Schéma régional de cohérence écologique

Bretagne

Rapport 1

Diagnostic et enjeux

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
BRETAGNE

Région
BRETAGNE

l'Europe s'engage en Bretagne

UNION EUROPÉENNE

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE :
LE SRCE DE BRETAGNE : SES OBJECTIFS, LA DÉMARCHE ET LE CONTENU DU DOSSIER 5

- 1 - Les objectifs et le cadre réglementaire d'un SRCE..... 7
- 2 - Le SRCE de Bretagne, une co-construction avec l'ensemble des partenaires..... 27
- 3 - Le contenu du SRCE de Bretagne..... 35

DEUXIÈME PARTIE :
LE TERRITOIRE BRETON ET SA BIODIVERSITÉ : PRÉSENTATION GÉNÉRALE..... 39

- 1 - L'état de la connaissance de la biodiversité 41
- 2 - Les principaux déterminants physiques de la biodiversité 77
- 3 - Les principaux milieux naturels bretons 87
- 4 - Les principales interactions entre l'homme et la biodiversité . 133
- 5 - Les principales actions existantes en faveur de la biodiversité 219

TROISIÈME PARTIE :
LA TRAME VERTE ET BLEUE BRETONNE : DIAGNOSTIC ET ENJEUX..... 275

- Préambule : de l'approche « milieux » au choix des sous-trames, quelques éléments de méthodologie 277
- 1 - La sous-trame Cours d'eau 283
- 2 - La sous-trame Zones humides..... 297
- 3 - La sous-trame Landes, pelouses et tourbières 309
- 4 - La sous-trame Forêts 321
- 5 - La sous-trame Bocages 335
- 6 - La sous-trame Littoral..... 349
- 7 - Les milieux urbains et périurbains 365
- 8 - Présentation des enjeux du SRCE 373

ANNEXES..... 383

- Glossaire 385
- Liste des sigles 389
- Bibliographie 393

TROISIÈME PARTIE

LES MILIEUX NATURELS BRETONS :

DIAGNOSTIC ET ENJEUX

PRÉAMBULE :
DE L'APPROCHE « MILIEUX » AU CHOIX DES SOUS-TRAMES, QUELQUES ÉLÉMENTS DE MÉTHODOLOGIE

Ce préambule explicite les éléments qui ont présidé au choix des sous-trames dans le cadre du SRCE de Bretagne, ces dernières permettant de prendre en compte tous les grands types de milieux de la région.

Les six sous-trames retenues ont été reconnues et validées par l'ensemble des acteurs associés à l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale. Elles privilégient, en cohérence avec les orientations nationales, une entrée « milieux naturels » et non pas une entrée « usages » ou « activités », et permettent d'appréhender l'ensemble des enjeux de continuités écologiques de dimension régionale.

Seuls les milieux urbains et leurs spécificités n'étant pas pris en compte au travers de ces six sous-trames font l'objet d'une approche spécifique dans ce diagnostic avec un chapitre qui leur est consacré (*cf. chapitre 7*).

▶ Une approche intégratrice : la prise en compte des grands types de milieux

La trame verte et bleue est un outil d'aménagement du territoire visant à constituer un réseau écologique cohérent qui permet aux espèces de vivre, de circuler et d'interagir ainsi qu'aux habitats naturels de fonctionner.

Chaque espèce voire chaque population a des capacités de dispersion et des exigences écologiques différentes. Il est donc possible d'identifier autant de réseaux écologiques que d'espèces[1].

Mais les espèces et les habitats peuvent être reliés à des types de milieux auxquels les premières sont plus ou moins strictement inféodées et les seconds plus ou moins liés.

Dès lors, et pour pouvoir être opérationnel, il est possible de regrouper les espèces ayant des besoins proches et fréquentant des milieux de même type. Et la même démarche peut être appliquée aux habitats naturels.

L'approche par grand type de milieux offre ainsi l'intérêt d'être intégratrice des exigences des espèces et des habitats, en termes de continuités écologiques.

▶ Pourquoi des sous-trames ?

La notion de sous-trame correspond, selon les orientations nationales[2], à l'ensemble des espaces constitués par un même type de milieu identifié au niveau régional à partir de l'analyse de l'occupation des sols ou à partir d'une cartographie de la végétation.

Pour une région donnée, l'identification de sous-trames est un exercice imposé par le cadrage méthodologique national, en vue notamment d'assurer les cohérences nationale et interrégionale des SRCE.

A une sous-trame donnée, doit être associée une cohérence écologique. Et l'ensemble des sous-trames identifiées sur une région doit traduire les spécificités écologiques de cette dernière et porter l'intégralité - ou a minima la majorité - des enjeux de dimension régionale.

La définition des sous-trames doit permettre :

- d'appréhender plus facilement la biodiversité régionale (espèces, habitats et milieux) en procédant à un regroupement des habitats naturels ainsi que des espèces par affinité ;
- d'associer plus facilement la biodiversité à des éléments spatialisés qui décrivent le territoire (occupation du sol, unités éco-paysagères, etc.).

[1] Source : ALLAG-DHUISME F. AMSALLEM J., BARTHOD C., DESHAYES M., GRAFFIN V., LEFEUVRE C., SALLES E., (coord) BARNETCHE C., BROUARD-MASSON J., DELAUNAY A., GARNIER CC., TROUVILLIEZ J. (2010) - Guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique - deuxième document en appui à la mise en œuvre de la trame verte et bleue en France . Proposition issue du comité opérationnel trame verte et bleue. MEEDDM ed.

[2] Annexe du décret portant adoption des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités - document-cadre.

QUELQUES ESPÈCES FAUNISTIQUES POUR LESQUELLES LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES SONT UN ENJEU ET GRANDS TYPES DE MILIEUX CONCERNÉS

	Espèce	Grand(s) type(s) de milieux principalement concerné(s)
MOLLUSQUES	Mulette perlière Ormeau	Cours d'eau vifs et riches en limon Estrans rocheux
ARACHNIDES	Argyronète	Mares, étangs, fossés, gouilles de tourbière
LÉPIDOPTÈRES	Azuré des Mouillères*	Tourbières, landes humides, prairies humides fauchées
ORTHOPTÈRES	Criquet des dunes*	Pelouses et prairies sèches des dunes, bourrelets sableux des anciens marais salants
CRUSTACÉS	Écrevisse à pattes blanches Pouce pied	Cours d'eau Estrans rocheux battus
AMPHIBIENS	Crapaud calamite Rainette verte* Triton marbré*	Milieux dunaires littoraux, zones inondables en bordure de plan d'eau Prairies, friches bocagères, carrières, zones humides Milieux forestiers, bocage dense
REPTILES	Lézard vivipare* Vipère péliade*	Prairies humides, bords d'étangs, bocage, tourbières Landes, bocages, lisières forestières, prairies humides, tourbières
POISSONS	Saumon atlantique Brochet	Cours d'eau Cours d'eau et zones humides
OISEAUX	Bécasse des bois Pic cendré* Busard cendré Fauvette pitchou* Grand gravelot Canard pilet Faucon pèlerin Sterne de Dougall Traquet motteux Pingouin torda Chouette chevêche Coucou gris	Sous bois, haies, prairies permanentes Forêts matures de feuillus Landes rases ou hautes Landes Cordons de galets, milieux dunaires Vasières littorales, plans d'eau intérieurs Falaises Îlots côtiers Dunes littorales, îlots côtiers, landes rases, prairies pâturées Falaises littorales Bocage à vieux arbres et vieilles pierres Milieux ouverts (landes, pelouses littorales) ou bocage
MAMMIFÈRES	Petit rhinolophe Grand rhinolophe* Campagnol amphibie* Phoque gris Écureuil	Grottes, combles, milieux aquatiques, boisements humides Grottes, combles, haies, lisières forestières, ripisylves Marais, étangs, cours d'eau lents Estrans rocheux Boisements aussi bien feuillus que résineux

** = espèce identifiée pour assurer la cohérence nationale de la TVB*

▶ Quelles sous-trames en Bretagne ?

Le choix des sous-trames s'est appuyé sur les travaux du Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) menés suite à la saisine par le Conseil régional de Bretagne. Ces travaux ont consisté en un exercice de signalisation et de hiérarchisation des grands enjeux du patrimoine naturel de la région[1].

A partir de ces travaux, confortés par les échanges au sein du groupe d'expertise scientifique, six sous-trames ont été identifiées :

- Forêts

- Landes, pelouses et tourbières

- Bocages

- Zones humides

- Cours d'eau

- Littoral

Sous trames => / Types de milieux	Forêts	Landes, pelouses et tourbières	Bocages	Zones humides	Cours d'eau	Littoral
Forêts et bois de feuillus et de résineux, chaos rocheux ombragés à végétation de mousses et fougères.	X					X
Landes, tourbières et pelouses intérieures.		X				
Mosaïques de prairies, petites parcelles cultivées, bosquets, haies, talus, etc.			X			X
Landes et pelouses littorales, falaises littorales, dunes, etc.		X				X
Cordons de galets, champs de blocs, récifs d'hermelles, champs de zostères, schorres, vasières, marais littoraux, etc.						X
Mares, marais arrière-littoraux, prairies humides, bois humides, tourbières, plaines alluviales, etc.				X		X
Fils de l'eau, végétations de berges, plans d'eau, estuaires, zones d'expansion des cours d'eau, etc.					X	X

[1] Cette saisine en date du 11 février 2008 a donné lieu à une note de synthèse et à un dossier comprenant notamment un atlas cartographique : GIP Bretagne Environnement (Coord.), 2011 - Éléments cartographiques de connaissance du patrimoine naturel remarquable en Bretagne - Données 2009, DREAL Bretagne, Conseil régional de Bretagne, 20 p.

Ces six sous-trames intègrent l'ensemble des grands types de milieux présents en Bretagne. Le tableau précédent montre les principaux types de milieux contributifs (voire prépondérants) de chaque sous-trame, un milieu pouvant se retrouver dans plusieurs sous-trames. Les six sous-trames intègrent également les espèces et habitats à enjeux pour la région et permettent d'appréhender les enjeux de dimension régionale associés aux continuités écologiques.

Quatre commentaires peuvent être ajoutés :

1. La sous-trame « bocages » ne se limite pas aux seules haies mais vise à intégrer la biodiversité associée aux milieux agricoles (avec des occupations du sol diversifiées) s'inscrivant dans une maille bocagère constituée d'un réseau de haies et/ou de talus.

2 - Concernant les sous-trames « cours d'eau » et « zones humides », les travaux des ateliers préparatoires (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) ont rappelé l'importance de leur imbrication fonctionnelle.

3 - La sous-trame « littoral » n'est pas exclusivement associée à un ensemble donné de milieux spécifiques mais constitue un filtre géographique qui « zoome » sur les enjeux spécifiques à cette zone, enjeux qui apparaissent majeurs à l'échelle de la Bretagne. En outre, elle vise à répondre à la nécessité de prendre en compte les liens terre-mer.

4 - Certaines sous-trames, prises en compte dans d'autres régions, n'ont pas été retenues en Bretagne. Il s'agit notamment des « milieux ouverts de type pelouses calcicoles » : il s'avère que, même s'il existe quelques pelouses calcicoles en Bretagne, ces milieux ne présentent pas d'enjeux prioritaires à l'échelle de la région.

Une approche par sous-trame
ne devant pas exclure une approche globale

Les paragraphes précédents ont explicité l'intérêt d'une approche par sous-trame, permettant d'appréhender la biodiversité et les enjeux associés.

L'une des spécificités de la Bretagne est l'existence d'une mosaïque de milieux naturels souvent très imbriqués : les bocages associant réseaux de haies et de talus, prairies, cultures, bosquets, mares, ou les zones de landes associant pelouses sur affleurements rocheux, landes sèches et mésophiles, landes humides et tourbières, en sont deux exemples.

Dans un tel contexte, il est essentiel d'avoir présent à l'esprit les relations entre les sous-trames et de prendre en compte leur complémentarité dans l'identification d'une trame verte et bleue.

Les chapitres 1 à 6 qui suivent tentent d'établir, sur la base des connaissances actuelles, un diagnostic pour chacune des six sous-trames identifiées à l'échelle de la Bretagne.

Un septième chapitre est spécifiquement consacré aux espaces urbains. Ces derniers n'ont pas été retenus comme constituant une sous-trame à l'échelle de la région. Ils portent néanmoins des enjeux forts en termes de continuité écologique.

Chacun de ces sept chapitres présente une structure homogène visant à exposer successivement :

- l'état des milieux et leurs richesses écologiques ;
- les facteurs et pressions influençant les continuités écologiques ;
- les actions en faveur des continuités écologiques ;
- les enjeux spécifiques aux milieux considérés, tels qu'ils ont été exprimés au cours des travaux de co-construction par les partenaires associés.

Un huitième et dernier chapitre expose et commente les sept enjeux régionaux retenus à l'issue d'une ultime phase de synthèse des enjeux exprimés par grand type de milieux.

CHAPITRE 1 :
LA SOUS-TRAME COURS D'EAU

Avant-propos

Ce premier chapitre est consacré à la sous-trame cours d'eau, qui intègre l'ensemble des milieux aquatiques, à savoir (*cf. préambule de la présente partie*) :

- **les milieux strictement liés aux cours d'eau eux-mêmes, depuis les petits rus jusqu'aux estuaires ;**
- **les plans d'eau, depuis les mares jusqu'aux étangs et lacs de retenue.**

Il s'attache à établir un diagnostic en présentant l'état des milieux (*cf. paragraphe 1.1*) et les facteurs et pressions expliquant cet état (*cf. paragraphe 1.2*). La description – synthétique - des milieux constitutifs de la sous-trame cours d'eau est l'objet du paragraphe 3.1 de la partie 2.

Concernant les actions *(cf. paragraphe 1.3)*, il s'agit d'une présentation synthétique des actions ciblées en faveur de la sous-trame cours d'eau, le lecteur trouvant un exposé de l'ensemble des actions engagées en faveur de la biodiversité dans le chapitre 5 de la partie 2.

Contenu du chapitre

1.1 L'état des milieux et la richesse écologique des milieux aquatiques bretons

1.2 Les facteurs et pressions influençant les continuités écologiques

1.3 Les actions en faveur des continuités écologiques

1.4 Les enjeux de la sous-trame cours d'eau

1.1 L'ÉTAT DES MILIEUX ET LA RICHESSE ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX AQUATIQUES BRETONS

▶ L'état écologique des cours d'eau

L'appréciation de l'état écologique des cours s'appuie sur des critères physico-chimiques (qualité des eaux), hydromorphologiques (état du lit mineur, écoulement des eaux, etc.) et biologiques (présence de certains êtres vivants), en sachant que de très nombreuses interrelations existent entre ces différents paramètres. Dans le cadre du SRCE, l'accent peut être mis sur les paramètres hydromorphologiques et biologiques.

1. **Au vu des caractères hydromorphologiques**[1], la dégradation des milieux aquatiques apparaît plus marquée à l'est qu'à l'ouest de la région. Ce contraste géographique se retrouve pour l'essentiel au niveau des perturbations :
   - des lits mineurs et des berges des cours d'eau. Ce constat concerne également le chevelu hydrographique des têtes de bassins versants même si leur dégradation peut être observée également dans certains secteurs à l'ouest de la région (Léon, Porzay, etc.) ;
   - du régime des débits des rivières et de leur écoulement.

   Quant aux lits majeurs des cours d'eau, ils apparaissent dégradés sur une majorité des rivières de l'est et du centre-est de la Bretagne, ainsi que sur quelques fleuves côtiers de l'ouest.

   Rappel : le lit majeur s'étend jusqu'aux limites atteintes lors des plus hautes eaux ou lors des crues débordantes, et comprend les zones humides en relation directe avec le lit mineur. De l'intégrité du lit majeur dépendent :
   - une grande partie des capacités auto-épuratrices des rivières ;
   - les fonctions écologiques cruciales pour de nombreuses espèces aquatiques ou fréquentant les zones humides.

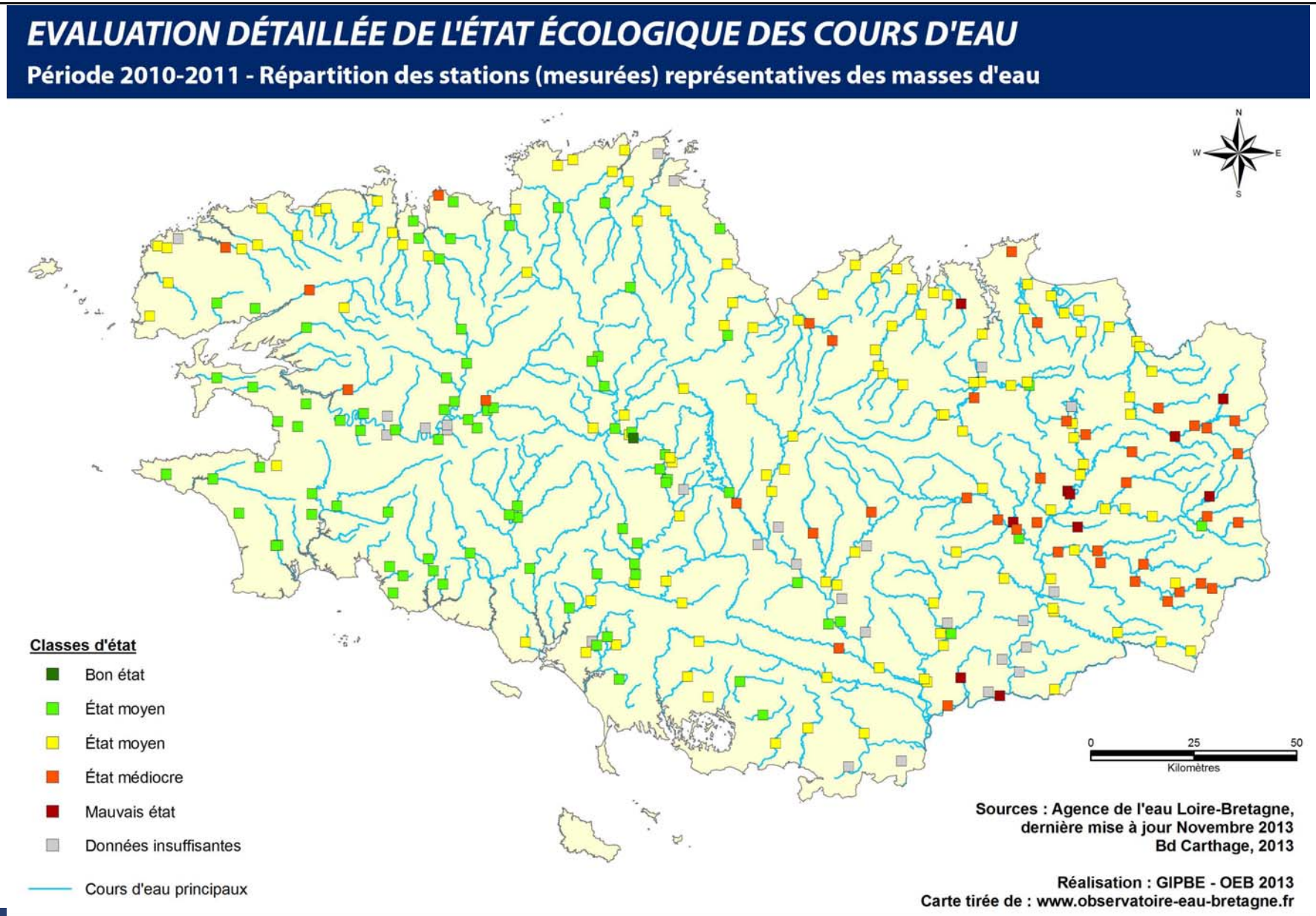
2. **Concernant l'état biologique des cours d'eau**, son évaluation s'effectue par l'analyse des organismes fixés ou libres qui les fréquentent. Quatre indices participent à la caractérisation de cet état biologique :
   - l'IBGN-indice biologique global normalisé (analyse des invertébrés vivant sur les habitats immergés) ;
   - l'IBMR-indice biologique macrophytique en rivière (analyse de la végétation aquatique visible à l'œil nu) ;
   - l'IBD-indice biologique diatomées (analyse d'algues microscopiques) ;
   - l'IPR-indice peuplements poissons.

   Les trois premiers indices permettent de bien appréhender l'état des milieux aquatiques ; le quatrième porte sur leurs populations de poissons.

   Les résultats pour 2011 confortent la différenciation entre Basse Bretagne et Haute Bretagne. Les classes «bon état» et «très bon état» dominent sur la moitié ouest de la région alors que la moitié est se caractérise pour une majorité de classes «état moyen» voire «état médiocre».

3. **De façon synthétique**, ces indicateurs, combinés à la qualité physico-chimique des cours d'eau, permettent d'évaluer **leur état écologique** de la masse d'eau. Les résultats pour la période 2009-2010 mettent en évidence :
   - une large majorité de cours d'eau ayant un état écologique médiocre à l'est d'une ligne joignant Saint-Brieuc à Lorient ;
   - une majorité de cours d'eau présentant un bon état écologique à l'ouest de cette ligne, à l'exception des rivières sur les franges littorales du Goëlo, du Trégor-oriental et du Léon.

[1] Source : http://www.observatoire-eau-bretagne.fr - Consulté le 8 août 2013.


EVALUATION DÉTAILLÉE DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES COURS D'EAU
Période 2010-2011 - Répartition des stations (mesurées) représentatives des masses d'eau
N
W
E
S
Classes d'état
Bon état
État moyen
État moyen
État médiocre
Mauvais état
Données insuffisantes
Cours d'eau principaux
0
25
50
Kilomètres
Sources : Agence de l'eau Loire-Bretagne,
dernière mise à jour Novembre 2013
Bd Carthage, 2013
Réalisation : GIPBE - OEB 2013
Carte tirée de : www.observatoire-eau-bretagne.fr

La richesse écologique des cours d'eau

La richesse écologique des cours d'eau est liée à la structure du réseau hydrographique breton (*cf. partie 2, paragraphes 2.4 et 3.1*)[1] :

- la multiplicité des bassins versants de petite taille, isolés les uns des autres, explique le nombre d'espèces d'eau douce plus faible que sur le reste du territoire métropolitain, et ce depuis les extinctions massives induites par les dernières glaciations. Ce nombre tend néanmoins à croître avec la taille des bassins versants, selon un gradient d'ouest en est. Il tend également à augmenter avec des phénomènes de recolonisation (exemple du goujon sur certaines rivières finistériennes) ;
- la position péninsulaire de la région favorise la richesse en espèces migratrices dont une partie du cycle de vie se déroule en mer. Depuis les dernières glaciations, ces espèces ont eu la possibilité de recoloniser la quasi-totalité des bassins versants bretons à partir de la mer.

Dans ce contexte, 44 espèces de poissons sont recensées dans les cours d'eau bretons[2] :

- la plupart fréquentent uniquement les eaux douces : ablette, chabot, chevaine, gardon, goujon, rotengle, sandre, tanche, vairon, vandoise, truite fario, etc. Deux espèces, la truite-arc-en-ciel et l'omble des fontaines, sont présentes dans les cours d'eau bretons mais ne sont pas connues pour s'y reproduire ;
- quelques-unes sont à associer aux estuaires : flet, plie, mulet porc ;
- sept d'entre elles sont des espèces migratrices amphihalines : leur cycle de vie les amène à fréquenter alternativement les cours d'eau et la mer. Il s'agit de l'anguille, la grande alose, l'alose feinte, les lamproies marine et fluviatile, la truite de mer et du saumon atlantique.

[1] VIGNERON T., 2005.

[2] http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/Chiffres-et-cartes/ecologie/Liste-des-poissons-d-eau-douce-de-Bretagne - Consulté le 13 août 2013.

Parmi les espèces présentes dans les cours d'eau bretons, certaines revêtent un intérêt patrimonial élevé, parmi lesquelles :

- pour la flore, le fluteau nageant ;
- pour les crustacés et les bivalves, l'écrevisse à pattes blanches, la mulette perlière ;
- pour les insectes, l'agrion de mercure, le conocéphale des roseaux et le criquet tricolore, auxquels peuvent être ajoutées des communautés d'insectes aquatiques strictement associées à des eaux de très bonne qualité (perles) ;
- pour les poissons, les espèces amphihalines précédemment citées, auxquelles il y a lieu d'ajouter des espèces menacées ou rares à l'échelle de la région tels que le brochet, la loche franche, la brème bordelière et la lamproie fluviatile.
- pour les mammifères semi-aquatiques, le campagnol amphibie, le crossope aquatique, le castor d'Europe et la loutre d'Europe. Pour sa part, le vison d'Europe est considéré comme disparu de Bretagne[3].

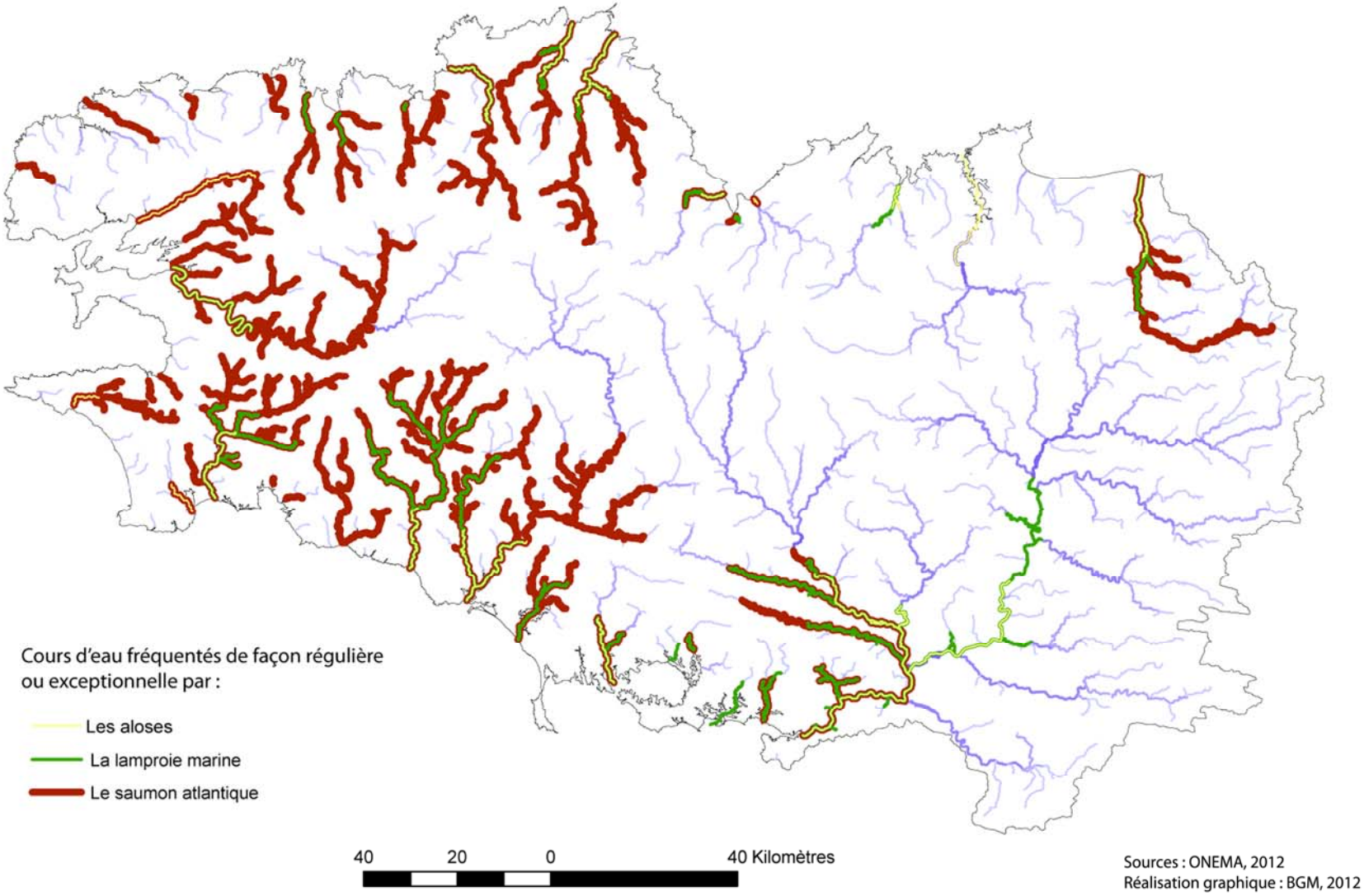
La richesse écologique des plans d'eau

En premier lieu, l'intérêt écologique des plans d'eau réside :

- pour les plus petits d'entre eux, et notamment les mares, dans leur rôle d'accueil d'une flore et d'une faune spécifiques (végétation aquatique, libellules, batraciens, etc.), notamment au sein des espaces agricoles ou forestiers ;
- pour les plus importants d'entre eux, dans leur rôle d'accueil de l'avifaune, pour la nidification, lors des migrations (printanières et automnales) ou en période hivernale.

[3] Source : GIP Bretagne Environnement.

AIRE DE RÉPARTITION DES POISSONS MIGRATEURS (HORS ANGUILLE)



En second lieu, les plans d'eau bretons présentent des intérêts caractéristiques dans deux configurations :

- la présence de berges soumises à des marnages, sur lesquelles peuvent se développer des ceintures de végétations amphibies adaptées et très originales et des plantes d'une grande rareté (littorelle des étangs, pilulaire à globules, élatine poivre d'eau, coléanthe délicat, étoile d'eau, etc.) ;
- une implantation arrière-littorale qui génère un contexte plus calciphile et des gradients de salinité. Il en résulte des conditions de milieux particulières et des intérêts floristiques et faunistiques spécifiques.

Note : la richesse écologique associée aux plans d'eau ne doit pas occulter leurs impacts potentiels négatifs sur les cours d'eau *(paragraphe 1.2)*, ce qui doit amener à dresser un bilan avantages/inconvénients pour les aménagements de plans d'eau à enjeu patrimonial.

▶ Les liens fonctionnels

Sur le plan fonctionnel, plusieurs éléments et échelles sont à prendre en compte :

- de façon globale, le cadre fonctionnel d'un cours d'eau, quel qu'il soit, est son bassin versant. La continuité hydrologique est à considérer sous deux angles :
  - d'une part, la continuité entre les terres qui participent à l'alimentation du cours d'eau et ce dernier (en Bretagne, les cours d'eau sont essentiellement alimentés par les eaux qui ruissellent) ;
  - d'autre part, la continuité le long du cours d'eau depuis l'amont et sa source jusqu'à son estuaire. A cet égard, les têtes de bassin versant recèlent une grande importance. Si elles ne présentent pas d'enjeux piscicoles majeurs, elles sont déterminantes pour l'alimentation de toutes les chaînes alimentaires et pour la qualité biologique, en aval ;
- au sein des cours d'eau, de nombreuses interdépendances existent entre leurs composantes et notamment entre les caractéristiques de l'habitat (nature du fond, type d'écoulement, température et qualité de l'eau, etc.), les peuplements en algues et en invertébrés, la végétation aquatique et les populations de poissons ;
- les cours d'eau ont un rôle en eux-mêmes mais également aux travers :
  - des zones humides présentes le long du réseau hydrographique (*cf. partie 3, paragraphe 2.1*) ;
  - de la ripisylve* qui offre une structure de connexions pour des espèces associées aux milieux boisés ;
  - des bandes boisées ou enfrichées colonisant le fond des vallées (également favorables pour la dénitrification). Ces fonds de vallées, aux extensions transversales plus ou moins importantes, concentrent des annexes hydrauliques aux cours d'eau, dont le rôle par rapport à la biodiversité et au fonctionnement de l'ensemble est souvent insuffisamment pris en compte ;
  - des prairies naturelles ou des bandes enherbées maintenues le long des cours d'eau (rappel : ces espaces ont également un rôle majeur pour la qualité des eaux, les prairies et les bandes enherbées en milieu mésophile voire sec ayant un rôle par rapport aux matières en suspension, les prairies et bandes enherbées inondables étant en outre efficaces vis-à-vis de la rétention des nutriments et notamment de l'épuration des nitrates) ;
- compte tenu du caractère péninsulaire de la Bretagne, les transitions des milieux d'eau douce vers les milieux littoraux et marins sont fréquentes, que ce soit au niveau des étangs saumâtres ou au niveau des estuaires. Ces derniers, outre un rôle de lien terre-mer, ont également un rôle dans les circulations migratoires d'oiseaux le long du littoral, en constituant autant de sites de repos et d'alimentation.

*Cf. glossaire.

1.2 LES FACTEURS ET PRESSIONS INFLUENÇANT LES MILIEUX AQUATIQUES BRETONS

▶ Les perturbations des lits et des écoulements

Les perturbations des cours d'eau sont de différents ordres et affectent différents compartiments[1] :

- Les premières qui méritent d'être citées touchent au lit mineur des cours d'eau et à leurs berges.

  Il s'agit, d'une part, de rectifications du tracé, de reprofilages, de recalibrages ou de surcreusement, qui s'inscrivent dans le cadre de travaux hydrauliques[2] sur les plus petits cours d'eau, ou dans le cadre d'aménagements réalisés pour la navigation (chenalisation) sur les cours d'eau les plus importants (Vilaine, Oust, Blavet, Aulne, Rance, etc.).

  Ces travaux sont -ou ont été- assez souvent accompagnés d'entretiens sévères de la végétation en rive, voire de sa suppression (*cf. paragraphe relatif à l'entretien de la ripisylve, ci-après*).

  A l'inverse, sur le réseau hydrographique amont, l'entretien lié aux usages traditionnels et intégrant le nettoyage des berges, la fauche des roseaux ou encore le curage du lit tend à disparaître. Cette disparition se traduit par une régression des végétations de sources et petits cours d'eau (HAURY J., com. pers.).

  D'autre part, certaines interventions sur le bassin versant qui contribuent indirectement à perturber le lit mineur, parmi lesquelles l'érosion du bocage et les évolutions des pratiques agricoles.

  La suppression des talus et des haies, et notamment ceux qui ont un rôle hydraulique, ou encore la mise en cultures des versants jusqu'aux cours d'eau (jusqu'aux bandes enherbées) se traduisent par une augmentation de la charge en sédiments arrivant à ces derniers. Ces sédiments participent au colmatage du lit, préjudiciable à la biodiversité et notamment à la faune piscicole.

- Une seconde série de perturbations affecte les régimes des débits et les écoulements. Elles ont pour principales origines :
  - pour les plus petits cours d'eau, les barrages par les digues d'étangs, les travaux hydrauliques (notamment à vocation hydroagricole) ;
  - pour les plus grands cours d'eau, les prélèvements d'eau, la dérivation de l'eau destinée à alimenter les canaux (mise en bief) ou la régulation des débits (barrage).

- Certaines des perturbations précédemment évoquées affectent également le lit majeur : déconnexions des bras secondaires par sédimentation ou enfrichement, réduction des annexes hydrauliques, altérations fonctionnelles de la zone inondable, etc. Les causes essentielles de ces dégradations sont liées à la présence d'ouvrages pour la navigation, la régulation des débits, la gestion du niveau d'eau et la disparition des pratiques d'entretien des fonds de vallée.

Il y a lieu de noter que la qualité des habitats entre milieux aquatiques est secondaire par rapport à la connexion hydraulique pour des espèces telles que les poissons, les invertébrés et les macrophytes, (J. HAURY, com. pers).

[1] Sources :
- VIGNERON T. et al., 2011 – Réseau de contrôle de surveillance. Synthèse des données piscicoles Bretagne-Pays de Loire (2007-2010). ONEMA, délégation interrégionale de Rennes, 66 pages.
- SAVELLI E., CRAIPEAU F., SIMONNET F., VIGNERON T., 2007 Fleuves et rivières, divers articles sur site Internet : www.bretagne-environnement.org
- GIP Bretagne Environnement, com. pers.

[2] Dont travaux connexes aux remembrements et opérations de drainage utilisant les cours d'eau comme émissaire hydrauliques.

Par contre, ce constat n'est plus vrai pour des espèces :

- strictement liées à un habitat donné, à l'exemple du campagnol amphibie ou de l'agrion de mercure ;
- peu ou pas mobiles, à l'exemple de la mulette perlière.

A l'inverse, ces différentes perturbations ont des impacts sur les équilibres sédimentaires et sur les réservoirs de biodiversité (accroissement de la vitesse du courant, réduction des hauteurs d'eau, etc.).

▶ Les ouvrages, obstacles à la circulation

Ces obstacles peuvent être positionnés sur l'ensemble du réseau hydrographique, quelle que soit la taille des cours d'eau.

Pour les plus grands d'entre eux, ce sont pour l'essentiel des ouvrages transversaux dont la nature est diverse (barrages, digues d'étangs, seuils, etc.). Leur origine ou les fondements de leur création ont varié dans le temps :

- ouvrages de meunerie ou associés à des forges ;
- ouvrages pour la mise en navigabilité ;
- ouvrages de production d'électricité ;
- ouvrages de régulation de débit ou de soutien d'étiage ;
- ouvrages de production d'eau potable ;
- ouvrages d'agréments et de loisirs.

Certains de ces ouvrages, notamment parmi les plus anciens, sont aujourd'hui sans usage et/ou non entretenus.

Pour les plus petits cours d'eau, les obstacles à la circulation sont des buses, des radiers de pont, etc. Par rapport à la circulation des espèces, les buses sont très souvent mal dimensionnées (diamètre insuffisant) ou mal positionnées (mauvais calage en hauteur, pente trop importante).

Les impacts génériques de ces ouvrages sont de trois ordres :

- **1.** Ils affectent la continuité physique du cours d'eau et, associée à celle-ci, le transport des matériaux. Ce transport participe à l'équilibre morphologique du cours d'eau et à la diversité des habitats aquatiques.
- **2**. Ils affectent la continuité écologique le long du cours d'eau et, associée à celle-ci, la circulation des espèces, dont les besoins et capacités de déplacement sont variables. Ils sont bien évidemment essentiels pour les espèces migratrices amphihalines*. Ils le sont tout autant pour des espèces qui, tout en réalisant l'intégralité de leur cycle de vie en eau douce, n'ont pas moins besoin de circuler le long du réseau hydrographique (à l'exemple de la truite fario qui grossit au sein de rivières assez conséquentes et qui se reproduit dans de petits rus en têtes de bassins versants).
- **3**. Ils sont à l'origine de modifications des habitats aquatiques (nature des fonds, interruption de l'écoulement du cours d'eau, qualité des eaux avec risque d'eutrophisation et de développement de cyanobactéries) et de changements des communautés biologiques, les rendant de fait infranchissables pour certaines espèces.
  Toutefois, certains plans d'eau anciens, créés sur le cours d'un ruisseau, ont acquis des intérêts spécifiques pour la biodiversité, voire sont devenus exceptionnels.

Au-delà de ces impacts génériques, il y a lieu de noter que si un répertoire des obstacles a été établi (ROE-référentiel des obstacles à l'écoulement), leur diagnostic au regard des incidences sur la circulation des espèces aquatiques et des sédiments est en cours (protocole ICE). A ce jour, environ 1000 obstacles ont été expertisés, soit le quart des obstacles recensés en Bretagne.

*Cf. glossaire.

La qualité des eaux[1]

Aujourd'hui, la pollution de l'eau est en grande partie liée aux fertilisations, qu'elles soient minérales ou organiques, à l'emploi de produits phytosanitaires et à des rejets urbains ou industriels persistants.

Si les rejets liés aux activités humaines ne sont pas tous toxiques, ils peuvent néanmoins perturber fortement les milieux aquatiques en provoquant leur eutrophisation. Ce phénomène d'enrichissement excessif en éléments nutritifs se traduit par des proliférations de phytoplancton dont certaines espèces comme les cyanobactéries menacent la biodiversité.

