*Dans la mesure du possible, Science & Décision facilite l'accès aux textes de référence utilisés pour construire ses dossiers.*

*Lorsque ces documents sont en accès libre, un lien hypertexte est établi entre le site de Science & Décision et le site d'origine des documents.*

*Lorsque l'accès aux documents est payant, il faut alors s'adresser aux revues concernées. Ceci étant, de nombreux documents sont disponibles dans les bibliothèques universitaires et dans les bibliothèques publiques. Pour savoir dans quelle bibliothèque le document qui vous intéresse est consultable, vous pouvez interroger la base de données SUDOC (système universitaire de documentation) à l'adresse suivante : <http://corail.sudoc.abes.fr/>. Cette base est mise en place par l'agence bibliographique de l'enseignement supérieur (établissement public placé sous la tutelle du ministère chargé de l'enseignement supérieur).*

- [1] Kai CURRY-LINDAHL. L'Europe. Hachette. 1966. 23-86-1357-01.
- [2] Pierre YESOU, Yves BOURGAUT. Hivernage de l'Oie rieuse *Anser albifrons* en baie du Mont-Saint-Michel. *Penn ar Bed* **12** (103): 343-354. 1980.
- [3] Yves TURQUIER, Maurice LOIR. Connaître et reconnaître la faune du littoral. Ouest-France. Juin 1981. ISBN 2-85882-305-7.
- [4] Jean PERNES. Gestion des ressources génétiques des plantes – Manuel. Agence de coopération culturelle et technique. 1984. ISBN 92-9028-043-3.
- [5] Willi et Ursula DOLDER. La mer du Nord et le Waddensee. Paradis naturels d'Europe 2. Editions Silva. 1985.
- [6] Convention sur la diversité biologique. Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Rio de Janeiro. 5 juin 1992. <http://www.biodiv.org/doc/legal/cbd-un-fr.pdf>
- [7] Hervé MAURIN. Inventaire de la faune de France. Nathan et Muséum national d'histoire naturelle. Octobre 1992. ISBN 2.09.278 457.9
- [8] Louis OLIVIER, Jean-Paul GALLAND, Hervé MAURIN. Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Collection Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). n°20. Muséum national d'histoire naturelle, Conservatoire botanique national de Porquerolles, Ministère de l'environnement. 1995. <http://inpn.mnhn.fr/docs/livrerouge1.pdf>
- [9] Robert COSTANZA, Ralph D'ARGE, Rudolf de GROOT, Stephen FARBER, Monica GRASSO, Bruce HANNON, Karin LIMBURG, Shahid NAEEM, Robert V. O'NEILL, Jose PARUELO, Robert G. RASKIN, Paul SUTTON, Marjan VAN DEN BELT. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* **387**, 253 - 260 (15 May 1997).
- [10] Daniel SYLVESTRE, Christophe ROUSSEAU, Bruno ROUMEGOU. Les preuves et les conséquences en cas de pollution due aux rejets illicites d'hydrocarbures par les navires. Bulletin d'information du Cedre n° 10. Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux. 2<sup>ème</sup> semestre 1997. <http://www.le-cedre.fr/fr/publication/bull/bull10.pdf>
- [11] André MARIOTTI. Nitrate : un polluant de longue durée. *Pour la Science*, **249**, 60-65. Juillet 1998.
- [12] Michel MARCHAND. Pollutions d'origine maritime le long des côtes françaises. Bulletin d'information du Cedre n° 12. Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux. 2<sup>ème</sup> semestre 1998. <http://www.le-cedre.fr/fr/publication/bull/bull12.pdf>
- [13] Le document d'objectifs : un outil pour la gestion concertée du réseau Natura 2000. Réserves naturelles de France. Décembre 1998. <http://www.reserves-naturelles.org/upload/guidefra.pdf>
- [14] Yann RABUTEAU. Les obligations légales en matière de nettoyage suite à une pollution marine accidentelle. Février 1999. <http://www.le-cedre.fr/fr/publication/coll/1999/confyannrabuteau.pdf>



- [15] Michel LE DUFF. Environnement Naturel de l'Iroise : Bilan des Connaissances et Intérêt Patrimonial. Université de Bretagne Occidentale. Septembre 1999. <http://www.parc-marin-iroise.gouv.fr/medias/documents/www/contenu/rapportscientif/environnementnatureliroise-versioncomplete.pdf>
- [16] Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 15/2. Commission européenne. Octobre 1999. [http://ec.europa.eu/environment/nature/nature\\_conservation/useful\\_info/documents\\_publications/pdf/habit-fr.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/nature_conservation/useful_info/documents_publications/pdf/habit-fr.pdf)
- [17] Jacques BOLOPION, André FOREST, Louis-Julien SOURD. Rapport sur l'exercice de la pêche dans la zone côtière de la France. Ministère de l'agriculture et de la pêche. Janvier 2000. <http://www.ifremer.fr/docelec/doc/2000/rapport-1200.pdf>
- [18] Geoffrey HEAL. Nature and the Marketplace – Capturing the Values of Ecosystem Services. Island Press. 2000. ISBN 1-55963-796-X.
- [19] Plantes aquatiques proliférantes dans les étangs littoraux des Landes. Conseil général des Landes – Cemagref. 23 juin 2000. <http://www.cg40.fr/doc/algues.pdf>
- [20] Edward O. WILSON. L'enjeu écologique n° 1. *La Recherche*, **333**, 14-16. Juillet-août 2000. <http://www.larecherche.fr/arch/00/07>
- [21] Roland PASKOFF. Le changement climatique et les espaces côtiers « L'élévation du niveau de la mer : risques et réponses ». Colloque d'Arles. Mission Interministérielle de l'Effet de Serre. 12-13 octobre 2000. <http://www.effet-de-serre.gouv.fr/fr/actualite/pdfarles.pdf>
- [22] Alain MENESGUEN. L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France. IFREMER Janvier 2001. <http://www.ifremer.fr/envlit/pdf/documentspdf/eutropheurope.pdf>
- [23] Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau : L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie. Chapitre 19 - Bassin Seine-Normandie (France). UNESCO. 2001. [http://www.unesco.org/water/wwap/case\\_studies/seine\\_normandy/seine\\_normandy.pdf](http://www.unesco.org/water/wwap/case_studies/seine_normandy/seine_normandy.pdf)
- [24] Gilles BENTZ. Déballastages et oiseaux de mer. Bulletin d'information du Cedre n° 15. Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux. 1<sup>er</sup> semestre 2001. <http://www.le-cedre.fr/fr/publication/bull/bull15.pdf>
- [25] Janick VIGO. La mer et le littoral en Bretagne, pour une ambition régionale. Conseil économique et social Bretagne. Octobre 2001. [http://www.region-bretagne.fr/CRB/Groups/conseil\\_economique\\_e/lactualite\\_du\\_cesr2040/les\\_etudes\\_du\\_cesr\\_e\\_10661354606079/block\\_10681245444646/file](http://www.region-bretagne.fr/CRB/Groups/conseil_economique_e/lactualite_du_cesr2040/les_etudes_du_cesr_e_10661354606079/block_10681245444646/file)
- [26] Natura 2000 des contrats pour agir. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Janvier 2002. <http://natura2000.environnement.gouv.fr/actualites/documents/Natura2000.pdf>
- [27] Philippe CROUZET, Guillaume LE GALL, Michel MEYBECK. Flux à la mer : trop d'azote, mais moins de phosphore. Les données de l'environnement n° 72. IFEN. Janvier-février 2002. <http://www.ifen.fr/publications/DE/PDF/de72.pdf>
- [28] Le management environnemental des ports de plaisance - Guide à l'attention des gestionnaires et exploitants. Groupe de travail RAMOGE « Evaluation de l'impact des ports de plaisance sur la qualité des eaux littorales ». 4 avril 2002. [http://www.ramoge.org/filesfr/ports\\_plaisance.pdf](http://www.ramoge.org/filesfr/ports_plaisance.pdf)
- [29] Eric FEUNTEUN. Management and restoration of European eel population (*Anguilla anguilla*): An impossible bargain. *Ecological Engineering* **18** (2002) 575–591.
- [30] Prise en compte de la problématique « Anguille en marais » Vision des différents niveaux d'acteurs et diversité de situations. Forum des marais atlantiques. Août 2002. [http://www.forum-marais-atl.com/iso\\_album/anguille.pdf](http://www.forum-marais-atl.com/iso_album/anguille.pdf)
- [31] Des méthodes alternatives de gestion de l'érosion marine. Revue du Conservatoire du littoral n° 47. Septembre 2002. <http://www.conservatoire-du-littoral.fr/tmp/Revue47.pdf>
- [32] Larousse agricole « Le monde paysan au XXI<sup>e</sup> siècle ». Septembre 2002. ISBN 2-03-591062-5

- [33] Commission Environnement Littoral. Pour une approche intégrée de gestion des zones côtières – Initiatives locales – Stratégie nationale. Rapport au gouvernement. Septembre 2002. <http://www.ifremer.fr/envlit/pdf/documentspdf/rapportfinalCEL.pdf>
- [34] Jean-Yves LE SOUEF, Bernard STEQUERT, Gérard THOUZEAU. Les risques des invasions selon les espèces. In Les milieux extrêmes d'un monde à l'autre (les grandes expéditions scientifiques). Entretiens Science & Ethique. 21 novembre 2002. [http://www.science-ethique.org/article.php3?id\\_article=20](http://www.science-ethique.org/article.php3?id_article=20)
- [35] Les oiseaux d'eau nicheurs du bassin Artois-Picardie. Agence de l'eau Artois-Picardie. Janvier 2003. <http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/oiseauxeaunicheurs.pdf>
- [36] Gestion des déchets organiques et des boues : un choix local. Dossier *Science & Décision*. Février 2003. <http://www.science-decision.net/cgi-bin/topic.php?topic=BUR>
- [37] Daniel GARRIGUE. Rapport d'information déposé par la Délégation de l'Assemblée nationale pour l'Union européenne sur les conditions d'application de la directive « oiseaux » du 2 avril 1979 en Europe. Assemblée nationale. Délégation pour l'Union européenne. 13 mai 2003. <http://www.assemblee-nationale.fr/12/pdf/europe/rap-info/i0833.pdf>
- [38] John WHITFIELD, How to clean a beach. *Nature*. Vol 422, 464-466. 3 April 2003.
- [39] Franck COURCHAMP, Jean-Louis CHAPUIS, Michel PASCAL. Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biol. Rev.* **78**, 347–383. 2003. <http://www.esse.u-psud.fr/epc/conservation/PDFs/BiolReviews.pdf>
- [40] Bernerd CADIOU, Delphine CHENESSEAU, Hervé JOSLAIN. Marée noire de l'Erika – contribution à l'étude de l'impact sur l'avifaune. Bilan national des échouages et de la mortalité des oiseaux. Rapport Bretagne Vivante-SEPNB, LPO Loire-Atlantique, Observatoire des marées noires, DIREN Bretagne. 2003. <http://www.erika-suivi.info/data/etude/rapport/rbzjd1076596000.pdf>
- [41] Gilles BILLEN, Josette GARNIER, Philippe CUGIER, Jean François GUILLAUD, Alain MENESGUEN. Intégration des outils de modélisation des transferts de nutriments dans le continuum « Seine, Seine-Aval, Baie de Seine ». Programme LITEAU. Ministère de l'écologie et du développement durable. Juin 2003. [http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme1\\_transfert\\_nutriments.pdf](http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme1_transfert_nutriments.pdf)
- [42] P. CASTAING, A. SOTTOLICHIO. Gironde : rôle de la dynamique des masses d'eau et des sédiments fins dans les transferts chimiques et biologiques dans l'estuaire. Programme LITEAU. Ministère de l'écologie et du développement durable. Juin 2003. [http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme1\\_transfert\\_chimie\\_biologie.pdf](http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme1_transfert_chimie_biologie.pdf)
- [43] Gestion intégrée des zones côtières : outils et perspectives pour la préservation du patrimoine naturel. Programme LITEAU – Gestion du littoral. Ministère de l'écologie et du développement durable. Juin 2003. [http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme4\\_patrimoine\\_naturel.pdf](http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme4_patrimoine_naturel.pdf)
- [44] Didier BASTIEN. AOC et IGP en viande : perspectives de ces démarches et intérêt pour le troupeau allaitant. Institut de l'élevage. Juin 2003. <http://www.ofival.fr/dei/aoc-rptt.pdf>
- [45] Dominique HAMON. La crépidule : identifier les mécanismes de sa prolifération et caractériser ses effets sur le milieu pour envisager sa gestion. Programme LITEAU – Gestion du littoral. Ministère de l'écologie et du développement durable. Juin 2003. [http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme4\\_crepidules.pdf](http://www.liteau.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/theme4_crepidules.pdf)
- [46] Claude ALZIEU. Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. IFREMER. ISBN 2-84433-124-6. Juillet 2003.
- [47] Jean-Pierre GIRAN. Les parcs nationaux : une référence pour la France, une chance pour ses territoires. Rapport parlementaire. 15 juillet 2003. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/034000496/0000.pdf>
- [48] Jacques WEBER. Stratégie nationale de recherche sur la biodiversité au service du développement durable. Institut français de la biodiversité. Septembre 2003. [http://www.gis-ibf.org/content/download/607/3118/version/6/file/Strategie\\_sect\\_biodiv.pdf](http://www.gis-ibf.org/content/download/607/3118/version/6/file/Strategie_sect_biodiv.pdf)
- [49] Démarches de valorisation concernant la viande bovine produite en marais littoraux atlantiques. Etat des lieux et stratégie d'actions. Forum des marais atlantiques. Octobre 2003. [http://www.forum-marais-atl.com/iso\\_album/rapport.pdf](http://www.forum-marais-atl.com/iso_album/rapport.pdf)