L'altération de la biodiversité par les pollutions concerne la végétation, les peuplements d'invertébrés (exemple de l'impact des pollutions sur les populations de mulette perlière, espèces de cours d'eau de très bonne qualité), ou encore les populations de poissons.

En outre, les travaux hydrauliques sur les cours d'eau et les aménagements des bassins versants précédemment évoqués ont considérablement modifié les capacités auto-épuratrices des premiers comme des seconds, amplifiant ainsi l'impact des pollutions chroniques et accidentelles. De même, l'eutrophisation est accentuée par la présence de barrages qui interrompent l'écoulement naturel des rivières.

L'expansion des espèces invasives

Les milieux aquatiques sont des voies privilégiées pour l'expansion d'espèces exogènes envahissantes *(cf. partie 2, paragraphe 4.10) :*

- les cours d'eau avec leur structure linéaire et les ramifications de leur réseau favorisent les colonisations par des espèces végétales telles que la jussie ou par des espèces animales parmi lesquelles peuvent être citées les écrevisses américaines qui supplantent l'écrevisse à pattes blanches endémique ;
- les plans d'eau notamment d'agrément sont des sources ou des foyers d'espèces invasives, pouvant avoir pour cause les pratiques qui leur sont associées (lâcher d'espèces exotiques).

Les espèces végétales exotiques envahissantes des milieux aquatiques colonisent les rivières et leurs berges, les plans d'eau mais aussi les zones humides. Il s'agit de l'un des facteurs assez récents déterminant une dégradation de ces milieux, et opérant comme une contrainte majeure de gestion (méconnaissance de ces espèces, méconnaissance des pratiques limitant leur expansion, difficultés techniques, coût d'éradication, etc.).

A cet égard, il y a lieu de noter que le rétablissement non raisonné de certaines continuités peut accroître les risques d'expansion de ces espèces invasives (J. HAURY, com. pers.).

[1] SAVELLI E., VIGNERON T., 2007 - Modifications physiques et pollutions chroniques dégradent les rivières bretonnes, articles sur site Internet : www.bretagne-environnement.org - Consulté le 16 août 2013.

L'entretien de la ripisylve

Les modalités de gestion et d'entretien de la ripisylve ont des influences majeures sur les cours d'eau. Peuvent être ainsi évoqués les éléments suivants :

- Pour les petits cours d'eau, l'absence d'entretien ou au contraire un entretien trop intensif (gyrobroyage ou coupe au lamier des petites branches) peuvent, dans certains cas de figure, aboutir à la création d'embâcles. Ceux-ci peuvent être à l'origine d'encoches d'érosion sur les berges, du colmatage du lit mineur ou de barrages, ces derniers constituant des obstacles à la montaison et des pièges à la dévalaison de la faune piscicole.

  Pour les plus grands cours d'eau, ce sont les connexions avec les annexes hydrauliques qui peuvent être empêchées ou limitées par des phénomènes d'enfrichements ou de sédimentation.

- Les modalités d'entretien de la ripisylve ont un impact direct sur le bon état écologique des cours d'eau, l'optimum d'ombrage offert par la végétation en rive étant deux-tiers à trois-quarts d'ombre à midi.

  Les coupes à blanc des arbres et arbustes en bord de rive ont pour conséquences directes un ensoleillement qui favorise le réchauffement de l'eau et le développement excessif de la végétation aquatique (et notamment des espèces invasives telle que la jussie – *cf. paragraphe précédent*).

  Pour les grands cours d'eau (largeur supérieure à 6-7 mètres), un arbre de haut jet (chêne, frêne) met de 20 à 30 ans avant de produire un ombrage efficace sur le lit mineur.

  En bordure de cours d'eau cyprinicoles, notamment des cours d'eau canalisés, les arbres ou arbustes immergés constituent des abris essentiels pour la faune piscicole ; leur enlèvement excessif limite l'atteinte du bon potentiel écologique.

La disparition de l'entretien des plans d'eau

La disparition des usages et des entretiens traditionnels des plans d'eau avec une gestion du niveau d'eau a trois conséquences :

- un envasement du plan d'eau qui tend à se combler ;
- la disparition du marnage nécessaire au maintien de la diversité des ceintures de végétation en berge de plans d'eau ;
- un enfrichement de ces ceintures de végétation avec leur colonisation par des ligneux, au détriment des végétations herbacées de petite taille (J. HAURY, com. pers.).

A l'inverse et dans certains cas, la suppression de plans d'eau peut permettre la restauration de milieux humides et aquatiques au sein desquels ils ont été créés et auxquels est associée une biodiversité spécifique.

La disparition de l'entretien traditionnel des plans d'eau concerne également les mares qui tendent à se combler, ou qui peuvent être dégradées par le piétinement lié à l'abreuvement ou des pratiques telles que les traitements phytosanitaires à proximité, etc.

1.3 LES ACTIONS EN FAVEUR DES MILIEUX AQUATIQUES BRETONS

- Au niveau national, une réglementation précise, issue de la loi sur l'eau, a été édictée pour tous les travaux sur les cours d'eau, tels que les recalibrages, les reprofilages, les couvertures, etc. Cette réglementation repose sur des seuils (de surface, de linéaire, etc.) générant des procédures de déclaration ou d'autorisation.

  Note : ces travaux sont encore illégalement effectués de nos jours puisqu'ils apparaissent comme premier type de délits verbalisé dans le bilan de l'action de la police de l'eau de l'ONEMA[1].

- En préalable, et associé aux actions de connaissance, il y a lieu d'évoquer l'intégration des inventaires des cours d'eau dans les documents d'urbanisme.

- Au niveau du SDAGE Loire-Bretagne (*cf. partie 2, paragraphe 5.7.5*), la restauration des cours d'eau est notamment appréhendée à travers l'identification d'ouvrages dits « ouvrages Grenelle », prioritaires pour la restauration de la continuité écologique des cours d'eau. Leur sélection a été réalisée selon des critères de gain écologique et d'opportunité suivant la possibilité d'engager les travaux avant fin 2012. La région Bretagne est concernée par 272 d'entre eux.

  Outre la restauration des continuités en supprimant ou modifiant ces barrages, le SDAGE Loire-Bretagne a identifié des réservoirs biologiques qui ont vocation à alimenter en espèces les tronçons de cours d'eau restaurés.

- Au niveau des SAGE en cours d'élaboration ou de révision (*cf. partie 2, paragraphe 5.7.5)*, la problématique des continuités écologiques est intégrée systématiquement, principalement sous l'angle des obstacles le long des cours d'eau. Au sein de leur territoire, est localement initiée la réalisation de diagnostics conduisant à statuer sur le démantèlement, sur l'arasement ou sur l'aménagement des ouvrages en vue de rétablir la continuité.

- L'article L.214-17-I et ses articles d'application R.214-107 à 110 du code de l'environnement, issus de la loi sur l'eau du 31 décembre 2006, définissent deux nouveaux classements des cours d'eau qui visent à prendre en compte l'ensemble des ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique (*cf. partie 2, paragraphe 5.2.1)*. Ces deux listes ont été fixées par un arrêté du préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne en date du 12 juillet 2012. En Bretagne :
  - la liste 1, qui comprend les cours d'eau à préserver, compte 451 cours d'eau ou tronçons de cours d'eau ;
  - la liste 2, qui comprend les cours d'eau à restaurer, compte 264 cours d'eau ou tronçons de cours d'eau.

© DREAL - AP

© CERESA -MLB

[1] SAVELLI E., VIGNERON T., 2007 – Modifications physiques et pollutions chroniques dégradent les rivières bretonnes, article sur site Internet : www.bretagne-environnement.org - Consulté le 16 août 2013.

- Au niveau des territoires, différents contrats (contrats de bassins versants, contrats territoriaux des milieux aquatiques) ont été mis en place (*cf. partie 2, paragraphes 5.6.4).*

  Ils visent à engager des actions permettant, directement ou indirectement, la préservation, la restauration ou la gestion des milieux aquatiques, dans une approche globale et cohérente : entretien de la végétation des rives, restauration de lit mineur, restauration des habitats piscicoles, lutte contre les espèces invasives, restauration de la continuité écologique, réhabilitation d'annexes hydrauliques, lutte contre l'érosion des sols et reconstitution des réseaux bocagers, etc.

  Concernant la reconstitution des réseaux bocagers (*cf. partie 2, paragraphe 5.6.5)*, le programme Breizh Bocage, associant l'État, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, le Conseil régional et les quatre Conseils généraux, constitue le référent principal pour les porteurs de projet de création et d'amélioration du bocage. Le programme est animé par des opérateurs locaux, qui sont souvent également porteurs de contrats de bassin versant ou des milieux aquatiques.

© CERESA -HD

© CERESA -HD

Enfin, il y a lieu d'évoquer la protection ou la gestion de certains sites constitués ou abritant des milieux aquatiques patrimoniaux dans le cadre de mesures *(cf. partie 2, paragraphes 5.1.1, 5.1.2 et 5.1.5) :*

- de protection réglementaire, notamment :
  - réserve naturelle nationale des marais de Séné,
  - réserves naturelles régionales des étangs du Petit et du Grand Loc'h ou de l'étang du Pont de Fer,
  - arrêtés préfectoraux de protection de biotope de l'étang de Poulguidou, des mares de la Tremblais ou de Penn la Lann, etc.,
  - sites Natura 2000 avec les sites « rivière Ellé », « rivière Léguer/forêts de Beffou, Coat an Noz, Coat an Hay », « rivière Élorn », « vallée de l'Aulne », « rivière Scorff/forêt de Pont Calleck/ rivière Sarre », «étang du Moulin Neuf » ou « étangs du canal d'Ille et Rance » ;
- de protection foncière : acquisitions par les Conseils généraux et le Conservatoire du littoral ;
- de gestion conservatoire par des associations naturalistes ou des Fédérations départementales de pêche et des milieux aquatiques.

1.4 LES ENJEUX DE LA SOUS-TRAME COURS D'EAU

Préambule : ce paragraphe présente une synthèse des enjeux identifiés lors des travaux menés, d'une part, par les ateliers préparatoires mis en place dans le cadre de l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) et, d'autre part, par le groupe d'expertise scientifique (*cf. partie 1, paragraphe 2.2*).

Une partie des réflexions et des échanges a identifié des enjeux qui ne relèvent pas directement des problématiques de prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques. Ils ne sont pas repris dans cette présentation.

▶ Les continuités et les connexions

Cet enjeu renvoie à l'importance des continuités avec, dans le cas des cours d'eau, la nécessaire prise en compte :

- des continuités longitudinales depuis l'amont jusqu'à l'aval (y compris jusqu'à l'espace marin et dans les centres urbains) pour les flux liquides, les flux solides (prise en compte des transferts de sédiments) et les espèces (prise en compte des cycles biologiques des espèces patrimoniales ou communes) ;
- des continuités latérales : prise en compte conjointe des cours d'eau, de leurs espaces de liberté, des connexions avec les annexes hydrauliques et avec les zones humides adjacentes.

Concernant les plans d'eau, il a été noté l'importance de la préservation et des mises en réseau des mares.

Cet enjeu intègre a contrario la nécessité de diagnostics préalables pour éviter l'établissement ou le rétablissement non raisonné de certaines continuités.

Il est en effet important d'identifier les risques associés :

- à la suppression d'isolement de populations ;
- à certaines espèces invasives ou à des contaminations bactériennes.

▶ La fonctionnalité et la gestion des habitats

De façon générale, cet enjeu renvoie à la définition de modalités de gestion du milieu :

- visant le maintien ou la restauration des habitats des cours d'eau afin d'éviter la perte de diversité et la régression de la distribution et de la fréquence des espèces associées ;
- prenant en compte les fonctionnalités des cours d'eau et les usages présents ;
- intégrant les changements climatiques.

Cette définition se doit de prendre en compte particulièrement les têtes de bassins versants et les milieux oligotrophes qui leurs sont associés, ainsi que les fonds de vallée en déprise.

A l'échelle des bassins versants, il est mis l'accent sur l'importance de la gestion de l'érosion des sols afin de réduire les apports de sédiments dans les cours d'eau.

Enfin, les enjeux liés à la modification du profil en long (avec risque d'incision du lit mineur s'enfonçant suite à une reprise de l'érosion) doivent être intégrés avant toute décision de suppression d'un obstacle perpendiculaire dans un cours d'eau.

▶ L'acquisition et la diffusion des connaissances

Cet enjeu intègre trois volets :

- le premier est relatif à l'acquisition, à l'homogénéisation et à la mutualisation des connaissances. Cela concerne :
  - la définition de la notion de cours d'eau ;
  - les inventaires des cours d'eau, y compris des chevelus hydrographiques en tête de bassin versant ;
  - la connaissance des fonctionnalités hydromorphologiques et écologiques des cours d'eau et de leurs altérations ;
  - l'évaluation des incidences des aménagements sur les espèces ;
- le deuxième est relatif à la diffusion des informations scientifiques et des savoir-faire (génie écologique) pour une large appropriation par les acteurs ;
- le troisième est relatif à l'éducation et la sensibilisation des différents usagers de l'eau.

▶ La conciliation des aspects humains et de la biodiversité / La reconnaissance des services rendus par la biodiversité

Cet enjeu intègre deux aspects qui se révèlent être étroitement imbriqués :

- la conciliation des aspects humains et de la biodiversité, qui passe par :
  - la prise en compte des activités économiques et notamment de l'agriculture ;
  - la prise en compte des usages (pêche, sports de nature et activités de plein air) et l'accessibilité des cours d'eau ;
  - la prise en compte et la préservation des paysages et du patrimoine bâti, et de la dimension cadre de vie, associés aux cours d'eau ;
- l'intégration et la prise en considération des services rendus par la biodiversité aquatique : épuration des eaux, régulation des écoulements, production biologique des estuaires.

▶ La lisibilité et la cohérence des politiques publiques

Au vu de la multiplicité des acteurs, des politiques et des réglementations existant d'ores et déjà, il apparaît un enjeu de cohérence et de lisibilité dans un objectif de meilleure prise en compte de la biodiversité :

- cohérence entre les différentes politiques publiques (politique de l'eau, politique de la protection de la nature, politique agricole, politique énergétique, etc.) ;
- cohérence entre les politiques incitatives et réglementaires ;
- cohérence d'actions entre les différents échelons territoriaux (communes, communautés de communes, bassins versants, SAGE, Départements, Région, État) ;
- lisibilité des modalités d'application de la réglementation et homogénéité entre les territoires.

▶ Les espèces invasives

Au regard de la situation de la Bretagne par rapport aux espèces invasives et de la sensibilité du milieu aquatique vis-à-vis de ces dernières, l'introduction et la prolifération des espèces invasives ont été identifiées par certains partenaires comme étant un enjeu en soi.

CHAPITRE 2 :
LA SOUS-TRAME ZONES HUMIDES

Avant-propos

Ce deuxième chapitre est consacré à la sous-trame zones humides, à savoir l'ensemble des vasières et marais littoraux, les zones humides arrière-littorales, les landes humides et tourbières, les prairies humides, les roselières, les bois humides, etc. (*cf. préambule de la présente partie*). Les zones humides dont la gestion ne permet pas l'expression d'une végétation caractéristique ne sont pas considérées ici.

Il s'attache à établir un diagnostic en présentant l'état des milieux (*cf. paragraphe 2.1*) et les facteurs et pressions expliquant cet état (*cf. paragraphe 2.2*). La description – synthétique - des milieux constitutifs de la sous-trame zones humides est l'objet du paragraphe 3.2 de la partie 2.

Concernant les actions *(cf. paragraphe 2.3)*, il s'agit d'une présentation synthétique des actions ciblées en faveur de la sous-trame zones humides, le lecteur trouvant un exposé de l'ensemble des actions engagées en faveur de la biodiversité dans le chapitre 5 de la partie 2.

Contenu du chapitre

2.1 L'état des milieux et la richesse écologique des zones humides bretonnes

2.2 Les facteurs et pressions influençant les zones humides bretonnes

2.3 Les actions en faveur des zones humides bretonnes

2.4 Les enjeux de la sous-trame zones humides

2.1 L'ÉTAT DES MILIEUX ET LA RICHESSE ÉCOLOGIQUE DES ZONES HUMIDES BRETONNES

Les zones humides représentent un enjeu primordial pour la gestion de l'eau et la préservation du patrimoine naturel et paysager. Leurs intérêts résident dans les ressources qu'elles fournissent, les usages qu'il est possible d'en faire et les valeurs qui leur sont affectées[1].

▶ La valeur patrimoniale

Les zones humides sont reconnues pour constituer des milieux à forte concentration de biodiversité, notamment en abritant une faune et une flore spécialisée, intimement liée au caractère humide du substrat.

Au niveau de la faune, les zones humides ont un rôle majeur pour la préservation de certains groupes d'espèces comme les amphibiens, les libellules et de nombreux autres arthropodes (damier de la succise, azuré des mouillères, argyronète aquatique, etc.), les canards, les limicoles, voire des poissons comme le brochet qui recherche les prairies inondables pour frayer. De façon générale, près de 50 % des oiseaux seraient dépendants des zones humides en France[2].

De nombreuses espèces animales de grande valeur patrimoniale exploitent les zones humides au cours de leur cycle biologique. A titre d'exemples, peuvent être cités :

- le campagnol amphibie, encore bien présent en Bretagne alors qu'il semble en régression au niveau national[3] ;
- le castor d'Europe, espèce réintroduite il y a 40 ans et qui se maintient sur le secteur du Yeun Elez ;
- le phragmite aquatique, petit passereau extrêmement rare au niveau européen et pour lequel les grandes roselières arrière-littorales bretonnes constituent les principaux sites d'escale migratoire à l'automne[4] ;

Au niveau de la flore, les zones humides concentrent également une grande diversité : un tiers des espèces végétales indigènes sont liées aux zones humides[5] et 38 % des espèces rares et/ou en régression dans le Finistère sont des plantes inféodées aux zones humides[6].

Qu'elles soient continentales ou littorales, la plupart des zones humides participent donc au maintien de la biodiversité. A ce titre, certaines zones humides retiennent une attention particulière :

- les tourbières, les bas-marais, les dépressions d'arrière dune et les marais arrière-littoraux, supports d'une biodiversité remarquable ;
- les zones humides de fonds de vallées, utilisées comme espaces refuges par de nombreuses espèces et qui participent aux continuités écologiques des territoires agricoles, souvent associées au bocage ;
- certaines ceintures d'étang, dont le marnage permet à une flore particulière de se développer ;
- les estuaires, véritables liens entre la mer et la terre ;
- les zones humides au sein des carrières, rares espaces où il est encore possible de trouver des milieux pionniers oligotrophes, etc.

(1) CLÉMENT B., 2010
(2) Bretagne-environnement.org
(3) GMB, 2009
(4) bretagne-vivante.org
(5) RAGOT et al, 2008
(6) Zoneshumides29.fr

Les zones humides reconnues de grande valeur patrimoniale sont souvent liées à des milieux pauvres chimiquement (oligotrophes). Ce sont aujourd'hui les habitats les plus sensibles et les plus isolés à l'échelle du territoire, et leur restauration est quasi impossible (B. CLÉMENT, com. pers.).

A l'opposé, les milieux riches en nutriments apparaissent plus ordinaires, mais ils peuvent remplir d'autres fonctions essentielles comme la production de foin, l'autoépuration des eaux, l'écrêtement des crues, etc. Certains d'entre eux peuvent également accueillir diverses espèces d'intérêt, notamment en situation de marais (reproduction d'oiseau d'eau, halte migratoire, etc.).

Rappelons en outre que de nombreux habitats de zones humides relèvent de la directive européenne « Habitats » : près salés, dépressions d'arrière-dune, tourbières, végétations de ceinture d'étangs, mégaphorbiaies, etc.

▶ Les fonctions

La fonctionnalité d'une zone humide dépend de multiples facteurs internes ou externes (position dans le bassin versant, origine et cheminement de l'eau, nature des sols, végétation, etc.).

L'appréhension des fonctions d'une zone humide suppose d'aborder les problématiques suivant deux échelles[1] :

- l'échelle locale : efficacité, intérêt de la zone humide dans son environnement immédiat ;
- l'échelle du bassin versant : inscription et fonctions de la zone humide au sein du bassin versant.

Le rôle des zones humides doit donc s'apprécier de façon globale, au sein du complexe associé au bassin versant, et pas seulement de manière individuelle (chaque zone humide pouvant jouer un rôle différent). A ce titre, la notion d'unité hydro-géomorphologique prend en compte la variété des zones humides au niveau spatial et temporel, chacune pouvant contribuer pour tout ou partie à divers processus (biodiversité, dénitrification, expansion des crues, etc.[2]).

La notion de réseau de zones humides revêt alors une importance majeure pour préserver l'ensemble des fonctions et processus utiles, ainsi que la valeur des zones humides.

De nombreux ouvrages et études mettent en avant les services rendus par les zones humides qui peuvent être regroupés en trois grandes catégories :

- la préservation et la gestion équilibrée de la ressource en eau :
  - autoépuration des eaux (abattement des nitrates, filtre physique pour les matières en suspension et les pesticides) ;
  - expansion naturelle des crues et prévention des inondations ;
  - soutien d'étiage et recharge des nappes phréatiques ;
  - ralentissement du ruissellement, etc. ;
- des fonctions écologiques :
  - milieux biologiquement très riches et très productifs (biomasse importante, zones d'alimentations, de reproduction, refuges) ;
  - nombreuses espèces végétales et animales inféodées aux zones humides pour tout ou partie de leur cycle biologique ;
  - réservoirs d'habitats et d'espèces de grande valeur patrimoniale ;
  - continuités écologiques ;
  - interface entre les milieux terrestres et les milieux aquatiques ;
  - captage du gaz carbonique ;
  - protection naturelle contre l'érosion des sols ;

[1] Agro-Transfert, 2008.

[2] CLÉMENT B., 2010

- des fonctions économiques et sociales :
  - production de ressources végétales et animales ;
  - activités de loisirs (chasse, pêche, etc.) ;
  - intérêt paysager (randonnée, cadre de vie).

Certaines études attribuent d'ailleurs une valeur économique aux zones humides en mettant notamment en avant les économies réalisées par la collectivité grâce aux services rendus par ces dernières (lutte contre les inondations, production de biomasse, alimentation en eau potable, etc.).

▶ Le rôle majeur des têtes de bassin versant

Les têtes de bassin versant peuvent être définies comme étant les bassins versants des cours d'eau situés les plus en amont, de rangs 1 et 2 (voire 3 dans certaines conditions) de Strahler (*cf. partie 2, paragraphe 3.1*). Elles occupent une part importante de la région, près des deux tiers (proportion à pondérer au regard des incertitudes sur la connaissance des cours d'eau).

Ces têtes de bassin versant comprennent un chevelu dense de petits ruisseaux mais également des milieux terrestres associés, dont de nombreuses zones humides (sources, bas-fonds humides, zones d'accumulation des eaux de ruissellement, etc.). Ces zones humides en tête de bassin versant sont des réservoirs hydrographiques, hydrobiologiques et écologiques de première importance et constituent une composante majeure du réseau de zones humides de la région (château d'eau de la région).

Au regard de leur rôle stratégique dans l'alimentation des cours d'eau et la préservation des milieux aquatiques, les têtes de bassin versant constituent des territoires de grande sensibilité aux dégradations et aux pollutions diffuses. Cette sensibilité est d'autant plus forte que la superficie du bassin versant est faible[1].

En outre, c'est au sein des têtes de bassin versant que se situent des habitats naturels souvent riches comme les tourbières, les landes humides, les prairies oligotrophes, etc.

Au regard de la densité du chevelu hydrographique breton, la Bretagne a une forte responsabilité pour la préservation des habitats associés aux têtes de bassin versant. Une difficulté réside aujourd'hui dans la capacité à localiser ces espaces de haute valeur hydrologique et écologique (méconnaissance du petit chevelu, transformation ou déprise sur ces espaces, etc.).

▶ Les zones humides et les continuités écologiques

Les zones humides peuvent occuper de vastes territoires (marais) ou s'étaler en une multitude de petites entités (têtes de bassin versant, zones sourceuses, talwegs de fond de vallons, etc.).

En Bretagne, les zones de marais très étendues associées à des cours d'eau importants sont peu nombreuses (marais de Vilaine). La région est pour l'essentiel concernée par une majorité de zones humides structurée le long du réseau hydrographique. Elles peuvent alors présenter une relative continuité, tout du moins si ces espaces ont été peu modifiés (drainage, remblais, etc.).

A l'inverse, certaines zones humides se trouvent plus ou moins isolées comme les tourbières, les landes humides ou certaines zones humides littorales qui occupent souvent des dépressions plus ou moins éloignées des principaux cours d'eau.

Il est à noter que les territoires recensés comme abritant une biodiversité remarquable et incluant des zones humides sont fragmentés sur une large partie de la région (cf. carte suivante).

[1] Rencontres experts scientifiques « zones humides » du 9 mai 2011- Compte-rendu.

L'ISOLEMENT DES ZONES HUMIDES DES TERRITOIRES REMARQUABLES EN BRETAGNE

Au sein des têtes de bassin versant, les zones humides étroitement associées aux petits ruisseaux contribuent au maintien de la biodiversité (en dehors des zones humides cultivées, milieux peu modifiés car contraignants d'un point de vue agricole). Elles peuvent alors former un ensemble d'espaces relais permettant des liens entre plusieurs bassins versants. Les spécialistes estiment d'ailleurs que c'est en grande partie par les têtes de bassin versant que la loutre d'Europe colonise de nouveaux secteurs[1].

Par ailleurs, les zones humides de bas-fonds, associées aux cours d'eau, forment souvent les couloirs les mieux préservés au sein des territoires fortement artificialisés, notamment sur les secteurs où le bocage est peu présent comme dans les grandes plaines agricoles de l'est de la région. Ces continuités constituent alors les principaux axes de déplacement des espèces, liées aux zones humides ou pas.

Les ceintures palustres d'étangs peuvent également constituer de véritables espaces refuge pour la biodiversité associée aux zones humides et servir de zones relais pour de nombreuses espèces (oiseaux d'eau, mammifères, etc.).

Les milieux oligotrophes (pauvres en substances nutritives) apparaissent quant à eux souvent fragmentés et isolés sous forme de reliquats dans un contexte régional largement dominé par les systèmes eutrophes (enrichis en nutriments). Les espèces des milieux pauvres chimiquement sont souvent spécialisées et ne peuvent pas coloniser les milieux plus riches, occupés par des espèces plus opportunistes (orties, saules, etc.). Il existe donc, au niveau régional, un véritable enjeu à considérer comme prioritaire la préservation des secteurs oligotrophes relictuels.

Zones humides le long du Ninian (Morbihan)

[1] LA FONTAINE L. et al., 2005

2.2 LES FACTEURS ET PRESSIONS INFLUENÇANT LES ZONES HUMIDES BRETONNES

▶ Les dynamiques naturelles - Les évolutions

La totalité des zones humides bretonnes a été transformée par l'homme. Leurs caractéristiques et leur évolution dépendent donc fortement de leurs usages ou vocation, passés ou actuels : agricoles, récréatifs, protection de la faune et de la flore, etc.

La vitesse d'évolution des zones humides dépend majoritairement[1] :

- de la richesse en nutriments des milieux ;
- de la structure des habitats (forêt, prairie) et de leur environnement (présence de semenciers alentour) ;
- des équilibres et interactions entre habitats, faune, flore ;
- de la gestion.

En l'absence d'intervention, les zones humides tendent à se fermer spontanément par développement des ligneux et évolution vers les boisements. Cet abandon peut générer une banalisation de la biodiversité à l'échelle de la zone humide considérée (tout du moins à un instant donné).

Cette banalisation ne signifie cependant pas que ces zones humides perdent leurs intérêts : elle permet l'apparition d'autres espèces (espèces forestières) et la plupart des fonctions perdurent voire s'améliorent (qualité des eaux, paysage, etc.).
Cette fermeture par abandon des pratiques est donc surtout préjudiciable pour les zones humides présentant un enjeu patrimonial particulier comme les tourbières, les landes humides, les prairies oligotrophes, les sites de fraie du brochet, etc.
Pour les zones humides plus ordinaires, cette fermeture peut être préjudiciable dans la mesure où elle se généralise et concourt à diminuer la diversité des milieux au sein des bassins versants.

C'est également l'enrichissement en nutriments des zones humides qui peut provoquer une modification des habitats. Sous l'action d'un tel processus, les systèmes oligotrophes évoluent vers des systèmes plus riches chimiquement (eutrophes) et de moindre intérêt d'un point de vue patrimonial.

Une fois perdu, il est pratiquement impossible de retrouver le caractère oligotrophe d'origine. Ce caractère est essentiellement lié à la faible disponibilité du phosphore dans le sol notamment dans les milieux acides ou calcaires (le phosphore est séquestré et reste donc peu disponible pour les plantes). Lorsque le milieu est enrichi, des chaînes bactériennes liées au phosphore se mettent en place et s'auto-entretiennent (B. CLÉMENT, com. pers.).

Les zones humides plus ou moins salées des marais arrière-littoraux tendent également à disparaître (exemple dans les marais de Vilaine) car elles subissent une tendance naturelle au dessalement (disparition des entrées d'eau marine faute de gestion des vannages - J. HAURY, com. pers.).

▶ Les pressions humaines

Au niveau national, près de 70 % des surfaces de zones humides aurait disparu du territoire[2]. La Bretagne ne déroge pas à cette tendance générale d'atteintes aux zones humides, même si à l'échelle de la région, il n'existe pas de données chiffrées concernant l'évolution des zones humides, tant en termes de surfaces qu'en termes de dynamique des milieux[3].

(1) HARDEGEN M., 2009

(2) Site Internet : www.developpement-durable-gouv.fr.
(3) GIP Bretagne Environnement.

Symboles de lieux sauvages, incultes et fangeux, les zones humides ont fait l'objet de dégradations et de destructions qui se sont accélérées dans la deuxième partie du XXème siècle[1]. Schématiquement, les atteintes aux zones humides sont de deux grands types :

- les destructions liées à l'extension des villes et à l'urbanisation, au développement des infrastructures linéaires (routes et voies ferrées) ou aux remblaiements d'origines diverses, qui ont largement contribué à leur disparition et à leur fragmentation ;
- les dégradations liées à l'intensification agricole (drainage et travaux hydro-agricoles, mise en culture, surexploitation), au développement d'espèces invasives, à la création de plans d'eau ou à leur abandon.

Concernant la création de plans d'eau, il y a lieu de préciser que ces derniers génèrent un impact sur la qualité de l'eau (enrichissement en matière organique, anoxie, élévation de la température de l'eau, etc.) ainsi que sur les écosystèmes et la biodiversité (destruction des zones humides d'origine, introduction d'espèces animales et végétales exogènes, etc.).

La pression d'artificialisation s'est exprimée un peu partout sur le territoire breton, mais elle s'est surtout concentrée dans les grandes plaines agricoles et sur les secteurs peu inondables (B. CLÉMENT, com. pers.). Sur ces territoires, les zones humides les plus accessibles ont surtout été drainées et cultivées.

Les secteurs les moins valorisables en agriculture ont été, à l'inverse, largement abandonnés en raison de leurs contraintes, de leur accessibilité difficile, de la perte des usages traditionnels ou de l'éloignement des sièges d'exploitation agricoles. Ils ont alors évolué spontanément vers des friches et des boisements humides, notamment dans les fonds de vallons. Certaines têtes de bassin versant sont aussi confrontées à des phénomènes de déprise agricole, notamment au sein de territoires isolés, ou subissent des altérations d'origines diverses (pollutions diffuses par les rejets domestiques ou agricoles, développement des infrastructures, etc.).

Enfin, des zones humides inondables sont confrontées à des problématiques d'invasion par la jussie, qui amène à en modifier la gestion hydraulique et dont la vocation de reproduction du brochet se trouve ainsi compromise. La remise en cause de cette vocation se retrouve sur certaines zones de marais, où la pression agricole souhaite une exondation des terres le plus tôt possible, ou sur certaines zones humides annexes des rivières canalisées du fait de la gestion des niveaux d'eau.

Les zones humides dégradées ou artificialisées perdent leur diversité biologique ainsi que leur capacité d'épuration des eaux, et elles ne peuvent plus jouer leur rôle tampon vis-à-vis de la régulation des débits. En outre, dans bon nombre de cas, il s'avère particulièrement difficile de revenir en arrière après dégradation.

Les zones humides les plus menacées restent à ce jour celles liées aux milieux oligotrophes (tourbières, prairies acides humides, ceintures d'étangs à littorelle, etc.). Enrichis par les intrants, subissant des modifications des écoulements, ces habitats sont aujourd'hui en grande raréfaction à l'échelle de la région (B. CLÉMENT, com. pers.).

De nouveaux risques se profilent actuellement comme la création de retenues collinaires dans les secteurs légumiers du Morbihan (notamment en cas de pompage de la nappe induisant un risque d'assèchement des cours d'eau et des zones humides en amont des bassins versants) ou le développement d'aménagements annexes à l'urbanisation (bassins d'orages, aménagements des plans d'eau, etc.).

La destruction et la dégradation des zones humides ont en partie été réduites par la mise en œuvre d'outils réglementaires et de programmes d'actions (*cf. paragraphe 2.3*) mais elles demeurent d'actualité. De nombreuses atteintes passent très certainement inaperçues (initiatives privées), notamment en raison d'une véritable méconnaissance de la répartition et de l'état des zones humides au niveau régional. La multiplicité des atteintes le long des bassins versants, parfois chacune en dessous des seuils de déclaration ou d'autorisation, a des impacts cumulés significatifs.

[1] Eau & Rivière de Bretagne.

2.3 LES ACTIONS EN FAVEUR DES ZONES HUMIDES BRETONNES

- Au niveau national, une réglementation issue de la loi sur l'eau a été édictée pour les travaux susceptibles d'affecter une zone humide (remblaiement, mise en eau, etc.) en leur imposant des procédures de déclaration ou d'autorisation.

- Au niveau du SDAGE Loire-Bretagne (*cf. partie 2, paragraphe 5.7.5*), la préservation des zones humides est reconnue comme étant l'un des quinze enjeux majeurs à l'échelle du bassin. Et cet enjeu est décliné en quatre orientations :
  - 8A : Préserver les zones humides.
  - 8B : Recréer des zones humides disparues, restaurer des zones humides dégradées.
  - 8C : Préserver les grands marais littoraux.
  - 8E : Améliorer la connaissance.

  Parmi les mesures retenues par le SDAGE, la mesure 8B2 mérite une mention particulière puisqu'elle dispose que : « *Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité. A défaut, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides doivent être garantis à long terme.*».

  Concrètement, dans le cadre de projet d'aménagement, cette mesure participe à une protection croissante des zones humides ou à défaut à la restauration ou à la réhabilitation de zones humides dégradées.

- Au niveau des SAGE, les sept documents en vigueur à l'heure actuelle prennent en compte de façon assez inégale les problématiques des continuités écologiques et la préservation des milieux naturels. La réalisation d'un inventaire et la cartographie des zones humides à l'échelle communale sont toutefois une action commune à l'ensemble des SAGE.

  Dans les documents en cours d'élaboration ou de révision (*cf. partie 2, paragraphe 5.7.5)*, la problématique de la préservation des zones humides est intégrée en s'appuyant sur le SDAGE. Certains règlements de SAGE en révision édictent l'interdiction de destruction des zones humides, allant au-delà des dispositions de la loi sur l'eau.

- Enfin, dans les documents d'urbanisme communaux, l'intégration des zones humides de façon à les préserver de l'urbanisation constitue une obligation réglementaire. Mais la mise en pratique, et notamment les modalités d'inventaires, sont très variables d'un document à l'autre.

- En outre, il y a lieu d'évoquer la protection ou la gestion de zones humides, en général patrimoniales, dans le cadre de mesures (*cf. partie 2, paragraphes 5.1.1, 5.1.2 et 5.1.5) :*
  - de protections réglementaires :
    - réserves naturelles nationales du Vénec et des marais de Séné, réserves naturelles régionales du marais de Sougéal, des landes et tourbières du Cragou et du Vergam, des landes de Lan Bern/marais de Magoar-Penvern ;

- arrêtés préfectoraux de protection de biotope des marais de Curnic, lande de Kersidal et marais de la Dour Red, tourbière du Mengleuz, de la montagne de Botmeur, des landes de la Poterie, etc. ;
- sites Natura 2000 et notamment les sites « baie du Mont-Saint-Michel », « Mont d'Arrée centre et est », « marais de Mousterlin », « marais de Vilaine », « têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères », etc. ;

- de protection foncière : acquisitions par les Conseils généraux et le Conservatoire du littoral, acquisition par le Parc naturel régional d'Armorique ;
- d'acquisition et/ou de gestion conservatoire par des associations naturalistes (FCBE, Bretagne vivante) ou les fédérations départementales de chasseurs, avec la Fondation Nationale pour la Protection des Habitats de la Faune Sauvage.

A noter que les protections instituées par la loi « littoral », et notamment les espaces remarquables au titre de l'article L146-6 du code de l'urbanisme, contribuent à préserver de nombreuses zones humides littorales de l'urbanisation.

▶ Un certain nombre de mesures contractuelles visent à inciter à gérer ou à exploiter des milieux naturels dans une optique de préservation de l'environnement et de la biodiversité. Il s'agit des contrats de bassins versants, des contrats territoriaux milieux aquatiques, des contrats Natura 2000 et des mesures agri-environnementales, qui visent notamment les zones humides.

Au-delà de la mise en œuvre de pratiques adaptées, des opérations de restauration de zones humides sont réalisées dans le cadre des contrats de bassins versants ou de milieux aquatiques.

Pâturage sur Langazel (Finistère)

Restauration d'une zone humide sur le marais de Trouern (Côtes d'Armor)

2.4 LES ENJEUX DE LA SOUS-TRAME ZONES HUMIDES

Préambule : ce paragraphe présente une synthèse des enjeux identifiés lors des travaux menés, d'une part, par les ateliers préparatoires mis en place dans le cadre de l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) et, d'autre part, par le groupe d'expertise scientifique (*cf. partie 1, paragraphe 2.2*).

Une partie des réflexions et des échanges a identifié des enjeux qui ne relèvent pas directement des problématiques de prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques. Ils ne sont pas repris dans cette présentation.

▶ La prise en compte des zones humides et de leurs fonctionnalités par une gestion adaptée

De façon générale, cet enjeu renvoie à l'indispensable préservation des zones humides au regard de leur « intérêt général ». Leur préservation apparaît comme prioritaire aussi bien pour leur richesse biologique que pour les services qu'elles rendent à l'homme (protection de la qualité des eaux, régulation de risques d'inondation, qualité des paysages et du cadre de vie, etc.).

Cette préservation passe, en premier lieu, par la prise en compte des zones humides dans toute planification et dans tout aménagement du territoire, notamment dans les projets d'infrastructures et dans les zones de forte pression foncière que sont les zones urbaines et les zones littorales.

Cette préservation repose, en second lieu, sur des interventions, intégrant à la fois les spécificités des habitats, des espèces ou de leurs fonctions . Ces interventions peuvent consister en un entretien, reposant notamment sur des activités agricoles adaptées assurant l'ouverture du milieu ou en des travaux de restauration.

Dans tous les cas, la préservation de la biodiversité des zones humides intègre la maîtrise de la prolifération des espèces invasives et une nécessaire réflexion sur le devenir des plans d'eau en zone humide (en considérant les différents enjeux, en fonction des contextes).

Enfin, une attention particulière doit être portée à la préservation des têtes de bassin versant et des milieux oligotrophes qui leurs sont associés.

Concernant les aspects fonctionnels, la restauration –ou le maintien quand elles existent- des connexions entre les cours d'eau et les zones humides est un élément essentiel à privilégier. Concernant les rivières canalisées, les canaux artificiels et les grandes zones de marais, le maintien de ces connexions renvoie à une gestion des niveaux d'eau intégrant des objectifs de biodiversité.

Par contre, l'interconnexion des zones humides entre bassins versants ne doit pas être considérée comme systématiquement à rechercher. L'établissement ou rétablissement de telles continuités doit être raisonné, notamment au regard des risques par rapport à certaines plantes invasives ou par rapport à la suppression d'isolements de populations, isolements intéressants en raison de la fragilité de ces dernières (exemple de populations d'écrevisses à pieds blancs).

▶ La conciliation des aspects économiques et écologiques / La reconnaissance des services rendus par les zones humides

Cet enjeu intègre deux aspects qui se révèlent être étroitement imbriqués :

- la conciliation entre la préservation des zones humides et des différentes activités ou usages qui s'y développent :
  - activités agricoles et sylvicoles ;
  - activités industrielles ;
  - activités de loisirs : pêche, chasse, randonnée, etc. ;

- l'évaluation et la valorisation de l'intérêt économique des zones humides et des services qu'elles rendent, qu'il s'agisse de l'épuration des eaux, de la régulation du ruissellement, etc. (en valorisant le bilan entre les coûts et les avantages retirés, y compris les coûts évités).

Note : les intérêts économiques des zones humides sont susceptibles de s'accroître dans le contexte des changements climatiques pressentis, en même temps que ces derniers sont susceptibles d'avoir des impacts significatifs sur ces milieux (ex : assèchement des têtes de bassin versant).

▶ La connaissance et l'identification des zones humides

Cet enjeu intègre trois aspects différents mais complémentaires :

- identification des zones humides selon des méthodes d'inventaires et de cartographie homogènes à l'échelle de la région. Il est à noter qu'une telle harmonisation peut contribuer à une meilleure prise en compte et protection des zones humides au travers des différents documents d'urbanisme ;
- amélioration des connaissances relatives aux habitats, aux espèces et aux fonctionnalités des zones humides et de leur efficacité ;
- identification des zones humides dégradées en vue de l'établissement d'un plan de reconquête. Les transformations, les dégradations des zones humides peuvent avoir diverses origines et le diagnostic de ces espaces dégradés est important car ils constituent des secteurs à cibler pour la mise en œuvre de mesures de restauration (restauration de la qualité de l'eau, mesures compensatoires du projet, etc.).

Ce dernier point peut être relié à un aspect essentiel pour les acteurs, à savoir l'identification des mesures compensatoires pouvant être mises en œuvre suite à la destruction d'une zone humide ainsi que la définition des méthodes de suivi et d'évaluation de ces mesures.

▶ L'information et la sensibilisation

Cet enjeu s'inscrit dans la continuité du précédent.

Il subsiste encore un important travail d'information et de sensibilisation par rapport aux valeurs, et aux intérêts écologiques des zones humides, ainsi qu'aux services rendus par ces milieux.

▶ La ressource en eau

La préservation et la reconquête de la ressource en eau tant en termes qualitatif que quantitatif ont été rappelées comme étant un enjeu essentiel à l'échelle de la région.

A cet égard, il est mis l'accent sur l'importance de la gestion de l'érosion des sols à l'échelle des bassins versants.

CHAPITRE 3 :

LA SOUS-TRAME LANDES, PELOUSES ET TOURBIÈRES

Avant-propos

Ce troisième chapitre est consacré à la sous-trame landes et pelouses, qui comprend l'ensemble des landes et des pelouses, qu'elles soient littorales ou intérieures, et les tourbières (*cf. préambule de la présente partie*).

Il s'attache à établir un diagnostic en présentant l'état des milieux (*cf. paragraphe 3.1*) et les facteurs et pressions expliquant cet état (*cf. paragraphe 3.2*). La description – synthétique - des milieux constitutifs de la sous-trame landes, pelouses et tourbières est l'objet du paragraphe 3.3 de la partie 2.

Concernant les actions (*cf. paragraphe 3.3*), il s'agit d'une présentation synthétique des actions ciblées en faveur de la sous-trame landes, pelouses et tourbières, le lecteur trouvant un exposé de l'ensemble des actions engagées en faveur de la biodiversité dans le chapitre 5 de la partie 2.

Contenu du chapitre

3.1 L'état des milieux et la richesse écologique des landes, pelouses et tourbières bretonnes

3.2 Les facteurs et pressions influençant les landes, pelouses et tourbières bretonnes

3.3 Les actions en faveur des landes, pelouses et tourbières bretonnes

3.4 Les enjeux de la sous-trame landes, pelouses et tourbières

3.1 L'ÉTAT DES MILIEUX ET LA RICHESSE ÉCOLOGIQUE DES LANDES, PELOUSES ET TOURBIÈRES BRETONNES

▶ Les intérêts biologiques et fonctionnels des landes, pelouses et tourbières

• Les landes

Les landes constituent des paysages emblématiques de la Bretagne. Elles font partie intégrante de son patrimoine culturel et de son imaginaire.

Au premier abord, les landes semblent relativement pauvres en raison de leur physionomie fortement marquée par l'ajonc et la bruyère. Ces dernières forment cependant fréquemment des habitats complexes, en mosaïque avec des formations d'affleurement rocheux, de mares, de zones tourbeuses, etc. Leur richesse peut alors s'avérer remarquable, notamment par la présence de nombreuses espèces animales et végétales de grande valeur patrimoniale.

Les espèces qui se développent au sein des habitats de landes sont pour beaucoup hautement spécialisées et présentent donc une grande sensibilité (impossibilité de se reporter sur d'autres habitats).

Par ailleurs, la quasi-totalité des habitats de landes sont reconnus d'intérêt communautaire dans le cadre de la directive européenne habitats-faune-flore (landes sèches, landes humides, landes tourbeuses, etc.).

Les landes primaires*, établies dans des contextes environnementaux très contraignants, sont souvent les plus riches car elles entretiennent naturellement une grande diversité biologique.

Les landes secondaires peuvent également présenter un intérêt important, notamment lorsqu'elles font l'objet de mesures de gestion spécifiques (fauche, étrépage, etc.).

*Cf. glossaire.

Parmi les nombreux intérêts des habitats de landes, les suivants peuvent être mis en avant :

- les landes littorales bretonnes constituent des habitats originaux, parfois uniques en Europe (landes sèches à bruyère vagabonde sur Groix et Belle-Île, landes à ajonc maritime et bruyère cendrée du cap de la Chèvre, etc.).

  La Bretagne accueille également plusieurs sous-espèces et écotypes* particuliers (ajonc maritime, genêt à balais maritime, etc.) qui confortent la très grande valeur patrimoniale des landes littorales ;

- la diversité faunistique des landes s'appuie sur des équilibres complexes et peut fortement varier en fonction de leur composition floristique et de leur physionomie.

  Certaines espèces sont inféodées aux landes comme le criquet des ajoncs ou la fauvette pitchou, d'autres recherchent les habitats ouverts qu'elles offrent (linotte mélodieuse).

  Les busards (Saint-Martin et cendré) sont également fortement liés aux landes en Bretagne alors qu'ils délaissent les plaines céréalières (habitat préférentiel dans d'autres régions). Les populations bretonnes sont parmi les rares à être restées fidèles à leur habitat d'origine[1]. Il s'agit probablement d'une des dernières régions à pouvoir encore leur proposer des habitats de landes étendus offrant le gîte et le couvert.

  Les courlis cendrés se reproduisent également presque exclusivement dans les landes en Bretagne. Cette espèce recherche essentiellement les parcelles fauchées à végétation rase, habitat devenu rare en Bretagne ;

- les landes abritent, par ailleurs, toute une faune invertébrée peu connue mais hautement spécialisée (acariens, collemboles, insectes floricoles, criquets, araignées, etc.).

(1) GOB, 2012.

- **Les tourbières**

Les tourbières sont des milieux originaux, souvent associés aux landes humides, et où se concentrent également une faune et une flore typiques :

- les sphaignes constituent la majeure partie de la biomasse des tourbières. Certaines sont rares, comme la sphaigne de la pylaie qui ne se rencontre qu'en Bretagne sur le territoire métropolitain ;
- les plantes se sont adaptées aux milieux pauvres et asphyxiants en s'associant à des champignons au niveau des racines (éricacées) ou en développant des stratégies originales (plantes carnivores) ;
- le microclimat froid et humide qui se développe à la surface des tourbières permet, en outre, le maintien sur notre territoire de plantes à affinité plus nordique (canneberge, linaigrette vaginée) ;
- plusieurs espèces de papillons sont inféodées aux tourbières et milieux acides associés comme le damier de la succise ou la noctuelle des myrtilles, ainsi que de nombreux invertébrés qui abondent dans les tourbières (odonates, araignées, criquets, etc.) ;
- les reptiles, oiseaux et mammifères y trouvent également des conditions favorables (abris, richesse alimentaire) et des zones de tranquillité de choix.

La plupart de ces espèces présentent une grande sensibilité (espèces souvent rares et/ou localisées) et beaucoup font l'objet de mesures de protection régionales, nationales, voire européennes.

Par ailleurs, les tourbières sont de véritables éponges naturelles. Les sphaignes sont capables de retenir jusqu'à trente fois leur masse sèche en eau. Les tourbières contribuent, grâce à cette capacité, à la réduction des crues, en stockant et en ralentissant les écoulements, ainsi qu'au soutien des débits d'étiage, en restituant l'eau en période sèche.

- **Les pelouses**

Les pelouses rases, quelles soient sur le littoral ou à l'intérieur des terres, se caractérisent par des contraintes environnementales fortes qui sélectionnent les espèces. Elles présentent néanmoins une diversité de végétation en fonction de l'exposition (zone littorale, intérieur des terres), de la nature du sous-sol (schistes, granites) et des caractéristiques du sol et notamment son humidité.

Ces formations recèlent ainsi une grande variété de plantes souvent annuelles qui leur sont strictement inféodées. Certaines d'entre elles ne se retrouvent que dans ces milieux ouverts et sont de ce fait rares et localisées. Peuvent être ainsi citées deux petites fougères, rares en France : l'ophioglosse du Portugal et l'isoète épineux.

- **Conclusion**

La Bretagne porte une forte responsabilité pour la préservation des habitats de landes, de pelouses et de tourbières. Ces milieux constituent des composantes importantes du patrimoine naturel breton, au regard de leurs intérêts vis-à-vis de la biodiversité.

La responsabilité de la région est en outre liée aux surfaces et à la répartition de ces milieux avec :

- d'un côté, des landes, pelouses et tourbières circonscrites et isolées, chacune d'entre elles méritant une attention particulière,
- et, d'un autre côté, des landes encore étendues plus ou moins d'un seul tenant.

A ce titre, les Monts d'Arrée méritent une mention particulière. Ils sont d'ailleurs reconnus d'importance nationale au regard de leur superficie et de leur richesse faunistique et floristique.

Sur le littoral, ce sont les pointes, les caps, les grands promontoires rocheux et les îles qui concentrent les landes d'intérêt majeur (cap Fréhel, cap d'Erquy, cap de la Chèvre, Ouessant, Groix, Belle-Île, etc.).

▶ Les landes et les continuités écologiques

De nos jours, **les landes intérieures** les plus vastes se concentrent dans les Monts d'Arrée (15 000 ha[1]) et, dans une moindre mesure, autour des landes de Lanvaux et du massif de Paimpont. Sur le reste de la région, les habitats de landes sont généralement isolés au sein des espaces agricoles ou forestiers.

La forte régression des landes, notamment depuis le milieu du XXème siècle, a globalement favorisé la réduction de surface et l'isolement de cet habitat à l'échelle de la région. En ce début du XXIème siècle, de nombreuses landes présentent un caractère relictuel et les populations animales et végétales associées se retrouvent souvent isolées et donc fragilisées.

La fragmentation des landes a entraîné un cantonnement des espèces dépendantes de ces habitats (fauvette pitchou, busard Saint-Martin), voire leur régression à l'échelle du territoire (busard cendré, courlis cendré)[2].

Au sein des grands massifs (Monts d'Arrée, massif de Paimpont, landes de Lanvaux), les habitats de landes présentent encore une relative continuité, y compris en sous-bois « ouvert » de type pinède. En revanche, il est très difficile d'évaluer le niveau de connectivité des petites landes résiduelles disséminées sur le reste du territoire.
Il existe probablement de nombreux lambeaux méconnus, notamment associés aux forêts : micro-landes en lisière ou le long des allées forestières, landes transitoires après défrichement, coupes de protection des lignes haute tension, etc.
Ces micro-landes doivent certainement servir de petits espaces relais pour les espèces associées à ces habitats. Leur préservation apparaît ainsi aujourd'hui essentielle pour la préservation des réseaux de landes en Bretagne.

Les **landes littorales** se concentrent principalement au niveau des grands caps et promontoires rocheux de la région (caps Fréhel et d'Erquy, côte ouest de la baie de Saint-Brieuc, côte de granite rose, littoral du Léon, presqu'île de Crozon, cap Sizun) ainsi que sur les îles (Groix, Belle-Île, Ouessant).

Elles se rencontrent plus ponctuellement sur des falaises et côtes rocheuses exposées aux vents marins, en dehors des secteurs précédemment cités, ou en retrait de certaines dunes.

Sans méconnaître les discontinuités locales, une relative continuité des landes littorales peut ainsi être constatée le long des côtes nord et ouest de la Bretagne, avec des secteurs de plus forte concentration (caps Fréhel et d'Erquy, Goëlo, Trégor et littoral ouest du Finistère).

Sur la côte sud, les secteurs des landes apparaissent nettement plus isolés et se concentrent principalement sur le secteur de Gâvres-Quiberon et sur les îles (Groix, Belle-Île).

Concernant **les tourbières**, en dehors des quelques secteurs de concentration (Monts d'Arrée, Montagnes noires, Menez Hom), ces dernières se trouvent le plus souvent isolées et présentent un caractère relictuel.

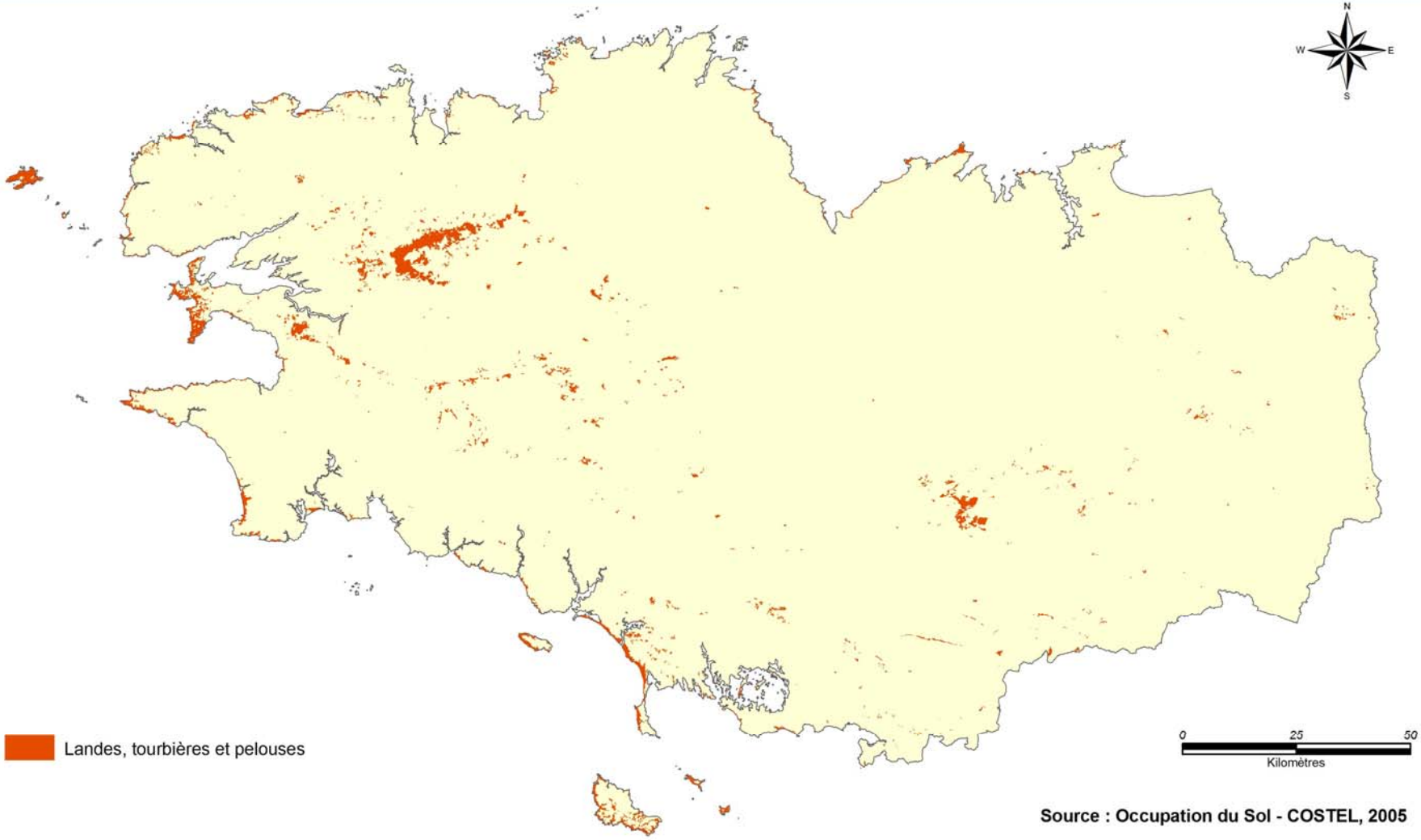
Concernant **les pelouses**, les éléments disponibles à l'échelle de la région ne permettent guère un diagnostic sous l'angle des connexions écologiques. On peut toutefois faire un rapprochement avec les landes littorales et émettre l'hypothèse d'une connexion des pelouses aérohalines le long du littoral nord probablement plus importante que sur le littoral sud.

Les pelouses intérieures associées aux affleurements rocheux s'inscrivent sur quelques secteurs concentrés correspondant à des lignes de crête et sont pour le reste le plus souvent isolées.

(1) CLÉMENT B., 2003 – Landes et pelouses : 40 ans de connaissances et de conservation du patrimoine naturel en Bretagne, ECOBIO, 9 p.

(2) GOB, 2012.

LA REPARTITION DES LANDES, PELOUSES ET TOURBIÈRES EN BRETAGNE



3.2 LES FACTEURS ET PRESSIONS INFLUENÇANT LES LANDES, PELOUSES ET TOURBIÈRES BRETONNES

▶ Les dynamiques naturelles – Les évolutions

En termes de dynamique naturelle, il y a lieu de distinguer **les landes** primaires (ou climaciques) et les landes secondaires.

Seules les landes primaires (landes littorales, landes sur les crêtes rocheuses) peuvent être considérées comme stables du fait des contraintes environnementales qui les maintiennent en place.

Les landes secondaires, les plus nombreuses, sont issues de déforestations plus ou moins anciennes (du néolithique jusqu'au milieu du XIXème). Elles tendent naturellement à évoluer vers des habitats pré-forestiers. Par le passé, ces landes étaient maintenues par les activités agro-pastorales traditionnelles (fauche pour la production de litière, brûlis, pâturage extensif, etc.). Avec l'abandon de ces pratiques, ces landes sont, dans la plupart des cas, condamnées à plus ou moins long terme par le développement des fourrés et la reconquête forestière. Le développement des plantations de résineux à partir des années 60 a accéléré ce phénomène en multipliant les semenciers à proximité des landes, quand les plantations n'ont pas été réalisées sur les landes elles-mêmes.

La résistance des landes à la fermeture boisée est directement liée à leur taille et aux contraintes environnementales locales (B. CLÉMENT, com. pers.). Globalement, les landes étendues semblent mieux résister au boisement spontané (essaimage plus diffus des arbres au sein de la lande). A l'inverse, les petites landes apparaissent beaucoup plus sensibles à la colonisation, notamment par extension des boisements périphériques. Il faut alors des contraintes environnementales importantes pour qu'elles parviennent à résister (landes sur grès armoricain, sols squelettiques, exposition au vent, fortes pentes, etc.).

*Cf. glossaire

Dans certains cas, la lande peut se maintenir sous un boisement clair, tant que le taux de recouvrement par les arbres ne fait pas disparaître les espèces caractéristiques (bruyères notamment). C'est notamment le cas sur certains secteurs des landes de Lanvaux.

La composition des landes est également influencée par le mode de gestion mis en œuvre. Le pâturage et le piétinement favorisent les graminées (molinie, agrostide) au détriment des bruyères et des ajoncs caractéristiques de la lande. La fauche avec exportation de la litière maintient des landes rases à bruyère. Le brûlis favorise le développement de formations de transitions à molinie. La lande reprend en général le dessus au bout de quelques années.

Les pelouses peuvent être associées, en termes de dynamique, aux landes climaciques, littorales ou intérieures : les contraintes de sol et d'exposition sont telles qu'en général ce type de formation se maintient sans intervention humaine. Une dynamique naturelle peut être néanmoins observée dans un cas de figure particulier, à savoir sur certains îlots rocheux isolés accueillant des colonies d'oiseaux marins. Ceux-ci peuvent mettre à profit le caractère ras de la végétation des pelouses pour installer leurs nids mais sous l'action des déjections, la pelouse aérohaline voit sa composition évoluer avec l'apparition d'espèces nitrophiles*.

Les tourbières ont naturellement tendance à se dessécher du fait de la croissance des sphaignes et de l'accumulation de matière organique. La tourbière évolue alors spontanément vers des communautés de landes ou de prairies acides à molinie. Cette évolution des tourbières a été accélérée en de nombreux endroits par le drainage ou la plantation de résineux.

De façon générale, les milieux oligotrophes* sont pratiquement impossibles à restaurer après enrichissement (B. CLÉMENT, com. pers.). Il n'est alors plus possible de retrouver le caractère oligotrophe du substrat (mise en place de chaînes bactériennes spécifiques).

La préservation des landes encore en bon état constitue donc un réel enjeu.

▶ Les pressions humaines

Fortement liées aux activités humaines, les surfaces de landes ont beaucoup fluctué au cours des siècles, passant par des phases d'extension associées aux déforestations (jusqu'à 1 million d'hectares de landes en Bretagne au XIXème siècle[1]) et de régression. Cette dernière s'est accrue tout au long du XXème siècle.

Les principaux facteurs qui ont contribué à faire régresser les landes, et principalement les landes secondaires (celles issues de la déforestation et de l'entretien par l'homme) sont les suivants :

- partage des « communs » en de nombreuses parcelles ;
- abandon des usages traditionnels ;
- évolution de l'agriculture ;
- plantation de résineux (pins dès le milieu du XIXème puis épicéa de Sitka vers 1960) ;
- assèchement des zones humides ;
- drainage à des fins agricoles ou de captages d'eau ;
- incendies.

Ces différents facteurs ont entraîné une banalisation des milieux et la régression des espèces associées.

Dans les Monts d'Arrée, la réduction des surfaces de landes peut être estimée à près de 1 % par an, soit 30 % en 30 ans (B. CLÉMENT, com. pers.). D'après J. DURFORT et A. STÉPHAN[2], la disparition des landes est principalement liée :

- au défrichement agricole :
  - landes sèches et mésophiles 25 %
  - landes humides et tourbières 8 %
- aux plantations artificielles (épicéa principalement) :
  - landes sèches et mésophiles 13 %
  - landes humides et tourbières 8 %

De nos jours, de nombreuses landes ne sont plus entretenues que dans le cadre d'actions conservatoires (Natura 2000, réserves naturelles, espaces naturels sensibles des Départements, etc.).

Aujourd'hui, les pressions sur les landes sont également dépendantes de leurs surfaces et de leur contexte géographique :

- les landes étendues et les landes reconnues d'intérêt patrimonial ont vu la disparition des pratiques agricoles et des usages traditionnels, mais font l'objet d'attentions particulières en termes de protection ;
- les micro-landes et les landes isolées liées aux zones humides (landes humides, tourbières) figurent parmi les habitats les plus menacés de la région. Elles constituent pourtant des milieux résiduels très importants sur le plan patrimonial (présence d'espèces rares et menacées) et jouent un rôle majeur dans la préservation de la ressource en eau et des continuités écologiques.

*Cf. glossaire

[1] CLÉMENT B., 2003 – Landes et pelouses : 40 ans de connaissances et de conservation du patrimoine naturel en Bretagne, ECOBIO, 9p.

[2] DURFORT J. et STÉPHAN A., 2004 – Première synthèse relative à l'évolution des espaces naturels dans les Monts d'Arrée en 25 ans (1976-2002).

- les landes littorales (primaires) subissent, sur les sites touristiques, une pression marquée qui aboutit à leur piétinement. En fonction de son intensité, cette pression peut générer une perturbation ou une destruction du couvert végétal, voire une atteinte du sol lui-même (érosion).

  Cette pression s'exerce également sur les pelouses aérohalines* qui sous l'influence du piétinement peuvent être dégradées en pelouses écorchées, voire être totalement détruites.

  En outre, les landes littorales peuvent être affectées par l'artificialisation et l'urbanisation du littoral, même si ces atteintes sont aujourd'hui plus locales compte tenu d'une meilleure connaissance de ces milieux et des protections réglementaires ou foncières.

Landes littorales dégradées sur le Cap de la Chèvre (Finistère)

*Cf. glossaire

Évolution des usages et des landes selon CLÉMENT B., 2003[1]

USAGES	Modes de gestion	Jusqu'à la fin du XIXème siècle	2ème moitié du XXème siècle	Aujourd'hui et demain !
Pâtures, animaux sauvages	Feux contrôlés	Oui	Déclin	Oui, localement expérimentations
Pâtures, parcours d'animaux domestiques	Feux contrôlés	Oui	Déclin	Oui, localement expérimentations
Produits pour la ferme : litière, fourrages	Fauche et récolte	Oui	Déclin	Oui, opération locale agri-environnementale
Cultures temporaires	Écobuage	Oui	Non	Non
Réaffectations agricoles	Amendements et fertilisation, drainage	Non	Oui	Déclin
Réaffectations forestières	Plantation d'essences exotiques, drainage	Non	Oui	Déclin
Urbanisation		Non	Oui	Loi littoral, plan d'occupation des sols

[1] CLÉMENT B., 2003 – Landes et pelouses : 40 ans de connaissances et de conservation du patrimoine naturel en Bretagne, ECOBIO, 9p.

3.3 LES ACTIONS EN FAVEUR DES LANDES, PELOUSES ET TOURBIÈRES BRETONNES

- A l'intérieur de la région, les landes, pelouses et tourbières les plus étendues et reconnues d'intérêt patrimonial font aujourd'hui l'objet d'attentions particulières en termes de protections, qu'elles soient réglementaires ou foncières. Sans viser l'exhaustivité, peuvent être cités :
  - les réserves naturelles nationales (le Vénec) ou régionales (landes et tourbières du Cragou et du Vergam, landes de Lann Bern et Magoar-Pen Vern, landes de Monteneuf) ;
  - des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (landes tourbeuses de Lann Gazel, tourbière de Tromel, landes et tourbières de Plounéour-Ménez, haute vallée du Mendy, pelouses arrière-dunaires de Porzh Tévigné, landes et tourbières du Ster Red et du Yeun, landes blanches de Lassy et de Baulon) ;
  - des sites Natura 2000 tels que celui du Ménez Hom ou celui des landes de la Poterie ;
  - des acquisitions au titre des espaces naturels sensibles des Départements.

- Sur le littoral de la région, le constat est analogue avec des protections telles que :
  - la réserve naturelle nationale de l'île de Groix ;
  - les sites Natura 2000 du cap d'Erquy/cap Fréhel, du cap Sizun ou par exemple de l'archipel Ouessant-Molène ;
  - l'intervention du Conservatoire du littoral mais également des quatre Départements de la région.

- En sus de ces protections ciblées sur la biodiversité, d'autres dispositifs de protection contribuent à la préservation des landes, qu'elles soient littorales ou intérieures :
  - les sites classés qui concernent pour certains de vastes portions de littoral où les landes sont très étendues : peuvent être cités les sites classés des falaises de Plouha, de la presqu'île de Crozon ou du littoral de Belle-Île ;
  - les protections au titre de la loi littoral, avec en particulier les espaces remarquables au titre de l'article L146.6 du code de l'urbanisme.

  Les sites les plus remarquables sont donc aujourd'hui globalement protégés, mais de nombreuses landes peu connues ou présentant des surfaces plus restreintes sont à l'abandon et ne font l'objet d'aucune mesure de conservation.

- Même si elles sont protégées, il apparaît important de rappeler que beaucoup de landes (landes secondaires) évoluent vers des formations plus banales de fourrés pré-forestiers, faute d'entretien ou de gestion. Face à ce risque et de façon générale face aux facteurs et pressions constatées (*cf. paragraphe 3.2, ci-avant*), les actions engagées sont de différents ordres :
  - la protection et la restauration des landes soumises à des pressions touristiques importantes sur des sites à valeur culturelle (Carnac) ou littoraux. La majeure partie des sites prisés par les touristes est aujourd'hui concernée par des programmes spécifiques de canalisation des flux de fréquentation, de revégétalisation, etc. (pointe du Grouin, cap d'Erquy, pointe de Pen-Hir, pointe du Raz, côte sauvage à Quiberon, etc.) ;

- la préservation et la gestion conservatoire des landes à caractère patrimonial et faisant l'objet de mesures de protection telles que réserves naturelles, espaces acquis par le Conservatoire du littoral ou les Départements. Les actions entreprises sont définies dans le cadre d'une réflexion globale prenant souvent la forme d'un plan de gestion. Sur la base d'un diagnostic préalable, les interventions mises en œuvre visent un objectif validé et consistent pour certaines d'entre elles en des opérations de génie écologique ;
- le maintien et la dynamisation d'une gestion courante (fauche, pâturage) sur les grandes landes étendues et peu fragmentées. Ces actions font l'objet d'incitations financières par les contrats Natura 2000 ou les mesures agro-environnementales

Diverses actions de restauration des landes en milieux forestiers sont par ailleurs en cours (forêt de Cragou, Monts d'Arrée). Ces initiatives se heurtent parfois à l'application d'autres réglementations, imposant le maintien de la nature forestière du sol (exemple : espaces boisés classés au titre du code de l'urbanisme).

Exemple de travaux de restauration de landes et pelouses littorales.

3.4 LES ENJEUX DE LA SOUS-TRAME LANDES, PELOUSES ET TOURBIÈRES

Préambule : ce paragraphe présente une synthèse des enjeux identifiés lors des travaux menés, d'une part, par les ateliers préparatoires mis en place dans le cadre de l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) et, d'autre part, par le groupe d'expertise scientifique (*cf. partie 1, paragraphe 2.2*).

Une partie des réflexions et des échanges a identifié des enjeux qui ne relèvent pas directement des problématiques de prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques. Ils ne sont pas repris dans cette présentation.

▶ Une gestion conservatoire et restauratrice des landes, pelouses et tourbières

Cet enjeu renvoie en préalable à l'importance de la préservation de l'intégrité des landes, pelouses et tourbières. Cette préservation vise à la fois :

- la préservation des sols oligotrophes*, supports de ces milieux ;
- les habitats des landes, pelouses et tourbières et les fréquentes mosaïques qu'ils constituent ;
- la diversité d'espèces faunistiques et floristiques associées à ces milieux, dans l'espace et dans le temps ;
- leurs fonctionnalités.

Cette préservation cible à la fois les landes étendues et les micro-landes, l'objectif étant :

- de réduire leur destruction et leur fragmentation (notamment pour les landes étendues) ;
- ou d'assurer la restauration de ces milieux.

Il est important de rappeler que la préservation des landes étendues, d'une part, et des micro-landes, d'autre part, s'inscrit également dans un objectif de conservation des continuités écologiques.

L'atteinte de ces objectifs implique la mise en œuvre d'interventions et d'une gestion conservatoire ou restauratrice, en fonction des pressions identifiées (urbanisation, drainage, enrésinement, fermeture par enfrichement, sur-fréquentation etc.).

Ces actions d'entretien et de gestion sont à fixer dans un cadre programmé et à adapter à la diversité des landes :

- diversité et spécificité géographiques entre Haute et Basse Bretagne. Note : la gestion devra intégrer la possible réduction de la répartition des espèces de tourbières aux affinités boréales et arctiques sous l'effet possible des changements climatiques ;
- diversité de stades dynamiques avec une prise en compte particulière des stades pionniers et jeunes.

Par ailleurs, ces actions de gestion ou d'entretien supposent, notamment pour les landes secondaires :

- soit le maintien d'activités ou d'usages (traditionnels) assurant la préservation de ces milieux (maintien de milieux ouverts) ;
- soit la réintroduction ou «l'invention» de modes de gestion et de valorisation comprenant des filières d'exportation.

*Cf. glossaire

La cohérence des politiques publiques

Au vu de la multiplicité des acteurs, des politiques et des réglementations existant d'ores et déjà, il apparaît un enjeu de cohérence et de lisibilité des politiques publiques dans un objectif de meilleure prise en compte de la biodiversité. Cet enjeu de cohérence et de lisibilité peut être décliné en trois niveaux :

- pertinence des niveaux et des échelles de décisions ;
- cohérence et synergie entre l'incitatif et le réglementaire ;
- concertation pour une co-construction des actions et de leur niveau de priorité (identification de zones d'intervention et planification des priorités d'actions).

L'acquisition et la diffusion de la connaissance

Cet enjeu intègre deux aspects, à savoir :

- une acquisition de connaissances qui intègre notamment :
  - l'identification des landes, pelouses et tourbières au sein des territoires, et notamment les milieux remarquables dégradés ;
  - le suivi et l'évaluation notamment des actions de gestion engagées ;
- une diffusion et un partage de la connaissance. Ce volet intègre à la fois des actions de sensibilisation et de vulgarisation, d'information et de communication, et de formation.

La conciliation entre activités économiques et exigences écologiques

Cet enjeu intègre deux aspects qui se révèlent être étroitement imbriqués :

- la conciliation entre la prise en compte des milieux, d'une part, et la prise en compte des différentes activités ou usages, d'autre part ;
- l'intégration et la reconnaissance des services rendus par la biodiversité.

La qualité des paysages

Enfin, ce dernier enjeu est à associer au premier : la préservation des landes et pelouses participe de la préservation des paysages, prenant en compte l'identité des territoires. Les landes constituent des paysages emblématiques de la Bretagne. Elles font partie intégrante de son patrimoine culturel et de l'imaginaire qui lui est associé.

CHAPITRE 4 :
LA SOUS-TRAME FORÊTS

Avant-propos

Ce quatrième chapitre est consacré à la sous-trame forêts (*cf. préambule de la présente partie*).

Il s'attache à établir un diagnostic en présentant l'état des milieux (*cf. paragraphe 4.1*) et les facteurs et pressions expliquant cet état (*cf. paragraphe 4.2*). La description des milieux constitutifs de la sous-trame forêts est l'objet du paragraphe 3.4 de la partie 2.

Concernant les actions (*cf. paragraphe 4.3*), il s'agit d'une présentation des actions ciblées en faveur de la sous-trame forêts, le lecteur trouvant un exposé de l'ensemble des actions engagées en faveur de la biodiversité dans le chapitre 5 de la partie 2.

Contenu du chapitre

4.1 L'état des milieux et la richesse écologique des forêts bretonnes

4.2 Les facteurs et pressions influençant les forêts bretonnes

4.3 Les actions en faveur de la biodiversité forestière

4.4 Les enjeux de la sous-trame forêts

4.1 L'ÉTAT DES MILIEUX ET LA RICHESSE ÉCOLOGIQUE DES FORÊTS BRETONNES

▶ Intérêts biologique et fonctionnel

Du petit bosquet au grand massif forestier, chaque boisement recèle une biodiversité qui lui est propre. Cette diversité est principalement liée aux caractéristiques du milieu (nature du substrat, humidité, etc.) et à la gestion sylvicole menée[1] (*cf. partie 2, paragraphe 4.4.2*).

Les caractéristiques de la végétation spontanée et de ses différents étages, la présence de peuplements en mélange, de clairières, de lisières, d'arbres creux, de bois mort ou encore l'ancienneté de l'état boisé sont autant de facteurs qui favorisent la diversité floristique et faunistique de la forêt.

Cette biodiversité s'apprécie à l'échelle de la parcelle ou du peuplement forestier, mais aussi à l'échelle de l'ensemble du boisement. En effet, la taille de ce dernier, la présence de parcelles gérées différemment (feuillus/conifères, futaie/taillis, coupes de régénération/coupes d'amélioration) et la présence d'habitats annexes à la forêt (landes, mares, rochers, etc.) peuvent également contribuer globalement à créer une mosaïque d'habitats favorables à la biodiversité.

- **Les caractéristiques floristiques et faunistiques des forêts bretonnes**

En Bretagne, la forêt dite climacique (celle qui résulte de l'évolution ultime de la végétation après abandon d'une parcelle) correspond principalement à la hêtraie-chênaie acidiphile* atlantique avec sous-bois à houx, dominée par le chêne pédonculé, le chêne sessile et le hêtre.

Mais au-delà de cette formation climacique dominante, la variété des climats infrarégionaux (*cf. partie 2, paragraphe 2.1*) induit une diversité floristique des forêts bretonnes.

* Cf. glossaire.

Quatre grands « districts phytogéographiques » conditionnant la répartition de la flore forestière peuvent être ainsi distingués[2] :

- le district de Basse-Bretagne (Finistère et nord des Côtes d'Armor) marqué par une influence océanique nette ;
- le district de Basse-Normandie où l'influence boréale est encore visible ;
- le district de Basse-Loire au sein duquel l'influence méditerranéenne s'estompe ;
- la Bretagne centrale où l'influence des districts périphériques s'atténue et où certaines espèces associées à ces dernières ne sont plus présentes. La flore forestière apparaît alors moins typée et plus pauvre que dans les districts voisins.

Bien que la nature siliceuse des stations forestières bretonnes soit à l'origine d'un nombre d'espèces ligneuses moindre que dans les territoires calcaires (forêts de l'Orne, bassin parisien, etc.)[3], la forêt bretonne se révèle, dans une vision régionale, d'une grande diversité, d'autant que le mélange d'essences au sein des peuplements apparaît plus important qu'en moyenne nationale (*cf. partie 2, paragraphe 3.4*). Elle accueille ainsi :

- près de 60[4] à 70[5] espèces d'arbres ;
- 300 espèces de végétaux (non compris les champignons)[5] ;
- 140 espèces d'animaux (hors insectes)[5].

[1] CRPF, 2005 – « Forêt bretonne – Schéma régional de gestion sylvicole de Bretagne ».

[2] CORILLON, 1971 et CLÉMENT et al., 1974, dans TADIER J., 1990

[3] IFN - L'IF n° 3 – février 2004.

[4] BERTRAND I. (2012)–Directive régionale d'aménagement Bretagne : projet, ONF. Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, version du 27 juillet 2012

[5] SAVELLI et al., dans bretagne-environnement.org.

Concernant les oiseaux, la forêt bretonne accueille à la fois des espèces strictement forestières et, au niveau des petits bosquets, des lisières ou des clairières, des espèces de milieux plus ouverts également rencontrées dans le bocage. Il en résulte, là aussi, une grande diversité. A titre d'exemple, 70 espèces d'oiseaux ont été recensées sur les 2 500 ha de la forêt de Quénécan dans le Morbihan[1].

Pour d'autres groupes, les connaissances restent à compléter mais la diversité associée aux milieux boisés est reconnue pour les lichens, les insectes, etc. avec une mention particulière pour les champignons sur lesquels reposent une large part de la biodiversité forestière.