- [50] Comité régional du tourisme « le poids économique, les chiffres clés ». 2003. <http://www.crt-nordpasdecalais.fr/modeemploi/economie/economie1.asp>
- [51] Piero GENOVESI, Clare SHINE. European Strategy on Invasive Alien Species. Convention of the conservation of European wildlife and natural habitats. Standing Committee. European Commission. Strasbourg, 1-5 December 2003. [http://www.coe.int/t/e/cultural\\_co-operation/environment/nature\\_and\\_biological\\_diversity/nature\\_protection/sc23\\_tpvs07erev.pdf?L=E#search=%22European%20Strategy%20on%20Invasive%20Alien%20Species%22](http://www.coe.int/t/e/cultural_co-operation/environment/nature_and_biological_diversity/nature_protection/sc23_tpvs07erev.pdf?L=E#search=%22European%20Strategy%20on%20Invasive%20Alien%20Species%22)
- [52] J. GRALL. Fiche de synthèse sur les biocénoses : les bancs de maërl. Université de Bretagne Occidentale. Décembre 2003. <http://www.rebent.org/medias/documents/www/contenu/documents/FB01-2003-01.pdf>
- [53] Habitats côtiers (Cahiers d'habitats, tome II). *Inventaire national du Patrimoine naturel*. Muséum national d'histoire naturelle. 2004. ISBN : 2-11-005192-2. <http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome2.pdf>
- [54] Espèces animales (Cahiers d'habitats, tome VII). *Inventaire national du Patrimoine naturel*. Muséum national d'histoire naturelle. 2004. <http://inpn.mnhn.fr/docs/cahab/tome7.pdf>
- [55] Pistes de valorisation de deux espèces animales envahissantes : le ragondin et l'écrevisse de Louisiane. Forum des marais atlantiques. Février 2004. [http://www.forum-marais-atl.com/iso\\_album/etude\\_prospective\\_valorisation.pdf](http://www.forum-marais-atl.com/iso_album/etude_prospective_valorisation.pdf)
- [56] Les prairies de marais, une ressource écologique et pastorale. Forum des marais atlantiques. 15 avril 2004. [http://www.forum-marais-atl.com/act\\_pomotion\\_prairie.html](http://www.forum-marais-atl.com/act_pomotion_prairie.html)
- [57] Claude SAVENKOFF, Martin CASTONGUAY, Denis CHABOT. Effets de la pêche et la prédation sur l'écosystème du nord du golfe du Saint-Laurent : Changements depuis le milieu des années 80 jusqu'au milieu des années 90. *Nouvelles de l'IML*, Vol. 15, numéro 12. 21 juin 2004. [http://www.osl.gc.ca/cdeena/pdf/Texte\\_OSL.pdf#search=%22phoque%20p%C3%A4che%20consommation%22](http://www.osl.gc.ca/cdeena/pdf/Texte_OSL.pdf#search=%22phoque%20p%C3%A4che%20consommation%22)
- [58] Revalorisation de l'identité des marais salants de l'Atlantique. Récupération et promotion des potentiels biologiques, économiques et culturels des zones côtières humides. Forum des marais atlantiques. 30 juin 2004. [http://www.forum-marais-atl.com/sal\\_interreg.html](http://www.forum-marais-atl.com/sal_interreg.html)
- [59] Michel PASCAL. Restaurer la biodiversité des îles en éliminant des rongeurs indésirables. INRA. 1<sup>er</sup> Juillet 2004. [http://www.inra.fr/presse/restaurer\\_la\\_biodiversite\\_des\\_iles\\_en\\_eliminant\\_des\\_rongeurs\\_indesirables](http://www.inra.fr/presse/restaurer_la_biodiversite_des_iles_en_eliminant_des_rongeurs_indesirables)
- [60] Document d'objectifs du Site Natura 2000 FR5300031 de l'île de Groix. DIREN de Bretagne. Juillet 2004. [http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/Patrimoine/nature/Nat2000bret/DOCOB/PDF/docob\\_groix.pdf](http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/Patrimoine/nature/Nat2000bret/DOCOB/PDF/docob_groix.pdf)
- [61] Evolution de la construction de logements entre 1990 et 2003 sur le littoral métropolitain (communes littorales et arrière-pays). Observatoire du littoral – IFEN. Juillet 2004. <http://www.ifen.fr/littoral/fiches/logements.pdf>
- [62] Guide sur la chasse en application de la directive 79/409/CEE du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages « La directive Oiseaux ». Commission européenne. Août 2004. [http://ec.europa.eu/environment/nature/nature\\_conservation/focus\\_wild\\_birds/sustainable\\_hunting/pdf/hunting\\_guide\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/nature_conservation/focus_wild_birds/sustainable_hunting/pdf/hunting_guide_fr.pdf)
- [63] Christian BRY, Paul HOFACK. Le bassin versant de la Charente : une illustration des problèmes posés par la gestion quantitative de l'eau. Courrier de l'environnement de l'INRA n°52. Septembre 2004. <http://www.inra.fr/dpenv/pdf/bryhc52.pdf>
- [64] ELISSALDE-VIDEMENT L., HORELLOU A., HUMBERT G., MORET J. Guide méthodologique sur la modernisation de l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Mise à jour 2004. Coll. Patrimoines Naturels. Muséum National d'Histoire Naturelle. 14 septembre 2004. [http://inpn.mnhn.fr/docs/guideCorrectGrpe-bis\\_14\\_09\\_2004.pdf](http://inpn.mnhn.fr/docs/guideCorrectGrpe-bis_14_09_2004.pdf)
- [65] Vasières et estuaires. Bretagne Environnement. 20 septembre 2004. <http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/vasieres-et-estuaires>
- [66] La plaisance en Bretagne. Bretagne Environnement. 23 novembre 2004. <http://www.bretagne-environnement.org/article/la-plaisance-bretonne>

- [67] L'impact de la plaisance – des démarches de qualité et de sensibilisation. Bretagne Environnement. 23 novembre 2004. <http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/l-impact-de-la-plaisance>
- [68] Evolution de la population des communes du littoral métropolitain de 1968 à 1999. Observatoire du littoral – IFEN. Novembre 2004. <http://www.ifen.fr/littoral/fiches/caracterisation%20des%20communes.pdf>
- [69] Jacques LEPART, Pascal MARTY, Mario KLESCZEWSKI. Faut-il prendre au sérieux les effets des changements du paysage sur la biodiversité ? Colloque international - De la connaissance des paysages à l'action paysagère. 2 décembre 2004.  
[http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium\\_ORAL.zip](http://landscape.lyon.cemagref.fr/contenu/images/LandscapeSymposium_ORAL.zip)
- [70] Indicateurs : le travail mené au niveau européen. Observatoire du littoral – IFEN. Décembre 2004.  
<http://www.ifen.fr/littoral/lettres/lettre2/pages/gizc.htm>
- [71] Michel PELTIER. Restructuration et nettoyage du domaine public maritime (DPM) conchylicole. Décembre 2004. <http://www.ifen.fr/littoral/lettres/lettre2/pages/charente.htm>
- [72] Dossier documentaire anguille en marais. Forum des marais atlantiques. 2004. [http://www.forum-marais-atl.com/dd\\_anguille.html](http://www.forum-marais-atl.com/dd_anguille.html)
- [73] Dossier documentaire espèces animales envahissantes. Forum des marais atlantiques. 2004.  
[http://www.forum-marais-atl.com/dd\\_especes\\_envahissante.html](http://www.forum-marais-atl.com/dd_especes_envahissante.html)
- [74] Dossier documentaire plantes aquatiques envahissantes. Forum des marais atlantiques. 2004.  
[http://www.forum-marais-atl.com/dd\\_plantes\\_aquatiques.html](http://www.forum-marais-atl.com/dd_plantes_aquatiques.html)
- [75] Serge MULLER. Plantes invasives en France. Muséum national d'histoire naturelle. (Patrimoines naturels ; 62). 30 décembre 2004. ISBN: 2-85653-570-4. <http://www.imep-cnrs.com/docu/invas.pdf>
- [76] L'Aquitaine en Chiffres - Edition 2004. CCI de Libourne.  
[http://www.libourne.cci.fr/pdf/aquitaine\\_en\\_chiffres\\_2004.pdf](http://www.libourne.cci.fr/pdf/aquitaine_en_chiffres_2004.pdf)
- [77] Rejets illicites – Définitions. CEDRE Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux. 14 février 2005. [http://www.cedre.fr/fr/rejet/rej\\_ill/def.html](http://www.cedre.fr/fr/rejet/rej_ill/def.html)
- [78] Fernand VERGER. Marais et estuaires du littoral français. Editions Belin. Mars 2005. ISBN 2-7011-3339-4.
- [79] Stéphanie MERCIER. Risques naturels en marais littoraux – Perception et organisation des acteurs cinq ans après la tempête de décembre 1999. Forum des Marais Atlantiques. 24 Février 2005. [http://www.forum-marais-atl.com/iso\\_album/rap\\_temp.pdf](http://www.forum-marais-atl.com/iso_album/rap_temp.pdf)
- [80] Dommage environnemental en cas de pollutions marines accidentelles. CEDRE Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux. 15 mars 2004.  
<http://www.cedre.fr/fr/rejet/domm.html>
- [81] Olivier LE PAPE. Les habitats halieutiques essentiels en milieu côtier - l'exemple des nourriceries côtières de poissons plats. IFREMER. 21 mars 2005. <http://www.agrocampus-rennes.fr/halieutique/pdf/743.pdf>
- [82] Pierre ARZEL, Frédérique ALBAN et Jean BONCŒUR. Evolution à long terme de l'exploitation des algues en Bretagne – Relations avec le climat et les modes d'exploitation. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005. <http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C30arzel.pdf>
- [83] Jacques BERTRAND, Marie-Joëlle ROCHET, Verena TRENKEL, Robert BELLAIL, Franck COPPIN, Olivier LE PAPE, Jean-Claude MAHE, Jocelyne MORIN, Jean-Charles POULARD, Ivan SCHLAICH, Arnauld SOUPLLET, Yves VERIN. Tendances récentes de l'état des communautés démersales exploitées le long des côtes de France. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.  
<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C17bertrand.pdf>
- [84] Jean-François BOURILLET, Carole DUBRULLE, Evelyne GOUBERT, Jean-Marie JOUANNEAU, Elsa CORTIJO, Oliver WEBER, Patrick LESUEUR. La Grande Vasière: architecture, mise en place et estimation des facteurs de son évolution. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.  
<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C02bourillet.pdf>
- [85] CAILL-MILLY N., CASTELNAUD G., COULIOU J.R. Economic approach of fishing activity in the fluvio-estuarine systems of Loire, Gironde and Adour: typology of activity, economics results and viability of

fishing enterprises. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/posters/P34caillimilly.pdf>