- **Les habitats d'intérêt patrimonial associés à la forêt**

L'intérêt patrimonial des habitats associés à la forêt est élevé. A ce titre, plusieurs massifs appartiennent au réseau écologique européen Natura 2000 comme ceux de Paimpont, de Quénécan, du Huelgoat, du Beffou, de Pontcallec, du Cranou, de Rennes, etc. Les habitats d'intérêt communautaire associés à la forêt sont également présents au sein de sites Natura 2000 non strictement forestiers.

Parmi ces habitats reconnus d'intérêt communautaire, peuvent être citées :

- les hêtraies atlantiques acidiphiles* à sous bois à houx et parfois if (code UE 9120) : 2200 hectares répartis sur 22 sites Natura 2000[2] ;
- les hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (code UE 9130) : 246 hectares répartis sur16 sites Natura 2000 ;
- les forêts de pentes, éboulis et ravins du Tilio-acerion (code UE 9180[3]) : 18 hectares répartis sur 8 sites Natura 2000 ;
- les vieilles chênaies acidiphiles des plaines sablonneuses à chêne pédonculé (code UE 9190) 1 hectare sur 1 site Natura 2000 ;
- les boulaies pubescentes tourbeuses (code UE 91D0[2]) : 48 hectares répartis sur 13 sites Natura 2000 ;
- les forêts alluviales à aulne glutineux et frêne commun (Code UE 91E0[2]) 208 hectares répartis sur 12 sites Natura 2000 ;
- les vieilles chênaies à houx et blechnum des îles britanniques (code UE 91A0) : 23 hectares répartis sur 4 sites Natura 2000.

D'autres habitats très fréquemment associés aux forêts relèvent également de la directive européenne comme les habitats tourbeux, les landes, les pelouses acidiphiles, les ceintures d'étangs, les habitats rocheux, etc.

Ainsi, pour l'essentiel, les habitats forestiers d'intérêt patrimonial sont liés :

- aux milieux acides (chênaies-hêtraies) ;
- aux milieux secs (chênaie à poirier) ;
- aux milieux humides (forêts alluviales d'aulnes, de frênes et de saules, boulaie pubescente tourbeuse, aulnaie-saulaie marécageuse, chênaie pédonculée à molinie) ;
- aux éboulis et ravins (frênaie-érablaie de ravins à scolopendre) ;
- aux milieux littoraux (frênaie-ormaie littorale, chênaie littorale à garance).

Une spécificité régionale réside dans le caractère original de certaines forêts développées dans des conditions d'humidité atmosphérique élevée.

Il s'agit notamment de chênaies-hêtraies marquées par le développement important de mousses et de lichens sur les troncs et les branches comme en forêts du Huelgoat, du Cranou, ou de Clohars-Carnoët[4]. Outre leur intérêt biologique, ces forêts présentent un caractère emblématique à l'instar de la forêt de Brocéliande, chargée de légendes.

**Cf. glossaire*

(1) Source : Centre national de documentation pédagogique-cndp.fr.
(2) Source : CRPF (non daté) – Annexe verte du SRGS – en cours de rédaction /données de surface fournie par le CBNB, 2011
(3) Habitat considéré comme prioritaire.

(4) PRAT B. col., 1995 - « Curieux de Nature : patrimoine naturel de Bretagne » - Ouvrage collectif, Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, 100 p.

- **La faune et la flore d'intérêt patrimonial**

La forêt apparaît comme étant le domaine des arbres, mais elle constitue également un biotope indispensable pour de nombreuses espèces de flore herbacée, de champignons, de mousses, de fougères, d'oiseaux (pics, rapaces), de mammifères (cerf, blaireau, martre, etc.) ou d'insectes.

Certaines de ces espèces sont considérées comme remarquables du fait de leur rareté ou de leur sensibilité. Méritent d'être évoquées :

- les fougères hyménophylles liées aux blocs rocheux en atmosphère très humide ;
- le carabe à reflet d'or, insecte des forêts humides de Bretagne ;
- l'escargot de Quimper principalement lié aux sous-bois frais de Bretagne occidentale ;
- certaines chauves-souris (murin de Bechstein, barbastelle d'Europe), etc.

A noter que la biodiversité remarquable est principalement associée aux forêts de feuillus matures et aux milieux peu transformés (vieilles chênaies, forêts de ravins, forêt alluviales). Certaines espèces sont cependant spécifiques des bois de conifères, comme les mésanges noires et huppées, le roitelet huppé et le bec croisé des sapins. L'autour des palombes recherche les forêts matures de feuillus, mais niche, en Bretagne, presqu'exclusivement dans les grands pins présents au sein de ces dernières.

- **Le cerf et le chevreuil, deux espèces associées au milieu boisé.**

Le cerf est une espèce emblématique des grands massifs forestiers. Il a en effet besoin d'un domaine vital important, d'au moins 5 000 hectares [1].

Le cerf est présent dans les quatre départements de la région. Il se concentre principalement en Centre Bretagne (forêts de la Hardouinais, de Loudéac, de la Hunaudaye, d'Avaugour-Bois Meur, de Quénécan, de Lanouée, de Paimpont, etc.) avec une tendance actuelle à coloniser l'ouest de la région. De façon générale, la population de cerf poursuit son développement en Bretagne.

Le chevreuil est présent sur l'ensemble de la région et sa population s'accroît régulièrement depuis une vingtaine d'années.

À l'origine, le chevreuil est une espèce plutôt liée aux espaces boisés. Mais par son caractère individualiste et territorial, et du fait de ses stratégies d'exclusion des jeunes mâles par les plus anciens territorialisés, il a tendance à étendre les espaces qu'il exploite. Ainsi, au-delà des lisières de forêts et des secteurs bocagers qu'il a déjà colonisés, on peut l'observer dans des milieux ouverts, espaces agricoles de grandes cultures et certaines landes littorales.

- **Les rôles fonctionnels de la forêt**

La forêt revêt un caractère multifonctionnel. Elle présente ainsi un intérêt économique (production de bois), paysager (caractère identitaire d'un territoire), sociétal (cadre de vie, loisirs, détente) et environnemental (biodiversité, qualité de l'eau, puits de carbone, préservation des sols, etc.). L'ensemble de ces fonctions sont indissociables.

[1] CORDIER J. et col (2010) - Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats de Bretagne, vol 1 : état des lieux, DREAL Bretagne et ONCFS, 156 p.

La forêt et les continuités écologiques

Au niveau régional, la forêt apparaît très morcelée. Les grands secteurs boisés se trouvent globalement isolés les uns des autres, en plus des fragmentations qui peuvent exister au sein de ces secteurs :

- massifs du nord-est de l'Ille-et-Vilaine – « Les marches de Bretagne » (forêts de Rennes, de Fougères, de Chevré, etc.) ;
- massifs du Centre-Bretagne (forêts de Paimpont, de Loudéac, de Quénécan, de Lanouée, etc.) ;
- complexe de landes et de boisements de Lanvaux ;
- complexe de bois, bosquets et territoires bocagers de centre-ouest breton (Monts d'Arrée, Montagnes noires, bassin versant du Scorff et du Blavet, etc.).

Entre ces principaux massifs, une multitude de petits bois et bosquets jouent un rôle d'espaces relais en « pas japonais ». La flore et la faune forestières peuvent également s'appuyer sur le réseau bocager, quand ses caractéristiques le permettent, pour se disperser ou transiter entre massifs (*cf. chapitre 5.1*). Il est important de noter que de nombreuses espèces forestières, notamment végétales, ont de faible capacité de colonisation et de « déplacement », ce qui explique leur présence exclusive au sein de massifs dont l'état boisé est ancien.

La Basse-Bretagne apparaît alors globalement nettement plus fonctionnelle en raison du maintien d'un réseau bocager mieux préservé et de la présence de nombreux bosquets.

En Haute-Bretagne, les boisements apparaissent plus déconnectés. Sur les secteurs très ouverts (pays de Pontivy, bassin de Rennes, etc.), les ripisylves (boisements linéaires bordant les cours d'eau) constituent souvent les rares corridors encore exploitables par la biodiversité forestière.

4.2 LES FACTEURS ET PRESSIONS INFLUENÇANT LES FORÊTS BRETONNES

▶ L'évolution des surfaces en forêt[1]

Après une longue période de défrichement, la forêt atteint son plus bas niveau au milieu du XIXème siècle (moins de 6 %). Elle est alors dans un état exsangue, intensément exploitée principalement pour le bois de chauffage et les forges.

Depuis 150 ans, elle est entrée dans un lent processus de reconquête. L'accroissement des superficies boisées est à attribuer à la fois à des opérations de plantation et à des processus d'enfrichement. Dans tous les cas, il est étroitement lié à la conjoncture agricole. La plantation forestière constitue aujourd'hui la principale source de valorisation de terres devenues sans usages agricoles (parfois au détriment d'autres habitats, comme les landes).

La forêt bretonne a ainsi plus que doublé en surface en l'espace de 150 ans. Cette forte augmentation concerne surtout les trois départements de l'ouest armoricain (Côtes d'Armor, Finistère, Morbihan), alors que la surface boisée d'Ille-et-Vilaine, soumise dans son ensemble à une plus forte pression foncière, stagne.

Taux d'augmentation des surfaces boisées entre 1980 et 1995	
Ille-et-Vilaine	Globalement stable
Côtes d'Armor	+ 25 %
Finistère	+ 37 %
Morbihan	+ 25 %

(Source : IFN dans DIARD L., 2005)

[1] CRPF, 2005 – « Forêt bretonne – Schéma régional de gestion sylvicole de Bretagne ».

▶ L'évolution des peuplements forestiers

Un peuplement forestier est une population d'arbres caractérisée par une structure et une composition homogènes sur un espace déterminé. Les peuplements forestiers bretons sont le résultat des facteurs naturels et de la sylviculture passée.

- **L'évolution des essences**

Jusqu'au milieu du XXème siècle, les essences indigènes (chênes, hêtre) et le châtaignier (essence non indigène mais introduite dès l'époque romaine) sont privilégiées, en lien avec les usages dont la forêt fait l'objet. Les essences exotiques ne sont toutefois pas absentes des paysages (à l'instar du pin maritime introduit au XVIIIème siècle dans les Landes de Lanvaux).

La deuxième moitié du XXème siècle est marquée par une importante vague de plantations, stimulées par le fonds forestier national.

Ces plantations sont réalisées principalement à base de conifères dans un premier temps (épicéa de sitka, douglas, sapin pectiné, pin laricio, etc.), puis de manière plus équilibrée au profit des feuillus (indigènes et non indigènes comme le chêne rouge d'Amérique). Ce rééquilibrage et la forte contribution des boisements spontanés à l'augmentation des surfaces forestières expliquent la mise en évidence par l'Inventaire forestier national (IFN) d'un accroissement de la part des feuillus au niveau régional[2].

*Cf. glossaire

[2] DIARD L. (2005) - Atlas floristique de Bretagne : la flore d'Ille-et-Vilaine, flore vasculaire, Ed. Siloë, 670 p.

- **L'évolution des modes de gestion et des pratiques**

Concernant la forêt privée, la gestion forestière dépend des usages locaux ainsi que des objectifs et des moyens des propriétaires (moyens financiers, formation, etc.).

De façon simplifiée, quatre types de gestion peuvent être distingués, à savoir le taillis, le taillis-sous-futaie (ou peuplements mélangés de futaies et de taillis), la futaie régulière et la futaie irrégulière, auxquels on pourrait ajouter l'absence d'intervention. Ces types de gestion conditionnent la biodiversité des milieux forestiers (*cf. partie 2 - paragraphe 4.4.2*).

Le déclin de la surface forestière jusqu'au milieu du XIXème siècle est à associer à une majorité de taillis intensément exploités, exception faite de certains grands massifs forestiers. Puis ces usages tombent progressivement en désuétude. Il s'ensuit une conversion des taillis en taillis-sous-futaie, voire en futaie régulière ou jardinée. Quand une gestion est menée, c'est l'évolution majoritaire des nombreux boisements à dominante feuillue et de taille restreinte présents en Bretagne (*cf. partie 2 – paragraphe 3.4*).

D'après le CRPF[(1)], aujourd'hui beaucoup de « petits » propriétaires, qui détiennent 60 % de la forêt bretonne, considèrent dans leur grande majorité que leurs bois font partie du patrimoine familial et constituent surtout des espaces de détente et de loisirs.

L'activité économique de production sylvicole apparaît souvent en second lieu. Les feuillus locaux sont privilégiés et les coupes (de bois de chauffage essentiellement) interviennent alors peu ou de façon irrégulière. A l'inverse, les propriétaires plus dynamiques souhaitant gérer leur bois s'orientent le plus souvent vers la futaie résineuse régulière. Elle est plus facile à gérer et à renouveler que les peuplements feuillus irréguliers issus du taillis-sous-futaie. Ces derniers nécessitent une infrastructure adaptée et l'accompagnement d'un spécialiste, dont il apparaît un réel manque sur certains territoires[(1)].

En matière de biodiversité, la tendance à la capitalisation du bois sur pied évoquée précédemment présente des conséquences positives : diversité des essences, augmentation du nombre de gros bois et d'arbres atteignant les phases de maturité et de sénescence permettant de favoriser la faune associée à ce type d'habitat (insectes saproxyliques*, chauves-souris, pics, etc.).

Concernant les forêts publiques, les forêts domaniales, de plus grande surface moyenne, font l'objet d'une tradition sylvicole plus ancienne. La part de futaie régulière y est plus importante que dans les forêts privées. Particularité de la Bretagne, l'équilibre des classes d'âge est recherché, dans les aménagements forestiers, à l'échelle des massifs. Cette ligne directrice a des incidences favorables sur les espèces qui recherchent une mosaïque d'habitats.

Dans d'autres forêts publiques, appartenant au Conservatoire du littoral ou à des collectivités locales, les objectifs paysagers et écologiques sont considérés comme prioritaires (accueil du public). Les plans de gestion de ces forêts privilégient de plus en plus le régime de futaie jardinée, en raison du souhait de maintenir en permanence un couvert boisé.

Dans l'ensemble des forêts publiques, se développent progressivement la mise en place de parcelles de vieillissement (doublement de l'âge des arbres avant exploitation) ou le maintien d'îlots de sénescence (absence d'intervention sur certaines parcelles permettant à la forêt d'évoluer spontanément).

En forêt privée comme publique, les modes de gestion précédents tranchent avec la sylviculture dite « dynamique » dont font l'objet les boisements de résineux issus des dernières décennies. Dans une vision d'ensemble, ces boisements monospécifiques (ou tendant vers la monospécificité) sont menés en futaie régulière avec un cycle court d'exploitation, ne dépassant pas 50 à 70 ans en fonction des essences. Leur exploitation est aussi plus couramment mécanisée.

(1) BROSSIER P. com. pers.

Au final, il est difficile de disposer aujourd'hui d'une vision régionale de la gestion des boisements (classes d'âge, type d'entretien, etc.), tant la forêt est morcelée et variée. Seules les forêts publiques et les bois de plus de 25 ha ont obligation d'élaborer un plan de gestion forestier (*cf. partie 2 – paragraphe 4.4*), permettant d'apporter des éléments d'ordre qualitatif. Il existe donc une réelle lacune de connaissance, au niveau régional, sur cet aspect.

Il est possible cependant considérer que les habitats forestiers présentent une grande diversité de gestion à l'échelle de la région, notamment au regard de la variété des situations (géographiques, stationnelles, etc.) et surtout du grand nombre de propriétaires qui peuvent présenter des motivations variées.

Répartition régionale des différents régimes forestiers[1]

Futaie feuillue	18,5 %
Futaie résineuse	28 %
Mélange futaie-taillis dont : – **Feuillus** – **Résineux**	 26 % 11 %
Taillis simples	16,5 %

[1] DREAL, 2010 – « Plan régional pour la défense des forêts contre l'incendie - Bretagne ».

▶ Autres facteurs influençant l'état des forêts

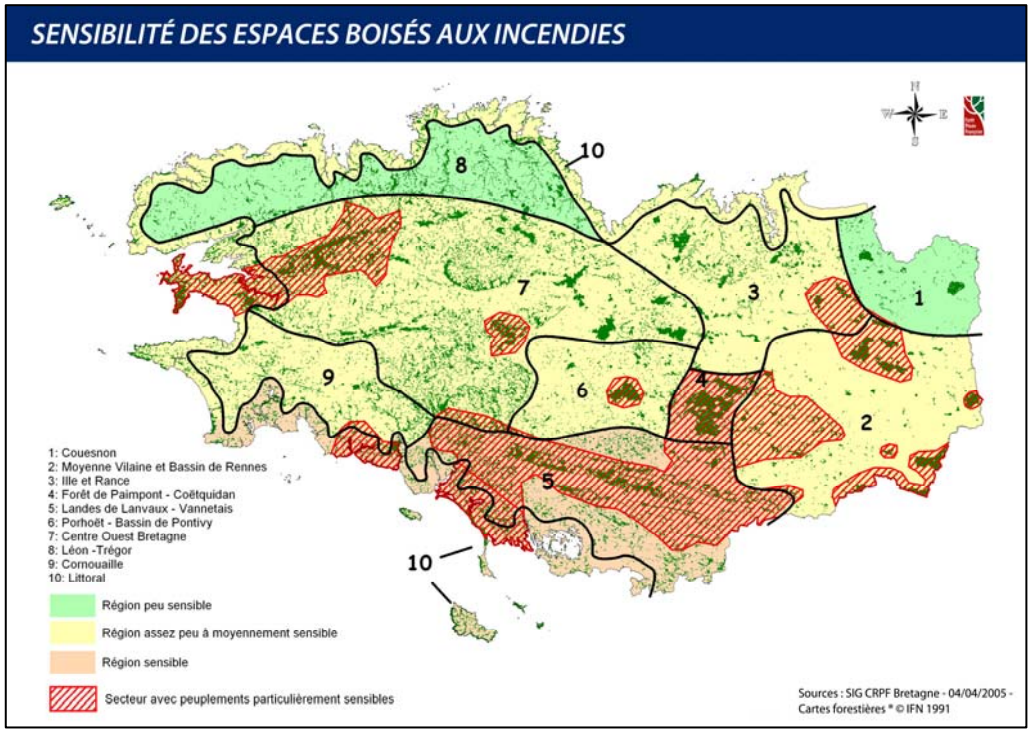
En préalable, il est important de noter que les grandes infrastructures (routes, lignes de chemin de fer) ont un fort rôle de fracture par rapport aux continuités écologiques forestières, et ce d'autant plus que malgré le faible taux de boisements de la région, il est souvent privilégié un passage en forêt.

Les bois et forêts sont sujets à des événements naturels comme les tempêtes (1987 et 1999), les sécheresses (1990), les attaques parasitaires, etc. En tant que péninsule, la Bretagne est particulièrement exposée aux tempêtes océaniques (*cf. partie 2 – paragraphe 2.4*).

Une gestion sylvicole adaptée (ex : mélange des essences) et une bonne adaptation des peuplements aux caractéristiques du milieu naturel (prise en compte des stations forestières) contribuent cependant à limiter l'ampleur de certains de ces événements.

Concernant les attaques parasitaires, elles sont dues pour partie à des pathogènes étrangers à la région et introduits sous différentes formes. Ainsi, la graphiose de l'orme (maladie due à un champignon véhiculé par des scolytes) a décimé cette essence au cours des dernières décennies. D'autres pathogènes installés en Bretagne fragilisent les essences mais sans décimation brutale, en raison notamment de la régulation par les prédateurs. C'est le cas par exemple de la chenille processionnaire du pin.

La forêt bretonne est également soumise aux risques d'incendies. Sans atteindre les niveaux de risques des forêts plus sèches du sud de la France, certains massifs sont considérés comme particulièrement sensibles, notamment ceux associés aux grands secteurs de landes (Monts d'Arrée, presqu'île de Crozon, landes de Lanvaux, Paimpont, etc.). Les incendies peuvent avoir un impact important sur la biodiversité associée à la forêt (mortalité d'espèces, disparition d'habitats sensibles, modification des communautés végétales, etc.).



Les grands mammifères, lorsqu'ils sont trop nombreux peuvent également occasionner des dégâts importants et déséquilibrer l'équilibre sylvo-cynégétique (chevreuil et cerf).

Dans la région, les populations de grand gibier restent en dessous des moyennes nationales en raison de la faible couverture forestière. Elles sont par ailleurs sensibles à la fragmentation de leurs territoires.

Toutefois, les effectifs sont en augmentation, favorisée par l'évolution des paysages, et depuis la mise en place des autorisations de prélèvements dans le milieu des années 80[(1)]. La régulation des populations se déroule en effet par l'application de plans de chasse (bracelets attribués aux détenteurs de droits de chasse, dont le nombre dépend de la surface du domaine et de la pression estimée).

Cependant, dans certains secteurs, l'équilibre sylvo-cynégétique, et par conséquent les possibilités de régénération de la forêt, apparaissent compromis. Les propriétaires peuvent être amenés, en fonction des choix d'essences et de modes de régénération, à recourir à des techniques de protection parfois lourdes et coûteuses. Ainsi, dans des forêts où le cerf est bien présent (Paimpont par exemple), certains propriétaires relèvent qu'aucun reboisement ne peut être envisagé sans être enclos[(2)] afin de protéger les jeunes pousses de la pression des cervidés*.

Certains massifs ont également été clôturés pour constituer des chasses privées. Ces espaces constituent alors des réservoirs fermés pour la grande faune terrestre (forêt de la Guerche, Lanouée, forêt de Paimpont pour partie).

Enfin, à l'instar des autres milieux naturels et semi-naturels, les forêts n'échappent pas aux problématiques d'espèces invasives (*cf. partie 2 – paragraphe 4.10*). Certaines plantes comme le laurier palme (*Prunus laurocerasus*) et le rhododendron des parcs (*Rhododendron ponticum*) peuvent localement envahir le sous-bois en créant un couvert continu qui limite la biodiversité et empêche l'installation de toute régénération.

*Cf. glossaire

(1) Source : ONF - SAVELLI et al., dans bretagne-environnement.org.
(2) BROSSIER P. com. pers.

4.3 LES ACTIONS EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ FORESTIÈRE

- **Concernant les mesures de protection réglementaire au titre de la biodiversité,** la sous-trame «forêts» est concernée de différentes façons :
  - en premier méritent d'être citées les deux réserves biologiques intégrales, créées ou en projet, dans la mesure où cette disposition vise de façon ciblée des boisements :
    - celle du bois du Loc'h (Landévennec), créée le 26 septembre 2006 et d'une superficie de 68 hectares ;
    - celle de la butte de Malvran (Saint-Aignan), en projet sur une superficie d'environ 110 hectares ;
  - si aucune réserve naturelle, nationale ou régionale, n'a été instaurée pour préserver de façon ciblée des milieux boisés, trois d'entre elles intègrent néanmoins des bois de feuillus ou des bois humides (saulaie ou aulnaie) : il s'agit des réserves naturelles régionales des landes du Cragou et du Vergam, des landes de Lan Bern et Magoar Pen Vern, et de l'étang du Pont de Fer ;
  - concernant les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, seuls deux d'entre eux concernent des bois : l'arrêté du bois et de la galerie souterraine de Kerio (Caudan) et celui des landes de la Poterie (Lamballe) qui inclut des bois marécageux ;

- **Le code forestier** encadre de façon forte les interventions en forêt et notamment les défrichements. La législation forestière a des fondements très anciens, antérieurs aux législations liées à la protection du patrimoine naturel ou à l'introduction de ces enjeux dans le code de l'urbanisme. Le code forestier intronise les documents de gestion durable de la forêt. Les boisements de petite surface sont toutefois moins encadrés.

- Parmi les 86 **sites Natura 2000** que compte la Bretagne, nombre d'entre eux intègrent des habitats forestiers d'intérêt communautaire. Mais sept sites méritent une mention particulière dans la mesure où ils incluent dans leur périmètre quelques-uns des grands massifs forestiers régionaux :
  - forêt de Paimpont ;
  - rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat an Noz et Coat an Hay ;
  - forêt du Cranou, Menez Meur ;
  - forêt du Huelgoat ;
  - complexe forestier de Rennes-Liffré-Chevré, étang et lande d'Ouée, forêt de Haute Sève ;
  - rivière Scorff, forêt de Pont Calleck, rivière Sarre ;
  - forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis et gorges du Daoulas.

- Toujours dans le domaine réglementaire, il y a lieu d'évoquer le classement des bois en tant qu'espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer (EBC, au titre des articles L.130-1 et suivants du code de l'urbanisme), ou en tant qu'élément de paysage au titre de l'article L123-1-5 7° du code de l'urbanisme.

  Le classement en Espaces Boisés Classés entraîne le rejet de plein droit des demandes de défrichement. Le recours à l'article L123-1-5 7° entraîne une obligation de déclaration, avec possibilité d'introduire dans le règlement des documents d'urbanisme des obligations de compensation en cas de défrichement.

- **Les principales protections foncières publiques** concernent toutes à différents degrés la sous-trame «forêts» et contribuent à la protection d'un certain nombre de massifs :
  - en premier lieu, il s'agit des forêts domaniales : au nombre de 29, elles couvrent une surface d'environ 20 056 hectares[1] (massifs de Loudéac ou de la Hunaudaye dans les Côtes d'Armor, de Landévennec ou du Cranou dans le Finistère, de Rennes, de Fougères ou de Villecartier en Ille-et-Vilaine, de Camors ou de Floranges dans le Morbihan).

    Les forêts domaniales ne peuvent être aliénées (sauf dérogation particulière) et leur gestion intègre la prise en compte de la biodiversité au travers des orientations formulées par une instruction technique de l'ONF et par les directives régionales d'aménagement (*cf. partie 2, paragraphe 5.8.2*) ;
  - en second lieu, doivent être mentionnées les acquisitions par les Conseils généraux (forêt de la Corbière en Ille-et-Vilaine, bois de Trémelin dans le Morbihan, vallée du Stangala dans le Finistère, etc.) et par le Conservatoire du littoral (forêt de Penhoat-Lancerf ou de Carnoët) ;

- Au niveau des **actions contractuelles**, le bilan de programmation des contrats Natura 2000[2] indique l'existence de contrats relatifs aux milieux forestiers, notamment sur le département d'Ille-et-Vilaine (forêts de Paimpont et de Rennes).

Enfin, en forêt privée, le Centre régional pour la propriété forestière mène plusieurs actions visant à informer et sensibiliser les propriétaires sur les pratiques favorisant la biodiversité en forêt, notamment à l'occasion de l'élaboration des documents de gestion. A ce titre, mérite d'être cité le « guide des milieux d'intérêt patrimonial de la forêt bretonne » (2011), fruit d'une collaboration entre acteurs forestiers et naturalistes.

© Conseil régional

(1) Source : ONF - données 2011 extraites de BERTRAND I. (novembre 2012) - Schéma régional d'aménagement Bretagne - 2011 : projet ONF, Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, 79 p.

(2) Source : DREAL Bretagne - Service Patrimoine naturel - octobre 2012.

4.4 LES ENJEUX DE LA SOUS-TRAME FORÊTS

Préambule : ce paragraphe présente une synthèse des enjeux identifiés lors des travaux menés, d'une part, par les ateliers préparatoires mis en place dans le cadre de l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) et, d'autre part, par le groupe d'expertise scientifique (*cf. partie 1, paragraphe 2.2*).

Une partie des réflexions et des échanges a identifié des enjeux qui ne relèvent pas directement des problématiques de prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques. Ils ne sont pas repris dans cette présentation.

▶ La diversité des habitats, des espèces faunistiques et floristiques

Cet enjeu renvoie à l'importance de la préservation de la biodiversité forestière. Cette préservation vise à la fois :

- la conservation ou réhabilitation de mosaïques d'habitats, d'une part, à l'intérieur des massifs et, d'autre part, d'un massif à un autre ;
- la préservation d'une diversité d'espèces dans l'espace et dans le temps ;
- la préservation de certains milieux forestiers spécifiquement bretons : forêts hyper-atlantiques très arrosées, chênaies – hêtraies anciennes, etc.

La prise en compte de cet enjeu passe notamment par :

- un évitement de la fragmentation des grands réservoirs de biodiversité par le développement de l'urbanisation et la création d'infrastructures linéaires ;
- le maintien d'une diversité de peuplements (espèces, âge, types de peuplements, etc.) et de la tranquillité des espèces.

Elle dépend notamment des modalités de la gestion sylvicole mise en œuvre. A cet égard, il paraît important de prendre en compte les effets du développement de certaines pratiques sylvicoles (rajeunissement de l'âge d'exploitation par exemple) ou de certaines filières (bois énergie par exemple) sur la biodiversité forestière.

Cet enjeu doit enfin intégrer les modifications à grande échelle de la forêt bretonne que le changement climatique est susceptible d'induire.

▶ Les connexions entre milieux forestiers

Cet enjeu, clairement distingué du précédent par les acteurs associés à la réflexion, recouvre trois volets distincts, à savoir :

- la préservation, l'amélioration voire la restauration des fonctionnalités d'habitats naturels forestiers, répondant aux besoins des espèces (reproduction, mobilité, etc.) ;
- la préservation des grands réservoirs de biodiversité vis-à-vis de la fragmentation, déjà évoquée dans l'enjeu précédent ;
- le maintien ou le rétablissement de connexions entre les massifs et s'appuyant sur la matrice boisée des haies. L'objectif est de maintenir des couloirs de libre circulation de la faune, pour éviter les risques liés à la création d'isolats de population (*cf. partie 1, paragraphe 1.4*).

Au niveau géographique, il a été indiqué l'importance des connexions avec le réseau bas-normand.

▶ Une gestion intégrant la multifonctionnalité des forêts

Cet enjeu a été pour partie évoqué dans le cadre de l'enjeu concernant la diversité des habitats et des espèces.

Les forêts remplissent de nombreuses fonctions et, en premier lieu, une fonction de production de bois. Dans ce contexte, cet enjeu renvoie à l'importance d'une conciliation entre la prise en compte des milieux et des espèces, d'une part, et la prise en compte des différentes activités ou usages (sylviculture, loisirs de plein air, etc.), d'autre part.

La gestion, que ce soit dans un cadre préalablement élaboré ou non, doit viser la préservation ou l'amélioration des fonctionnalités économiques et écologiques, avec une intégration des services rendus par la biodiversité.

Enfin, sont également à prendre en compte les problématiques des espèces invasives ou envahissantes.

▶ L'acquisition et la diffusion de la connaissance

Cet enjeu intègre trois aspects, à savoir :

- l'acquisition de connaissances par rapport au fonctionnement des différents milieux forestiers ;
- le suivi et l'évaluation notamment des pratiques de gestion engagées ;
- la diffusion et le partage de la connaissance. Ce volet intègre à la fois des actions de sensibilisation et de vulgarisation, d'information et de communication, et de formation.

▶ La cohérence et l'efficacité des politiques publiques

Au vu de la multiplicité des acteurs, des politiques et des réglementations existant d'ores et déjà, il apparaît un enjeu de cohérence et de lisibilité des politiques publiques dans un objectif de meilleure prise en compte de la biodiversité.

Cet enjeu de cohérence et de lisibilité peut être décliné en trois niveaux :

- pertinence des niveaux et des échelles de décisions ;
- cohérence et synergie des actions publiques entre l'incitatif et le réglementaire ;
- concertation entre les différents acteurs pour une co-construction des actions et de leur niveau de priorité (identification de zones d'intervention et planification des priorités d'actions).

CHAPITRE 5 :

LA SOUS-TRAME BOCAGES

Avant-propos

Ce cinquième chapitre est consacré à la sous-trame bocages, (*cf. préambule de la présente partie*).

Il s'attache à établir un diagnostic en présentant l'état des milieux (*cf. paragraphe 5.1*) et les facteurs et pressions expliquant cet état (*cf. paragraphe 5.2*). La description des milieux constitutifs de la sous-trame bocages est l'objet du paragraphe 3.5 de la partie 2.

Concernant les actions (*cf. paragraphe 5.3*), il s'agit d'une présentation des actions ciblées en faveur de la sous-trame bocages, le lecteur trouvant un exposé de l'ensemble des actions engagées en faveur de la biodiversité dans le chapitre 5 de la partie 2.

Contenu du chapitre

5.1 L'état des milieux et la richesse écologique des bocages bretons

5.2 Les facteurs et pressions influençant les bocages bretons

5.3 Les actions en faveur des bocages bretons

5.4 Les enjeux de la sous-trame bocages

5.1 L'ÉTAT DES MILIEUX ET LA RICHESSE ÉCOLOGIQUE DES BOCAGES BRETONS

▶ Intérêt biologique et fonctionnel

- **Généralités**

Dans nos campagnes, les haies jouent un rôle d'habitat, de refuge et de voie de déplacement pour la flore et la faune sauvages. L'intérêt du bocage est cependant variable en fonction de l'état des haies et de leur réseau, mais également de leur place dans la matrice agricole[1].

Ainsi, il convient de prendre en compte :

1. Les haies :

Le rôle de la haie est dépendant de sa nature, de sa composition floristique, de sa structure (haie/talus/fossé), de son âge, de son entretien, etc.

La structure de la haie notamment conditionne fortement la biodiversité qui lui est associée. Ainsi, une haie multi-strates (arborée, arbustive, herbacée), plantée sur talus et bordée d'un fossé offrira une multitude de micro-habitats et des conditions de milieu qui permettront à de nombreuses espèces, aux exigences variées, de se développer.

A titre d'exemple, on peut relever que :

- les talus enherbés constituent des habitats pour les espèces prairiales (plantes, invertébrés), des espaces refuge pour les auxiliaires des cultures (arthropodes, etc.) et le petit gibier (lapin, perdrix), ainsi que des espaces de déplacement pour les insectes floricoles ;
- les arbres âgés sont favorables aux espèces fissuricoles* comme les chauves-souris, les pics, et aux espèces associées au bois en décomposition (cétoines, élatérides, diptères, etc.) ;
- les doubles haies, souvent associées à des chemins creux, constituent des milieux d'intérêt pour les espèces forestières qui y retrouvent des ambiances de sous-bois (couvert arboré, humidité, végétation spécifique, etc.) ;
- les intersections entre les haies tendent également à concentrer une diversité faunistique et floristique plus importante du fait de la variété des structures et des habitats qui se développent sur ces espaces ;
- les bandes boisées rivulaires (ou ripisylves*) sont des éléments constitutifs et structurants du réseau bocager, notamment dans les secteurs où la maille bocagère est la plus lâche et s'appuie souvent sur le réseau hydrographique.

La gestion des haies et la place qui leur est laissée au sein de l'espace agricole a un rôle majeur sur la diversité floristique et faunistique (entretien, maintien des ourlets en pied de talus, conservation des strates, etc.).

2. Le réseau bocager :

De nombreuses études mettent en évidence que la qualité du linéaire bocager influe sur la diversité biologique observée. Un réseau de haies dense et interconnecté sera notablement plus riche en espèces qu'un bocage lâche et discontinu[2].

* Cf. glossaire.

[1] BUREL F. (2007)– « Le bocage : un élément clé de la diversité régionale ». Actes du colloque régional - Le bocage breton : quel avenir ? - Eau, biodiversité, paysage - Eaux et rivières de Bretagne.

[2] BUREL F. et BAUDRY J. (2012) – « Les trames vertes et bleues : bases scientifiques et limites de la connaissance » - Diaporama, 28p.

Haie multi-strates, maintien d'une lisière prairiale en pied de talus.

Réseau discontinu, labour jusqu'au pied de talus.

La connexion avec les milieux naturels et semi-naturels alentour influence fortement la biodiversité du réseau de haie. Ces milieux sources permettent notamment d'alimenter le bocage et de contribuer au maintien de la biodiversité au sein des espaces agricoles.

3. Les milieux associés :

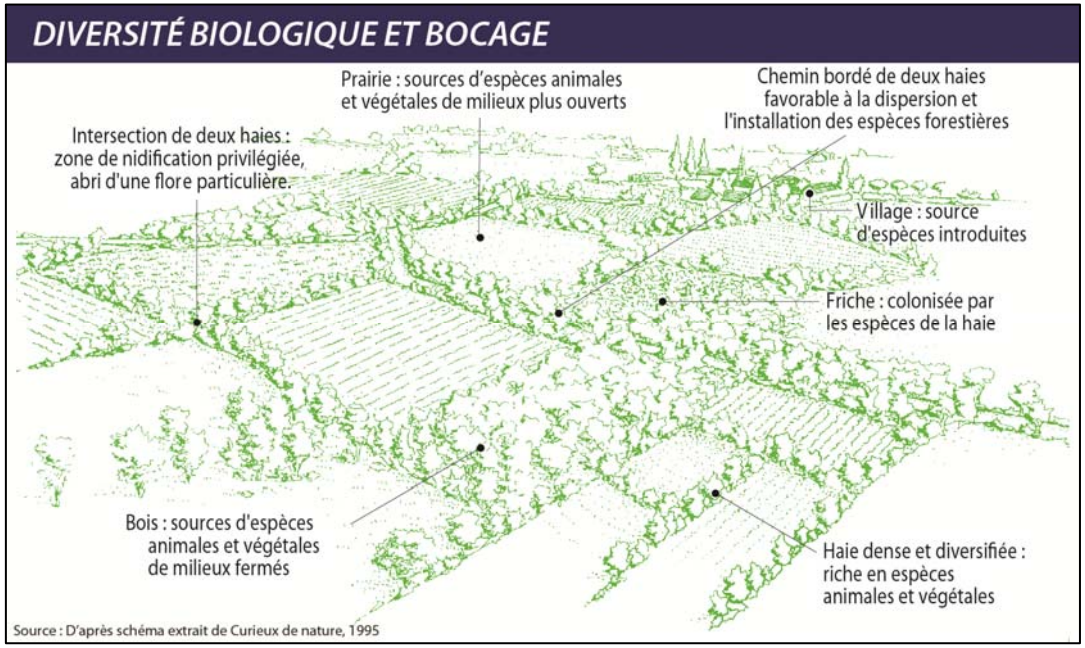
La richesse du bocage dépend de l'hétérogénéité du réseau (haie, talus, etc.), mais également de la diversité de l'occupation du sol et des assolements associés. En effet, la haie ne fonctionne pas de façon autonome. De nombreuses espèces exploitent en complémentarité les milieux alentour (prairies, labours, zones humides), pour s'alimenter, explorer de nouveaux territoires, etc.

Il existe donc un couplage étroit entre les usages associés à l'occupation du sol (notamment les activités agricoles) et l'intérêt biologique des haies et du bocage. Une haie en contact avec des prairies apparaîtra plus riche sur le plan floristique qu'une haie associée à un labour (retournement du sol, usage d'herbicides).

La diversité des bocages résulte ainsi de la diversité des pratiques. Les territoires où les prairies (pâturées ou fauchées) demeurent présentes et où les cultures sont variées contribuent davantage au maintien de la mosaïque bocagère que des territoires homogènes dans les assolements. Cette réalité est à prendre en compte dans une dimension spatiale mais aussi temporelle (rotation des cultures).

Certains auteurs précisent par ailleurs que les éléments préexistants du paysage (haies anciennes, prairies permanentes, etc.) sont généralement plus riches que les milieux récents (jeunes plantation, milieux remaniés, etc.).

En forte régression, le réseau de mares, souvent associées aux bocages traditionnels, contribue également au renforcement de la biodiversité. Les paysages bocagers jouent d'ailleurs un rôle majeur pour la préservation des amphibiens, espèces sensibles car liées aux espaces prairiaux, bosquets, fourrés et haies en lien avec des mares ou des dépressions humides.



- **Spécificités faunistiques et floristiques**

La haie tend à concentrer, dans un espace réduit, une diversité importante d'espèces animales et végétales.

Cependant, que ce soit d'un point de vue floristique ou faunistique, il n'y a pas, à proprement parler, d'espèces strictement inféodées au bocage.

La quasi-totalité des espèces observées dans le bocage peuvent également être notées dans d'autres milieux comme les prairies, les bois, les landes, etc.

Ainsi, un des intérêts du bocage tient au fait qu'il peut accueillir aussi bien des espèces associées aux milieux « ouverts » (insectes floricoles, passereaux des plaines, flore prairiale) que des espèces des milieux « fermés » (plantes des sous-bois, micromammifères, rapaces, etc.), notamment quand le talus et la bordure sont bien développés.

Par ailleurs, le bocage peut constituer un espace relais entre les milieux naturels et semi-naturels disséminés sur le territoire.

- **Rôle fonctionnel**

D'un point de vue biologique, et sous l'angle des continuités écologiques, le maintien du réseau bocager permet[1] :

- de faciliter le mouvement des individus (faune et flore) dans les paysages artificialisés ;
- d'améliorer le taux d'immigration vers les habitats isolés (bosquets, landes, bois, etc.) ;
- de faciliter la continuité des processus écologiques ;
- de servir d'habitat à de nombreuses espèces animales et végétales (espèces prairiales, forestières, etc.).

[1] BUREL F. et al.,2011 – « Écologie du paysage et continuités écologique» - Fédération des parcs naturels régionaux - Diaporama de présentation.

Mais ce réseau présente également d'autres fonctions écologiques, économiques et sociétales :

- fonction microclimatique : en constituant des écrans semi-perméables au vent et en réfléchissant le rayonnement solaire et du sol, la haie joue un rôle tampon limitant le dessèchement du sol et réduisant les écarts de température ;
- rôle anti-érosif : les talus perpendiculaires à la pente freinent l'eau et retiennent la terre entraînée par le ruissellement ;
- fonction régulatrice des crues : en complexifiant le chemin de l'eau, en obligeant l'eau à s'infiltrer, les haies retardent l'arrivée dans les rivières ;
- fonction épuratrice : elles retiennent et absorbent les nitrates polluants ;
- rôle d'abris pour le bétail : elles protègent les animaux par effet brise-vent, et maintiennent des zones d'ombrage ;
- rôle de refuge et reproduction pour le gibier : les haies et talus abritent le gibier qui constitue une ressource cynégétique ;
- fonction de protection des cultures : les haies et talus abritent de nombreux auxiliaires des cultures qui limitent la pullulation de ravageurs et favorisent la pollinisation ;
- production de ressources : les haies sont source de bois, de fruits, etc. ;
- rôle paysager : la haie participe à l'intégration des bâtiments, souligne les bas-fonds ou les lignes de crête, etc. ;
- fonction sociétale : amélioration du cadre de vie, identité du territoire, etc.

▶ Le bocage et les continuités écologiques

- **Quelques rappels sur les continuités**

Les haies bocagères offrent une multitude d'habitats (arborés, arbustifs, herbacées) favorables à une grande diversité d'espèces (*cf. paragraphe précédent*). Ainsi, au sein des espaces agricoles, les haies jouent un rôle privilégié pour la dispersion des espèces, notamment pour celles qui fuient les espaces ouverts.

La haie permet, en outre, aux passereaux, petits mammifères et amphibiens de circuler « à couvert », à l'abri de leurs prédateurs, à la recherche de nourriture ou pour rejoindre leurs sites de reproduction. Dans une région où le taux de boisement est faible, le bocage joue de toute évidence un rôle majeur pour la dispersion des espèces forestières, et permet de compenser en partie la petite taille des entités boisées (circulation de certaines espèces à affinité forestière entre plusieurs entités pour l'accomplissement de leurs différents besoins). A l'échelle des populations, le maintien d'un réseau de haies interconnectées apparaît nécessaire pour conserver les structures de dispersion entre les populations isolées.

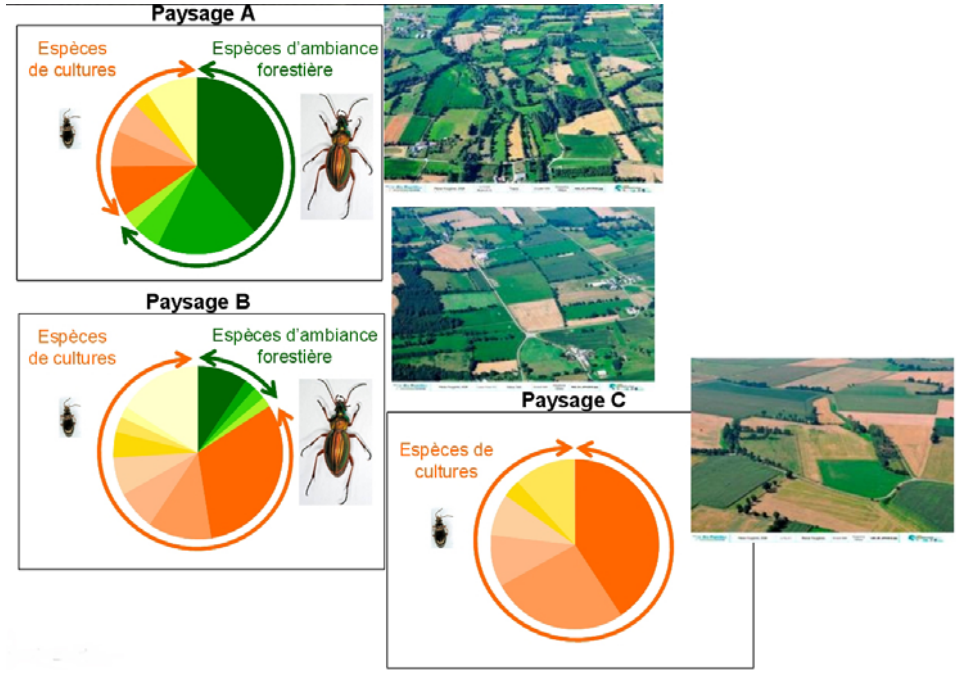
Les talus herbacés sont, quant à eux, plus favorables à la dispersion des insectes floricoles et des espèces marcheuses ou rampantes (insectes, reptiles).

Aussi, d'une façon générale, les haies les plus « efficaces » en termes de dispersion d'espèces sont celles qui offrent un ensemble diversifié d'habitats comme les haies sur talus, bordées d'un fossé et d'une bande enherbée.

La largeur et la densité du réseau de haies et talus peuvent également avoir une incidence sur la circulation de la faune. Ainsi, des études menées sur le myrtil (papillon commun de nos campagnes) mettent en évidence que le nombre de bandes enherbées dans le paysage et leur largeur ont un effet marqué sur les flux d'individus[(1)]. Une bande de 5 à 10 mètres de large apparaît plus efficace qu'une bande de 1 mètre.

[(1)] BUREL F. et al., 2011 – « Écologie du paysage et continuités écologiques» - Fédération des parcs naturels régionaux - Diaporama de présentation.

L'intérêt des connectivités entre le réseau de haies et les milieux naturels et semi-naturels a également été mis en évidence par des recherches menées par les laboratoires de l'université de Rennes 1 et de l'INRA, à travers notamment l'importance des intersections entre chemins creux et bosquets pour le maintien de petites populations localisées de coléoptères carabiques forestiers au sein du bocage.



Source : Burel et al., 2012

Les opérations d'entretien (tailles, élagages, coupes, débroussaillage) font partie de la gestion courante de la haie et sont nécessaires à sa pérennité, en assurant sa régénération naturelle (recépage, création de trouées…). Ces opérations génèrent cependant des modifications plus ou moins brutales du milieu, qui peuvent présenter un impact important sur la faune et la flore. En présence d'un réseau connecté, et dans la mesure où toutes les haies ne sont pas entretenues en même temps, les espèces de milieux fermés ont la possibilité de se reporter sur des haies à proximité. Dans le même temps, les talus récemment entretenus voient des communautés animales et végétales de milieux ouverts ainsi que des espèces pionnières s'implanter.

En quelque sorte, l'entité « haie » est susceptible de subir des variations brusques et importantes de biodiversité liées à son entretien, mais le réseau interconnecté dans lequel elle s'inscrit permet de conserver une « valeur biologique » globalement constante par le jeu des relais entre espèces.

C'est une des raisons pour laquelle la biodiversité de la haie est directement influencée par les milieux sources qui lui sont associés (prairies, bois, etc.). Le réseau apparaît alors fortement tributaire de la présence de ces milieux sources ainsi que des connections qu'il entretient avec eux.

Cependant, sur un talus récemment planté, même connecté à des milieux boisés, l'implantation de la flore forestière se fait sur un pas de temps plus ou moins long en raison des faibles capacités de déplacement de nombreuses espèces forestières. Ainsi, le potentiel biologique accumulé dans les haies anciennes est difficile à reconstituer, d'où l'intérêt de pouvoir disposer, au sein d'un territoire, d'un réseau de haies de structures et de classes d'âge variées.

Le réseau bocager est globalement favorable à la diversité biologique et aux continuités écologiques, pour un large panel d'espèces. Mais il convient de signaler que la haie peut constituer un filtre voire un obstacle insurmontable pour certaines espèces, notamment pour les espèces prairiales qui ne peuvent traverser les rideaux arborés et arbustifs denses[1], comme le Bel-Argus - *Lysandra bellargus*). Pour la même raison, les haies peuvent également limiter voire éviter la dissémination entre les parcelles des « mauvaises herbes » indésirables pour les cultures[2].

- **Les continuités bocagères sur le territoire breton**

Les paysages bocagers bretons montrent de nombreux cas de figure au regard des continuités écologiques. Ces réalités variées s'inscrivent entre deux extrêmes :

- les territoires de bocages où le réseau de haies est dense et largement interconnecté, avec une impression de couvert fermé : au sein de ces espaces, on peut considérer que les échanges sont facilités pour de nombreuses espèces. Dans ce contexte, il est difficile de définir des corridors privilégiés, l'ensemble du réseau pouvant jouer un rôle pour la circulation des individus, qui exploitent ce réseau sur de plus ou moins grandes distances selon leurs capacités et leurs besoins ;
- les territoires ouverts, où le bocage est surtout présent à l'état relictuel : ils fonctionnent davantage comme un ensemble d'espaces refuges dispersés que comme un réel réseau. Les continuités arborées encore fonctionnelles sont alors souvent associées aux vallées (ripisylves, versants boisés) et aux chemins (maintien des haies le long des sentiers, chemins agricoles et routes).

LE MARCHAND J.P., 2009[3] distingue ainsi les régions où le bocage représente plus de 50 % de l'espace, essentiellement sur les hauteurs de la Bretagne centrale occidentale, des paysages d'« openfields » couverts à moins de 10 % par le bocage (zones côtières, sud et est du bassin rennais, etc.). Entre ces extrêmes, tous les gradients existent. Le bocage dit « à maille élargie » (entre 10 % et 50 %) se rencontre dans les plaines de Basse-Bretagne, autour des territoires de bocage dense et dans le nord de l'Ille-et-Vilaine.

La densité de linéaire bocager constitue un paramètre majeur qui influence la biodiversité, qui s'érode au fur et à mesure que la densité diminue.

Diverses études mettent en évidence le seuil de 30 ml/ha, comme marquant une rupture très significative, avec notamment une réduction importante du nombre d'oiseaux nicheurs et un effet net sur la diversité floristique et entomologique*[4].

Il y a lieu de signaler qu'une même densité de bocage (exprimée en ml/ha) peut recouvrir une diversité de situations en termes de structures de haies et de talus. Les deux paramètres sont à prendre en compte pour appréhender la biodiversité et les continuités écologiques. Ainsi, notamment dans le bocage d'émonde de Haute-Bretagne, le réseau a pu s'éroder jusqu'à ne plus former que des alignements d'arbres, en général de même âge, sans talus, et plus ou moins discontinus.

Un bocage considéré comme « dense » (entre 100 et 120 ml/ha) et constitué de haies où les différentes strates sont bien représentées présentera une plus forte densité en espèces forestières. A l'inverse, un bocage associant une majorité de talus enherbés sera notablement plus riche en espèces prairiales (insectes floricoles, auxiliaires de cultures, etc.)[2].

(1) BUREL F. et al.,2011 - « Écologie du paysage et continuités écologiques ». Fédération des parcs naturels régionaux - Journée d'échange.
(2) CHICOUÈRE, 2004 - « Le rôle du bocage dans la réduction de la dissémination entre les parcelles des mauvaises herbes des cultures ».
(3) LE MARCHAND J.P., 2009 - « Les bocages et la Bretagne ou la quadrature du cercle » - Conseil scientifique de l'environnement de Bretagne, 2009 - « Contribution sur la question du bocage en Bretagne ».
(4) BAUDRY J. com. pers.

5.2 LES FACTEURS ET PRESSIONS INFLUENÇANT LES BOCAGES BRETONS

▶ Le bocage : un linéaire qui s'érode

Le bocage était autrefois présent sur la majeure partie du territoire breton. Depuis les années 50, l'évolution de l'agriculture a profondément bouleversé les usages associés et l'intérêt porté au maillage bocager. Les haies ne répondent plus aux exigences nouvelles des exploitations et sont considérées comme des obstacles à la mécanisation. Elles ont alors largement été arasées, aussi bien sur la base d'initiatives individuelles que lors d'opérations collectives (remembrements, etc.).

L'enquête TERUTI-LUCAS, 2008[1] apporte quelques éléments chiffrés sur l'évolution du réseau breton (*cf. tableau ci-dessous*).

Entre 1996 et 2008, la Bretagne a perdu 12 % de son linéaire avec un rythme de recul de l'ordre de 1,1 % par an. La baisse la plus prononcée est notée en Ille-et-Vilaine, avec un taux de -17,7 %. Les trois autres départements présentent une évolution moins marquée (autour de -10 %). Dans le Morbihan, ce taux s'explique pour partie par une densité de haies à l'hectare sensiblement plus réduite en 1996, des arasements conséquents de haies étant intervenus antérieurement[2].

Évolution du linéaire de haie[1]	Période 1996 - 2008	Évolution annuelle
Ille-et-Vilaine	- 17,7 %	- 1,6 %
Morbihan	- 9,3 %	- 0,8 %
Côtes d'Armor	- 10,6 %	- 0,9 %
Finistère	- 10,6 %	- 0,9 %

(Source : Teruti Lucas, 2008)

[1] AGRESTE - DRAAF. Enquête sur les linéaires paysagers en 1996 et2008.
[2] J.C. CHARDRON - com. pers.

Par ailleurs, l'enquête met en évidence que l'essentiel du linéaire est composé de haies bocagères anciennes (près de 80 % du total), illustrant un vieillissement de ce dernier.

Cette évolution du bocage a été plus marquée dans les secteurs de plateau et dans les plaines où les terres sont riches et facilement mécanisables.

A contrario, les terres en pentes ou de moindre valeur agronomique (reliefs, sols granitiques) sont restées plus bocagères comme dans le centre-ouest de la région.

La région de Fougères et du Coglais, au nord de l'Ille-et-Vilaine fait figure d'exception en Haute-Bretagne du fait du maintien d'une tradition herbagère (élevage bovin), favorable à la conservation d'un réseau fonctionnel de haies.

▶ La perte des usages et des savoir-faire associés au bocage

En raison de l'érosion du maillage, la Bretagne a perdu une partie de son identité bocagère, de façon plus ou moins marquée en fonction des territoires. En parallèle, les savoir-faire traditionnels associés à l'entretien des haies et à la valorisation des ressources bocagères ont également été perdus[3].

De nos jours, les systèmes agricoles les plus courants n'intègrent pas la haie comme un élément contributif de l'exploitation. De nombreux exploitants n'ont plus de temps à consacrer à l'entretien de leurs haies.

[3] BAUDRY J. com. pers.

Les opérations massives d'arasement des haies ont fortement diminué, mais la gestion et le renouvellement de ces dernières ne sont pas assurés, faute de valeur économique et d'intégration au système des exploitations. Les arbres ne sont pas remplacés et les talus ne sont pas reconstruits.
Les intérêts économiques liés à la valorisation des ressources bocagères, autrefois pluriels, ont aujourd'hui fortement régressé et se réduisent à la production de bois de chauffage. A noter que le contexte de renchérissement des énergies fossiles et le développement de filières bois « industrielles » (chaufferies industrielles) font courir un risque supplémentaire sur le bocage, s'il n'y a pas de plans de gestion associés.
Aujourd'hui, le manque de gestion et de renouvellement des haies porte préjudice à la pérennité et à l'état sanitaire du bocage. Une bonne partie du bocage est vieillissante et de nombreuses haies auront disparu d'ici 50 ans faute de renouvellement[1]. Ce constat est particulièrement marqué en Haute-Bretagne, avec son bocage relictuel caractérisé par des haies d'émondes bien souvent équiennes.
Même dans le cas d'opérations de replantation, les classes d'âge intermédiaires manquent pour assurer la pérennité du bocage à court et moyen termes.

▶ La régression des prairies permanentes

Comme évoqué précédemment, la nature des assolements et leurs relations avec le réseau de haies et de talus est un facteur important influençant la biodiversité des bocages.
Les prairies, composantes majeures de ces derniers, sont au même titre que les haies et les talus en régression marquée à l'échelle régionale. D'après l'enquête TERUTI, 2011[2], les surfaces toujours en herbe ont reculé de 17 % en 4 ans. Cette enquête met en évidence que ce recul est lié à une conjoncture favorable sur les cours des céréales (en particulier du blé - *cf. partie 2, chapitre 4.3*).

[1] Source DRAAF Bretagne d'après IFEN - dans bretagne-environnement.org.
[2] Source AGRESTE Bretagne, 2011 - « Résultats des enquêtes TERUTI-LUCAS, 2006 et 2010 » - DRAAF Bretagne.

▶ La régression du bocage liée à l'urbanisation

Enfin, une partie de la régression du bocage est à associer à la perte conséquente d'espaces agricoles en Bretagne : urbanisation, déprise (*cf. schéma ci-dessous*).

Du bocage d'usage au bocage paysager

Les nombreux usages associés aux bocages traditionnels dont sont hérités les paysages bretons sont tombés en désuétude au cours des dernières décennies. A côté de cela, cette période a été marquée par une acquisition de connaissances et par une prise de conscience des intérêts de ces milieux : biodiversité, qualité de l'eau, identité des territoires, aménités paysagères, etc.

Les bocages ne sont plus strictement l'outil de travail et la ressource des agriculteurs, mais aussi le lieu de vie ou de promenade de populations plus ou moins déconnectées des enjeux liés à l'agriculture.

Parallèlement à cette évolution, des programmes de reconquête bocagère ont émergé, engagés par les collectivités, des regroupements d'agriculteurs, des associations, etc.

Ainsi, les nouvelles plantations qui voient le jour sont essentiellement liées à des opérations telles que les aménagements fonciers (plantations compensatoires) ou des programmes « publics » portés d'abord principalement par les Conseils généraux, et à partir de 2007, à travers le dispositif « Breizh bocage » (*cf. partie 2 - chapitre 5.3*).

Cependant, les plantations récentes ne sont bien souvent plus réalisées comme autrefois : les haies nouvelles sont majoritairement plantées à plat, or l'absence de talus et de fossé limite les fonctions de la haie (richesse biologique, régulation des eaux, etc.).

La composition en essences n'est pas toujours pensée en fonction d'objectifs de gestion et de valorisation, et des gammes d'espèces horticoles ou non indigènes (chêne rouge d'Amérique, robinier, etc.) sont apparues dans le bocage. De telles haies créent aujourd'hui des « charges » d'entretien des paysages.

L'usage d'arbres non indigènes peut également avoir une incidence notable sur la diversité, notamment pour les insectes qui ne sont pas toujours adaptés à la phénologie* de ces nouvelles espèces (floraison décalée, disparition des plantes hôtes, etc.).

Autres facteurs de dégradation

- **L'usage d'herbicides**

La gestion du bocage comprend non seulement l'entretien des arbres, mais aussi celui des talus et plus généralement de la strate herbacée des bords de champs.

Des travaux menés sur la zone atelier de Pleine-Fougères (35)[1] mettent en évidence que le recours aux herbicides jusqu'en pied de haie (notamment l'usage du glyphosate) a pour conséquence un appauvrissement marqué de la richesse floristique et faunistique des bords de champs, réduisant par la même les « services rendus » par ces derniers (destruction des auxiliaires des cultures).

En l'absence de connectivité du réseau de haie, il n'y a pas de recolonisation possible des haies impactées à partir des linéaires préservés en périphérie[2].

- **Les espèces invasives**

A l'instar des autres milieux, les bocages n'échappent pas aux problématiques d'espèces invasives*. S'il n'y a pas réellement d'espèce invasive spécifique aux bocages, sont régulièrement observées des contaminations par des espèces opportunistes telles que les renouées asiatiques (*Reynoutria japonica*) ou le buddleia (*Buddleia davidii*).

Les milieux associés aux bocages peuvent également être colonisés par d'autres espèces invasives comme le ragondin le long des cours d'eau ou le laurier palme dans les bosquets. Le réseau bocager peut alors devenir un vecteur favorisant la dispersion de ces espèces indésirables (*cf. partie 2, chapitre 4.10)*.

* Cf. glossaire.

[1] Travaux lancés par le centre armoricain de recherche sur l'environnement (CAREN).
[2] BAUDRY J. com. pers.

5.3 LES ACTIONS EN FAVEUR DES BOCAGES BRETONS

- En Bretagne, aucun territoire bénéficiant d'une protection réglementaire forte (réserves naturelles, arrêtés préfectoraux de protection de biotope, etc.) n'a été désigné de façon spécifique au titre de la préservation du bocage. Toutefois, certains territoires ainsi protégés intègrent des milieux bocagers.

  C'est le cas de plusieurs sites Natura 2000 (ex : Monts d'Arrée, marais de Vilaine, etc.). Mais le réseau de haies ainsi que les principales occupations du sol constitutives d'un réseau bocager (prairies permanentes, mares, cultures, bosquets, etc.) ne sont pas forcément reconnus d'intérêt communautaire.

- Quelques sites classés en Bretagne (loi du 2 mai 1930) présentent également un réseau bocager dense et de belle qualité. Peuvent être cités :
  - le site classé des Abers (Finistère) ;
  - le manoir du Vau Madeuc sur la commune de Pléven (Côtes d'Armor) ;
  - l'ensemble de Broël-sur-Vilaine sur la commune d'Arzal (Morbihan) ;
  - le château de Kerlois et ses abords sur la commune de Pluvigner (Morbihan).

  Le classement est une mesure de protection forte et au sein d'un site classé, tous les travaux susceptibles de modifier son état ou son aspect ne peuvent être réalisés qu'après autorisation spéciale. En pratique cette mesure s'applique pour les cas de destruction de haies. Leur gestion et leur entretien relèvent de l'exploitation courante des fonds ruraux et ne sont soumis à aucune procédure particulière.

- Enfin, et toujours dans le domaine réglementaire, il y a lieu d'évoquer le classement du bocage dans les documents d'urbanisme des communes. Il s'agit soit d'un classement en tant qu'espaces boisés à conserver, à protéger ou à créer (EBC, au titre des articles L.130-1 et suivants du code de l'urbanisme), en général pour les haies présentant un intérêt fort (paysage, biodiversité, qualité de l'eau, etc.), soit d'une identification en tant qu'élément de paysage au titre de l'article L123-1-5 7° du code de l'urbanisme. Des critères de sélection des haies et talus interviennent parfois dans les choix de classement dans les documents d'urbanisme. Ces critères peuvent intégrer des caractéristiques de continuité écologique, de paysage, de gestion de l'eau, ou encore une origine de la haie liée à une aide financière.

  Le classement en Espaces Boisés Classés entraîne le rejet de plein droit des demandes d'autorisation de suppression des haies classées. Le recours à l'article L123-1-5 7° entraîne une obligation de déclaration, avec possibilité d'introduire dans le règlement des documents d'urbanisme des obligations de compensation en cas d'arasement.

  En pratique, le contrôle et la gestion de ces protections se révèlent être délicats au quotidien. Pour leur bonne mise en œuvre, la création de « commissions bocage » au sein des communes, associant des agriculteurs, commence à émerger et montre son utilité.

- Dans les territoires bénéficiant d'une protection foncière (acquisition des collectivités publiques, espaces naturels sensibles, terrains du Conservatoire du littoral, propriétés d'associations), le bocage fait en général l'objet d'attentions particulières.

- Parmi les dispositifs contractuels, une mesure agroenvironnementale « bocage » est mobilisable dans certains territoires, en faveur de l'entretien du linéaire existant. Toutefois, elle s'avère assez peu utilisée en raison d'un niveau d'aides jugé peu incitatif. D'autres mesures agroenvironnementales peuvent participer à la prise en compte du bocage, non pas au niveau du réseau de haies en tant que tel, mais plutôt au niveau de l'occupation agricole des sols.

  A ce titre, l**es mesures « systèmes »** suivantes[1] :

  - prime herbagère agro-environnementale (PHAE) ;
  - système polyculture-élevage fourrager économe en intrants (SFEI) ;

  ainsi que les aides vis-à-vis de l'agriculture biologique (maintien et conversion) contribuent à la préservation de la biodiversité associée au bocage.

- **Les contrats de bassin versant** visent à la mise en place d'une gestion intégrée de l'eau pour atteindre les objectifs fixés par la directive européenne cadre sur l'eau. Ces contrats apportent des financements aux structures de coordination de bassin versant pour la mise en œuvre d'actions. Celles-ci peuvent être regroupées en quatre grandes thématiques, dont l'une d'entre elles concerne l'aménagement du bocage. En novembre 2012, 54 contrats de bassin versant ont été engagés sur le territoire breton.

- Enfin, les actions portées par des structures collectives publiques ou privées en faveur de la plantation de haies s'inscrivent depuis 2007 dans le cadre du programme Breizh Bocage, qui a pris le relais de programmes départementaux même si ces derniers peuvent perdurer (*cf. partie 2 – chapitre 5.6.5*).

Le cahier des charges du programme Breizh Bocage comporte trois volets :

- Le volet 1 Étude territoriale : analyse globale du territoire en vue de définir les priorités d'action ;
- Le volet 2 Diagnostic action : élaboration du projet d'aménagement concerté sur un secteur opérationnel retenu ;
- Le volet 3 Travaux : réalisation des travaux de création et d'amélioration du bocage en cohérence avec le diagnostic action.

Ce programme peut intégrer des enjeux correspondant aux diverses fonctionnalités du bocage. Ainsi, il tend à prendre en compte au même titre que l'amélioration de la qualité de l'eau, la préservation de la biodiversité et la restauration des paysages, la production de bois d'œuvre et de bois énergie ainsi que la lutte contre l'érosion des sols.

[1] Draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Presentation-des-M-A-E-arretes-et-cahier-des-charges.

5.4 LES ENJEUX DE LA SOUS-TRAME BOCAGES

Préambule : ce paragraphe présente une synthèse des enjeux identifiés lors des travaux menés, d'une part, par les ateliers préparatoires mis en place dans le cadre de l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) et, d'autre part, par le groupe d'expertise scientifique (*cf. partie 1, paragraphe 2.2*).

Une partie des réflexions et des échanges a identifié des enjeux qui ne relèvent pas directement des problématiques de prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques. Ils ne sont pas repris dans cette présentation.

▶ Une gestion préservant la diversité et les fonctionnalités du bocage

Cet enjeu vise une préservation et une restauration du bocage intégrant deux dimensions :

1. la diversité des bocages bretons et des habitats naturels qu'ils constituent (talus couverts de végétation herbacée, haies basses, haies arborées, etc.).

   Concernant les bocages arborés, un enjeu majeur réside dans la sénescence des individus les plus âgés. Une attention particulière doit être portée au renouvellement de ces arbres ;

2. le maintien voire l'amélioration des multiples fonctions du bocage, qu'elles soient économiques, agronomiques, écologiques, climatiques ou paysagères. Parmi ces fonctions, sont à prendre en compte de façon particulière les fonctions agronomiques du bocage qui présentent de nombreux intérêts pour la préservation des sols (par rapport à l'érosion), la gestion des ruissellements, et pour la reconquête de la qualité des eaux et des milieux aquatiques.

L'enjeu de préservation et de restauration du bocage concerne :

- d'une part le réseau de haies et de talus, dont la continuité est essentielle pour l'expression de la plupart de ces fonctions et pour les connexions entre milieux et notamment entre les boisements ;
- d'autre part, l'ensemble des occupations du sol naturelles ou associées à des pratiques agricoles extensives. De ces occupations du sol et du réseau de haies dépend le maintien de nombreux habitats et d'un pan entier de la biodiversité « ordinaire ».

Cet enjeu implique la réintroduction ou l'«invention» de modes de gestion et de valorisation du bocage comprenant des filières d'exportation.

Enfin, sont également à prendre en compte les problématiques des espèces invasives ou envahissantes.

La conciliation des aspects économiques et écologiques / La reconnaissance des services rendus par les bocages

Cet enjeu intègre trois aspects qui se révèlent être étroitement imbriqués :

- la conciliation entre les activités présentes et leurs contraintes, notamment l'agriculture, et les enjeux écologiques ;
- la mise en place ou le développement de filières de valorisation du bocage, respectueuses de la biodiversité ;
- l'intégration et la reconnaissance des services rendus par la biodiversité et par le bocage, notamment pour l'agriculture (rôle par rapport à la qualité de l'air et de l'eau) : épuration des eaux, régulation du ruissellement, maintien des sols, auxiliaires de culture, production de bois, résistance à la sécheresse, brise vent, ombrage, etc.

La cohérence et l'efficacité des politiques publiques

Au vu de la multiplicité des acteurs, des politiques et des réglementations existant d'ores et déjà, il apparaît un enjeu de cohérence et de lisibilité des politiques publiques dans un objectif de meilleure prise en compte de la biodiversité.

Cet enjeu de cohérence et de lisibilité peut être décliné en trois niveaux :

- pertinence des niveaux et des échelles de décisions ;
- pertinence de la durée des dispositifs, pour une pérennisation des actions ;
- cohérence et synergie des actions publiques entre l'incitatif et le réglementaire ;
- concertation entre les différents acteurs pour une co-construction des actions et de leur niveau de priorité (identification de zones d'intervention et planification des priorités d'actions).

L'acquisition et la diffusion de la connaissance

Cet enjeu intègre trois aspects, à savoir :

- l'acquisition de connaissances par rapport aux typologies bocagères de la région et au fonctionnement des continuités au sein du bocage ;
- le suivi et l'évaluation notamment des pratiques de gestion et de valorisation engagées ;
- la diffusion et le partage de la connaissance. Ce volet intègre à la fois des actions de sensibilisation et de vulgarisation, d'information et de communication, et de formation.

CHAPITRE 6 :

LA SOUS-TRAME LITTORAL

Avant-propos

Ce sixième chapitre est consacré à la sous-trame littoral. A la différence des précédentes, cette sous-trame n'est pas exclusivement associée à un ou des milieux naturels mais constitue un filtre géographique qui « zoome » sur les enjeux spécifiques à la frange littorale, majeurs à l'échelle de la Bretagne. En outre, elle répond à la nécessité de prendre en compte les liens terre-mer (*cf. préambule de la présente partie*).

Il s'attache à établir un diagnostic en présentant l'état des milieux (*cf.* paragraphe 6.1) et les facteurs et pressions expliquant cet état (*cf.* paragraphe 6.2). La description -synthétique- des milieux constitutifs de la sous-trame littoral est l'objet du paragraphe 3.6 de la partie 2.

Concernant les actions (*cf. paragraphe 6.3*), il s'agit d'une présentation des actions ciblées en faveur de la sous-trame littoral, le lecteur trouvant un exposé de l'ensemble des actions engagées en faveur de la biodiversité dans le chapitre 5 de la partie 2.

Contenu du chapitre

6.1 L'état et la richesse écologique des milieux littoraux bretons

6.2 Les facteurs et les pressions influençant les milieux littoraux bretons

6.3 Les actions en faveur des milieux littoraux bretons

6.4 Les enjeux de la sous-trame littoral

6.1 L'ÉTAT DES MILIEUX ET LA RICHESSE ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX LITTORAUX BRETONS

▶ Les intérêts biologiques et fonctionnels des milieux littoraux

Au niveau régional, la grande diversité de la géomorphologie côtière (côtes basses/ côtes élevées), de la nature des fonds (fonds meubles/ fonds durs), de la dynamique sédimentaire et des conditions d'agitation (zones abritées/contexte agité) favorise une alternance de situations et l'imbrication de milieux très variés. Les côtes bretonnes se caractérisent ainsi par une grande diversité d'habitats qui concentre un patrimoine naturel remarquable et unique en France.

Les éléments présentés ci-après peuvent être mis en exergue pour illustrer les intérêts du littoral de la région au regard de la biodiversité.

- L'estran présente une richesse méconnue car souvent peu visible, mais qui revêt une importance majeure.

  Les zones intertidales rocheuses abritent une grande diversité végétale (algues) et animale (anémones, bivalves, crustacés, etc.). La frange littorale de la mer d'Iroise mérite à ce titre une mention particulière avec plus de 300 espèces d'algues recensées sur le territoire du Parc naturel marin et tout autant d'espèces de crustacés et de coquillages recensées sur l'archipel de Molène[1].

  Outre cette diversité, l'estran accueille quelques espèces rares comme le jambonneau de mer (*Atrina sp.*), mollusque bivalve présent uniquement en Bretagne (*GRALL J.-com. pers.*) ou des espèces en limite d'aire de répartition : espèces septentrionales comme la wakame irlandaise (*Alaria esculenta)* et la laminaire nordique (*Laminaria hyperborea)*, ou espèce méridionale comme le pouce-pied (*Pollicipes pollicipes*).

  Enfin, les vasières, les champs d'algues et les baies peu profondes servent de nurseries pour les poissons et de zones d'alimentation pour les oiseaux d'eau.

- Les oiseaux en migration ou en hivernage exploitent les vasières bretonnes, les dépressions arrière-dunaires et les marais périphériques (reposoirs, zones d'alimentation, etc.).

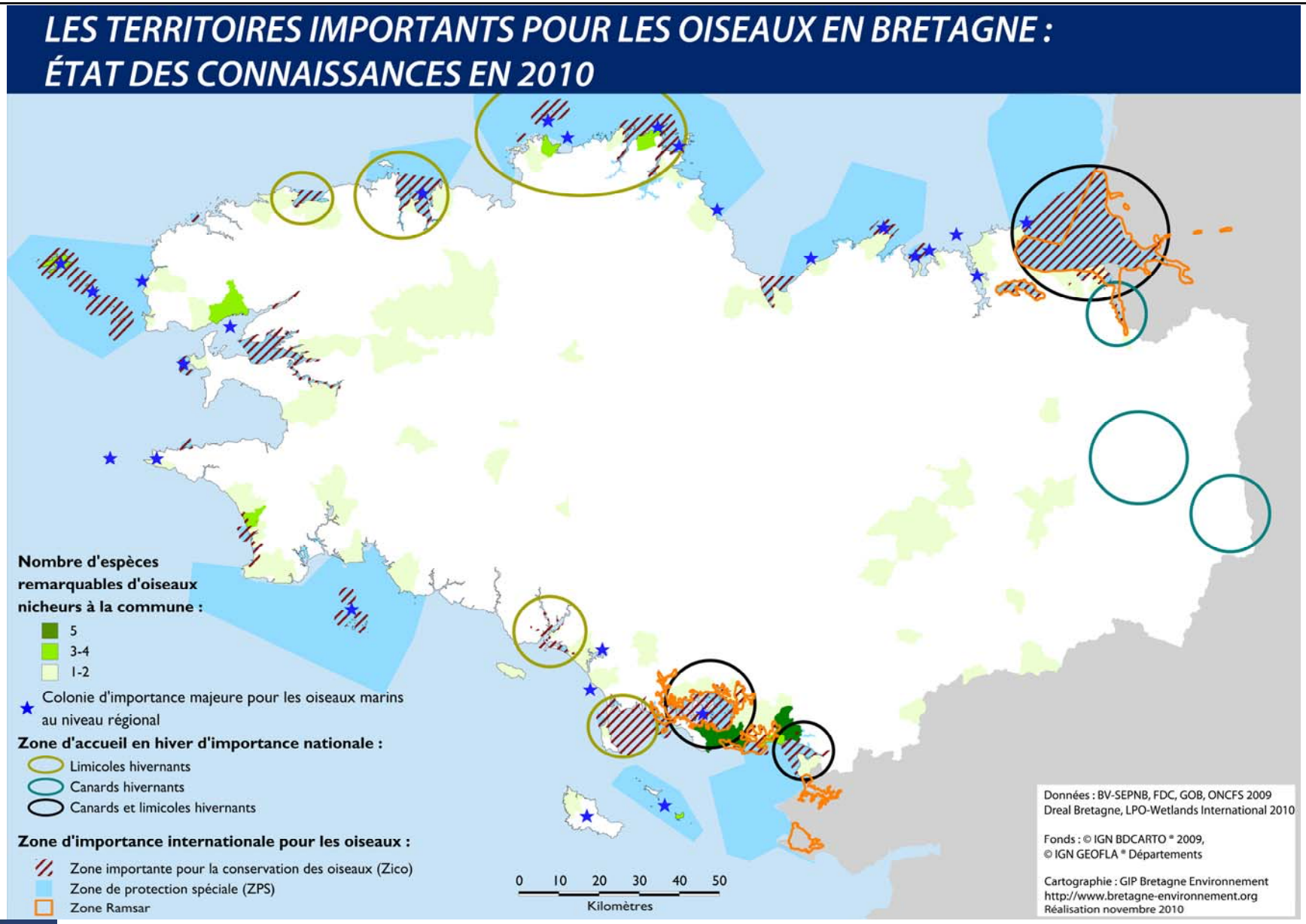
  Le littoral breton constitue une zone de passage privilégiée pour les oiseaux qui transitent entre le nord de l'Europe et l'Afrique. Les suivis réalisés dans le cadre du programme Wetlands international mettent en évidence que la Bretagne accueille au minimum 270 000 oiseaux d'eau à la mi-janvier, avec, pour certaines espèces, la majeure partie des effectifs nationaux (chevalier aboyeur, bécasseau violet). Pour près d'une vingtaine d'espèces d'oiseaux d'eau, la Bretagne accueille plus de 10 % des effectifs nationaux.

- Les falaises inaccessibles sont le domaine des colonies d'oiseaux de mer (mouette tridactyle, goéland marin, cormoran huppé, etc.). La Bretagne accueille 17 des 21 espèces nicheuses d'oiseaux marins en France métropolitaine, avec près de 40 % des effectifs nationaux. La région abrite notamment les plus importantes colonies d'océanite tempête et de goéland marin de France métropolitaine, ainsi que la totalité des colonies de sterne de Dougall et de puffin des anglais[2].

- La quasi-totalité des habitats naturels littoraux sont considérés comme étant d'intérêt communautaire (prés salés, pelouses aérohalines, végétations des dunes ou des cordons de galets, etc.). Certaines landes bretonnes sont même uniques en Europe comme les landes à ajonc maritime d'Ouessant ou du cap de la Chèvre.

[1] SINGELIN P. coord., 2005 - Patrimoine naturel en Iroise, mission pour un parc marin, 51 p.

[2] Groupe Ornithologique Breton (GOB). coord., 2012 – Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne, Ed . Delachaux et Niestlé.