[86] DAURES F., GUYADER O., THEBAUD O., LEBLOND E., BERTHOU P., MERRIEN C., JEZEQUEL M., BERMELL S. Structure d'exploitation et statut économique des flottilles françaises du golfe de Gascogne. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C18daures.pdf>

[87] DELMAS D., DEL AMO Y., MAGUER J-F., LABRY C., HERBLAND A., MADEC C., GUILLAUD J.F., LUNVEN M., CRASSOUS M.P. Production primaire printanière et flux d'absorption des sels nutritifs dans les eaux du panache de la Loire sur le plateau continental du golfe de Gascogne. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/posters/P04delmas.pdf>

[88] GUILLAUD J.F., AMINOT A., KEROUEL R., LUNVEN M., YOUENOU A., CRASSOUS M.P., HERBLAND A., DELMAS D., LABRY C., ANDRIEUX F. Evolution sur trente ans des apports fluviaux de nutriments sur le plateau Nord-Gascogne, et schémas saisonniers de leur utilisation par le phytoplancton. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C04guillaud.pdf>

[89] Pascal LAZURE. Caractéristiques et évolutions physiques et hydrobiologiques du plateau continental. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

[http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/dossier\\_public/2-lazure.pdf](http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/dossier_public/2-lazure.pdf)

[90] LE PAPE O., DESAUNAY Y., GILLIERS C., MARTIN J., CHAUVET F., HOLLEY J.F., CLOAREC A., BAULIER L., LE LOCH F., MORIN J. Habitats côtiers et nourriceries de sole : fonctionnement, cartographie quantitative et mesure de la qualité. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C13lepape.pdf>

[91] LOIZEAU V., LE LOC'H F., LE GUELLEC A-M., PHILIPPON X. AND HILY C. Bioaccumulation de contaminants organiques - La chaîne trophique du merlu provenant du golfe de Gascogne. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C05loizeau.pdf>

[92] MACHER C., GUYADER O., DAURES F., THEBAUD O., TALIDEC C. Simulations (bio)-économiques de scénarios d'aménagement de la pêcherie langoustinière. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C35macher.pdf>

[93] MONGRUEL R., PEREZ-AGUNDEZ J.A., GIRARD S. Le système d'allocation des concessions conchylicoles ou l'apparition spontanée d'un marché de droits pour l'utilisation d'une ressources naturelle commune. Atelier international *Régulation de l'accès aux ressources marines vivantes dans la zone côtière*.

Brest. 20-21 janvier 2006. [http://www.univ-brest.fr/gdr-amure/Atelieramure-bcb2006/PP/Samedi/14h00\\_14h10-Mongruel-Perez-Girard-Systemes\\_Allocations\\_Conchyliculture.pdf](http://www.univ-brest.fr/gdr-amure/Atelieramure-bcb2006/PP/Samedi/14h00_14h10-Mongruel-Perez-Girard-Systemes_Allocations_Conchyliculture.pdf)

[94] MORIZUR Y., DROUOT B., THEBAUD O., GUYADER O. Evaluation de la pêche de loisir en France : l'exemple du bar. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C20morizur.pdf>

[95] PERONNET I., ROCHET M.J., TALIDEC C. Observation des captures en mer pour l'estimation des rejets des chalutiers langoustiniers du golfe de Gascogne : méthodologie et premiers résultats. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C23peronnet.pdf>

[96] Patrick PROUZET. Approche écosystémique de la gestion de l'anguille *Anguilla anguilla* à l'échelle européenne. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C16prouzet.pdf>

[97] Stéphanie TACHOIRES. L'influence de facteurs biologiques, techniques et environnementaux sur les rejets de la pêcherie langoustinière du golfe de Gascogne: contribution à la réflexion pour une amélioration des pratiques de pêche. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C29tachoires.pdf>

[98] Olivier THEBAUD et Olivier GUYADER. Quelles sont les conditions de viabilité des pêcheries du golfe de Gascogne ? Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.

[http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/dossier\\_public/7-guyader-thebaud.pdf](http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/dossier_public/7-guyader-thebaud.pdf)



- [99] VANDERMEIRSCH F. Evolution climatique sur 40 ans du plateau, du talus et de la plaine abyssale du golfe de Gascogne à partir de mesures in situ - Modélisation et scénario de l'évolution climatique. Colloque défi golfe de Gascogne. Brest. 22-24 mars 2005.  
<http://www.ifremer.fr/gascogne/colloque2005/communications/C01vandermeirsch.pdf>
- [100] Rapport de synthèse de l'Evaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire. 30 mars 2005.  
<http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.447.aspx>
- [101] Millennium Ecosystem Assessment. Volume 1 Current State and Trends. Chapitre 02. Analytical Approaches for Assessing Ecosystems and Human Well-being. 30 mars 2005.  
<http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.271.aspx>
- [102] Millennium Ecosystem Assessment. Volume 1 Current State and Trends. Chapitre 04. Biodiversity. 30 mars 2005. <http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.273.aspx>
- [103] Millennium Ecosystem Assessment. Volume 1 Current State and Trends. Chapitre 16. Regulation of Natural Hazards: Floods and Fires. 30 mars 2005.  
<http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.285.aspx>
- [104] Millennium Ecosystem Assessment. Volume 3 Policy Responses. Chapitre 05. Biodiversity. 30 mars 2005.  
<http://www.millenniumassessment.org/proxy/Document.310.aspx>
- [105] Dunes. Bretagne Environnement. 30 mars 2005. <http://www.bretagne-environnement.org/rubrique/dunes>
- [106] Chaud et froid sur le littoral. Impact du changement climatique sur le patrimoine du Conservatoire du littoral - Scénarios d'érosion et de submersion à l'horizon 2100. Actes Atelier du Conservatoire du littoral. 5 avril 2005. <http://www.conservatoire-du-littoral.fr/tmp/Actes%20Atelier%20Chaud%20&%20Froid.pdf>
- [107] Réaliser un contrat Natura 2000 avec le Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande. Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande. Avril 2005. <http://www.pnr-seine-normande.com/upload/24b4564c-587f-410c-9366-a57ad4d0ba8f.pdf>
- [108] Natura 2000 en Bretagne. DIREN Bretagne. 21 avril 2005.  
[http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/Patrimoine/nature/PDF/plaquette\\_natura2000\\_2005\\_04\\_21.pdf](http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/Patrimoine/nature/PDF/plaquette_natura2000_2005_04_21.pdf)
- [109] France POULAIN. Le caravaning invisible – L'irrésistible évolution des paysages littoraux par le camping-caravaning sur parcelles privées. Lettre de liaison de l'Observatoire du Littoral - N° 3. Avril 2005.  
<http://www.ifen.fr/littoral/lettres/lettre3/pages/camping.htm>
- [110] Pour un développement équilibré du littoral : La gestion intégrée des zones côtières. Association nationale des élus du littoral. Journées d'Etudes ANEL du 28 au 30 avril 2005 à La Teste de Buch.  
[http://www.anel.asso.fr/pdf/Actes\\_la\\_Testes.pdf](http://www.anel.asso.fr/pdf/Actes_la_Testes.pdf)
- [111] FREDERIQUE-CHLOUS DUCHARME. Les savoirs – outils de distinction et de légitimation dans le cadre d'une gestion durable: le cas des pêcheurs à pied d'ormeaux. *La revue en sciences de l'environnement Vertigo* vol 6 no 1. Mai 2005.  
[http://www.vertigo.uqam.ca/vol6no1/art8vol6no1/frederique\\_chlous\\_ducharme.html](http://www.vertigo.uqam.ca/vol6no1/art8vol6no1/frederique_chlous_ducharme.html)
- [112] Evolution de l'occupation des sols des communes littorales entre 1990 et 2000. Observatoire du littoral – IFEN. Juin 2005. <http://www.ifen.fr/littoral/lettres/lettre4/pages/clc.htm>
- [113] Evolution de la construction de logements entre 1990 et 2003 dans les communes littorales métropolitaines par types de logements. Observatoire du littoral – IFEN. Juin 2005. <http://www.ifen.fr/littoral/fiches/logements-2.pdf>
- [114] Offre touristique des communes littorales métropolitaines : capacité d'hébergement et types d'accueil. Observatoire du littoral – IFEN. Juin 2005. <http://www.ifen.fr/littoral/fiches/types%20accueil.pdf>
- [115] Georges de MAPEOU, Michel GALLOT, Alain RIQUOIS. Mission d'évaluation et de réflexion sur la politique des parcs naturels régionaux : rapport définitif. Ministère de l'écologie et du développement durable. 30 juin 2005. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000306/0000.pdf>
- [116] Charles François BOUDOURESQUE. Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Deuxième édition. GIS Posidonie publ., Marseilles. Juillet 2005. ISBN 2-905540-29-X. [http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Documents\\_enseignement/Especies\\_introduites.pdf](http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Documents_enseignement/Especies_introduites.pdf)

- [117] Construction de logements dans les communes littorales en 2004. Observatoire du littoral – IFEN. Juillet 2005. [http://www.ifen.fr/littoral/pages/logements\\_2004.htm](http://www.ifen.fr/littoral/pages/logements_2004.htm)
- [118] Natura 2000 - Outils juridiques pour la protection des espaces naturels. Atelier Technique des Espaces Naturels. ESAM Montpellier. 13 septembre 2005. [http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/?arbo=les\\_fiches&sel=reste:fiche&val=0:15](http://bibliothequeenligne.espaces-naturels.fr/outilsjuridiques/?arbo=les_fiches&sel=reste:fiche&val=0:15)
- [119] Evolution de la surface agricole utilisée des exploitations agricoles des communes littorales et de leur arrière-pays entre 1970 et 2000. Observatoire du littoral – IFEN. Octobre 2005. <http://www.ifen.fr/littoral/fiches/sau.pdf>
- [120] Jeu de fiches descriptives synthétiques des espèces animales exotiques et indigènes susceptibles de proliférer dans le bassin Artois-Picardie. Agence de l'eau Artois-Picardie. Octobre 2005. [http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/fiches\\_synthese\\_animaux.pdf](http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/fiches_synthese_animaux.pdf)
- [121] Jean-Charles POULARD, Fabian BLANCHARD. The impact of climate change on the fish community structure of the eastern continental shelf of the Bay of Biscay. ICES Journal of Marine Science October 2005; 62(7) : 1436-1443. <http://www.ifremer.fr/docelec/doc/2005/publication-824.pdf>
- [122] Les plantes et les animaux invasifs des milieux aquatiques. Agence de l'eau Artois-Picardie. 12-13 octobre 2005. <http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/DPPLANTESINVASIVESOCTOBRE2005.pdf>
- [123] Eveline DUHAMEL. Point d'étape concernant le devenir de la pêche en Haute-Normandie. Conseil économique et social de Haute-Normandie. 17 octobre 2005. <http://www.cesr-haute-normandie.fr/fichiers/rapports/147.pdf>
- [124] Ces espèces exotiques qui nous entourent. Station marine de Roscoff. Fête de la Science. Novembre 2005. [http://www.sb-roscoff.fr/Phyto/Science\\_en\\_Fete\\_2005/Fiche\\_especes\\_exotiques.pdf](http://www.sb-roscoff.fr/Phyto/Science_en_Fete_2005/Fiche_especes_exotiques.pdf)
- [125] Paul ARNOULD. Biodiversité : quelle histoire ? In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [126] Hervé FRITZ. Réserves et aires protégées : les échelles d'intervention et les contraintes territoriales face à la dimension spatio-temporelle des processus écologiques. In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [127] Raphaël LARRERE. Quand l'écologie, science d'observation, devient science de l'action. Remarques sur le génie écologique. In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [128] Jacques LEPART. Diversité et fonctionnement des écosystèmes et des paysages. In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [129] Franck-Dominique VIVIEN. La diversité biologique entre valeurs, évaluations et valorisations économiques. In *Les biodiversités – Objets, théories, pratiques*. Pascal MARTY, Franck-Dominique VIVIEN, Jacques LEPART, Raphaël LARRERE eds. CNRS Editions. Novembre 2005. ISBN 2-271-06338-8. [http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste\\_Fiche.asp?CV=100](http://www.cnrseditions.fr/Sources/Liste_Fiche.asp?CV=100)
- [130] La mise en œuvre du principe de gestion pour les Zones Spéciales de Conservation – Art. 6-1. Observatoire juridique Natura 2000. Centre International de Droit Comparé de l'Environnement. 2005. <http://www.cidce.org/observatoire/Natura%202000/France/rapports%20nationaux/rapport%20Q%205%20plans%20gestion.pdf>
- [131] Gérard D'ABOVILLE. La pêche, acteur de la vie du littoral métropolitain : l'heure des choix. Conseil économique et social. 2 novembre 2005. [http://www.ces.fr/ces\\_dat2/3-1actus/frame\\_derniers\\_rapports.htm?L=64729&K=IJT23659IIL22499III185878IS16](http://www.ces.fr/ces_dat2/3-1actus/frame_derniers_rapports.htm?L=64729&K=IJT23659IIL22499III185878IS16)
- [132] Gestion intégrée et indicateurs de suivi du développement durable : le Programme européen Interreg DEDUCE. Observatoire du littoral – IFEN. Novembre 2005. <http://www.ifen.fr/littoral/lettres/lettre5/pages/deduce.htm>

- [133] Bilan de la tempête de décembre 1999 : Rôle et devenir des zones humides littorales face aux risques naturels. Observatoire du littoral – IFEN. Novembre 2005.  
<http://www.ifen.fr/littoral/lettres/lettre5/pages/marais.htm>
- [134] La coquille Saint-Jacques. Ifremer. 14 novembre 2005.  
[http://www.ifremer.fr/aquaculture/fr/mollusques/coquilles\\_saint\\_jacques.htm](http://www.ifremer.fr/aquaculture/fr/mollusques/coquilles_saint_jacques.htm)
- [135] Muriel TICHIT. Le pâturage protège la diversité des oiseaux du marais. INRA. 12 décembre 2005.  
[http://www.poitou-charentes.inra.fr/poitoucharentes/en\\_savoir\\_plus/le\\_paturage\\_protège\\_la\\_diversité\\_des\\_oiseaux\\_du\\_marais](http://www.poitou-charentes.inra.fr/poitoucharentes/en_savoir_plus/le_paturage_protège_la_diversité_des_oiseaux_du_marais)
- [136] Contribution des CCI de Bretagne au Schéma régional de développement touristique. Chambre de commerce et d'industrie de Bretagne. Décembre 2005.  
[http://www.bretagne.cci.fr/cci/srde/Contribution\\_des\\_CCI\\_de\\_Bretagne\\_au\\_SRDT\\_Vfinale.pdf](http://www.bretagne.cci.fr/cci/srde/Contribution_des_CCI_de_Bretagne_au_SRDT_Vfinale.pdf)
- [137] Michel BADRE, Daniel LEJEUNE, François BARATIN, Dominique BIDOU, Jean-Marie BOURGAU, Gérard CRAVERO. Mission d'audit de modernisation. Rapport sur Natura 2000. 10 janvier 2006.  
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000315/0000.pdf>
- [138] INDICANG Indicateurs d'abondance et de colonisation sur l'anguille européenne *Anguilla anguilla*. IFREMER. 18 janvier 2006. <http://www.ifremer.fr/indicang/objectifs/index.htm>
- [139] Erosion côtière sur le littoral métropolitain. Observatoire du littoral – IFEN. Février 2006.  
<http://www.ifen.fr/littoral/fiches/erosion.pdf>
- [140] Schéma régional de développement économique région Pays-de-Loire - chapitre Tourisme. Conseil Régional pays de Loire. Février 2006.  
[http://www.paysdelaloire.fr/index.php?id=771&no\\_cache=1&file=1569&uid=1427](http://www.paysdelaloire.fr/index.php?id=771&no_cache=1&file=1569&uid=1427)
- [141] Conseil régional du Poitou-Charentes, Forum tourisme. Février 2005. <http://www.cr-poitou-charentes.fr/fr/exergue/forums-participatifs/tourisme/doc/forum-tourisme-2.pdf>
- [142] Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council. Exxon Valdez Oil Spill Restoration project. Draft Report for peer and public review. 2005 assessment of lingering oil and resources injuries from the Exxon Valdez oil spill. 22 February 2006.  
[http://www.evostc.state.ak.us/Events/Downloadables/INTEGRAL\\_Draft\\_Final/EVOS\\_lingering\\_oil\\_Draft\\_022\\_206.pdf](http://www.evostc.state.ak.us/Events/Downloadables/INTEGRAL_Draft_Final/EVOS_lingering_oil_Draft_022_206.pdf)
- [143] Claude ALZIEU. Bioévaluation de la qualité environnementale des sédiments portuaires et des zones d'immersion. Dossier environnement littoral. IFREMER. 1<sup>er</sup> mars 2006.  
<http://www.ifremer.fr/envlit/documentation/dossiers/bioevaluation/site/index.htm>
- [144] Bernard CADIOU & Pierre YESOU. Evolution des populations de goélands bruns, argentés et marins *Larus fuscus*, *L. argentatus*, *L. marinus* dans l'archipel de Molène : bilan de 50 ans de suivi des colonies. Revue d'Ecologie (Terre & Vie) 61 : 159-173. 2006.
- [145] LOI n° 2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux. <http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=DEVX0500070L>
- [146] Publication de la loi sur les parcs nationaux et parcs naturels marins. Ifremer. 24 avril 2006.  
<http://www.ifremer.fr/envlit/actualite/20060424.htm>
- [147] De la défense contre la mer à la gestion durable du système côtier. Association nationale des élus du littoral. Journées d'Etudes ANEL du 27 au 28 avril 2006 à Torréilles.  
[http://www.anel.asso.fr/pdf/Actes\\_JE\\_Torreilles\\_2006.pdf](http://www.anel.asso.fr/pdf/Actes_JE_Torreilles_2006.pdf)
- [148] Can we get a grip? Status and management of the European Eel. Spring 2006 Eel Symposium. 27 April 2006. <http://www.ifremer.fr/indicang/actualites/pdf/eel-symposium-27042006.pdf>
- [149] Laurent DUHAUTOIS, Bernard DECEUNINCK. Les oiseaux d'eau préfèrent les espaces protégés en hiver. IFEN. Mai 2006. <http://www.ifen.fr/publications/4pages/PDF/de110.pdf>
- [150] Dominique BRESSON. Rapport français d'application de la Recommandation du Parlement européen et du Conseil du 30 mai 2002 relative à la mise en œuvre d'une stratégie de gestion intégrée des zones côtières en Europe. Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires. Mai 2006.  
[http://www.diact.gouv.fr/Datar\\_Site/DATAR\\_Actu.nsf/5d6f4fe925592aeec1256591003f98f8/6a7e41506681910](http://www.diact.gouv.fr/Datar_Site/DATAR_Actu.nsf/5d6f4fe925592aeec1256591003f98f8/6a7e41506681910)



[2c12571620034d532/\\$FILE/\(Rapport%20fran%C3%A7ais%20recommandation%20europ%C3%A9enne%20GIZC\).pdf](#)

[151] Laurent MIGNAUX. Nettoyage raisonné des plages : un atout pour la Manche. Ministère de l'écologie et du développement durable. 2 juin 2006.

[http://www.ecologie.gouv.fr/emeddiat/article.php3?id\\_article=233&date=2006-06](http://www.ecologie.gouv.fr/emeddiat/article.php3?id_article=233&date=2006-06)

[152] Rejets illicites. CEDRE Centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux. 12 juin 2006. [http://www.cedre.fr/fr/rejet/rej\\_ill.htm](http://www.cedre.fr/fr/rejet/rej_ill.htm)

[153] Etat des lieux du bassin Loire-Bretagne – Volet littoral. Agence de l'eau Loire-Bretagne. Juin 2006.

<http://dev.memoris.fr/dcelittolb/index.html>

[154] Décret n° 2006-922 du 26 juillet 2006 relatif à la gestion des sites Natura 2000 et modifiant le code de l'environnement. Journal officiel. 27 juillet 2006.

[http://www.legifrance.gouv.fr/imagesJOE/2006/0727/joe\\_20060727\\_0172\\_0049.pdf](http://www.legifrance.gouv.fr/imagesJOE/2006/0727/joe_20060727_0172_0049.pdf)

[155] Document de gestion de l'espace agricole et forestier - Questions à se poser lors de l'élaboration d'un PLU. DGEAF. Préfecture de l'Ain. Août 2006. <http://www.ain.pref.gouv.fr/ddaf/dgeaf/textes/plu/plu.html>

[156] Schéma régional de développement du tourisme et des loisirs en Picardie. Conseil Régional de la Picardie. 2006. <http://www.cr-picardie.fr/IMG/pdf/SRDTL-3.pdf>

[157] Chiffres-clés du littoral. Observatoire du littoral – IFEN. [http://www.ifen.fr/littoral/pages/chiffres\\_cles.htm](http://www.ifen.fr/littoral/pages/chiffres_cles.htm)

[158] Natura 2000. Quelques exemples d'espèces végétales et animales concernées. DIREN Bretagne.

[http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/Patrimoine/nature/Nat2000bret/habitats/espece\\_vegetale\\_animale.htm](http://www.bretagne.ecologie.gouv.fr/Patrimoine/nature/Nat2000bret/habitats/espece_vegetale_animale.htm)

[159] Elevage de moutons de prés-salés. Chambre d'agriculture de la Somme.

[http://www.baiedesomme.org/natura2000/documents/activites/Pr%C3%A9s\\_sal%C3%A9s.htm](http://www.baiedesomme.org/natura2000/documents/activites/Pr%C3%A9s_sal%C3%A9s.htm)

[160] Les chiffres clés de la filière pêche et aquaculture en France. Edition 2006. OFIMER.

[http://www.ofimer.fr/99\\_up99load/2\\_actudoc/971d1\\_01.pdf](http://www.ofimer.fr/99_up99load/2_actudoc/971d1_01.pdf)

[161] Conseil Régional de Basse-Normandie. <http://www.cr-basse-normandie.fr/tourisme-politique-regionale.php>

[162] Pierre YESOU. Communication personnelle. Office national de la chasse et de la faune sauvage. 8 septembre 2006.