LES TERRITOIRES IMPORTANTS POUR LES OISEAUX EN BRETAGNE :
ÉTAT DES CONNAISSANCES EN 2010
Nombre d'espèces remarquables d'oiseaux nicheurs à la commune :
5
3-4
1-2
Colonie d'importance majeure pour les oiseaux marins au niveau régional
Zone d'accueil en hiver d'importance nationale :
Limicoles hivernants
Canards hivernants
Canards et limicoles hivernants
Zone d'importance internationale pour les oiseaux :
Zone importante pour la conservation des oiseaux (Zico)
Zone de protection spéciale (ZPS)
Zone Ramsar
0 10 20 30 40 50
Kilomètres
Données : BV-SEPNB, FDC, GOB, ONCFS 2009
Dreal Bretagne, LPO-Wetlands International 2010
Fonds : © IGN BDCARTO ® 2009,
© IGN GEOFLA ® Départements
Cartographie : GIP Bretagne Environnement
http://www.bretagne-environnement.org
Réalisation novembre 2010

- Parmi les 37 espèces végétales à forte valeur patrimoniale identifiées en Bretagne par le Conservatoire botanique national de Brest, plus de la moitié est liée au littoral[1].
- La mer d'Iroise constitue un des rares sites français où peuvent encore être croisés la loutre d'Europe (dernier noyau français en contexte marin), des phoques et de nombreux cétacés (dauphins, baleines, etc.).

Au regard des intérêts de son littoral pour la biodiversité, la Bretagne a une forte responsabilité pour la préservation de nombreux habitats littoraux. Peuvent être notamment cités :

- les herbiers à zostères (supports importants de biodiversité) ;
- les champs de blocs au pied des falaises battues par les vagues (habitats spécifiques à la Bretagne) ;
- les milieux dunaires et les cordons de galets (présence d'espèces spécifiques) ;
- les marais littoraux et arrière-littoraux (accueil des oiseaux migrateurs, nurserie pour les poissons, etc.) ;
- les landes littorales (habitats spécifiques).

Les herbiers à zostères

Les herbiers à zostères se développent dans les parties basses de l'estran, jusqu'à 3 ou 4 mètres de profondeur. Ils sont dominés par deux plantes, la zostère marine (*Zostera marina*) et la zostère naine (*Zostera noltii*), dont les densités sont si élevées qu'elles contribuent à former de véritables « prairies marines ».

Ces herbiers jouent un rôle important sur les estrans sableux habituellement dénudés. Ils constituent un lieu de vie et de reproduction pour de nombreux invertébrés (bivalves, crustacés, etc.) et sont également des zones de nurserie pour divers poissons. Enfin, ils sont les supports de nourriture pour certains oiseaux (bernaches).

Ces différents rôles expliquent la diversité biologique de ces écosystèmes. Ainsi des inventaires réalisés sur les herbiers de Bréhat révèlent la présence de 146 espèces faunistiques, dont 27 peuvent être considérées comme remarquables, et 32 espèces de macro-algues[2].

Parmi les espèces remarquables, peuvent être cités les hippocampes commun et rameux.

© François LANG

[1] ANNEZO N., MAGANON S., MALENGREAU D. (1999) - La flore bretonne, Conservatoire botanique national du Brest, Les cahiers naturalistes en Bretagne, 138 p.

[2] JUDAS A., CALVEZ I., LE HIR M. et HILY C., 1997 – Approche de la biodiversité du milieu intertidal dans le site pilote de la directive « Habitats » n°33 : côte du Trégor-Goëlo, U.B.O., Brest, 129p.

Le littoral et les continuités écologiques

- **Concernant l'estran,** cet espace constitue un milieu ouvert directement associé aux mouvements de l'eau, ce qui permet une grande dispersion des larves et des individus marins. On peut donc considérer que, d'une façon générale, les habitats associés à la zone intertidale sont totalement en continuité via la mer (*GRALL J. - com. pers.*).

  Toutefois, les déplacements d'espèces, notamment lorsqu'ils sont passifs, sont largement dépendants des grands systèmes de courants et de circulation qui répartissent la distribution des individus au même titre que les sédiments (sables fin, grossiers, galets, etc.). Certains de ces systèmes fonctionnent en boucle ce qui limite les entrées et les sorties, et donc les connexions écologiques. A titre d'exemple, peuvent être cités les grands courants de boucle de la baie du Mont-Saint-Michel. Il existe également des systèmes de courants plus localisés, associés à une crique ou à une baie et qui conditionnent un fonctionnement « en vase clos » (très peu d'échanges avec les systèmes limitrophes). A l'heure actuelle, la répartition de ces isolats est quasi inconnue (*GRALL J. - com. pers.*).

- **Concernant les espaces littoraux terrestres** et à une échelle régionale, des ensembles encore naturels apparaissent relativement continus :
  - plus particulièrement le long du littoral de la Manche et de la mer d'Iroise :
    - en baie du Mont-Saint-Michel, sur la côte d'Émeraude entre Cancale et Saint-Malo, sur la côte de Penthièvre entre le cap Fréhel et le cap d'Erquy ;
    - sur la côte du Goëlo au nord de Saint-Quay-Portrieux, sur la côte de la baie de Lannion ;
    - sur le littoral nord et ouest du Léon ;
    - sur la presqu'île de Crozon, le cap Sizun et le long de la baie d'Audierne ;
  - plus ponctuellement le long du littoral de l'Océan atlantique :
    - de part et d'autre de la pointe de Mousterlin ;
    - sur le littoral entre Concarneau et Larmor-Plage ;
    - entre la pointe du Gâvres et la presqu'île de Quiberon.

A une échelle plus locale, un examen de la pression humaine s'exerçant sur l'ensemble du littoral révèle une réalité nettement plus morcelée (*cf. paragraphe 6.2, ci-après*) :

- outre les ruptures importantes de continuité associées aux grandes villes maritimes et aux ports, il y a lieu d'ajouter des ruptures liées aux pressions urbaines et touristiques plus ou moins diffuses des communes balnéaires ;
- sur certains territoires, la mise en culture des terres agricoles avec une forte intensification jusqu'à la côte contribue également à créer des ruptures des continuités ;
- enfin, certains sites naturels font l'objet d'une pression de fréquentation très importante qui perturbe les possibilités de connexions.

Ces éléments fracturants ont pour conséquence de morceler les continuités transversales mais également de perturber les échanges entre la terre et la mer.

Les milieux terrestres associés au littoral (dunes, falaises, marais, etc.) fonctionnent donc essentiellement sous forme de « pas japonais » (zones relais), plutôt que de façon linéaire et continue.

6.2 LES FACTEURS ET LES PRESSIONS INFLUENÇANT LES MILIEUX LITTORAUX BRETONS

▶ La dynamique naturelle

Le littoral constitue un espace dynamique en constante évolution.

Les falaises meubles sont soumises à des érosions dont l'origine est tout autant terrestre (action des eaux de ruissellement) que marine (action des houles).

Les dunes ou les cordons de galets sont fortement dépendants des facteurs climatiques (vent notamment) et de l'hydrodynamisme marin (courants, action des vagues, etc.). Les dunes peuvent ainsi être l'objet d'érosion conséquente ou à l'inverse d'apport de sables issus de l'estran. Les flèches de galets, tel le sillon de Talbert, sont également l'objet de déplacement.

Ainsi, en dehors des secteurs concernés par des roches dures (falaises), la majeure partie du littoral breton subit des phénomènes d'érosion ou d'accrétion* qui modifient les caractéristiques de la côte et ont des incidences sur les milieux naturels littoraux.

▶ Les pressions humaines

Les espaces littoraux et les milieux naturels qu'ils abritent constituent des territoires sous forte pression humaine. Celle-ci est à associer à plusieurs aspects :

1. La frange littorale de la région est l'objet d'**une pression urbaine forte**.

   En dehors de Rennes, la plupart des villes bretonnes sont littorales. Leur organisation en chapelet aboutit à la création de véritables « continuités » urbaines et périurbaines. Ce processus, visible sur le littoral nord devient extrême sur le littoral sud.

   En dehors des principales villes littorales bretonnes, la pression démographique et d'urbanisation reste marquée sur l'ensemble des communes littorales. Elle génère une consommation et une fragmentation des espaces naturels.

   Deux indicateurs établis sur la base d'une étude réalisée en 2005[1] peuvent illustrer cette pression :

   - dans la bande des 500 mètres depuis le rivage, près de 23 % des surfaces sont artificialisées ;
   - dans 40 des 271 communes maritimes, l'urbanisation affecte plus de la moitié de la superficie de la bande littorale.

   De façon générale, ces activités résidentielles sont la principale source d'artificialisation du littoral.

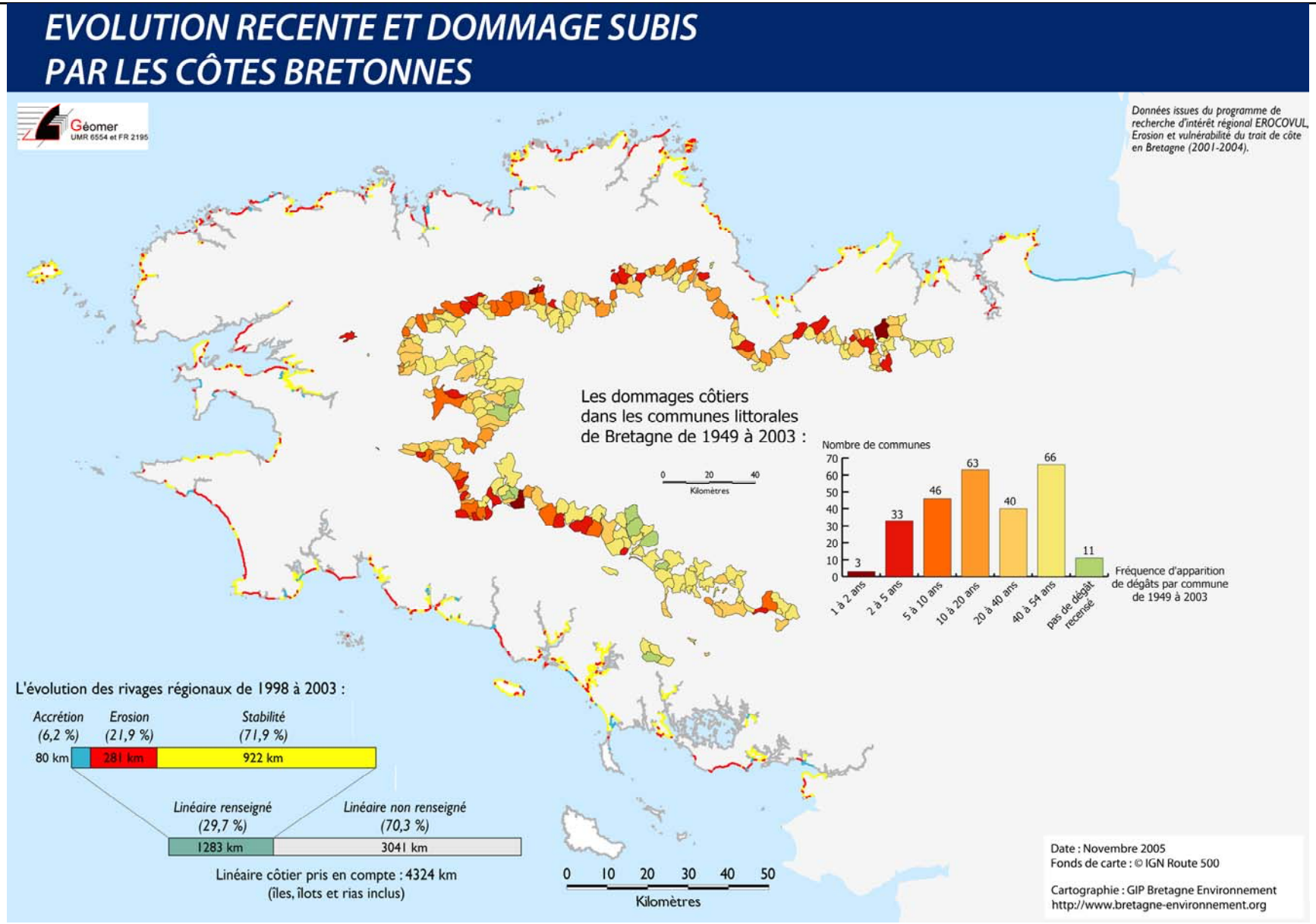
2. Le littoral, que ce soit sur sa frange terrestre ou marine, est le support **de nombreuses activités économiques** générées directement ou indirectement par la proximité de la mer.

   Ainsi, la plupart des villes littorales accueillent des ports consacrés aux activités militaires, aux transports maritimes, à la pêche ou à la plaisance. Ces ports participent directement et indirectement à l'artificialisation de l'espace terrestre et de l'espace maritime associé.

   Le littoral breton est l'objet d'une large exploitation des ressources naturelles, avec les cultures marines (conchyliculture, aquaculture), la pêche maritime ou l'exploitation des gisements marins. A ces exploitations sont associées des filières de valorisation, de transformation et d'expédition.

* Cf. glossaire.

[1] CONNAN T. et al., juillet 2010 – La Bretagne a doublé ses surfaces artificialisées en 20 ans, CAD22-AUDELOR-ADEUPA-AUDIAR, 8p.


EVOLUTION RECENTE ET DOMMAGE SUBIS
PAR LES CÔTES BRETONNES
Géomer
UMR 6554 et FR 2195
Données issues du programme de recherche d'intérêt régional EROCOVUL, Erosion et vulnérabilité du trait de côte en Bretagne (2001-2004).
Les dommages côtiers dans les communes littorales de Bretagne de 1949 à 2003 :
0 20 40
Kilomètres
Nombre de communes
70 60 50 40 30 20 10 0
3
33
46
63
40
66
11
1 à 2 ans
2 à 5 ans
5 à 10 ans
10 à 20 ans
20 à 40 ans
40 à 54 ans
pas de dégât recensé
Fréquence d'apparition de dégâts par commune de 1949 à 2003
L'évolution des rivages régionaux de 1998 à 2003 :
Accrétion (6,2 %)
Erosion (21,9 %)
Stabilité (71,9 %)
80 km
281 km
922 km
Linéaire renseigné (29,7 %)
Linéaire non renseigné (70,3 %)
1283 km
3041 km
Linéaire côtier pris en compte : 4324 km
(îles, îlots et rias inclus)
0 10 20 30 40 50
Kilomètres
Date : Novembre 2005
Fonds de carte : © IGN Route 500
Cartographie : GIP Bretagne Environnement
http://www.bretagne-environnement.org

Outre la consommation d'espace, ces activités peuvent être à l'origine de perturbations des milieux et de dérangement des espèces (dérangements liés aux loisirs nautiques et aux mouillages dans les baies, etc.), de pollutions chroniques ou accidentelles (dégazage, marée noire, etc.).

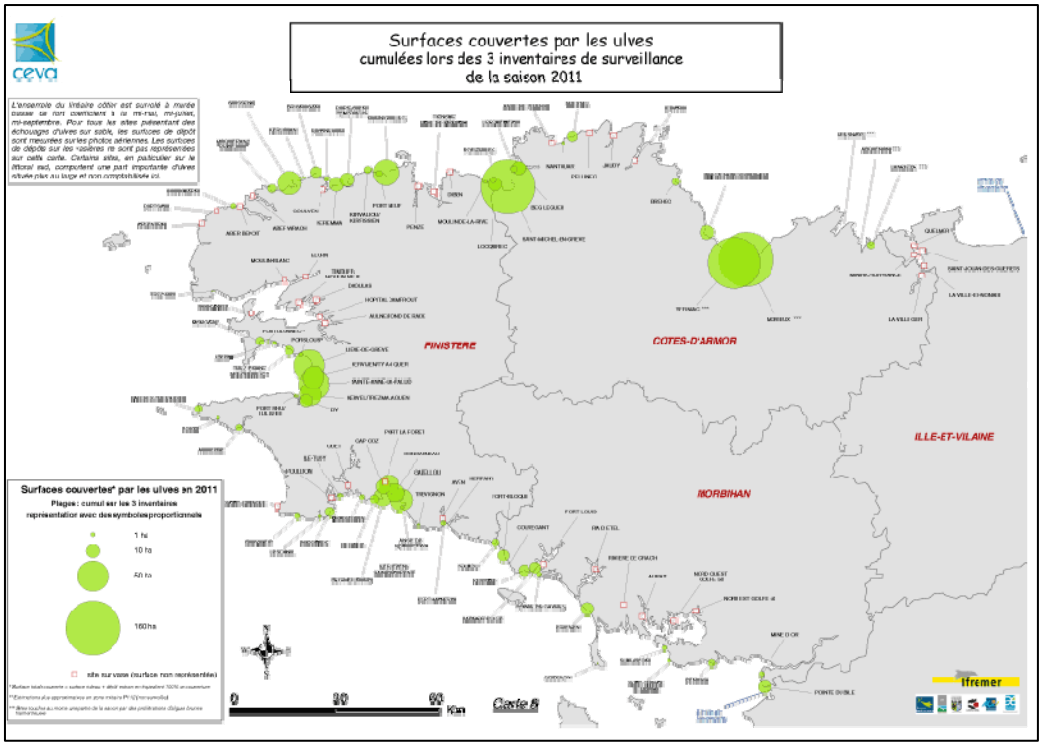
A l'inverse, le déclin ou la disparition de certaines activités, qu'elles soient artisanales ou de production, liées au littoral ou à la mer (agriculture par exemple), génère une modification des milieux. Et quand ce déclin ou cette disparition se font au profit des activités résidentielles évoquées précédemment, il est globalement préjudiciable à la biodiversité et aux continuités écologiques.

3. **Le tourisme** engendre une pression foncière importante (consommation d'espaces) et génère des flux de fréquentation saisonnière qui peuvent impacter les milieux naturels littoraux (piétinement, pollution, dérangement, etc.).

4. **Les activités de l'intérieur des terres** peuvent également influencer l'état des espaces littoraux, notamment aux abords des estuaires qui concentrent les pollutions apportées par les fleuves côtiers. Les problèmes de marées vertes constatés en Bretagne en sont une illustration.

5. Enfin, à l'instar des milieux terrestres, les habitats littoraux n'échappent pas aux problématiques **d'espèces invasives**. Certains milieux peuvent notamment être fortement perturbés, comme les marais arrières-littoraux envahis par le baccharis, les dunes par l'herbe de la pampa ou le rosier rugueux, les vasières par la spartine à feuilles alternes, voire l'estran, colonisé par l'huître creuse ou la crépidule.

Colonisation de l'arrière dune par le baccharis à Saint-Gildas de Rhuys.



▶ Zoom sur trois milieux littoraux particulièrement sensibles

- **L'estran**

La fragilité de l'estran tient à son caractère dynamique. Il présente cependant de bonnes capacités de résilience lorsque les contraintes disparaissent (reconquête rapide par les espèces marines).

La biodiversité de l'estran résulte d'un équilibre entre la nature du substrat (meuble/rocheux), les apports en matière organique et l'hydrodynamisme (mode battu/calme). Toute modification d'un de ces paramètres peut avoir des répercussions sur les écosystèmes de la zone intertidale. Ainsi, l'origine principale du recul des formations à fucales serait à rechercher dans les changements de cycle de houles (mode battu/calme) plutôt que dans des phénomènes biologiques ou des changements climatiques (*GRALL J. - com. pers.*).

En Bretagne, l'estran est l'objet de pressions spécifiques liées :

- à des infrastructures qu'ils s'agissent de ports et de mouillages groupés, ou de points de débarquement (emprises des cales d'accès, des jetées ou des digues, pressions liées aux corps morts, etc.) ;
- à l'activité conchylicole, présente sur les façades littorales nord et sud de la région avec des concessions qui représentent un total de 9 676 hectares et 438,27 km (données 2010) ;
- à la pratique de la pêche à pied, qu'elle soit professionnelle (1 117 licences délivrées en 2011 pour les coquillages[1]) ou de loisirs (5 140 pêcheurs sur 85 gisements comptabilisés par l'IFREMER en 2009[2]).

[1] Direction interrégionale de la mer Nord Atlantique - Manche Ouest (2011) - Monographie maritime de la façade Nord-Atlantique - Manche Ouest (Bretagne - Pays de la Loire), 129 p.

[2] HITIER B., RATISKOL G., L'HEVEDER J. (décembre 2010) - Évaluation de la fréquentation des zones de pêche à pied sur le littoral Loire-Bretagne. Résultats des campagnes menées en 2009 sur le littoral compris entre la baie du Mont-Saint-Michel (Ille-et-Vilaine) et la pointe de Châtelaillon (Charente-Maritime), IFREMER, AELB, 54 p + annexes.

La quantification des impacts de ces différentes pressions reste particulièrement difficile, a fortiori à l'échelle régionale. Ceci est particulièrement vrai pour :

- des activités comme la conchyliculture : les installations conchylicoles peuvent avoir, en fonction de leur densité et du contexte hydrodynamique dans lequel elles se situent, des incidences sur la courantologie locale et les dynamiques sédimentaires, avec pour corollaire des perturbations des peuplements benthiques ;
- l'activité de pêche à pied : celle-ci induit des perturbations du milieu (déplacements des blocs, piétinements, etc.) et des prélèvements sur les ressources animales et végétales générant des impacts directs sur les populations.

- **Les dunes**

La majeure partie des dunes bretonnes s'est édifiée à des périodes où le niveau des mers était stable, favorisant ainsi l'accumulation de sable en bordure de plage.

De nos jours, trois facteurs naturels influencent la dynamique des dunes :

- la houle intervient sur le stock de sable de la plage ;
- le vent alimente la dune en sable ;
- la végétation fixe ce dernier sur le cordon dunaire.

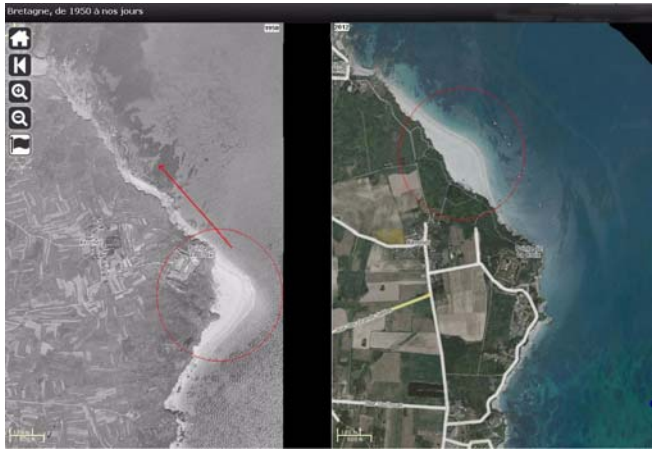
Mais la plupart des dunes sont confrontées à des apports sédimentaires marins déficitaires par rapport à l'action de l'érosion. Sur l'ensemble de la région, les portions de trait de côte constituées de dunes tendent donc à reculer. En outre, les effets du changement climatique, avec la recrudescence des tempêtes et l'amplification de la montée des eaux, pourraient dans l'avenir accélérer le recul des rivages dunaires et provoquer des ruptures de certains cordons, avec pour conséquence l'envahissement des terrains situés en retrait (marais, voire espaces bâtis).

Aux facteurs d'évolution naturelle, il y a lieu d'ajouter des pressions humaines qui contribuent à fragiliser les cordons dunaires :

- l'extraction de matériaux marins : les extractions de sable en mer peuvent avoir des conséquences sur l'alimentation en sable du haut de plage ;
- le tourisme balnéaire qui favorise le piétinement des dunes et génère des activités préjudiciables pour la dune (nettoyage des plages notamment) ;
- l'artificialisation du littoral.

Bien qu'extrêmement fragiles, les milieux dunaires bénéficient souvent d'une bonne capacité de cicatrisation dès lors que sont supprimés les facteurs d'érosion (piétinement en particulier). La préservation de la couverture végétale des dunes apparaît aujourd'hui comme étant une priorité pour retarder leur disparition.

De façon naturelle, le sable peut se déplacer le long des côtes, sous l'effet des houles obliques. Ces phénomènes spontanés qui participent à la vie de la dune sont aujourd'hui perturbés par l'aménagement du trait de côte. Les dunes se retrouvent cantonnées dans des espaces restreints, ce qui limite leur maintien.



Glissement de la plage convexe de l'île de Groix.
Source : Géo Bretagne.

- **Les cordons de galets**

Hérités des dernières périodes glacières, les cordons de galets tendent aujourd'hui à disparaître car les apports sédimentaires s'épuisent. Les scientifiques de l'université de Bretagne occidentale estiment que près de 70 % des sites étudiés manifestent des signes d'érosion[1].

Il n'y a guère qu'en baie d'Audierne que subsiste encore un stock de galets conséquent, même si celui-ci a été fortement entamé par des prélèvements massifs au cours du XXème siècle.

Sur le reste du littoral, les apports proviennent essentiellement de l'érosion des falaises meubles situées à proximité et sont relativement faibles de nos jours. En outre, la construction d'ouvrages sur le trait de côte à proximité des flèches de galets peut avoir des incidences sur les courants locaux et les apports sédimentaires, dont la réduction affecte la préservation de ces habitats originaux.

Dans ce contexte, les cordons de galets résistent plus difficilement à l'attaque des tempêtes. Ils tendent alors à reculer vers l'intérieur des terres ou se fragilisent jusqu'à se rompre.

L'action des vagues sur les cordons de galets étant directement dépendante de la hauteur de ces derniers, les prélèvements de matériaux et le tassement par piétinement peuvent aggraver la dynamique naturelle.

Cependant, certains cordons semblent encore relativement préservés, car bénéficiant de bonnes conditions d'abris. C'est par exemple le cas de certaines flèches de la rade de Brest.

[1] SAVELLI E. et STÉPHAN P. (octobre 2009) - Les cordons de galets sont rarissimes en Bretagne, article sur site internet : www.bretagne-environnement.org/Patrimoine-naturel/les-milieux - Consulté le 25 juin 2013.

6.3 LES ACTIONS EN FAVEUR DES MILIEUX LITTORAUX BRETONS

- La frange littorale de la région est l'objet depuis de nombreuses années d'attentions particulières avec de nombreuses mesures de protection, réglementaires ou foncières.

  Un certain nombre d'entre elles cible la biodiversité du littoral. Il s'agit :

  - des réserves naturelles : neuf des quatorze réserves bretonnes ont pour objectif une protection forte de sites littoraux de grand intérêt :
    - réserves naturelles nationales de Saint-Nicolas-des-Glénan, des Sept-Îles, de l'île de Groix, d'Iroise, des marais de Séné, de la baie de Saint-Brieuc ;
    - réserves naturelles régionales du sillon de Talbert et des étangs du Petit et du Grand Loc'h ;
    - réserve naturelle régionale géologique de la presqu'île de Crozon ;
  - des sites Natura 2000 : sur les 86 sites que compte la Bretagne, les deux tiers sont littoraux ou marins : baie du Mont-Saint-Michel, littoral du Trégor-Goëlo, anse de Goulven et dunes de Keremma, les Abers, presqu'île de Crozon, baie d'Audierne, golfe du Morbihan, etc.

    Remarque : une particularité bretonne tient à l'articulation sur le littoral entre les sites Natura 2000 retenus au titre de la directive Oiseaux (ZPS) et ceux retenus au titre de la directive Habitats (ZSC), et dans la forte extension des ZPS sur le domaine marin ;
  - d'arrêtés préfectoraux de protection de biotope : une demi-douzaine d'arrêtés a été prise pour protéger des îlots rocheux abritant des colonies d'oiseaux marins (îlots en baie de Morlaix ou du golfe du Morbihan, îlots de la Colombière, îlots en rivière d'Étel, etc.). Quelques arrêtés ciblent des sites riches d'une flore et d'une faune patrimoniales importantes (falaise de Guern, Tertre Corlier, marais du Duer, etc.) ;
  - des sites acquis par le Conservatoire du littoral (80 sites représentant une surface de 6 093 hectares[1]) et par les quatre Conseils généraux.

- En outre, plusieurs sites propriétés de l'association Bretagne vivante se situent sur le littoral : Cap Sizun, île d'Iok, Koh Kastel, etc.

  D'autres mesures visent à réguler certaines pratiques. Il s'agit pour l'essentiel des réserves de chasse avec notamment :

  - la réserve nationale de chasse et de faune sauvage du golfe du Morbihan (7 358 hectares) ;
  - la réserve de chasse et de faune sauvage de l'île de Béniguet, propriété de l'ONCFS (60 hectares) ;
  - de 41 réserves de chasse sur le domaine public maritime représentant une surface de 67 369 hectares[2].

[1] Source : site internet www.conservatoire-du-littoral.fr - Consulté le 6 juin 2013.
[2] Source : site internet www.bretagne-environnement.org - Données ONCFS 2005 -Consulté le 19 mai 2013.

- En sus de ces mesures ciblées sur la biodiversité, le littoral est l'objet de protections qui contribuent à la préservation des milieux naturels :
  - les protections au titre de la loi « littoral », avec en particulier les espaces remarquables identifiés au titre de l'article L146-6 du code de l'urbanisme ;
  - les sites classés qui concernent pour un grand nombre d'entre eux le littoral, voire une frange du domaine public maritime : falaises de Plouha, île de Bréhat, archipel d'Ouessant et Molène, pointe du Raz, presqu'île de Crozon, etc.

- Au-delà des protections, il y a lieu d'évoquer des actions de gestion avec de façon simplifiée :
  - des travaux de restauration ou de réhabilitation de sites : restauration de landes littorales sur des sites à forte fréquentation, protection de cordons dunaires (pose de ganivelles, plantation d'oyats), etc. ;
  - des travaux de gestion courante et d'entretien : fauche et pâturage de landes littorales ou dans des marais arrière-littoraux, etc.

  Ces actions concernent les sites du Conservatoire du littoral et des Conseils généraux, des terrains propriétés de communes, de communautés de communes ou d'associations. Elles s'appuient sur des incitations financières telles que les contrats Natura 2000 (côte de granite rose, caps d'Erquy-Fréhel, littoral de Trévignon, etc.) ou les mesures agro-environnementales (baie d'Audierne, anse de Guissény, ria d'Étel, etc.).

6.4 LES ENJEUX DE LA SOUS-TRAME LITTORAL

Préambule : ce paragraphe présente une synthèse des enjeux identifiés lors des travaux menés, d'une part, par les ateliers préparatoires mis en place dans le cadre de l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) et, d'autre part, par le groupe d'expertise scientifique (*cf. partie 1, paragraphe 2.2*).

Une partie des réflexions et des échanges a identifié des enjeux qui ne relèvent pas directement des problématiques de prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques. Ils ne sont pas repris dans cette présentation.

▶ Les habitats et les espèces spécifiques à la zone littorale et à l'estran

Cet enjeu intègre :

- la préservation et la restauration des habitats littoraux terrestres : landes et pelouses littorales, dunes et cordons de galets, boisements littoraux, marais arrière-littoraux, etc. ;
- la conservation d'habitats spécifiques à l'espace marin soumis au balancement des marées : laisses de mer en haut de plage, herbiers à zostères (y compris herbiers toujours immergés), champs d'algues brunes, etc.

Cet enjeu vise, de façon spécifique, les îles :

- qu'il s'agisse des « grandes » îles habitées (Bréhat, Batz, Ouessant, Sein, Belle-Île, etc.), espaces de concentration de richesses écologiques et de pressions humaines ;
- ou qu'il s'agisse des petites îles et îlots, aux intérêts majeurs pour les milieux littoraux.

Cet enjeu implique notamment, sans rechercher l'exhaustivité :

- la prise en compte des écosystèmes de la mer bordière, à très forte productivité, d'intérêts majeurs pour les cycles de vie mais soumis à de fortes pressions humaines ;
- la reconquête et la préservation de la qualité des eaux, y compris celles issues des bassins versants amont, qualité essentielle à la fois pour la préservation des habitats et pour un maintien ou un développement d'un grand nombre d'usages et d'activités présents sur l'estran (conchyliculture, aquaculture, etc.) ;
- le maintien d'espaces de tranquillité sur l'estran sur les secteurs majeurs pour l'accueil des oiseaux ;
- la prise en compte des dynamiques géomorphologiques littorales, avec en particulier le maintien de la mobilité des dunes ou des cordons dunaires. Cette prise en compte doit anticiper l'évolution du trait de côte et les risques de submersion marine dans le contexte des changements climatiques pressentis ;
- la densification de l'urbanisation et la maîtrise des infrastructures pour préserver les espaces naturels et circonscrire leur fragmentation et leur isolement au sein d'espaces très artificialisés ;
- la lutte contre les espèces invasives ou envahissantes, dont la dispersion sur le littoral est favorisée par la pression humaine.

La conciliation des activités économiques et de la préservation des milieux naturels

Cet enjeu exprime l'importance de prendre en compte, d'une part, la préservation des habitats littoraux terrestres et de l'estran et, d'autre part, les différentes activités ou usages qui se développent sur cette frange du territoire régional :

- agriculture ;
- conchyliculture ;
- activités et loisirs de pleine nature (pêche à pied, etc.) ;
- plaisance (mouillages, ports, etc.) ;
- énergie (éoliennes off-shore, hydroliennes, etc.).

Ces activités et ces usages doivent pouvoir se maintenir et se développer, dans des conditions qui soient en adéquation avec les sensibilités et les capacités d'accueil des espaces littoraux.

Ces sensibilités sont à prendre en compte dans certaines pratiques (modalités de nettoyage des plages par exemple), ou dans certains usages ou activités (conchyliculture, mouillages, pêche à pied, etc.).

Concernant la capacité d'accueil, sa définition est notamment importante :

- pour les aspects de fréquentation des espaces littoraux par le public susceptibles d'avoir des incidences sur les habitats (piétinement, destruction) et sur les espèces (dérangement) ;
- pour l'ensemble des activités qui se situent sur l'estran, et ce d'autant que cet espace reste encore souvent perçu comme un territoire libre et sans sensibilité ou contrainte.

Les continuités et les connexions entre milieux

Cet enjeu renvoie à l'importance des continuités écologiques avec, dans le cas de la frange littorale, trois dimensions :

- le maintien des connexions entre les milieux littoraux terrestres ;
- la préservation du fonctionnement des espaces littoraux marins ;
- le maintien des connexions entre les habitats terrestres, y compris ceux des milieux intérieurs, et les habitats des zones intertidales et des espaces marins proches (liaisons terre/mer).

Dans le cadre de cet enjeu, le maintien d'une activité agricole adaptée dans un contexte de forte pression foncière, de mitage et de cloisonnement par les espaces urbains est apparu essentiel aux acteurs associés. La contribution de l'agriculture est potentiellement double :

- l'occupation agricole des sols peut permettre d'éviter la fermeture des milieux terrestres littoraux ;
- et elle contribue aux connexions avec les espaces intérieurs, ayant ainsi un rôle particulier dans le maintien de liens entre la sous-trame littoral et les sous-trames associées aux milieux intérieurs.

La cohérence des politiques publiques

Au vu de la multiplicité des activités et des acteurs concernés par l'aménagement du territoire littoral, il apparaît un enjeu de cohérence des actions publiques entre le développement des usages sur le littoral et la préservation de ce dernier.

Dans ce contexte, pour les acteurs associés, cette cohérence paraît essentielle notamment par rapport aux politiques publiques de protection.

▶ L'acquisition de connaissances, l'information et l'éducation

Cet enjeu intègre deux volets :

- le premier est relatif au développement des connaissances notamment par rapport :
  - à la connaissance et à la hiérarchisation des habitats marins ;
  - à l'identification des connexions entre les milieux littoraux et les milieux intérieurs ;
  - au fonctionnement des écosystèmes (seuil critique de surface, modes de dispersion, etc.), tant sur la frange littorale terrestre que sur l'estran ;
  - aux services rendus par les espaces protégés ;
  - aux impacts des activités et des usages sur les milieux littoraux (terrestres et de l'estran) ;
- le second est relatif à la sensibilisation et à l'information du public et des usagers de la mer par rapport à des pratiques respectueuses de l'environnement.

CHAPITRE 7 :
LES MILIEUX URBAINS ET PÉRIURBAINS

Avant-propos

Ce septième chapitre est consacré à la biodiversité liée aux milieux urbains et périurbains. A l'échelle régionale, ces milieux ne constituent pas une sous-trame spécifique. Néanmoins, il est apparu important de les appréhender dans le cadre du diagnostic final, au regard de leur rôle vis-à-vis des continuités écologiques et en prenant en compte l'ensemble des enjeux, notamment ceux en rapport avec l'appropriation de la trame verte et bleue.

Il est important de noter que ces milieux n'incluent pas seulement les villes bretonnes et leur périphérie, mais également les bourgs de toutes tailles et leurs extensions.

Ce chapitre s'attache à établir un diagnostic en présentant la biodiversité qui peut être observée au sein des espaces urbains et périurbains (*cf. paragraphe 7.1*) et les pressions qui s'exercent à son encontre (*cf. paragraphe 7.2*).

Concernant les actions (*cf. paragraphe 7.3*), il s'agit d'une présentation synthétique des grands types d'actions en faveur de la biodiversité et des continuités écologiques au sein des espaces urbains.

Contenu du chapitre

7.1 La biodiversité au sein des espaces urbains et périurbains

7.2 Les pressions sur la biodiversité dans les espaces urbains et périurbains

7.3 Les actions en faveur de la biodiversité et des continuités écologiques au sein des espaces urbains et périurbains

7.4 Les enjeux par rapport aux milieux urbains et périurbains

7.1 LA BIODIVERSITÉ AU SEIN DES ESPACES URBAINS ET PÉRIURBAINS

▶ Les supports de biodiversité présents sur le territoire urbain

L'espace urbain est dominé par des surfaces construites (habitats individuels ou collectifs, équipements publics, bâtiments d'activités) ou artificialisées (voirie, parking, etc.). Néanmoins, les villes et les bourgs incluent différents espaces non bâtis ou supports qui offrent la possibilité à de nombreuses espèces végétales et animales de s'installer, de croître et d'effectuer l'intégralité de leur cycle de vie. La nature et l'importance de ces espaces dépendent de la typologie des villes et des bourgs (leur taille, l'ancienneté des quartiers urbanisés, leur contexte depuis les principales agglomérations jusqu'aux petits bourgs ruraux, etc.).

Ces espaces peuvent être regroupés en trois grandes catégories :

1. **Les espaces non bâtis pouvant avoir une valeur d'usage** : au sein de cette catégorie, les parcs plus ou moins boisés (parc des Gayeulles à Rennes, le Mont Frugy à Quimper, etc.), et les espaces naturels associés à des vallées ou à des plans d'eau (vallon du Stang Alar à Brest, vallée du Gouédic à Saint-Brieuc, rives du Ster à Auray, etc.) sont souvent les plus étendus et forment de véritables coulées vertes au sein des villes bretonnes.

   Souvent de taille plus restreinte, mais pouvant receler de nombreux intérêts, peuvent être également mentionnés :

   - des terres agricoles enclavées au sein de tissus pavillonnaires voire en centre bourg ;
   - des terrains de jeux et des espaces de loisirs ;
   - des abords de liaisons douces ou d'aménagements hydrauliques ;
   - des jardins qu'ils soient privés et individuels ou publics et collectifs (jardins familiaux ou ouvriers).

   Par ailleurs, les espaces agricoles ou naturels situés en frange urbaine, qui correspondent souvent à une limite physique (cours d'eau et zones humides associées, relief, etc.), jouent un rôle important pour la biodiversité des milieux urbains, avec qui ils sont en interaction (sources d'espèces, risques de contamination par des espèces invasives, etc.).

2. **Les délaissés et aménagements à vocation paysagère** : cette catégorie comprend, en premier lieu, les friches et terrains vagues. Ces espaces de reconquête végétale, au caractère parfois provisoire, sont disséminés au gré des villes en fonction des pressions et rétentions foncières : ponctuels dans les zones de lotissement, ils peuvent être plus étendus au sein des zones d'activités économiques ou jouxter les grandes infrastructures de communication (rocades, voies ferrées, etc.) avec une emprise souvent linéaire.

En second lieu, cette catégorie intègre différents types d'aménagements à vocation paysagère : platebandes, pieds de mur, jardinières, pieds des arbres (isolés ou plantés en alignement).