[163] L'agneau de pré salé, une authentique saveur de terroir. Marché international de Rungis. 12 septembre 2006. <http://www.rungisinternational.com/pages/fr/Dossiers/pc2.asp>

[164] PASCAL M., LORVELEC O., VIGNE J.-D. Invasions biologiques et extinctions : 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France. Belin-Quae, Paris. Octobre 2006.

[165] Les prés-salés du littoral Atlantique-Manche. Forum des marais atlantiques. Octobre 2006.

<http://www.forum-marais-atl.com/telechargement -fascicule-vivre -en-marais.html>

*Les dossiers*

**La reconstitution des stocks  
d'anguilles : un problème qui dépasse  
une simple politique de quotas de  
pêche**

**Rédacteurs : Aurélie Duhec, Marie-Odile Delorme,  
Alain Hénaut**

**Diplôme d'Université  
Science et politiques publiques  
(*Science and Policy Making in Europe*)**



## La reconstitution des stocks d'anguilles : un problème qui dépasse une simple politique de quotas de pêche

L'Union européenne a adopté un règlement visant à reconstituer le stock d'anguilles (règlement (CE) n° 1100/2007).

On aurait tort de croire qu'il s'agit d'un simple cas de sur-pêche contrebalancée par une politique de quotas. La raréfaction de l'anguille a une origine plus complexe et les solutions préconisées par l'Union européenne sont plus innovantes. L'analyse conjointe du règlement (CE n° 1100/2007) et du plan de gestion français illustre bien la politique européenne dans le domaine des ressources naturelles.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, il est utile de rappeler le cycle de vie de l'anguille en quelques mots.

L'anguille est présente sur toutes les côtes, sauf en Amérique du Sud. L'anguille européenne se reproduit au large des Antilles, dans la mer des Sargasses. Les larves sont portées par les courants (le Gulf Stream) jusqu'aux côtes européennes et africaines. Leur migration dure deux ans environ. Les larves se métamorphosent en civelles lorsqu'elles atteignent la côte. Une civelle pèse environ 0,3 gramme et mesure moins d'une dizaine de centimètres (*glass eel* en anglais). Les civelles se métamorphosent ensuite en anguilles proprement dit (l'anguille jaune). Celles-ci passent de cinq à vingt ans en eau douce ou saumâtre avant de retourner dans la mer des Sargasses pour se reproduire. Elles sont alors appelées anguilles argentées. Les anguilles argentées suivent les courants qui se dirigent vers la mer des Sargasses.

([2] p. 23, pp. 25-26, [12], [26])

Rédacteurs : Aurélie Duhec, Marie-Odile Delorme, Alain Hénaut

[www.ihest.fr](http://www.ihest.fr)

<b>Le commerce de l'anguille.....</b>	<b>5</b>
L'anguille dans l'alimentation .....	5
Anguille sauvage ou anguille d'élevage ? .....	5
Qu'est-ce que l'aquaculture de l'anguille ? .....	5
Pourra-t-on un jour se passer de civelles en aquaculture ? .....	6
Quels sont les prix pratiqués sur le marché de l'anguille ? .....	6
Qui produit de l'anguille d'élevage en Europe ? .....	6
Qui pêche l'anguille jaune en Europe ? .....	6
Quels sont les circuits commerciaux pour la civelle ? .....	7
Existe-t-il un marché illégal de l'anguille et de la civelle ? .....	7
<b>La raréfaction des anguilles .....</b>	<b>7</b>
L'état des stock .....	7
La raréfaction des anguilles est-elle connue depuis longtemps ? .....	8
La raréfaction de l'anguille correspond-elle à une fluctuation naturelle ? .....	8
Les surfaces continentales disponibles pour l'anguille ont-elles fortement diminué ? .....	8
Quels sont les risques courus par l'anguille lorsqu'elle est sur le continent ? .....	8
Quelle est le rôle de la pêche et de l'aquaculture dans la raréfaction de l'anguille ? .....	9
<b>Une politique européenne pour l'anguille.....</b>	<b>9</b>
Pourquoi faire de la gestion de l'anguille un problème européen ? .....	9
Est-on sûr que toutes les anguilles européennes forment une même population ? .....	9
L'Union européenne a-t-elle juridiquement le droit d'intervenir ? .....	9
Que peut faire l'Union européenne ? .....	10
Quel est l'objectif de l'Union européenne ? .....	10
Comment augmenter le nombre d'anguilles dans les eaux continentales ? .....	10
Pourquoi limiter la pêche ? .....	10
Le cas particulier de la pêche à la civelle.....	11
Quelles sont les questions soulevées par le repeuplement ? .....	11
L'aquaculture peut-elle aider à la restauration des stocks d'anguilles ? .....	11
L'amélioration des habitats de l'anguille dans les eaux continentales.....	11
<b>La gestion de l'anguille en France à partir de 2009 .....</b>	<b>12</b>
Qu'elle est l'importance économique de l'anguille en France ? .....	12
Quelles sont les pertes d'anguilles argentées dues à la pêche ? .....	12
La gestion de la pêche à la civelle.....	12
La gestion de la pêche à l'anguille jaune et l'anguille argentée.....	13
Les mesures facilitant les migrations de l'anguille .....	13
Quelle est la place du repeuplement dans le plan français ? .....	13
Quel est l'état d'avancement des programmes de repeuplement dans les différents bassins ? .....	14
Le contrôle de la filière .....	14
<b>Référence .....</b>	<b>15</b>

# Le commerce de l'anguille

## ***L'anguille dans l'alimentation***

L'anguille joue localement un rôle important dans l'alimentation, notamment sur la façade Pacifique de l'Asie et en Europe. Le plus gros consommateur est le Japon (de 110 000 à 130 000 tonnes par an). La consommation est dix fois plus faible en Europe (13 000 tonnes par an) et localisée principalement en Allemagne, en Italie et aux Pays-Bas (80 % à eux trois).

Les civelles sont consommées presque exclusivement en Espagne (quelques tonnes au moment des fêtes de fin d'année). Il s'agit de civelles mortes qui n'auraient pas pu être utilisées pour l'aquaculture.

([2] p. 63, p. 66, [21] p. 93)

## ***Anguille sauvage ou anguille d'élevage ?***

On consomme principalement de l'anguille d'élevage.

En 2000, l'élevage a produit 225 000 tonnes d'anguilles (10 600 tonnes en Europe et le reste en Asie) et la pêche 12 700 tonnes. L'Europe est le premier fournisseur d'anguilles sauvages (5 300 tonnes en 2000), devant l'Asie (2 400 tonnes), l'Afrique (2 300 tonnes), l'Océanie (1 600 tonnes) et l'Amérique du Nord (1 100 tonnes).

Jusqu'à ces dernières années, l'Europe fournissait entre 250 et 1 000 tonnes de civelles par an et l'Asie entre 100 et 150 tonnes. La part des autres régions du globe est négligeable. La civelle est utilisée pour l'aquaculture car il est extrêmement difficile d'élever l'anguille avant le stade civelle. Une tonne de civelles produit environ 200 tonnes d'anguilles.

La production a baissé depuis 2000. En 2007, l'Europe a produit entre 8 000 et 9 000 tonnes d'anguilles d'élevage et de 50 à 60 tonnes de civelles.

([2] pp. 31-33, p. 41, p. 44, [18] p. 74)

## ***Qu'est-ce que l'aquaculture de l'anguille ?***

L'aquaculture se résume à la capture de civelles sauvages qui sont mises à grossir dans un environnement contrôlé afin de diminuer la mortalité et d'accélérer la croissance. Les premiers élevages d'anguilles sont apparus dans les années 1950 au Japon et dans les années 1970 en Europe.

La culture de l'anguille se décompose de trois phases : les petits juvéniles (de la civelle à 5 grammes), la nourricerie (de 5 grammes à 50 grammes), le grossissement (de 50 grammes à la taille de mise sur le marché, soit 120-180 grammes aux Pays-Bas et 300-600 grammes en Allemagne).

Sauf en Italie, l'aquaculture européenne de l'anguille est réalisée entièrement en circuit fermé avec un contrôle complet des conditions de culture. L'eau est récupérée à la sortie des bacs d'élevages, épurée puis réinjectée dans les bacs. Lors du grossissement, les anguilles sont stockées dans des bacs de 25 à 100 m<sup>2</sup> avec de 100 à 150 kg d'anguilles par mètre carré. Au sein d'un bac, les taux de croissance individuelle sont très hétérogènes et il est nécessaire de trier les individus toutes les six semaines pour obtenir un rendement élevé.

L'Italie est le seul pays européen qui pratique encore l'élevage en circuit ouvert (c'est une activité traditionnelle dans la lagune de Venise). Les jeunes anguilles proviennent de France ou de pays européens pratiquant l'aquaculture en circuit fermé. La nourricerie et le grossissement ont lieu dans des bassins alimentés en eau saumâtre (la densité est de 4 à 15 kg d'anguilles par hectare, soit 100 000 fois moins qu'en circuit fermé).

Tout au long de leur développement, les anguilles sont nourries avec des aliments artificiels à base de chair et d'œufs de poisson.

([27])

### **Pourra-t-on un jour se passer de civelles en aquaculture ?**

De nombreuses années de recherche sont encore nécessaires avant d'obtenir une production régulière de civelles en laboratoire. En effet, si la reproduction de l'anguille, de la ponte jusqu'au stade civelle, a bien été obtenue en laboratoire, la technique est extrêmement délicate et la mortalité des larves très élevées.

([3], [15] pp. 3-4)

### **Quels sont les prix pratiqués sur le marché de l'anguille ?**

En France en 2007, la civelle dépassait régulièrement 500 euros le kilo alors que l'anguille jaune était entre 7 et 8 euros. Pour mémoire, le homard était à 20 euros le kilo, la sole à 12,5 euros et le thon rouge à 4,5 euros (il s'agit dans tous les cas du prix payé au pêcheur pour des produits frais).

On observe une augmentation extrêmement forte du prix de la civelle depuis une quarantaine d'année (5 euros au milieu des années 1960, 300 euros en 2005 à monnaie constante après être passé par 20 euros au milieu des années 1970, 30 euros au milieu des années 1980 et 100 euros au milieu des années 1990). L'augmentation résulte du développement de l'aquaculture (qui ne peut se faire sans civelles) et, depuis la fin des années 1990, de l'effondrement des populations de civelles.

([13] p. 26, [16], [21] pp. 56-57)

### **Qui produit de l'anguille d'élevage en Europe ?**

Les principaux pays producteurs d'anguille d'élevage sont les Pays-Bas, le Danemark, l'Italie et l'Allemagne.

Pays	Production 2007 (en tonnes)
Allemagne	740
Danemark	2 100
Espagne	450
Grèce	450
Italie	1 000
Pays-Bas	4 000
Suède	175

*Pays européens ayant produit plus de 50 tonnes d'anguilles d'élevage en 2007 ([18] pp. 12-13)*

Les statistiques varient selon les sources, notamment car certaines font une différence entre anguilles destinées à la consommation et anguilles destinées au repeuplement (ex : en 2007, l'Allemagne a produit 440 tonnes d'anguilles pour la consommation et 300 tonnes pour le repeuplement).

On estime qu'il y a une soixantaine de fermes d'élevage de l'anguille en Europe, dont la moitié aux Pays-Bas.

([18] pp. 11-13)

### **Qui pêche l'anguille jaune en Europe ?**

La France est le premier pays européen pour la pêche à l'anguille jaune.