3. **Les espaces bâtis favorables à la flore et à la faune :** les vieux murs entrent dans cette rubrique avec leur cortège de petites plantes accrochées aux anfractuosités et aux fissures. Mais de telles fentes, où s'accumule la matière organique, point de départ pour une colonisation végétale, sont également mises à profit au sein des surfaces bétonnées ou goudronnées.

   Les murs de terre (bauge, caractéristique de la Haute-Bretagne) se prêtent au creusement de microcavités et sont utilisés par une faune variée, notamment parmi les oiseaux et les insectes.

   D'une façon générale, en fonction de leurs caractéristiques, les espaces bâtis peuvent ainsi offrir des habitats favorables à la faune au niveau des greniers, des cavités artificielles, etc.

   Enfin, méritent d'être évoquées dans cette rubrique les toitures végétalisées, même si les connaissances disponibles sur leur fonctionnement en tant qu'écosystème sont encore très faibles et que le choix des plantes n'est pas toujours optimisé en termes de biodiversité.

▶ Le territoire urbain : quelle biodiversité ?

Le paragraphe précédent a permis d'identifier les principaux types d'espaces, qu'ils soient étendus ou au contraire très circonscrits, permettant aux villes et aux bourgs d'accueillir flore et faune naturelles.

De façon générale, le territoire urbain offre une hétérogénéité et une complexité de milieux potentiellement favorables à la diversité biologique : pelouses, prairies, fourrés, bosquets, bois, délaissés en friche, vieux murs, etc.

En pratique, cette biodiversité est très liée :

- à l'ancienneté des espaces de « nature » et à leur superficie ;
- à la gestion de ces espaces, fonction de leur statut foncier (espaces publics ou propriétés privées), de leurs usages, etc. ;
- aux pressions dont ils font l'objet ;
- à leur caractère plus ou moins isolé, ou à l'inverse aux possibilités de connexions avec d'autres îlots de « nature » en ville et avec les espaces agro-naturels alentours.

Dès lors, les espaces urbains sont en capacité d'accueillir :

- des espèces peu farouches et opportunistes, fréquentant préférentiellement les territoires urbains et périurbains : moineau domestique, pigeon biset, choucas des tours, chardonneret, verdier d'Europe, etc. ;
- des espèces retrouvant des conditions proches de leurs habitats naturels : il s'agit d'espèces animales « cavernicoles » (lézard des murailles, mésange bleue) ou d'espèces végétales des falaises et rochers (polypode du chêne, nombril de Vénus). L'anagramme à feuilles minces (*Anogramma leptophylla*), espèce protégée, répond à cette catégorie ;
- des espèces inféodées au bâti. Parmi elles, il y a lieu de distinguer :
  - celles qui sont dépendantes des combles et des bâtiments agricoles : hirondelle rustique, chouette effraie, fouine, certaines chauves-souris ;
  - celles qui sont dépendantes des façades et des cavités : hirondelle de fenêtre, martinet noir ;
  - celles qui sont dépendantes des vieux murs : rue des murailles.

Mais les espaces urbains et périurbains, notamment à proximité des ports maritimes, des gares routières, et au-delà les voies ferrées et les axes routiers, sont aussi des « portes » privilégiées d'introduction et de colonisation par des espèces non indigènes, qui peuvent ensuite devenir invasives.

7.2 LES PRESSIONS SUR LA BIODIVERSITÉ DANS LES ESPACES URBAINS ET PÉRIURBAINS

▶ Les pressions s'exerçant sur la « nature en ville »

Les espaces urbains et périurbains sont, par nature, des espaces au sein desquels la biodiversité est soumise aux pressions anthropiques.

Quatre grands types de pressions ou de facteurs influençant la biodiversité peuvent être mis en exergue :

- **la pression foncière** : il convient de distinguer, d'une part, les opérations en étalement urbain, destructrices d'espaces agro-naturels et potentiellement de continuités écologiques qui sont associées à ces derniers, et d'autre part, les opérations de renouvellement urbain (densification) qui visent à limiter les opérations en étalement.

  Toutefois, dans les deux cas et dans leur grande majorité, ces opérations se traduisent par une artificialisation et une perturbation plus ou moins fortes des sols et de fait (imperméabilisation, tassement, contamination, etc.) ;
- **les perturbations des conditions de milieu et de vie** (*cf. partie 2, paragraphe 4.2.2*) :
  - perturbations des cycles et notamment celui de l'eau ;
  - modification du micro-climat (effet d'« îlot de chaleur urbaine ») ;
  - pollutions de l'air et de l'eau ;
  - pollutions sonores et lumineuses ;
- **l'évolution des caractéristiques du bâti** : ravalement des façades, suppression des cavités, combles devenus inaccessibles, etc. D'une façon générale, les nouveaux matériaux sont moins favorables à la biodiversité que les matériaux traditionnels (bauge, murs de pierres, etc.). Par ailleurs, les dépendances agricoles aptes à l'accueil de plusieurs espèces (hirondelles rustiques, fouines, etc.) se raréfient ;
- **des facteurs sociaux et culturels** : le regard le plus courant porté sur la nature en ville attend une végétation ordonnée et conforme aux exigences urbaines : peu envahissantes, d'un visuel « agréable », odorante, etc. A l'inverse, la présence d'espèces « indésirables » reflète un manque de propreté et de gestion, une atteinte à la qualité des paysages urbains.

▶ Les pressions s'exerçant sur les continuités écologiques

Les constituants d'une trame verte et bleue en espace urbain sont soumis à plusieurs types de pression.

- Les réservoirs de biodiversité sont confrontés à :
  - une réduction de leur taille ou un isolement par le développement urbain environnant ;
  - un manque de pérennité, dans le cas de terrains vagues ou en friche, ou d'espaces destinés à l'urbanisation future ;
  - une réduction de leur intérêt pour la flore et la faune « naturelle » en fonction des modalités de gestion mises en œuvre ;
- les corridors écologiques sont, pour leur part, soumis à des effets de coupure induits directement ou indirectement par :
  - des surfaces imperméabilisées ;
  - des obstacles tels que des routes, des murets, des canalisations, des clôtures, des haies imperméables, etc. ;
  - des phénomènes de dérangement, des collisions, etc.

▶ L'urbanisation en Bretagne : une consommation importante d'espaces agro-naturels

De façon générale, le développement et l'aménagement urbains s'accompagnent d'une artificialisation du territoire privilégiant les surfaces bâties ou imperméabilisées (voiries, parkings, etc.). L'urbanisation se fait pour l'essentiel au détriment des espaces agricoles et naturels situés en périphérie des villes et des bourgs.

La mesure de la consommation de l'espace reste délicate car aucune source ne répond simultanément aux critères d'exhaustivité, d'analyse temporelle et de précisions géographiques. Ceci explique les différences d'estimation des taux d'artificialisation en Bretagne, suivant les sources (*cf. tableau ci-après*).

En termes d'évolution, les travaux du laboratoire COSTEL montrent que sur la période 1985-2005, les surfaces artificialisées (hors mitage) se sont accrues de 3 981 hectares par an, soit un doublement en 20 ans.

Cette consommation d'espace, plus marquée qu'à l'échelle nationale, est à associer à une forte poussée de l'urbanisation sur le littoral et autour des grands pôles urbains avec des caractéristiques variables selon les territoires[1] :

- **pôles urbains** : l'urbanisation à vocation économique (activités, équipements, infrastructures) domine avec un développement de l'habitat relativement dense ;
- **frange littorale** : l'urbanisation est fortement orientée vers la construction résidentielle, avec une densité moyenne ;
- **espaces périurbains** : le desserrement des pôles urbains est pour l'essentiel à l'origine de constructions autant pour l'habitat que pour les activités économiques ; la densité de logements construits est moyenne ;
- **territoires ruraux** : la densité des constructions est faible, qu'il s'agisse d'habitat ou d'activités économiques. Sur ces territoires, le pavillonnaire diffus ou les locaux pour l'agriculture ont un fort impact.

Taux d'artificialisation selon différentes sources

SOURCE	Surface totale (ha)	Surface artificialisée (ha)	Pourcentage
Corine Land Cover 2006[1]	2 748 394	172 447	6,3 %
Teruti Lucas 2009[1]	2 740 650	336 041	12,3 %
COSTEL 2005[2]	2 744 526	192 802	7 %
Fichiers fonciers : surfaces artificialisées et surfaces non cadastrées[1]	2 744 364	357 585	13 %
Fichiers fonciers : surfaces artificialisées et voirie BD Topo[1]	2 744 364	262 548	9,6 %

[1] JULES P., OLIVIER S. (2011) - Évolution des surfaces bâties des SCoT en Bretagne 1985-2005 par l'analyse des fichiers fonciers, volet statistique - version provisoire - 22 juin 2011, 15 p.

[2] CONNANT T., LE MONTAGNER A., ROUAULT S., VIEL R. (juillet 2010) – La Bretagne a doublé ses surfaces artificialisées en 20 ans, 8 p.

7.3 LES ACTIONS EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ ET DES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES AU SEIN DES ESPACES URBAINS ET PÉRIURBAINS

▶ Des actions opérationnelles

Au niveau local, la Bretagne est riche d'un grand nombre d'actions et d'initiatives, soit publiques, soit privées, visant à prendre en compte et à préserver la biodiversité en ville.

Peuvent être ainsi cités :

- le développement du « zéro phyto » dans de nombreuses collectivités de la région, et dans tous les cas une forte diminution de l'usage des pesticides par les collectivités au cours des dernières années ;
- l'appropriation et la diffusion de la gestion différenciée sur les territoires bénéficiant de l'expérience pionnière de Rennes depuis 20 ans. Cette gestion différenciée repose notamment sur le principe d'un entretien adapté à chaque espace selon sa vocation et son utilisation, et sur des techniques plus écologiques ;
- des actions d'information et de sensibilisation sur les pratiques d'aménagement et de gestion ;
- des initiatives collectives telles le développement des jardins familiaux partagés à Quimper ou à Brest, l'opération « embellissons nos murs » à Rennes, etc. ;
- des initiatives individuelles de mise en place de gîtes pour la faune, de création de toitures végétalisées, etc. ;
- des actions de restauration d'espaces ou de renaturation de cours d'eau accompagnant la rénovation de quartiers, associées à des objectifs de densification des logements.

▶ Une intégration dans la planification du développement urbain

La prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques dans les documents d'urbanisme est croissante.

Concernant la première génération de SCoT bretons (pour partie en révision actuellement), certains documents se démarquent par leur niveau d'ambition sur ce sujet. L'identification de la trame verte et bleue qu'ils contiennent s'appuie sur des inventaires locaux (milieux naturels d'intérêt écologique du SCoT du pays de Rennes, sites d'intérêt écologique du SCoT du pays de Lorient).

Les SCoT en cours de révision intègrent clairement l'identification de la trame verte et bleue, en s'appuyant sur des méthodologies adaptées : SCoT du pays de Saint-Brieuc, SCoT de Vannes Agglo, etc.

A l'échelle communale (POS, PLU, cartes communales), l'intégration de la biodiversité et des continuités écologiques est très variable, en fonction notamment de leur ancienneté.

Les outils d'aménagement pré-opérationnel tels que les ZAC intègrent de plus en plus, dans les formes urbaines, la conservation du bocage, de boisements et de zones humides et la création de coulées vertes, d'espaces de « nature en ville ». Outre ces actions sur la composition de la zone urbaine et sur les traitements de ses espaces publics, des cahiers de prescriptions complètent la démarche en assurant une mise en œuvre de la trame verte et bleue dans les espaces privatifs.

7.4 LES ENJEUX PAR RAPPORT AUX MILIEUX URBAINS ET PÉRIURBAINS

Préambule : ce paragraphe présente une synthèse des enjeux identifiés lors des travaux menés, d'une part, par les ateliers préparatoires mis en place dans le cadre de l'identification des constituants de la trame verte et bleue régionale (*cf. partie 1, paragraphe 2.1*) et, d'autre part, par le groupe d'expertise scientifique (*cf. partie 1, paragraphe 2.2*).

Une partie des réflexions et des échanges a identifié des enjeux qui ne relèvent pas directement des problématiques de prise en compte de la biodiversité et des continuités écologiques. Ils ne sont pas repris dans cette présentation.

▶ L'équilibre dans la gestion des territoires

Cet enjeu primordial vise la nécessité de réflexions préalables sur le choix du type d'aménagement d'un territoire : quelques grands pôles urbains, un développement pluri-centré, un développement dispersé ?

Ces choix doivent intégrer notamment trois niveaux de conciliation :

- la conciliation entre politique de densification et de renouvellement urbain, d'une part, et de maintien ou création de trame verte et bleue au sein des villes, d'autre part ;
- la conciliation entre l'extension urbaine et l'économie d'espace agricole indispensable au maintien d'une agriculture périurbaine ;
- la conciliation entre la réduction des déplacements et la réduction de la pression sur les espaces naturels, impliquant de créer de nouvelles infrastructures de communication.

▶ Le maintien et la création d'une trame verte et bleue en espace urbain

L'existence d'une trame verte et bleue dans les villes et les bourgs est considérée par les acteurs comme un enjeu qui implique :

- le maintien d'espaces naturels connectés au sein de la trame urbaine (« coulées vertes »), qui puissent être reliés aux réseaux écologiques extra-urbains. Cette approche suppose une prise en compte d'ensembles fonctionnels au-delà des limites administratives des agglomérations ;
- le maintien ou le développement d'espaces verts ou d'aménagements paysagers ayant des fonctions écologiques. Celles-ci reposent sur des modalités de gestion adaptées et de nouveaux équilibres entre des végétaux horticoles et une flore naturelle ;
- l'accroissement de la contribution des espaces privés (jardins, vergers, etc.) à la trame verte et bleue en favorisant des pratiques « écologiques » (choix des végétaux, réduction de l'usage des pesticides, installation de nichoirs et de gîtes, etc.).

Cette trame verte et bleue urbaine peut s'appuyer sur les nombreux cours d'eau qui traversent les villes et les bourgs bretons. Cela suppose la reconquête de leurs rives dans les espaces urbains, et une gestion adaptée des milieux aquatiques visant une réduction des impacts des espaces urbains sur la circulation et la qualité de l'eau.

Le maintien et la création d'une trame verte et bleue implique soit une prise en compte dans la conception des projets urbains (réflexions amont), soit la mobilisation des outils de maîtrise foncière.

Par ailleurs, le maintien ou la restauration de corridors écologiques passe par une réflexion spécifique concernant la voirie, au regard de son rôle important dans le fractionnement des territoires. A cet égard, deux axes d'actions paraissent importants à privilégier, à savoir l'aménagement de dispositifs de franchissement pour la faune et une gestion différenciée des accotements et des délaissés.

Concernant les déplacements, la trame verte et bleue peut être le support pour la création de cheminements doux interconnectés.

▶ L'évolution des formes et des pratiques urbaines

Cet enjeu cible pour l'essentiel deux aspects du développement urbain :

- l'évolution des pratiques par rapport à la planification urbaine, d'une part, et par rapport aux formes architecturales et aux pratiques de construction, d'autre part : la conception des quartiers en termes de structures, de densité, etc. ainsi que la conception du bâti doivent participer à une prise en compte favorable de la biodiversité et des fonctionnalités des milieux, de la flore et de la faune ;
- l'évolution des pratiques de gestion des espaces : cette gestion est essentielle pour favoriser la biodiversité. Elle vise à la fois le choix des espèces végétales et les modalités d'entretien. Elle a une contribution importante par rapport aux espèces à préserver et à l'inverse par rapport aux espèces envahissantes ou invasives à réguler.

▶ La connaissance et l'éducation à l'environnement

Cet enjeu regroupe deux aspects complémentaires :

- le premier est relatif à l'acquisition de connaissances par rapport :
  - à la biodiversité et au fonctionnement des connexions écologiques dans les espaces urbains et péri-urbains ;
  - aux services rendus par la biodiversité au sein des espaces urbains, notamment dans les domaines du climat, de la qualité de l'air et des eaux ;
- le second est relatif à l'éducation par rapport aux intérêts et aux services rendus par la biodiversité et par rapport aux pratiques pouvant être mises en œuvre par chaque acteur, en faveur de cette biodiversité. A cet égard, ce volet éducation intègre la nécessité d'un changement de regard sur la nature en ville.

  Ce volet d'éducation à l'environnement recouvre :
  - des informations et des sensibilisations des élus et des populations de plus en plus urbaines ;
  - des formations des services techniques.

CHAPITRE 8 :
PRÉSENTATION DES ENJEUX DU SRCE

Avant-propos

Ce huitième et dernier chapitre présente les sept enjeux majeurs relatifs aux continuités écologiques et identifiés à l'échelle régionale.

Il comprend un premier paragraphe qui, après avoir rappelé la notion d'enjeu, est consacré à la méthode qui a abouti à la définition des enjeux du SRCE de Bretagne. Ces derniers sont ensuite présentés dans un ordre chronologique sans valeur de hiérarchie. Pour chacun d'entre eux, un texte explicite les notions ou les fondements que recouvre l'intitulé retenu.

Contenu du chapitre

8.1 Les enjeux du SRCE : méthode d'identification

8.2 L'enjeu par rapport aux réservoirs de biodiversité

8.3 L'enjeu par rapport aux corridors écologiques

8.4 L'enjeu par rapport aux activités humaines

8.5 L'enjeu par rapport à la connaissance

8.6 L'enjeu par rapport à la gestion des milieux

8.7 L'enjeu par rapport à l'appropriation de la trame verte et bleue

8.8 L'enjeu par rapport aux actions publiques

8.1 LES ENJEUX DU SRCE : MÉTHODE D'IDENTIFICATION

Les chapitres 1 à 7 de la présente partie ont restitué, pour chacune des sous-trames, les enjeux majeurs exprimés par les participants aux ateliers préparatoires et au groupe d'expertise scientifique (*cf. paragraphes 1.4, 2.4, 3.4, 4.4, 5.4, 6.4 et 7.4 - Partie 3*).

Un travail de synthèse et de hiérarchisation de ces différentes contributions a été mené, sous-trame par sous-trame puis de façon transversale. Cette synthèse a abouti à la formulation de sept enjeux, progressivement mis au point à partir d'échanges en ateliers préparatoires, puis au sein du groupe d'expertise scientifique et du comité technique.

Les paragraphes suivants exposent **les sept enjeux majeurs reconnus à l'échelle régionale et concernant directement les continuités écologiques.** A ce stade, les enjeux non directement rattachés aux continuités écologiques n'ont donc pas été repris. En outre, ces enjeux régionaux ne sont volontairement plus associés à telle ou telle sous-trame et revêtent un caractère transversal.

Rappel sur la notion d'enjeu

Un enjeu exprime « ce qui est en jeu ». Par extension, un enjeu peut être défini comme « tout ce qui peut être gagné ou perdu dans une entreprise » (Diction. Littré).

Il ne présente pas en soi de caractère opérationnel. Pour ce faire, il doit être décliné en objectifs, qui peuvent être plus ou moins généraux, puis en actions.

Ainsi, un enjeu s'exprime par un nom, un substantif, plutôt que par un verbe généralement réservé à l'expression des objectifs.

Objectifs et actions seront définis dans le cadre du plan d'actions stratégique du SRCE.

8.2 L'enjeu par rapport aux réservoirs de biodiversité : LA PERENNITE DES RESERVOIRS DE BIODIVERSITE

Ce premier enjeu renvoie à la nécessité - et à l'importance – de viser le maintien ou la restauration des réservoirs de biodiversité dans toute politique et opération d'aménagement du territoire, ainsi que dans toutes les activités ou usages en Bretagne.

Le substantif « pérennité » retenu dans la formulation de cet enjeu ne renvoie pas à une sanctuarisation des réservoirs de biodiversité. La Bretagne se caractérise par l'absence de grands espaces de nature sans influence des activités humaines. Celles-ci sont présentes au sein des réservoirs de biodiversité. Il apparaît donc possible de concilier activités économiques et richesses biologiques (*cf. paragraphe 8.4*).

Cet enjeu concerne l'ensemble des réservoirs de biodiversité. Néanmoins, à l'échelle régionale, la co-construction du SRCE a permis de retenir des milieux ou des habitats qui méritent, au regard de cet enjeu, une attention plus particulière.

- Concernant la trame bleue, il s'agit :
  - des têtes de bassins versants et des milieux oligotrophes qui leur sont associés ;
  - des cours d'eau et des zones humides, y compris les mares ;
  - de l'estran et de certains de ses habitats spécifiques (herbiers à zostères, cordons de galets, etc.).
- Concernant la trame verte, il s'agit :
  - des îles et îlots ;
  - des landes, qu'il s'agisse de landes étendues (plusieurs dizaines d'hectares) ou de landes de superficie réduite (de quelques hectares) ;
  - des milieux forestiers, avec notamment les forêts hyper-atlantiques et les chênaies-hêtraies anciennes.

L'analyse des pressions par sous-trame a permis d'identifier les plus importantes d'entre elles et de révéler leurs diverses facettes sur le territoire régional. Ainsi, sur un plan géographique, la pérennité des réservoirs de biodiversité prend une acuité particulière au regard des pressions humaines constatées :

- sur la frange littorale (côte d'Émeraude, baie de Saint-Brieuc, rade de Brest, littoral sud de la Cornouaille, littoral du Morbihan entre Lorient et la presqu'île de Rhuys notamment) ;
- sur les zones périurbaines et urbaines des grandes agglomérations bretonnes (Rennes, Brest, Saint-Brieuc, Lorient, Vannes, Quimper, Saint-Malo), mais également des petites et moyennes cités qui font l'une des spécificités de la région.

8.3 L'enjeu par rapport aux corridors écologiques : LA FONCTIONNALITÉ ET LA COHÉRENCE D'UN RÉSEAU DE CORRIDORS ÉCOLOGIQUES

Ce deuxième enjeu est le complément indispensable du précédent pour aboutir à une véritable cohérence écologique. Il s'agit, in fine, de renforcer le réseau des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques pour assurer la fonctionnalité des continuités écologiques pertinentes.

Cette fonctionnalité des continuités écologiques pertinentes doit être recherchée sur l'ensemble du territoire breton, y compris au sein des espaces urbains et péri-urbains.

Parmi toutes les connexions à maintenir ou à restaurer, certaines d'entre elles méritent une attention plus particulière :

- Concernant la trame bleue, il s'agit :
  - des fonctionnalités des cours d'eau et des zones humides connectées à ces derniers[1] ;
  - des réseaux de mares.
- Concernant la trame verte, il s'agit :
  - des connexions écologiques entre les milieux terrestres littoraux, d'une part, et entre ces derniers et l'estran, d'autre part ;
  - des connexions entre massifs boisés ;
  - des connexions au sein de la sous-trame bocagère, d'une part, et entre les haies boisées et les boisements, d'autre part.

La notion de continuités écologiques **pertinentes** renvoie :

- d'une part, à la prise en compte des risques par rapport à des espèces invasives ou à des contaminations ;
- d'autre part, à l'intérêt de conserver l'isolement de certaines populations et de certains habitats. Cet isolement peut viser la conservation de leurs spécificités (non-opportunité de corridors entre les landes de Haute et Basse Bretagne compte tenu de leurs spécificités respectives), voire contribuer à la « protection » de certaines espèces endémiques.

Il apparaît ainsi clairement que le maintien ou le rétablissement des continuités ne doit en aucun cas être considéré comme la solution exclusive et systématique. La cohérence écologique consiste en une solution adaptée à chaque situation et retenue sur la base d'un diagnostic.

[1] En intégrant à la fois la continuité longitudinale (de l'amont à l'aval) des cours d'eau et les continuités latérales intégrant les espaces de liberté des cours d'eau et leurs annexes hydrauliques.

8.4 L'enjeu par rapport aux activités humaines : LA RECONNAISSANCE ET L'INTEGRATION DE LA BIODIVERSITE PAR LES ACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES DU TERRITOIRE

La Bretagne est une région où s'exercent de nombreuses activités économiques, socioculturelles ou de loisirs, et les espaces de nature vierge de toute intervention humaine y sont absents ou quasi absents.

Ces activités doivent pouvoir se pratiquer, se développer tout en intégrant la trame verte et bleue.

Cet enjeu concerne l'ensemble des acteurs socio-économiques, qu'il s'agisse de collectivités, d'entreprises ou de particuliers, et ce dans l'ensemble de leurs pratiques.

Il renvoie à la nécessaire motivation et à l'investissement des porteurs de projet, qui doivent être de fait partie prenante dans cette prise en compte de la biodiversité.

Cette dernière va au-delà de la seule préservation de la flore et de la faune patrimoniales. Elle implique de prendre en compte la biodiversité dans son intégralité, y compris sous ses aspects fonctionnels.

Il est également important de conserver à l'esprit l'intérêt de cette prise en compte pour l'homme, ses activités et pour un cadre de vie qui soit le reflet de l'identité du territoire. Concernant les activités, la biodiversité peut être non seulement une plus-value pour le développement de certaines d'entre elles, mais également le support de filières économiques visant à la valoriser.

Les réflexions lors des groupes de travail ont notamment mis en exergue l'importance des intérêts des milieux suivants :

- Par rapport à la trame bleue :
  - les zones humides dont les services rendus sont notamment l'épuration des eaux, la régulation des ruissellements, la capacité d'adaptation aux effets du changement climatique ;
  - les milieux marins littoraux à très forte productivité et d'intérêts majeurs pour les cycles de vie (par exemple, intérêts pour l'aquaculture) ;
- Par rapport à la trame verte :
  - le bocage avec son réseau de haies et de talus, qui rend de nombreux services par rapport à l'épuration des eaux, à la régulation des ruissellements, à la production de bois et qui offre des intérêts importants pour l'agriculture (accueil d'auxiliaires de culture, maintien des sols, brise vent, ombrage, etc.).

8.5 L'enjeu par rapport à la connaissance : LA CONNAISSANCE DE LA BIODIVERSITE ET DE SES FONCTIONNALITES

Les travaux menés dans le cadre du diagnostic en vue d'identifier la trame verte et bleue régionale ont mis en exergue des besoins d'amélioration voire d'acquisition de la connaissance.

Plusieurs nécessités sont apparues :

- Disposer d'un inventaire exhaustif des cours d'eau, notamment en tête de bassin versant, qui s'appuie sur une méthodologie homogène.
- Disposer d'une cartographie des zones humides sur l'ensemble de la région, qui s'appuie sur une méthodologie homogène.
- Disposer d'une cartographie du bocage sur l'ensemble de la région, qui s'appuie sur une méthodologie homogène.
- Améliorer la connaissance sur les habitats (répartition, dynamique, etc.).
- Améliorer la connaissance sur les espèces (répartition, capacité et modalités de dispersion, etc.).
- Comprendre le fonctionnement des écosystèmes et des connexions écologiques entre réservoirs de biodiversité.
- Améliorer la connaissance sur les espèces invasives et sur leur répartition.

Cet enjeu de connaissance s'inscrit dans une perspective d'améliorer la prise en compte de la trame verte et bleue, qu'il s'agisse du maintien ou de la restauration de ses composantes (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques).

Il impliquera, au regard des moyens disponibles, de préciser les priorités dans l'acquisition des connaissances.

Cette acquisition reposera sur les réseaux scientifiques et associatifs bretons et pourra être confortée par des apports issus des acteurs socio-économiques présents sur le territoire. Elle reposera sur des suivis et des évaluations des actions engagées.

8.6 L'enjeu par rapport à la gestion des milieux :

DES MODES DE GESTION ET DES PRATIQUES FAVORISANT ET PERENNISANT LA BIODIVERSITE ET LA CIRCULATION DES ESPECES

Le maintien de la qualité et de l'intérêt des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques dépend de la (ou des) activité(s) humaine(s) qui s'y exerce(nt). En corollaire, les modalités de gestion et les pratiques mises en œuvre sur un territoire régional qui ne présente plus d'espaces non anthropisés ont un rôle essentiel dans le maintien ou la restauration de la biodiversité (tant en termes d'habitats qu'en termes d'espèces) et d'une trame verte et bleue fonctionnelle.

Le terme de «gestion» s'entend plus pour des interventions dont la finalité est la préservation ou la restauration de la biodiversité. Le terme de «pratiques» correspond aux façons de faire des acteurs dans le cadre des interventions inhérentes à leur activité.

Lors des réflexions en groupe de travail, cet enjeu de gestion et de pratiques est apparu essentiel pour certains milieux, voire certaines sous-trames dans leur ensemble :

- Concernant la trame bleue :
  - les cours d'eau : du maintien ou de la restauration de leurs habitats aquatiques dépendent la distribution et la fréquence des espèces associées ;
  - les zones humides : des pratiques et des usages respectueux de leur fonctionnalité sont essentiels pour ces milieux souvent négligés, abandonnés, voire dégradés ou détruits.
- Concernant la trame verte :
  - les milieux forestiers : le maintien de la diversité des peuplements (types, essences, âge) au sein des massifs est fonction de la gestion sylvicole, elle-même dépendante des filières de valorisation de la production ;
  - la sous-trame bocage : deux aspects paraissent particulièrement prégnants :
    - le premier concerne la gestion de la strate arborée des haies et le renouvellement de cette dernière,
    - le second est le maintien de pratiques agricoles extensives auxquelles sont associés de nombreux habitats d'espèces et un pan important de la biodiversité dite ordinaire ;
  - les landes : la conservation de la diversité des stades d'évolution de ces formations et notamment le maintien des stades pionniers sont fonction des gestions menées ;
  - le littoral et l'estran : face aux fortes pressions humaines dont ces espaces font l'objet, les continuités écologiques en leur sein ne subsisteront que si les usages et les activités assurent leur pérennité et leur fonctionnalité (prise en compte d'habitats marins particuliers, respect des zones de quiétude pour l'avifaune sur l'estran, prise en compte des dynamiques de mobilité de dunes, etc.).

8.7 L'enjeu par rapport à l'appropriation de la trame verte et bleue : L'INFORMATION, LA FORMATION ET LA SENSIBILISATION A LA TRAME VERTE ET BLEUE ET A SA PRISE EN COMPTE

Depuis 20 ans, la prise en compte des espèces et des habitats de valeur patrimoniale a donné lieu à de nombreuses actions de formation et de communication. Ces deux décennies ont permis une large information autour des enjeux spécifiques à la biodiversité « remarquable ».

L'approche d'ensemble de la biodiversité que sous-tend la démarche trame verte et bleue est relativement récente et implique, pour une appropriation par l'ensemble des acteurs, d'engager des démarches d'information, de sensibilisation et de formation.

La biodiversité présente dans les espaces habités et vécus au quotidien représente un très bon vecteur de communication. A ce titre, les actions en faveur de la biodiversité et des continuités écologiques au sein des espaces urbains et périurbains peuvent notamment constituer des supports pédagogiques efficaces.

8.8 L'enjeu par rapport aux actions publiques : LA COHERENCE DES POLITIQUES PUBLIQUES ET DES PROJETS TERRITORIAUX, EN FAVEUR DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

Le schéma régional de cohérence écologique est un nouvel outil d'aménagement et de valorisation du territoire. Il implique une approche intégratrice de la biodiversité à la fois patrimoniale et ordinaire et une approche fonctionnelle s'appuyant sur la notion de réseaux.

Il s'applique à un territoire concerné par un grand nombre de politiques publiques et de documents de planification concernant plus ou moins directement la biodiversité, soit suprarégionaux (par exemple le SDAGE, etc.), soit infrarégionaux (par exemple les SCoT, les SAGE, les espaces naturels sensibles, etc.).

En outre, l'exercice d'aménagement durable que sous-tend le SRCE associe de nombreux acteurs et implique des domaines débordant très largement le strict champ de la biodiversité.

Enfin, le SRCE vise à identifier les constituants de la trame verte et bleue régionale, les continuités écologiques infrarégionales devant être définies plus précisément aux échelles locales et notamment dans le cadre des SCoT et des PLU.

Dans ce contexte, les réflexions en groupe de travail ont mis en exergue l'importance :

- d'une cohérence entre les différentes stratégies et politiques publiques ;
- d'une cohérence et d'une lisibilité des modalités d'application de la réglementation sur l'ensemble de la région ;
- d'une cohérence entre les niveaux d'échelle ;
- d'une cohérence et d'une synergie entre les mesures incitatives et contractuelles, d'une part, et les mesures réglementaires, d'autre part ;
- de la définition des priorités d'actions.

Enfin, cette nouvelle politique de la trame verte et bleue requiert des moyens qu'il appartient de définir et de se donner, et ce pour mettre en œuvre des actions coordonnées et suffisamment efficaces pour atteindre les objectifs fixés. La vérification de la pertinence de ces actions et de leur efficacité implique la mise en place d'indicateurs.

ANNEXES

GLOSSAIRE

Aber — Un aber (mot celtique signifiant estuaire) ou une ria (mot galicien) est la partie aval de la vallée d'un fleuve côtier envahie, en partie ou en totalité, par la mer.

Accrétion — En géomorphologie littorale, l'accrétion désigne l'accumulation de matériaux (sable, gravier, etc.), aboutissant à une progression du trait de côte vers la mer.

Acidiphile — Qualifie une plante ou un groupement végétal qui se développe sur les sols acides.

Aérohaline — Situation exposée aux embruns marins chargés de sel.

Amphibie — Qui vit sur la terre et dans l'eau.

Amphihalin(e) — Qualifie les espèces dont une partie du cycle biologique se fait en mer et une autre partie en rivière.

Anatidés — Famille d'oiseaux comprenant les oies, les cygnes, les canards et espèces apparentées.

Arrière-littoral — Type de marais se développant en arrière de dépôts marins littoraux (dunes, galets).

Balivage — Technique visant à sélectionner des brins d'avenir sur une cépée afin de favoriser le développement de l'une d'entre elles et d'aboutir à la formation d'un arbre. Le balivage vise à faire évoluer un taillis ou un taillis-sous-futaie vers une futaie (« futaie sur souche »).

Bas-marais — Marais détrempé jusqu'à sa surface par affleurement de la nappe phréatique, d'origine diverse.

Bassin versant — Surface d'alimentation d'un cours d'eau.

Benthique — Qualifie un organisme aquatique vivant sur ou à proximité du fond des mers et océans, des lacs et cours d'eau.

Biodiversité — Diversité du vivant, pouvant être abordée à travers trois niveaux d'organisation correspondant à différentes d'échelles :

- la diversité génétique associée à l'ADN qui détermine la capacité adaptative et évolutive des espèces ;
- la diversité taxonomique généralement abordée sous l'angle de la diversité en espèces ;
- la diversité écologique associée à la multiplicité des écosystèmes, des habitats et des milieux naturels.

Biotope — Composantes physiques d'un écosystème (paramètres climatiques, géographiques, géologiques, etc.). Milieu de vie des espèces et conditions qui y sont associées.

Cadomienne — En géologie, cycle de formation de reliefs s'étendant entre - 660 millions d'années et - 540 millions d'années.

Calcicole — Qualifie une plante ou un groupement végétal qui se rencontre exclusivement ou préférentiellement sur les sols riches en calcaire.

Cariçaie — Groupement végétal de milieu humide dominé par une ou plusieurs espèce(s) de laîches (*Carex sp.*).

Cépée — Ensemble de tiges émanant d'une même souche.

Cervidés Famille de mammifères ruminants qui comprend entre autres les cerfs, les chevreuils, etc.

Chiroptères Famille de mammifères, comprenant les chauves-souris.

Coléoptères Famille d'insectes à quatre ailes dont deux d'entre elles sont rigides, regroupant les scarabées, les coccinelles, les hannetons, etc.

Commensalisme Interaction biologique naturelle consistant en une exploitation non-parasitaire d'une espèce vivante par une autre espèce.

Cynégétique Relatif aux activités de la chasse.

Dénitrification Réduction des différentes formes de l'azote jusqu'à l'état gazeux par des processus biogéochimiques.

Écosystème Ensemble structuré formé par le milieu physique (biotope) et les organismes qui y vivent (biocénose).

Endémique Espèce qui n'existe à l'état spontané que dans une seule zone géographique.

Enrésinement Substitution d'un milieu (lande, peuplement de feuillus, etc.) par un peuplement de résineux.

Entomologie Science dont l'objet est l'étude des insectes.

Espèce invasive Espèce animale ou végétale, non originaire de la région considérée, qui a un caractère envahissant et un effet négatif sur les autres espèces, sur la biodiversité, ou sur les activités humaines.

Étiage Plus bas débit atteint par un cours d'eau.

Eutrophe Qualifie un milieu relativement riche en nitrates et phosphates assimilables.

Eutrophisation Phénomène d'enrichissement d'un milieu par des substances organiques azotées ou phosphorées, et pouvant aboutir à un déséquilibre.

Frayère Lieu où certaines espèces comme les poissons, les grenouilles, les mollusques et les crustacés produisent ou déposent leurs œufs.

Habitat naturel Ensemble constitué par le biotope (milieu de vie des espèces), par la végétation et la faune associée.

Halieutique Qui concerne la pêche, notamment la pêche en mer.

Halophile Qualifie une plante ou un groupement végétal habitant, de façon exclusive ou préférentielle, des milieux salés.

Héliophile Qualifie une plante qui ne pousse de manière optimale qu'en pleine lumière.

Hercynienne En géologie, cycle de formation des reliefs s'étalant du Dévonien (-400 millions d'années) au Permien (-245 millions d'années).

Hydromorphe Qualifie un sol marqué par un excès d'eau, permanent ou temporaire.

Hygrophile Qualifie une plante qui aime les milieux gorgés d'eau.

Jauge Dans le domaine maritime, donnée fournissant la capacité de transport d'un navire en volume.

Jonçaie Groupement végétal de milieu humide composé d'une ou plusieurs espèce(s) de joncs (*Juncus sp.*).

Limicoles Famille d'oiseaux regroupant les petits échassiers tels que les bécasses, les chevaliers, les vanneaux, etc.

Mégaphorbiaie Communauté végétale à hautes plantes herbacées vivaces.

Mésohygrophile Qualifie une plante ou un groupement végétal qui apprécie un sol en permanence humide, mais non engorgé.

Mésophile Qualifie une plante ou un groupement végétal ayant des exigences moyennes vis-à-vis de l'humidité du sol.

Mésotrophe Qualifie un milieu, une masse d'eau ou un sol moyennement riche en éléments nutritifs.

Messicole Plante annuelle habitant dans les moissons.

Minéralisation Transformation de la matière organique en sels minéraux.

Neutrocline Qualifie une plante qui préfère les sols dont le pH est proche de la neutralité.

Nitrophile Qualifie une plante qui pousse sur les sols riches en nitrates.

Odonates Famille d'insectes regroupant les libellules et les demoiselles.

Oligotrophe Qualifie un milieu, une masse d'eau ou un sol, pauvre en substances nutritives.

Panne dunaire Dépression creusée par le vent dans les dunes jusqu'au niveau de la nappe phréatique.

Pédologique Relatif à l'étude des sols.

Phénologie Étude des manifestations visibles du cycle des plantes, par exemple observation des dates de floraison.

Phytosociologie Science qui étudie les communautés végétales.

Réseau hydrographique Ensemble des cours d'eau permanents ou temporaires qui drainent un bassin versant.

Rhizome Partie souterraine de la tige de certaines plantes vivaces.

Ripisylve Végétation ligneuse se développant sur les bords de cours d'eau.

Rudérale Plantes qui se développent à proximité ou sur des décombres, dans les friches, sur les talus de gravats.

Saproxylique Qualifie les espèces qui dépendent de la décomposition du bois mort, au moins durant une étape de leur cycle de développement.

Saproxylophage Qualifie les espèces qui se nourrissent de bois mort.

Saulaie Bois dominé par les saules.

Sols basiques Dans une échelle de 1 à 14, un milieu est neutre quand son pH est de 7. En dessous, il est acide, au-dessus, il est basique ou alcalin. Les sols calcaires sont en général basiques.