Pays	Pêche professionnelle	Pêche amateur	Total
France	1 160	520	1 680
Pays-Bas	920	230	850
Danemark	550	140	690
Allemagne	260	110	370
Pologne	190	90	280

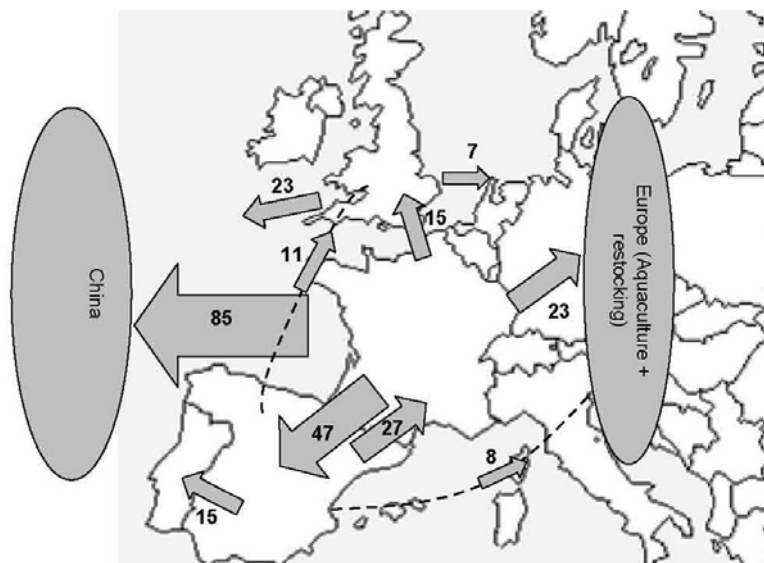
*Tonnage annuel moyen de la pêche commerciale et de la pêche amateur à l'anguille jaune entre 2000 et 2007 ([18] p. 9)*

La pêche amateur rapporte entre un quart et un tiers des prises (NB Les chiffres de la pêche amateur sont mal connus et probablement sous-estimés).

([18] p. 9)

### Quels sont les circuits commerciaux pour la civelle ?

La France assure 80 % de la production européenne de civelles. Une partie des civelles exportées par le Royaume-Uni ont été achetées en France.



Tonnage annuel moyen du commerce de la civelle en Europe entre 1996 et 2006. Ces chiffres sont approximatifs car une partie des échanges échappe aux statistiques ([18] p. 75)

([18] pp. 74-75, [21] pp. 55-56)

### Existe-t-il un marché illégal de l'anguille et de la civelle ?

Oui. Il existe un marché illégal qui est porté par le prix très élevé atteint par la civelle et, dans une moindre mesure, l'anguille.

En 2004-2005 en France, une enquête policière a montré qu'environ 16 % de la production totale de civelle venaient de sources illicites. Depuis la lutte contre le braconnage et la vente illicite a été renforcée, notamment en interdisant la pêche amateur à la civelle.

([5], [8] p. 91, [21] p. 77, pp. 105-106)

## La raréfaction des anguilles

### L'état des stock

Le nombre de civelles arrivant dans les estuaires a fortement diminué depuis le début des années 1980. La baisse la plus importante est observée au nord et au sud de l'aire de répartition de l'anguille européenne.

Zone géographique	Nombre annuel de civelles arrivant dans les estuaires pendant la période 2004-2008 (par rapport à un indice 100 au début des années 1980)
Iles britanniques	10
Façade atlantique (Golfe de Gascogne et péninsule ibérique)	9
Mer Baltique	3
Mer Méditerranée	3
Mer du Nord	1

Nombre annuel de civelles arrivant dans les estuaires pendant la période 2004-2008, par rapport à un indice 100 au début des années 1980

En France, le nombre de civelles arrivant dans les estuaires diminue de 8 % par an depuis 1980. En d'autres termes, il y avait dix fois moins de civelles en 2007 qu'en 1988.

La forte diminution du nombre de civelles entraîne une diminution du nombre d'anguilles jaunes. L'effet n'est pas immédiatement visible car les anguilles restent longtemps sur le continent avant de repartir. Ainsi en France, le nombre d'anguilles jaunes diminue de 3 à 4 % par an depuis 1983. En d'autres termes, leur effectif a diminué de moitié en vingt ans.

([18] p. 15, [21] p. 19)

### ***La raréfaction des anguilles est-elle connue depuis longtemps ?***

Les experts ont attiré l'attention sur la dégradation des stocks d'anguilles à partir de la fin des années 1990. Jusque dans les années 1980, les ressources semblaient illimitées, au point que l'anguille était considérée comme espèce nuisible en France jusque fin 1985 (elle mange des œufs et des alevins de salmonidés).

Pourtant, des observations faites en Suède dans les années 1950 font penser que la raréfaction a commencé plutôt dans le nord de l'aire de répartition et que ses causes sont anciennes.

([2] p. 31, [10] p. 20, [18] p. 189)

### ***La raréfaction de l'anguille correspond-elle à une fluctuation naturelle ?***

Les fluctuations naturelles du nombre de civelles arrivant dans les estuaires ne sont pas suffisantes pour expliquer la très forte chute du nombre de civelles depuis la fin des années 1980.

Ces fluctuations sont dues à des variations plus ou moins régulières au cours du temps de la température de la mer des Sargasses et de la circulation des courants dans l'Océan Atlantique. Ce sont des paramètres physiques qui ont un impact sur le nombre de larves d'anguilles portées par le Gulf Stream, leur survie et leur point d'arrivée sur les côtes européennes.

([8] p. 90, [18] pp. 106-112)

### ***Les surfaces continentales disponibles pour l'anguille ont-elles fortement diminué ?***

Oui. Les anguilles sont actuellement localisées près de la mer et des grands axes fluviaux alors qu'on en trouvait pratiquement partout dans les cours d'eau et les zones humides. Cette diminution de l'aire de répartition est due aux barrages qui bloquent les migrations vers l'amont, à la disparition des zones humides sous la pression de l'agriculture et à l'urbanisation du littoral.

Le nombre d'ouvrages barrant les cours d'eau est très élevé. Un exemple, on compte plus de 10 000 barrages dans le bassin de la Loire (soit en moyenne un tous les 3,4 kilomètres de rivière). Un autre exemple, 10 % seulement du bassin versant de la Garonne et de la Dordogne sont accessibles aux anguilles.

La surface des zones humides (ex : prairies humides, marais, tourbières) a diminué de moitié en France entre 1960 et 1990 et la situation a continué à se dégrader ensuite. Elle devrait se stabiliser car la plupart des zones humides sont maintenant inclus dans des sites du réseau Natura 2000 et protégées à ce titre.

([6] p. 227, pp. 333-340, [21] pp. 18-19, [22] p. 7, [23] p. 11)

### ***Quels sont les risques courus par l'anguille lorsqu'elle est sur le continent ?***

Les anguilles sont très sensibles à la qualité de l'eau. Les toxiques accumulés pendant de leur vie dans les eaux continentales fragilisent les anguilles lors du retour vers la mer des Sargasses et diminuent leur capacité de reproduction. En France, la qualité de l'eau des rivières est le plus souvent moyenne à mauvaise. La situation est particulièrement dégradée près des embouchures, là où vivent la plupart des anguilles.

Les turbines des usines hydroélectriques ne sont pas un obstacle pour les anguilles de petite taille. En revanche, de 9 à 16 % des grandes anguilles (les anguilles argentées) sont tuées lorsqu'elles traversent une turbine (la mortalité dépend notamment du diamètre de la turbine). La mortalité cumulée augmente avec le nombre d'usines traversées (ex : les trois quarts des anguilles argentées partant de Lyon sont tuées par des turbines avant d'arriver à la Méditerranée).



Dans les années 1980, un parasite introduit accidentellement du Japon a commencé à contaminer les anguilles en Europe. La maladie touche actuellement plus d'une anguille sur deux. Le parasite infeste la vessie natatoire et fragilise les anguilles lors du retour vers la mer des Sargasses.

([6] pp. 226-227, [7], [8] p. 90, [13] pp. 45-46, [18] pp. 89-101, [24] p. 18)

### ***Quelle est le rôle de la pêche et de l'aquaculture dans la raréfaction de l'anguille ?***

La pêche n'a pas été le facteur déclenchant de la diminution des stocks. Cependant elle aggrave la situation car l'anguille est pêchée avant qu'elle puisse se reproduire dans la mer des Sargasses. Ceci pose un problème à partir du moment où le nombre de reproducteurs devient un facteur limitant pour le maintien de la population.

La longueur du cycle de reproduction de l'anguille occulte en partie l'effet de la pêche car il faut plus d'une dizaine d'années pour qu'une sur-pêche des civelles se traduise par une baisse du nombre de reproducteurs. En d'autres termes, une pêche rentable est possible alors même que les anguilles en âge de se reproduire se raréfient considérablement dans les eaux continentales (le stock se situe alors à un niveau de quasi-épuisement).

Contrairement à ce qui se passe pour la plupart des espèces, l'aquaculture ne se substitue pas à la pêche car elle est fondée sur un approvisionnement en civelles sauvages. Le prix très élevé des civelles dû à la forte demande de l'aquaculture asiatique aggrave le phénomène en incitant à augmenter l'effort de pêche.

([1] p. 6, [8] p. 90, [14], [18] p. 81)

## **Une politique européenne pour l'anguille**

### ***Pourquoi faire de la gestion de l'anguille un problème européen ?***

Les anguilles sont exploitées dans la plupart des pays européens. Il existait bien des mesures de préservation dans certains Etats membres, mais des actions dispersées ne suffisaient pas à garantir la reconstitution du stock car l'Europe forme un tout pour l'anguille : toutes les larves arrivent portées par le Gulf Stream et toutes les anguilles retournent se reproduire dans la mer des Sargasses.

([1] p. 3, [12])

### ***Est-on sûr que toutes les anguilles européennes forment une même population ?***

Dans les années 2000, il y a eu un débat scientifique pour savoir si l'anguille formait une seule population en Europe. Les résultats les plus récents permettent de conclure que oui : on n'observe pas de différences génétiques entre les anguilles du nord de l'Europe et celles du sud.

Ceci n'exclut pas que, localement, certaines anguilles survivent mieux que d'autres grâce à leur patrimoine génétique. Mais ces différences sont gommées lorsque les anguilles se retrouvent dans la mer des Sargasses pour se reproduire.

([13] p. 70, [20])

### ***L'Union européenne a-t-elle juridiquement le droit d'intervenir ?***

En 2002, le Conseil (composé des chefs d'Etat ou de gouvernement des Etats membres et du président de la Commission européenne) a décidé que la gestion de la pêche devait être traitée au niveau de l'Union européenne. L'Union européenne peut aussi s'appuyer sur la directive « Eau » de 2000 qui introduit une coordination internationale pour la gestion des bassins fluviaux couvrant plusieurs Etats membres.

Depuis l'inscription de l'anguille à l'annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces menacées d'extinction (dite CITES), les importations, exportations et réexportations sont soumises à présentation en douanes de permis ou de certificats. Ce système est en vigueur depuis le 13 mars 2009. En France, les certificats sont délivrés par les DIREN.

([1] pp. 6-7, [8] p. 93, [14], [21] p. 92)

**Que peut faire l'Union européenne ?**

Après avis du Parlement européen, le Conseil peut fixer des objectifs et proposer différents moyens pour les atteindre. La Commission européenne a ensuite le devoir de vérifier que les objectifs sont atteints.

En revanche, l'Union européenne n'a pas à décider des solutions à retenir localement. Ceci relève de la politique de chaque Etat membre (et ce serait de toute façon matériellement impossible).

([1] pp. 8-9, [12])

**Quel est l'objectif de l'Union européenne ?**

L'Union européenne a décidé d'augmenter le nombre d'anguilles qui partent se reproduire dans la mer des Sargasses (les anguilles argentées). Dans chaque bassin fluvial, le nombre d'anguilles argentées atteignant la mer ne devra pas être plus petit que 40 % des effectifs observés avant 1980 (le règlement européen prévoit d'autres modes de calcul pour le cas où ces effectifs étaient mal connus à l'époque).

Il faudra des décennies, voire un siècle, pour atteindre cet objectif.

L'Union européenne propose des solutions pour diminuer la mortalité des anguilles argentées (en éliminant les obstacles dans les cours d'eau et en limitant la pêche) et pour augmenter le nombre d'anguilles dans les eaux continentales.

([1] p. 10, [12], [21] pp. 75-76)

**Comment augmenter le nombre d'anguilles dans les eaux continentales ?**

Une solution pour augmenter le nombre d'anguilles dans les eaux continentales européennes est d'utiliser les civelles qui ont été pêchées en en relâchant une partie dans des sites favorables au développement de l'anguille. Dans le même ordre d'idées, il est possible aussi de transférer de jeunes anguilles jaunes. Ce mode de gestion est traditionnel dans les pays riverains de la mer du Nord et de la Baltique.

Le repeuplement est limité par les surfaces que les anguilles peuvent coloniser. Pour être pleinement efficace, il doit s'accompagner de la mise en place d'équipements facilitant la migration des anguilles et d'une amélioration de la qualité de l'eau. Il faut aussi veiller au bon état sanitaire des anguilles utilisées.

Le repeuplement permet d'accélérer la reconstitution des stocks, mais il ne résout pas à lui seul tous les problèmes. Notamment, il ne faut pas que la pêche vienne ensuite décimer les populations d'anguilles.

([1] p. 5, p. 9, [12], [18] pp. 9-11, pp. 75-76, p. 166)

**Pourquoi limiter la pêche ?**

La réduction de l'effort de pêche est la mesure la plus rapide et la plus efficace qui puisse être prise pour améliorer le taux de survie des anguilles. Les actions de fond sur l'environnement et le repeuplement nécessiteront, elles, plusieurs années pour être mises en place.

La réduction de l'effort de pêche est aussi une mesure de sauvegarde pour la profession. En effet, si rien n'est fait, le stock d'anguille ne constituera bientôt plus une ressource exploitable digne de ce nom et les emplois et marchés qui en dépendent disparaîtront.

Le règlement européen prévoit une réduction graduelle de l'effort de pêche pour diminuer de moitié les captures.

([1] p. 6, p. 10, [4] p. 4, [12], [14])

**Le cas particulier de la pêche à la civelle**

Le repeuplement des eaux continentales européennes nécessite un apport important de civelles. C'est un bouleversement. Actuellement, entre 1 et 10 % des captures de civelles sont utilisées pour le repeuplement en Europe, le reste est destiné à l'aquaculture (les trois-quarts sont exportés en Asie).

Limiter les exportations hors d'Europe n'est pas simple car les enjeux économiques sont importants, surtout en France. En effet, la pêche française représente 80 % de la production européenne de civelles. En 2007, la civelle fournissait de 50 à 100 % du chiffre d'affaire des 1 100 pêcheurs professionnels français concernés, ceci étant dû au prix très élevé payé par les acheteurs asiatiques.

La régulation du marché de la civelle a été âprement débattue lors de l'élaboration du règlement européen. Dans le texte qui a été adopté, 60 % des civelles capturées seront utilisées pour le repeuplement des eaux continentales européennes en 2013. Une clause de sauvegarde est prévue dans le cas d'une baisse importante du prix des civelles destinées au repeuplement par rapport au prix payé pour l'aquaculture.

([9], [12], [18] pp. 72-75, [21] p. 32, pp. 39-40, pp. 52-56, p. 93)

**Quelles sont les questions soulevées par le repeuplement ?**

Le repeuplement est une mesure de bon sens qui figure peu ou prou dans tous les plans de gestion de l'anguille. D'ailleurs, la moitié des pays disposent déjà d'un système opérationnel pour contrôler la qualité sanitaire des civelles utilisées pour le repeuplement. Par contre, sa mise en œuvre pose problème car les captures de civelles seront *a priori* trop faibles pour satisfaire toutes les demandes. De plus, le coût de cette mesure est difficile à estimer car on ne sait pas comment évoluera le prix des civelles (la France craint une baisse car les prix ne seront plus tirés par la demande asiatique puisque les exportations seront supprimées).

Un autre problème est l'identification des zones les plus adéquates pour le repeuplement. Dans l'idéal, il faut un milieu très favorable à l'anguille, non pollué, ayant un accès direct à la mer pour faciliter la migration des anguilles argentées et qui ne soit pas déjà exploité par les pêcheurs...

Dans un autre ordre d'idées se pose la question des effets à long terme du repeuplement sur la diversité génétique des populations.

([13] p. 39, [18] pp. 72-81, [21] pp. 56-57, p. 93, p. 95)

**L'aquaculture peut-elle aider à la restauration des stocks d'anguilles ?**

L'aquaculture permet une croissance rapide des anguilles et un très fort taux de survie tout au long de leur cycle de vie. Elle est utilisée dans plusieurs pays pour améliorer l'efficacité du repeuplement. Les civelles sont gardées dans des élevages jusqu'à ce qu'elles deviennent de jeunes anguilles et ce sont ces dernières qui sont utilisées pour le repeuplement. L'expérience montre qu'elles se comportent ensuite comme des anguilles sauvages.

Toutefois, des précautions doivent être prises pour éviter un déséquilibre entre mâles et femelles chez les anguilles argentées.

([2] pp. 47-52, [13] p. 39, p. 43)

**L'amélioration des habitats de l'anguille dans les eaux continentales**

L'amélioration des habitats de l'anguille entre dans un cadre beaucoup plus large, en partie couvert par la politique communautaire dans le domaine de l'eau (la directive 2000/60/CE, transcrite en droit français par la loi sur l'eau du 21 janvier 2004).

L'anguille présente cependant des spécificités. Un exemple, elle commence à coloniser les eaux continentales à la fin du printemps, à un moment où la plupart des cours d'eau n'ont plus un débit significatif à cause de la généralisation de l'irrigation. Un autre exemple, le franchissement des barrages. Les dispositifs prévus pour la migration des saumons ne sont pas adaptés alors qu'une installation adéquate multiplie par 70 le nombre de jeunes anguilles qui franchissent le barrage.

([11] p. 3, [21] pp. 59-60, p. 63)

## La gestion de l'anguille en France à partir de 2009

### Qu'elle est l'importance économique de l'anguille en France ?

Malgré l'effondrement des stocks, l'anguille (grâce à la civelle) continue à jouer un rôle important dans la pêche en France métropolitaine (huitième pêche en 2007).

Espèce	Ventes des pêches en 2007 (en millions d'euros)
Baudroies (lotte)	94,8
Sole commune	86,5
Coquille St-Jacques	55,2
Merlu commun	52,4
Bar commun	51,1
Thon rouge	49,9
Langoustine	47,1
Anguille, civelles	37,0
Calmars	36,5
Seiches	33,4

*Ventes des pêches en France métropolitaine (pêches fraîches)*

C'est une des rares pêches où les exportations sont plus importantes que les importations. Elle se classe deuxième pour la pêche métropolitaine, derrière la seiche.

Espèce	Importations 2008 (en millions d'euros)	Exportations 2008 (en millions d'euros)	Balance 2008 (en millions d'euros)
Seiches	9,8	43,2	33,4
Légine	2,4	33,9	31,5
Anguille, civelles	5,2	32,0	26,8
Huîtres	10,4	37,1	26,7
Sole commune	21,1	41,4	20,3
Bar commun	23,8	35,7	11,9

*Espèces dont la balance commerciale était supérieure à 10 millions d'euros en 2008 (la légine est un poisson des mers froides australes).*

([16] p. 5, p. 25, p. 27, [19] p. 35)

### Quelles sont les pertes d'anguilles argentées dues à la pêche ?

On estime que la pêche entraîne une perte de 16 à 44 millions d'anguilles argentées. Les pertes sont principalement dues aux captures de civelles et d'anguilles jaunes.

Pêche	Hypothèse basse		Hypothèse haute	
	Nombre	Part dans le total des pertes	Nombre	Part dans le total des pertes
Civelle	9 300 000	60 %	15 900 000	36 %
Anguille jaune Méditerranée	4 400 000	28 %	19 800 000	44 %
Anguille jaune Atlantique	1 800 000	11 %	6 600 000	15 %
Anguille argentée	200 000	1 %	2 300 000	5 %

*Estimation du nombre d'anguilles argentées prélevées directement ou à cause de la pêche à des stades antérieurs du développement de l'anguille ([17] pp. 51-52)*

L'impact sur les populations d'anguilles argentées est calculé en faisant des hypothèses sur les prélèvements dus à la pêche et sur le taux de survie à chaque stade. Ceci explique l'imprécision des estimations.

([17] pp. 51-52, [21] pp. 78-79)

### La gestion de la pêche à la civelle

La pêche professionnelle à la civelle est encadrée par des quotas de capture. Elle est interdite sur la façade méditerranéenne (c'était déjà le cas précédemment). La pêche amateur est interdite.

Les quotas sont fixés par bassin fluvial. Ils visent à réduire de 30 % en trois ans la mortalité par pêche au sein de chaque bassin. Chaque pêcheur obtiendra un quota individuel proportionnel à ce qu'il a pêché entre 2002 et 2006.

Le quota d'exportation est de 28,46 tonnes pour la saison de pêche 2009/2010 (soit 43 % de la saison 2007/2008). A partir de la saison de pêche 2010/2011, la France ne sera autorisée à exporter que si elle est en mesure d'apporter des éléments probants sur le caractère non préjudiciable de ses exportations.

([21] pp. 80-82, pp. 92-93)

### **La gestion de la pêche à l'anguille jaune et l'anguille argentée**

Sur la façade atlantique, la période de pêche à l'anguille sera raccourcie afin de réduire de 30 % en trois ans la mortalité par pêche. Sur la façade méditerranéenne, l'objectif de 30 % de réduction sera obtenu en raccourcissant la période de pêche et en limitant le nombre d'engins.

La diminution de l'effort de pêche amateur est obtenu en raccourcissant la saison de pêche (en adoptant les mêmes dates que pour la pêche professionnelle) et en limitant le nombre d'engin. La pêche amateur à l'anguille argentée est interdite.

([21] pp. 83-86)

### **Les mesures facilitant les migrations de l'anguille**

La première étape est d'identifier les zones dont l'aménagement est prioritaire pour augmenter les surfaces colonisables par les anguilles. Au fur et à mesure de l'avancement de cet inventaire, des études sont menées pour déterminer les portions où des gains biologiques importants sont possibles dans les six ans si les ouvrages sont aménagés. Les priorités seront redéfinies tous les six ans.

D'ores et déjà 1 676 ouvrages ont été sélectionnés. Ils seront mis aux normes dans les cinq ans à venir.

Bassin de gestion	Ouvrages à mettre aux normes en priorité
Adour	97
Garonne	190
Artois-Picardie	26
Loire	263
Bretagne	300
Corse	10
Rhin-Meuse	300
Rhône-Méditerranée	70
Seine-Normandie	420

*Nombre d'ouvrages dont la mise aux normes est prioritaire*

En parallèle, un programme de recherche est lancé pour améliorer les techniques permettant de concilier protection des anguilles et production d'hydroélectricité.

([21] pp. 87-90)

### **Quelle est la place du repeuplement dans le plan français ?**

Pour faire face aux obligations découlant du règlement européen, la France se propose de prendre les mesures suivantes : 1) organiser le suivi du marché des civelles destinées au repeuplement ; 2) lancer un programme de repeuplement expérimental en France alimenté par 5 à 10 % des captures de civelles ; 3) exporter vers l'Asie les captures destinées au repeuplement et restant invendues. Le dispositif sera revu début 2011 en fonction des résultats obtenus.

Ces mesures sont très en retrait par rapport au règlement européen. Un exemple. Le plan prévoit dans un premier temps de lancer en France un programme de repeuplement expérimental alimenté par 5 à 10 % des captures de civelles alors que le règlement européen prévoit d'affecter 35 % des captures au repeuplement au cours de la première année. Un autre exemple. Le plan français retient le principe que les individus doivent être transférés en un lieu proche du point de capture ou tout au moins dans le même bassin versant alors que cette restriction

n'existe pas dans le règlement européen. Celui-ci dit au contraire que les Etats membres qui autorisent la pêche des jeunes anguilles doivent mettre en place un dispositif permettant aux autres Etats membres de les acheter à des fins de repeuplement.

Cette différence de points de vue repose en partie sur des expériences de repeuplement qui ont été peu convaincantes en France. De plus, la manipulations des civelles (pêche, transfert, lâché) entraîne une mortalité importante, au point que les experts français considèrent que le bilan global pour la restauration de l'anguille est meilleur si on se contente de réduire les captures de civelles.

([17] pp. 41-48,[21] pp. 92-99)

### **Quel est l'état d'avancement des programmes de repeuplement dans les différents bassins ?**

Les programmes de repeuplement étaient à des niveaux de préparation très variables selon les bassins lorsque le plan de gestion Anguille de la France a été rendu public.

Certaines études étaient très avancées : 1) Pour les bassin Loire, Sèvre niortaise et Côtiers vendéens, les points de capture et de remise à l'eau des civelles sont définis. Les capacités d'accueil de ces bassins sont très supérieures aux captures annuelles de civelles. 2) Les cours d'eau propices au repeuplement ont été identifiés en Basse Normandie. La surface utilisable est d'environ 18 km<sup>2</sup>. 3) Les bassins de la Meuse et du Rhin ne se prêtent pas au repeuplement, sauf peut-être sur quelques kilomètres carré dans le Rhin supérieur.

Et d'autres moins : 1) Le bassin de la Garonne comporte environ 190 km<sup>2</sup> de zones potentiellement favorables au repeuplement et celui de l'Adour 140 km<sup>2</sup>. Dans les deux cas, l'inventaire n'était pas suffisamment précis pour identifier les meilleurs points pour la capture et la remise à l'eau des civelles. 2) Des sites potentiellement intéressants ont été localisés très approximativement sur le bassin Artois-Picardie. 3) La Bretagne offre potentiellement une surface importante pour le repeuplement. Cependant une détermination plus précise des zones favorables n'était pas disponible lors de la publication du plan de gestion.

Enfin, aucune mesure de repeuplement n'est envisagée sur le littoral méditerranéen (Corse, Rhône et fleuves côtiers). La commission technique du Comité de gestion des poissons migrateurs (COGEPOMI) Rhône-Méditerranée et Corse déconseille cette pratique.

([25])

### **Le contrôle de la filière**

Tous les acteurs de la filière de l'anguille, du pêcheur amateur à l'exportateur, doivent être en possession d'une autorisation administrative.

Toutes les captures feront l'objet d'une déclaration. Les pêcheurs amateurs devront tenir un carnet de pêche.

Le débarquement des pêches ne pourra se faire qu'en des sites fixés par l'administration et les produits seront regroupés en un seul point par département. Le premier acheteur (un mareyeur agréé ou un restaurateur) transmettra dans les 48 heures un double de la note de vente à l'administration. Le transport des produits de la pêche ne sera possible qu'avec un bon de transport officiel établi par le pêcheur ou le mareyeur.

Les mareyeurs devront tenir, au jour le jour, une comptabilité exhaustive des entrées et sorties de tous les produits anguille, vivants ou non, transformés ou non et les tenir à la disposition des services de contrôle.

([21] pp. 99-106)

## Référence

- [1] Développement d'un plan d'actions communautaire concernant la gestion des anguilles européennes. Commission européenne. COM(2003) 573 final. 1<sup>er</sup> octobre 2003. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0573:FIN:FR:PDF>
- [2] Francesca OTTOLENGHI, Cecilia SILVESTRI, Paola GIORDANO, Alessandro LOVATELLI, Michael B. NEW. Capture-based aquaculture. The fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails. FAO. 2004. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5258e/y5258e.zip>
- [3] Hirohiko KAGAWA, Hideki TANAKA, Hiromi OHTA, Tatsuya UNUMA, Kazuharu NOMURA. The first success of glass eel production in the world: basic biology on fish reproduction advances new applied technology in aquaculture. *Fish Physiol Biochem* (2005) 31:193–199. DOI 10.1007/s10695-006-0024-3
- [4] Proposition de règlement du Conseil instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguille européenne. Commission européenne. COM(2005) 472 final. 6 octobre 2005. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0472:FIN:FR:PDF>
- [5] Protection des civelles – lutte contre le braconnage et la vente illicite. Circulaire DPMA/SPM/C2006-9611 du 4 avril 2006. Ministère de l'écologie et du développement durable. <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/dpmac20069611iz.pdf>
- [6] L'environnement en France – Edition 2006. IFEN. Octobre 2006. <http://www.ifen.fr/publications/syntheses/PDF/ree2006.pdf>
- [7] C. R. KENNEDY. The pathogenic helminth parasites of eels. *Journal of Fish Diseases* (2007) 30, 319–334. DOI 10.1111/j.1365-2761.2007.00821.x
- [8] Rapport sur les pêches n° 833 FIMF/R833 (Fr). FAO. 26-30 mars 2007. ISSN 1014-6555. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1143f/a1143f.pdf>
- [9] Dominique Bussereau sauve à Luxembourg la pêche française à l'anguille et préserve l'avenir de la pêche à l'anchois. 17 avril 2007. <http://agriculture.gouv.fr/sections/presse/communiqués/dominique-bussereau-sauve-a-luxembourg-la-peche-francaise-a-l-anguille-et-preserve-l-avenir-de-la-peche-a-l-anchois>
- [10] Jean-Pierre BOUDE, Sylvain BONHOMMEAU, Jean-René CADIOU, Marie LESUEUR, Laurent LE GREL. Analyse de la demande sociale s'adressant aux espèces amphihalines : le cas de l'anguille dans le bassin de la Vilaine. Agrocampus Ouest. Pôle halieutique. Rapport final. Juin 2007. <http://www.agrocampus-ouest.fr/halieutique/pdf/931.pdf>
- [11] Projet INDICANG. INDICateurs d'abondance et de colonisation sur l'ANGuille européenne *Anguilla anguilla*. Dossier de presse. Colloque 2007, Nantes. 19-20 juin 2007. <http://www.ifremer.fr/indicang/seminaire-2007/pdf/DP-190607.pdf>
- [12] Règlement (CE) N° 1100/2007 du Conseil du 18 septembre 2007 instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:248:0017:0023:FR:PDF>
- [13] Report of the 2007 Session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels, Bordeaux, 3–7 September 2007. <http://www.ices.dk/reports/ACFM/2007/WGEEL/WGEEL07draft.pdf>
- [14] Anguille européenne. Extraits de la fiche ACFM, Document de travail Ifremer – Programme SIDEPECHE/EDERU. Octobre 2007. <http://www.ifremer.fr/francais/produits/infoprof.htm>
- [15] Workshop on European Eel Reproduction. Held at the occasion of Aquaculture Europe 2007. 24 octobre 2007. [http://www.easonline.org/files/Meetings/eas\\_eel\\_workshop\\_report.pdf](http://www.easonline.org/files/Meetings/eas_eel_workshop_report.pdf)
- [16] Bilan annuel de production 2007 des pêches et de l'aquaculture. Office national interprofessionnel des produits de la mer et de l'aquaculture. [http://www.ofimer.fr/99\\_up99load/2\\_actudoc/1921d1\\_01.pdf](http://www.ofimer.fr/99_up99load/2_actudoc/1921d1_01.pdf)
- [17] Cédric BRIAND, Agnès BARDONNET, Christian RIGAUD. Connaissances et recommandations scientifiques du Groupe anguille du Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Poissons Amphihalins (GIS GRISAM) pour la mise en oeuvre française du règlement européen visant à restaurer le stock d'anguille. Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) sur les Poissons Amphihalins (GRISAM). Janvier 2008. [http://www.eptb-vilaine.fr/site/telechargement/migrateurs/publis/rapport\\_GRISAM\\_2007.pdf](http://www.eptb-vilaine.fr/site/telechargement/migrateurs/publis/rapport_GRISAM_2007.pdf)

- [18] Report of the 2008 Session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels, Leuven, Belgium, 3–9 September 2008. [http://www.ices.dk/reports/ACOM/2008/WGEEL/wgeel\\_2008\\_final.pdf](http://www.ices.dk/reports/ACOM/2008/WGEEL/wgeel_2008_final.pdf)
- [19] Bilan annuel 2008 Commerce extérieur des produits de la pêche et de l'aquaculture. FranceAgriMer. [http://www.ofimer.fr/99\\_up99load/2\\_actudoc/1010d1\\_01.pdf](http://www.ofimer.fr/99_up99load/2_actudoc/1010d1_01.pdf)
- [20] S. PALM, J. DANNEWITZ, T. PRESTEGAARD, H. WICKSTRÖM. Panmixia in European eel revisited: no genetic difference between maturing adults from southern and northern Europe. *Heredity* (2009) 103, 82–89.
- [21] Plan de gestion Anguille de la France – volet national. Office national de l'eau et des milieux aquatiques. 7 juillet 2009. [http://www.onema.fr/IMG/paf/p\\_ang\\_volet\\_natal070709.pdf](http://www.onema.fr/IMG/paf/p_ang_volet_natal070709.pdf)
- [22] Plan de gestion Anguille de la France – volet local de l'unité de gestion Garonne, Dordogne, Charente, Seudre, Leyre. Office national de l'eau et des milieux aquatiques. 7 juillet 2009. <http://www.onema.fr/IMG/paf/PAF-garonne.pdf>
- [23] Plan de gestion Anguille de la France – volet local de l'unité de gestion Loire. Office national de l'eau et des milieux aquatiques. 7 juillet 2009. <http://www.onema.fr/IMG/paf/PAF-loire.pdf>
- [24] Plan de gestion Anguille de la France – volet local de l'unité de gestion Rhône Méditerranée. Office national de l'eau et des milieux aquatiques. 7 juillet 2009. <http://www.onema.fr/IMG/paf/PAF-rhonemediterr.pdf>
- [25] La France soumet son plan de gestion de l'anguille à la Commission européenne. Office national de l'eau et des milieux aquatiques. 7 juillet 2009. <http://www.onema.fr/Plan-anguille-francais-a-la>
- [26] Kim AARESTRUP, Finn ØKLAND, Michael M. HANSEN, David RIGHTON, Patrik GARGAN, Martin CASTONGUAY, Louis BERNATCHEZ, Paul HOWEY, Henrik SPARHOLT, Michael I. PEDERSEN, Robert S. MCKINLEY. Oceanic Spawning Migration of the European Eel (*Anguilla anguilla*). *Science* (2009) 325, 1660. 25 september 2009. DOI 10.1126/science.1178120
- [27] Programme d'information sur les espèces aquatiques cultivées – *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758). Département des pêches et de l'aquaculture. FAO. Site consulté le 14 octobre 2009. [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Anguilla\\_anguilla/fr#tcN900A0](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Anguilla_anguilla/fr#tcN900A0)