Subhalophile Qualifie une plante ou un groupement végétal qui tolère la présence de sel.

Subtidal Qualifie la zone marine toujours submergée.

Taxonomique Relatif à la taxonomie, branche de la biologie qui a pour objet de décrire les organismes vivants, de les identifier, de les nommer et de les classer.

Tonneaux Dans la marine, unité de volume utilisée pour chiffrer les capacités en transport d'un navire.

Trophique Qui a trait à la richesse en éléments nutritifs.

Turbidité La turbidité désigne la teneur d'un fluide en matières en suspension qui le troublent.

Vasière Habitat littoral, estuarien ou sous-marin constitué de matériaux sédimentés.

Zone intertidale Zone du littoral balayée deux fois par jour par le flux et le reflux de la marée. Synonyme : estran.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AELB	Agence de l'eau Loire-Bretagne
APPB	Arrêté préfectoral de protection de biotope
BGM	Bretagne grands migrateurs
BV-SEPNB	Bretagne vivante - Société d'études et de protection de la nature en Bretagne
CBNB	Conservatoire botanique national de Brest
CRE	Contrat restauration entretien
CRPF	Centre régional de la propriété forestière
CRTVB	Comité régional trame verte et bleue
CSRPN	Conseil scientifique régional du patrimoine naturel
CTMA-ZH	Contrat territorial milieux aquatiques zones humides
DCE	Directive européenne cadre sur l'eau du 23 octobre 2000, transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DIREN	Direction régionale de l'environnement
DOCOB	Document d'objectifs
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
ENS	Espace naturel sensible
FCBE	Forum centre Bretagne environnement
FDC	Fédération départementale des chasseurs
FMA	Forum des marais atlantiques
GIPBE	Groupement d'intérêt public Bretagne environnement
GMB	Groupe mammalogique breton
GOB	Groupe ornithologique breton
INRA	Institut national de la recherche agronomique
LGV	Ligne à grande vitesse
LPO	Ligue de protection des oiseaux
MAE	Mesure agro-environnementale
MAET	Mesure agro-environnementale territorialisée
MEDDTL	Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement
MNHN	Muséum national d'histoire naturelle
ONCFS	Office national de la chasse et de la faune sauvage
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
ONF	Office national des forêts
ORGFH	Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats
PADD	Projet d'aménagement et de développement durable
PLAGEPOMI	Plan de gestion des poissons migrateurs
PLU	Plan local d'urbanisme
PNA	Plan national d'actions
PNR	Parc naturel régional
POS	Plan d'occupation des sols
RFF	Réseau ferré de France
RN	Réserve naturelle
RNCFS	Réserve nationale de chasse et de faune sauvage

RNN	Réserve naturelle nationale
RNR	Réserve naturelle régionale
RTE	Réseau de transport d'électricité
SAGE	Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
SAU	Surface agricole utile
SCAP	Stratégie de création d'aires protégées
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SIC	Site d'importance communautaire
SRCE	Schéma régional de cohérence écologique
STH	Surface toujours en herbe
TVB	Trame verte et bleue
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZPS	Zone de protection spéciale
ZSC	Zone spéciale de conservation

BIBLIOGRAPHIE

PARTIE 1

▶ OUVRAGES, ÉTUDES, DOCUMENTS

Conseil scientifique de l'environnement de Bretagne. (2012) - Déclin et surmortalité des abeilles. Constat, causes et conséquences. Préconisations pour la Bretagne.

DOUCET-PERSONENI C., HALM M.P., TOUFFET F., RORTAIS A. et ARNOLD G. (2003) - Imidaclopride utilisé en enrobage de semences (Gaucho) et troubles des abeilles. Comité scientifique et technique de l'étude multifactorielle des troubles des abeilles.

GIP Bretagne environnement. Observatoire de la biodiversité et du patrimoine naturel en Bretagne. (2010) - Les espèces marines invasives en Bretagne.

GIP Bretagne environnement. (2011) - L'environnement en Bretagne. Cartes et chiffres clés

LAFONTAINE L. (2005) - Loutre et autres mammifères aquatiques de Bretagne. Coll. Les cahiers naturalistes de Bretagne, Groupe Mammalogique Breton, Ed. Biotope, Mèze 160p.

LE ROUX X., BARBAULT R., BAUDRY J., BUREL F., DOUSSAN I., GARNIER E., HERZOG F., LAVOREL S., R LIFRAN, ROGER-ESTRADE J., SARTHOU J.P., TROMMETTER M. (2008) - Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, rapport, INRA (France).

Millenium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and Human Well-Being : Synthesis. Island Press, Washington, DC. 155p.

Programme des nations unies pour l'environnement. (2005) - Objectif 2010 pour la biodiversité.

SHÖN I, RAEPSAET A. GODDEERIS B., BAWVENS D., MERGEAY J., VANOVERBEKE J. et MARTENS k.(2011) - High genetic diversity but limited gene flow in Flemish populations of the crested newt, *Triturus cristatus*. Belgian journal of Zoology. Volume(141). p 3-13.

SHULTZ D. (2007) - "Le silence des abeilles". Documentaire "Le silence des abeilles" Doug Shultz - 2007.

UICN. (2012) - Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France. Volume 1 : contexte et enjeux. Paris.

UICN. La liste rouge des espèces menacées. http://www.ird.fr/socanco/article64.html (14 janvier 2013).

WILSON E.O. (2003) - L'avenir de la vie. Paris. Seuil. 283 p.

▶ CONVENTIONS INTERNATIONALES ET TEXTES RÉGLEMENTAIRES FRANÇAIS

CDB (convention sur la diversité biologique). (1992) - Article 2. Emploi des termes.

Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement.

Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

Décret n°2012-1492 du 27 décembre 2012 relatif à la trame verte et bleue.

▶ SITES INTERNET

Site internet consulté : www.coin-urbanisme.org/urbanisme/reglurb.html. (26 novembre 2012).

PARTIE 2

▶ OUVRAGES, ÉTUDES, DOCUMENTS

AGRESTE (Septembre 2011) - Recensement agricole 2010. Premières tendances Côtes d'Armor.

AGRESTE Bretagne. Mémento Spécial Recensement agricole (2010). Édité en mars 2012.

ANDOW D.A. (1988) - Management of weeds for insect manipulation in agroecosystems. In Weed management in agroecosystems: ecological approaches, (Altieri M.A., Liebman M., eds.), CRC Press: 265-301.

ANDOW D.A. (1991) - Vegetational diversity and arthropod population response. Annual Review of Entomology 36: 561-586.

Anonyme (non daté) - Schéma espaces naturels sensibles 2010 : méthode de cotation des sites naturels remarquables des Côtes d'Armor, notice d'utilisation, 14 p.

AUDIAR (2008) - De la nature en ville à la ville-nature.

AUDIAR (décembre 2007) - Atlas des MNIE du Pays de Rennes, Syndicat mixte du SCoT du Pays de Rennes, 104 p.

BEHRA M. et COGNÉ H. (2005) - Recensement des cours d'eau : guide à l'usage des acteurs locaux, SAGE Blavet, 24 p.

BERTRAND I. (2012) – Directive régionale d'aménagement Bretagne : projet, ONF. Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, version du 27 juillet 2012.

BERTRAND I. (novembre 2012) - Schéma régional d'aménagement Bretagne - 2011 : projet, ONF. Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, 79 p.

BIOTOPE (octobre 2009) - Évaluation des potentialités d'acquisition de nouveaux espaces naturels sensibles, notice d'accompagnement des fiches descriptives, Conseil général d'Ille-et-Vilaine, 27 p.

BOIREAU J. (coord.) (mai 2008) - Plan de restauration national Chauve-souris. Observatoire des populations de chiroptères en Bretagne : bilan des comptages estivaux et hivernaux de 2000 à 2007, GMB, 43 p.

CARDINALE B.J. (2011) - Biodiversity improves water quality through niche partitioning, Nature 472, pp 86-89.

CERESA (coord) - (1995) - Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne, ouvrage collectif, Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, 100 p.

CHAMBRES D'AGRICULTURE DE BRETAGNE (janvier 2014) – Quelles sont les actions biodiversité des Chambres d'agriculture bretonnes, état des lieux, 28p.

CHAMBRES D'AGRICULTURE DE BRETAGNE (février 2014) – Biodiversité et agriculture : proposition de contribution pour l'élaboration du Plan d'action SRCE, 8 p.

CLÉMENT B. (1995) - Les tourbières et bas-marais dans Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne. CERESA, coord pour Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, 100 p.

COLOMBET M. et col (2005) - Schéma régional de gestion sylvicole de Bretagne, Centre régional de la propriété forestière, 194 p.

COGEPOMI Cours d'eau breton (2012) - Plan de gestion des poissons migrateurs Bretagne 2013 - 2017, DREAL, ONEMA, BGM, 155p.

Conseil Économique et Social (2001) - La mer et le littoral en Bretagne : pour une ambiance régionale, rapport de la section Mer Littoral, Conseil régional de Bretagne, 232 p.

Conseil économique et social (2007) - La nature dans la ville. Biodiversité et urbanisme. Avis et rapports.

Conseil général d'Ille-et-Vilaine. Plan de gestion 2010-2015. Espace naturel sensible « Forêt de la Corbière ».

Conseil général du Morbihan (2012) - Cellule ASTER, animation et suivi des travaux en rivières et milieux aquatiques : rapport d'activités, 35 p.

Conseil général du Morbihan (non daté) - Méthode de sélection des espaces naturels sensibles du Morbihan, 1 p.

Conseil régional de Bretagne (2009) – Réforme de la politique commune de la pêche. Propositions de la Région Bretagne : la pêche et l'aquaculture face aux défis du XXIème siècle, 99 p.

Conseil régional de Bretagne (mars 2007) - Schéma régional du patrimoine naturel de Bretagne, 101 p.

Conseil régional de Bretagne (octobre 2010) - Situation de la filière ostréicole bretonne : états des lieux, plan de relance régional et perspectives de sortie de crise, Direction de la pêche, du développement maritime et du littoral, 40 p.

Conservatoire botanique national de Brest (2011) - Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne.

CORDIER J. et col (2010) - Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats de Bretagne, vol 1 : état des lieux, DREAL Bretagne et ONCFS, 156 p.

COST 341 (2003) - Wild life and traffic : A European Handbook for Identifying Conflits and Designing Solutions.

CSEB (2009) - Contribution sur la question du bocage en Bretagne, 71 p.

PARTIE 2 (suite)

▶ OUVRAGES, ÉTUDES, DOCUMENTS (suite)

DANBOLT ØYGARD (2012) - Birds living on the edge: Power-line corridors influence on avian communities in Norwegian secondary boreal coniferous forest. Norwegian University of Life Science. Thèse. 14.08.2012.

DIARD L. (2005) - Atlas floristique de Bretagne : la flore d'Ille-et-Vilaine, flore vasculaire, Ed. Siloë, 670 p.

Direction de l'aménagement rural, de l'eau et des espaces naturels (2003). Intérêt botanique des dépendances routières.

Direction interrégionale de la mer Nord Atlantique - Manche Ouest (2011) - Monographie maritime de la façade Nord-Atlantique - Manche Ouest (Bretagne - Pays de la Loire), 129 p.

DRAAF Bretagne (2012) - Le plan pluriannuel régional de développement forestier - Période 2012-2016, 23 p.

DRAAF Bretagne (avril 2011) - La récolte des bois et la production de sciage en Bretagne.

DRAAF (juin 2012) - Statistique Agricole Annuelle 2011.

DREAL Bretagne (Juillet 2012) - Guide régional pour la mise en œuvre de la réglementation relative aux zones humides.

DUMÉ G., LUCAS S., DERRIÈRE N. (2011) - Une nouvelle partition écologique et forestière du territoire métropolitain : les sylvoécorégions (SER), l'IF n°26 – 1er trimestre 2011, 8p.

DURFORT J. (1994) - Inventaire des tourbières du Finistère, Fédération Centre Bretagne Environnement (FCBE), Conseil général du Finistère, 62 p. + annexes (T1 : synthèse, T2 : fichier).

DURFORT J. (2003) - Réactualisation de l'inventaire des tourbières du Finistère, Forum Centre Bretagne Environnement (FCBE), Conseil général du Finistère, rapport + fiches.

FÉVRIER Y. et col (non daté) - Les réserves naturelles de Bretagne : de l'Armor à l'Argoat, une mosaïque de milieux naturels, Conseil régional de Bretagne et DREAL de Bretagne, 29 p.

Foncier de Bretagne (non daté) - Programme pluriannuel d'intervention 2010-20015, 21 p.

BLOND C. et PASCO J.Y. (2000) - Gastéropodes d'eau douce de Bretagne.

GATES JE (1991) - Powerline corridors, edge effects, and wildlife in forested landscapes of the central Appalachians. In: RODIEK J.E., BOLEN E.G. (eds) Wildlife and habitats in managed landscapes: an overview. TRYGVE

GIP Bretagne (2011) - L'environnement en Bretagne. Cartes et chiffres clés.

GIP Bretagne Environnement (Mai 2010) - Les espèces marines invasives de Bretagne.

GLÉMAREC M. (1995) - Les fonds marins bretons dans Curieux de nature : Patrimoine naturel de Bretagne, CERESA coord., pour Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, pp 10-11.

GOB (coor.), (2012) - Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne, Groupe ornithologique de Bretagne, Bretagne vivante - SEPNB, LP044, Groupe d'études ornithologiques des Côtes d'Armor, Delachaux et Niestlé, 52 p.

GOBAT J.M., ARAGNO M., MATTHEY W. (1998) - Le sol vivant : base de pédologie, biologie des sols, 2ème ed., Collection Gérer l'Environnement, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 519 p.

GOURLAY F., LE DÉLÉZIR R. (2007) - Atlas de Bretagne – Les dynamiques du développement durable, Ed. Autrement / CRDP de Bretagne, 104 p.

Groupe Mammalogique Breton (2007) - Mortalité routière chez la Loutre d'Europe en Bretagne. Mammi' Breizh.

Groupe Mammalogique Breton (janvier 2013) - L'épreinte n°4. Feuille de liaison du réseau Loutre.

GUILLEMOT et col. (décembre 2011) - Inventaire complémentaire des milieux naturels d'intérêt écologique (MNIE) du Pays de Rennes, Dervenn/LPO/Bretagne vivante, Syndicat mixte du SCoT du Pays de Rennes, 65 p.

HAURY J. - Encyclopédie des milieux aquatiques et humides - En cours de rédaction, com. pers.

HAURY J. - La végétation des cours d'eau et hydrosystèmes à dominante linéaire - En cours de rédaction, com. pers.

HAURY J. - Les habitats aquatiques et humides continentaux, et les fonds de vallées - En cours de rédaction, com. pers.

HILY C. (juillet 2006) - Fiche de synthèse sur les biocénoses : les herbiers de zostères marines (Zostera marina et Zostera noltii), REBENT, 6 p.

HITIER B., RATISKOL G., L'HEVEDER J. (décembre 2010) - Évaluation de la fréquentation des zones de pêche à pied sur le littoral Loire-Bretagne. Résultats des campagnes menées en 2009 sur le littoral compris entre la baie du Mont-Saint-Michel (Ille-et-Vilaine) et la pointe de Châtelaillon (Charente-Maritime), IFREMER, AELB, 54 p + annexes.

IFN (2010) - La forêt française. Les résultats issus des campagnes d'inventaire 2005 à 2009 : les résultats pour la région Bretagne, 25 p.

PARTIE 2 (suite)

▶ **OUVRAGES, ÉTUDES, DOCUMENTS (suite)**

IGN (octobre 2011) - BD Topo version 2.1., descriptif du contenu, 172 p.

INRA (2008) - Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective.

INSEE - Recensements des populations.

Inspection générale de l'environnement (2005) - Les inégalités écologiques en milieu urbain. Rapport.

Institut national de l'information géographique et forestier (2013)-SER : fiches descriptives.

JARRET P. (avril 2009) - Directive régional d'aménagement du bassin ligérien, ONF. Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, 102 p.

JARRET P. (avril 2009) - Schéma régional d'aménagement du bassin ligérien, ONF. Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, 96 p.

JEFFREY C., NIKOLA (2012) -. The impact of a utility corridor on terrestrial gastropod biodiversity. Biodiversity Conservation. 21:781-795.

KAPPES H., JORDAENS K., HENDRICKX F., MAELFAIT J., LENS L., BACKELJAU T. (2009) - Response of snails and slugs to fragmentation of lowland forests in NW Germany. Landscape Ecology.

KING D., CHANDLER R., COLLINS J., PETERSEN W., LAUTZENHEISER T. (2009) - Effects of width, edge and habitat on the abundance and nesting success of scrub-shrub birds in powerline corridors. Biology Conservation 142:2672–2680.

KLUMP G.M. (1996) - Bird Communication in the Noisy World. Ecology and Evolution Acoustic Communication in Bird. Eds Kroodsma, D.E. & Miller, E.H.) Cornelle University Press. Chapitre 18: 321-338.

LANSIART M. (2003) – Potentialités écologiques des carrières de roche massive acide du Massif armoricain : contribution du BRGM aux travaux 2002. BRGM/RP – 52228- FR, 43 p., 2 ann (dont 1 hors volume).

LE BLÉVEC M., DALLEMAGNE H. et col. (mars 2012) - Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère, Conseil général du Finistère, Forum des marais Atlantique, 249 p.

LE TACON F., SELOSSE M.A., GOSSELIN F. (2001) - Biodiversité, fonctionnement des écosystèmes et gestion forestière. Deuxième partie : interventions sylvicoles et biodiversité. Revue forestière française, ENGREF, Nancy, 26 p.

LEMERCIER B. et al (2011) - Estimation de l'hydromorphie des sols en Bretagne par modélisation, conditions d'utilisation - Agrocampus ouest Rennes, UMR SAS, 10 p.

LPO (décembre 2010) - Avifaune, chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. Identification des zones d'incidences potentielles et préconisations pour la réalisation des études d'impacts, DREAL Pays de la Loire.

MAGUEUR A. (juin 2012) - État des lieux et diagnostic sur les zones humides à l'échelle de la région Bretagne. Document de synthèse. Forum des Marais Atlantiques.

MAGUEUR A. (juin 2012) - État des lieux sur les zones humides à l'échelle de la région Bretagne - partie 3 : État des lieux des inventaires des zones humides, FMA, 80 p.

MAIRE A. (non daté) - Le transport par pipeline. Aspects économiques et environnementaux. Edition Technip. 26 p.

MALCOM E. (1986) - Promoting nature in cities and towns : a practical guide, Ecological parks trust, Croom Helm editor, London, 396 p.

MASSE L. (1995) - Les lichens, dans Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne, CERESA coord., pour Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne. pp 38-39.

MÉRIAUX et col. (1994) - Points sensibles avifaune : région Bretagne, AMBE pour EDF, service environnement, 52 p. + cartes en annexe.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (juin 2012) - Plans nationaux d'actions en faveur des espèces menacées, objectifs et exemples d'actions, 44 p.

Muséum national d'histoire naturelle (2009) - Les chauves-souris de France, Belgique Luxembourg et Suisse. Éditions Biotope.

Muséum national d'histoire naturelle [ed.] (2003 - 2013) - Inventaire national du patrimoine naturel, site web : http//inpn.mnhn.fr - Consulté le 18 mai 2013.

Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre en Bretagne. Chiffres clés de l'énergie en Bretagne. Edition 2012.

Observatoire du tourisme en Bretagne (2011) – Tourisme : chiffres clés, 12p.

Observatoire régional des transports de Bretagne (2011) - Les transports en Bretagne. Chiffres-clés.

Observatoire régional des transports de Bretagne, les ports de commerce de Bretagne – activités 2010, 44p.

OLLITRAUT A. et GIRON Y. (avril 2009) - Plan régional de développement des ports de pêche bretons 2007-2013. Rapport final. Conseil régional de Bretagne, 89 p.

ONCFS (octobre 2008) - les roselières de Bretagne - état des lieux, 8 p.

PARTIE 2 (suite)

▶ **OUVRAGES, ÉTUDES, DOCUMENTS (suite)**

Panorama 2007-2008 de l'environnement industriel en Bretagne.

PEDRON M. (1995) - Bois et forêts dans Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne, CERESA coord., pour Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne. pp 28-29.

PELICHET A. (février 2012) - SCoT et trame verte et bleue : retour d'analyse des SCoT bretons, DREAL de Bretagne, 29 p.

PERROT A (2003) - Le déclin du Vison d'Europe (*Mustela lutreola*) : une origine infectieuse ? Le point sur la maladie aléoutienne en France. Thèse d'exercice, École Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 103 p.

PHILIPPON D., PRELLI R., ROUX L. (2006) - Atlas floristique de Bretagne : la flore des Côtes d'Armor (flore vasculaire), Ed. Siloë, 567 p.

POINTEREAU P., COULON F., ANDRÉ J. (2010) - Analyse des pratiques agricoles favorables aux plantes messicoles en Midi-Pyrénées. Contribution de Solagro au plan régional d'action pour la conservation des plantes messicoles en Midi-Pyrénées. Rapport technique final, 118 p. + annexes.

PORCHER C. (1995) - Les eaux continentales : eaux stagnantes et eaux courantes dans Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne. CERESA coord., pour Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, 100 p.

PRAT B. et col (1995) - Les landes dans Curieux de nature : patrimoine naturel de Bretagne. CERESA coord., pour Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, 100 p.

Préfecture de région Bretagne (non daté) - Plan de gestion anguille de la France : volet local de l'unité de gestion Bretagne, 43 p.

PNRA (2009) - Charte 2009-2021 : plan de parc.

QUÉRÉ E., MAGNANON S., RAGOT R., CAGER L., HARDY F. (2008) - Atlas floristique de Bretagne : la flore du Finistère (flore vasculaire), Ed. Siloë, 693 p.

RICK A., RELYE A. (2005) - The lethal impact of roundup on aquatic and terrestrial amphibians. Ecological applications.

RIVIÈRE G. (2007) - Atlas floristique de Bretagne : la flore du Morbihan (flore vasculaire), Ed. Siloë, 654 p.

ROUSSEL G. (2012) - Quelles sont les connaissances actuelles sur le changement climatique de l'échelle globale aux échelles régionales ? CSEB, 210 p.

SALIOU P. (2000) - Analyses phytoécologiques et fonctionnelles du bocage breton en vue de sa restauration, recréation » - Thèse de doctorat, université de Rennes I - 314 p.

SAVELLI E. et al. (juillet 2006)-Toute une variété de milieux forestiers en Bretagne, article sur le site Internet : www.bretagne-environnement.org, consulté le 5 septembre 2013.

SAVELLI E., CRAIPEAU F., LERAT N., SIMMONET F., VIGNERON T.(juin 2007) - Poissons et loutre d'Europe : des témoins de l'état de santé des rivières, site internet www.bretagne.environnemetn.org, consulté le 05 août 2013.

SAVELLI E., VIGNERON T.(2007) - Beaucoup de rivières en Bretagne sont en contact direct avec la mer. Site internet : www.bretagne-environnement.org/Patrimoine-naturel, consulté le 25 juin 2013.

SETRA (2008) - Routes et chiroptères. État des connaissances.

SIBLET J.-PH. (2008) - Impact de la pollution lumineuse sur la biodiversité. Synthèse bibliographique. Rapport MNHN-SPN/MEEDDAT n°8, 28 pages.

SINGELIN P. coord. (2005) - Patrimoine naturel en Iroise, mer d'Iroise, Mission pour un parc.

THOMAS E. (2005) - Géologie succincte du massif armoricain (Bretagne), BRGM, 6p.

TILMAN D., KNOPS J. (1996) - Productivity and sustainability influenced by biodiversity in grassland ecosystems. Nature 379(6567): 718-720.

TOUFFET J. (1995) - Introduction aux milieux naturels extrait de Curieux de nature : Patrimoine naturel de Bretagne, CERESA coord., pour Conseil régional de Bretagne et DIREN, pp 8-9.

TOUFFET J. et al (1985) - Les tourbières de Bretagne, Délégation régionale à l'architecture et à l'environnement (DRAE) de Bretagne, 92 p. + annexes.

TRYGVE DANBOLT ØYGARD (2012) - Birds living on the edge: Power-line corridors influence on avian communities in Norwegian secondary boreal coniferous forest. Norwegian University of Life Science. Thèse. 14 août 2012.

VIGHETTI J.B., MORVAN Y. (2007) - Mobilité des populations et territoires de Bretagne, à l'horizon 2030. Réflexions prospectives. Conseil économique et social de Bretagne, 297 P.

VIGNERON T. (2005) - Les fleuves côtiers bretons et leur faune pisciaire : état des lieux et stratégie de conservation de la biodiversité, ONEMA.

VIGNERON T. et al (2011) - Réseau de contrôle et de surveillance - Synthèse des données piscicoles Bretagne - Pays de Loire (2007-2010) - ONEMA - Délégation interrégionale de Rennes, 66 p.

VivArmor (2011) - Rhopalocères des Côtes d'Armor.

WWF (2011) - Perturbateurs endocriniens et biodiversité. La diversité biologique face au risque chimique : nécessité d'un changement de paradigme.

PARTIE 2 (suite)

▶ CONVENTIONS INTERNATIONALES ET TEXTES RÉGLEMENTAIRES FRANÇAIS

Arrêté ministériel du 26 octobre 2012 modifié.

Arrêté préfectoral n° 2011-1057 du 18 juillet 2011 recensant les cours d'eau.

Article L. 121-3 du code forestier.

Circulaire DE/SDAGF/BDE n° 3 du 2 mars 2005 relative à la définition de la notion de cours d'eau.

OMS et FAO (2010). Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides. Directives pour la publicité des pesticides.

Décret n° 2004-311 du 29 mars 2004 fixant la liste des communes riveraines des estuaires.

Décret n° 2001-426 du 11 mai 2001 réglementant l'exercice de la pêche maritime à pied à titre professionnel.

Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Directive européenne 2009/147/CE du Conseil du 2 avril 1979 concernant la conservation des oiseaux.

Directive européenne 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Loi n 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques.

▶ SITES INTERNET

www2.ac-lille.fr/lichen/page: 23.htms :d'après VAN HALWYAS et LEROND (1986, modifié en 1997).

Draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Presentation-des-M-A-E-arretes-et-cahier-des-charges.

Ec.europa.eu/environnement/pubs/pdf/factsheets/Invasive Alien Species/invasive_Alien_FR.pdf. - Consulté le 27 mars 2013.

http://www.bretagne-environnement.org/Energie/ Le-contexte-breton/Approvisionnement-et-distribution-d-energie - Consulté le 3 mai 2013.

http://agro-transfert-bretagne.univ-rennes1.fr - Consulté le 24 juin 2013.

http://bretagne.franceolympique.com/bretagne/fichiers/File/COMMISSIONS/SPORT NATURE/ état des lieux.pdf

http://ddaf38.agriculture.gouv.fr/L-amenagemnt-foncier-rural. Consulté le 28 janvier 2012.

http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/10-11_Dep_22_cle065c48.pdf.

http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/12-13_Dep_29_cle051ce1.pdf

http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/14_15_Dep_35_cle0791fd.pdf.

http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/16-17_Dep_56_cle076c14.pdf.

http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/8-9_Bretagne_cle09e31c.pdf.

http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Presentation-generale,628.

http://draf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/8-9_Bretagne_cle09e31c.pdf.

http://inpn.mnhn.fr/programme/espaces-proteges/arretes-prefectoraux-de-protection-de-biotope.

http://vigienature.mnhn.fr/sites/vigienature.mnhn.fr/files/uploads/PaulineVANLAERE_dossier.pdf - Consulté le 16 janvier 2013.

http://www.bretagne.developpemement-durable.gouv.fr - Consulté le 17 mai 2013.

http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ carriere_schema22_presentation_cle7f4137.pdf. Consulté le 06 mars 2012.

http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/schema-cotes-d-armor-a410.html. Consulté le 06 mars 2012.

PARTIE 2 (suite)

▶ **SITES INTERNET (suite)**

http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/schema-d-ille-et-vilaine-a412.html Consulté le 06 mars 2012.

http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/schema-du-finistere-a411.html. Consulté le 06 mars 2012.

http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/schema-du-morbihan-a413.html. Consulté le 06 mars 2012.

http://www.bretagne.gouv.fr/les-actions-de-l-Etat/Mer-littoral-et-peche/Peche-maritime-et-aquaculture-marine/la-peche-maritime. Consulté le 23 avril 2013.

http://www.bretagne-environnement.org/Eau/Qualite-et-quantite/La-qualite-des-eaux-de-surface.

http://www.bretagne-environnement.org/Patrimoine-naturel/La-faune/Les-mammiferes/Les-mammiferes-semi-aquatiques/Pendant-que-le-vison-d-Europe-disparait-celui-d-Amerique-prolifere. Consulté le 23 janvier 2013.

http://www.bretagne-environnement.org/Sous-sol/Les-ressources-souterraines/L-apres-mine/Les-mines-en-Bretagne.-Hier-aujourd-hui.-Et-demain. Consulté le 08 mars 2013.

http://www.bretagne-environnement.org/Sous-sol/Les-ressources-souterraines/Les-carrieres/Les-carrieres-bretonnes-des-havres-de-paix-pour-la-biodiversite. Consulté le 07 mars 2013.

http://www.bretagne-environnement.org/Sous-sol/Les-ressources-souterraines/Les-carrieres/L-industrie-extractive-bretonne-parmi-les-premieres-de-France. Consulté le 01 mars 2013.

http://www.bretagne-peche.org/index.php?option=com-content&view=category&id=46&Itemid=75 - Consulté le 23 avril 2013.

http://www.crpf.fr/bretagne/forêt-bretonne/chiffres.html- Consulté le 19 avril 2013.

http://www.gmb.asso.fr/cartes/Carte_Muvi.html (22 mars 2013).

http://www.grtgaz.com/fileadmin/grands_projets/bretagne/documents/fr/information-renforcement-bretagne-080612.pdf - Consulté le 27 février 2013.

http://www.grtgaz.com/grands-projets/bretagne-sud/presentation.html - Consulté le 27 février 2013.

http://www.insee.fr/fr/themes/detail.asp?reg_id=99&ref_id=estim-pop - Consulté le 16 janvier 2013.

http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=2&ref_id=19355 - Consulté le 10 février 2012.

http://www.invest-in-bretagne.org/IMG/pdf/CARTES_AGROS_petit-2.pdf.

http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/especes-invasives/Flore-continentale/Invasives-averees - Consulté le 23 janvier 2013.

http://www.onf.fr/centre_ouest_auvergne_limousin/sommaire/onf/chiffres_cles- Consulté le 25 février 2013.

http://www.raffinerie-donges.total.fr/actualite/regards-n-3-2011-07-01/regards%20N%C2%B03.pdf - Consulté le 27 février 2013.

http://www.zoneshumides29.fr/ipzh.html.

http://www.rte-france.com/fr/actualites-dossiers/comprendre/les-chemins-de-l-electricite-1/les-chemins-de-l-electricite - Consulté le 26 février 2013.

http://www.onf.fr/centre_ouest_auvergne_limousin/sommaire/onf/chiffres_cles- Consulté le 25 février 2013.

http://www.fondationdeschasseurs.com – Consulté le 4 septembre 2013.

www.conservatoire-du-littoral.fr - Consulté le 6 juin 2013.

www.ign.fr.

www.bretagne-environnement.org/Air-et-climat/Le-climat/Un-climat-a-la-douceur-oceanique - Consulté le 30 novembre 2012.

www.bretagne-vivante.org/images/stories/Reserves/reseau_reserves/bilan_reserves_2011.pdf

www.cbnbrest.fr/botalittoral/accueil.php - Consulté le 16 juin 2013.

www.europeidf.fr/fileadmin/template/pdf_feader/Fiche_19_MAE.pdf

www.finistère.gouv.fr - Consulté le 27 juin 2013.

www.gmb.asso.fr

www.ifremer.fr - Consulté le 16 juin 2013.

www.ifremer.fr/sextant - Consulté le 18 juin 2013.

www.oncfs.gouv.fr - Consulté le 18 juin 2013.

http://publications.gc.ca/Collection-R/LoPBdP/modules/prb98-4 smog/principauxcomposants-f.htm - Tiré de Sources : Anonyme, « Health Effects of Outdoor Air Pollution », American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, vol. 153, 1996; Santé Canada, « La qualité de l'air et la santé à Saint-John. Un résumé de la recherche récente sur les effets de la pollution de l'air ambiant sur la santé », site Internet de Santé Canada, 1997.

PARTIE 3

▶ OUVRAGES, ÉTUDES, DOCUMENTS

AGRESTE - DRAAF. Enquête sur les linéaires paysagers en 1996 et2008.

AGRESTE Bretagne (2008) - Les linéaires paysagers de Bretagne. Résultats de l'enquête complémentaire TERUTI-LUCAS, 2008 - Enquête haie 2008 - DRAAF de Bretagne.

AGRESTE Bretagne (2011) - « Résultats des enquêtes TERUTI-LUCAS, 2006 et 2010 » - DRAAF Bretagne.

AGRO-TRANSFERT (2009) - La démarche Territ' EAU. Influence des éléments du paysage sur les transferts de l'eau et des polluants associés dans un bassin versant sur socle. Bilan des connaissances applicables dans le contexte pédoclimatique breton.

ALLAG-DHUISME F. AMSALLEM J., BARTHOD C., DESHAYES M., GRAFFIN V., LEFEUVRE C., SALLES E., (coord) BARNETCHE C., BROUARD-MASSON J., DELAUNAY A., GARNIER CC., TROUVILLIEZ J. (2010) - Guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique - deuxième document en appui à la mise en œuvre de la trame verte et bleue en France . Proposition issue du comité opérationnel trame verte et bleue. MEEDDM ed.

ANNEZO N., MAGANNON S., MALENGREAU D. (1999) - La flore bretonne, Conservatoire botanique national du Brest, Les cahiers naturalistes en Bretagne, 138 p.

BAUDRY J. (2006) - Analyse agronomique et écologique des unités spatiotemporelles pertinentes pour la gestion de la biodiversité. Rapport final récapitulatif - Programme de recherche. Actions publique, agriculture et biodiversité.

BERTRAND I. (novembre 2012) - Schéma régional d'aménagement Bretagne - 2011 : projet ONF, Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, 79 p.

BERTRAND I. (2012) - Directive régionale d'aménagement Bretagne : projet, ONF. Direction territoriale Centre-Ouest / Auvergne-Limousin, version du 27 juillet 2012.

BUREL F. coord. (2004) - « Projet diva-corridor : continuités écologiques et politiques publiques ». Synthèse du programme.

BUREL F. (2007) – « Le bocage : un élément clé de la diversité régionale ». Actes du colloque régional - Le bocage breton : quel avenir ? - Eau, biodiversité, paysage - Eaux et rivières de Bretagne.

BUREL F. et al. (2011) – « Écologie du paysage et continuités écologique » - Fédération nationale des parcs régionaux - Journée d'échange - Diaporama de présentation.

BUREL F. et BAUDRY J. (2012) – « Les trames vertes et bleues : bases scientifiques et limites de la connaissance » - Diaporama, 28p.

BUREL F. (2013) - Les bocages armoricains : des réseaux de haies aux trames vertes et bleues. In DURAND L. et BAUDRY. J coord. - (2013) - Agriculture et gestion de la biodiversité, synthèse des programmes DIVA 1 et 2 - Éditions QUAF, en préparation.

CERESA coord., (1995) - Curieux de Nature : patrimoine naturel de Bretagne, ouvrage collectif, Conseil régional de Bretagne et DIREN de Bretagne, 100 p.

CHICOUÈRE (2004) - « Le rôle du bocage dans la réduction de la dissémination entre les parcelles des mauvaise herbes des cultures ».

CLÉMENT B. (2003) – Landes et pelouses : 40 ans de connaissances et de conservation du patrimoine naturel en Bretagne, ECOBIO, 9p.

CLÉMENT B. in De Beaulieu F. (2003) - « La Bretagne » - Ed. Delachaux et Niestlé.

CLÉMENT B. (2010) - Les zones humides intérieures de Bretagne : intérêts, évolution, enjeux de leur protection, UMR. CNRS Ecobio - Université Rennes I.

COLOMBET M. et col. (2005) - Schéma régional de gestion sylvicole de Bretagne, centre régional de la propriété forestière, 194 p.

CONNAN T. et al. (juillet 2010) – La Bretagne a doublé ses surfaces artificialisées en 20 ans, CAD22-AUDELOR-ADEUPA-AUDIAR, 8p.

CRPF (2006) - La forêt bretonne - Les milieux d'intérêt patrimonial - Guide de reconnaissance et de gestion.

DIARD L. (2005) - Atlas floristique de Bretagne : la flore d'Ille-et-Vilaine, flore vasculaire, Ed. Siloë, 670 p.

Direction interrégionale de la mer Nord Atlantique - Manche Ouest (2011) - Monographie maritime de la façade Nord-Atlantique - Manche Ouest (Bretagne - Pays de la Loire), 129 p.

DREAL, 2010 – « Plan régional pour la défense des forêts contre l'incendie - Bretagne ».

DURFORT J. et STÉPHAN A. (2004) – Première synthèse relative à l'évolution des espaces naturels dans les Monts d'Arrée en 25 ans (1976-2002).

FICHANT R. (2013) - « Quel avenir pour le cerf, le chevreuil et le sanglier ? ». Ed. QUAF. 176p.

GIP Bretagne Environnement (Coord.), 2011 - Éléments cartographiques de connaissance du patrimoine naturel remarquable en Bretagne - Données 2009, DREAL Bretagne, Conseil régional de Bretagne, 20 p.

GMB (2009) - Mammifères semi-aquatiques de Bretagne - Bilan 2005 - 2008 » - Contrat Nature - Région Bretagne.

PARTIE 3 (suite)

▶ OUVRAGES, ÉTUDES, DOCUMENTS (suite)

Groupe Ornithologique Breton (GOB). coord. (2012) – Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne, Ed. Delachaux et Niestlé.

HARDEGEN M. (2009) - Les enjeux « flore et habitats » dans la gestion des zones humides - département du Finistère - Présentation à la journée des gestionnaires d'espaces naturels. Septembre 2009.

HITIER B., RATISKOL G., L'HEVEDER J. (décembre 2010) - Évaluation de la fréquentation des zones de pêche à pied sur le littoral Loire-Bretagne. Résultats des campagnes menées en 2009 sur le littoral compris entre la baie du Mont-Saint-Michel (Ille-et-Vilaine) et la pointe de Châtelaillon (Charente-Maritime), IFREMER, AELB, 54 p + annexes.

IFN - L'If n° 3 - février 2004.

JARNOU Ph. (2008) - « La lande, un paysage au gré des hommes » - UBO/PNRA.

JUDAS A., CALVEZ I., LE HIR M. et HILY C. (1997) – Approche de la biodiversité du milieu intertidal dans le site pilote de la directive « Habitats » n°33 : côte du Trégor-Goëlo, U.B.O., Brest, 129p.

JULES P., OLIVIER S. (2011) - Évolution des surfaces bâties des SCoT en Bretagne 1985-2005 par l'analyse des fichiers fonciers, volet statistique - version provisoire - 22 juin 2011, 15 p.

LADIER J. (1990) - Les stations forestières de Bretagne centrale - CRPF.

LAFONTAINE L. et al. (2005) - Loutre et autres mammifères aquatiques de Bretagne. GMB - Région Bretagne. Ed. Biotope.

LE MARCHAND J.P. (2009) - « Les bocages et la Bretagne ou la quadrature du cercle » - université de RENNES II - UMR LETG - Laboratoire COSTEL, dans Conseil scientifique de l'environnement de Bretagne, 2009 - « Contribution sur la question du bocage en Bretagne ».

QUERÉ E. et al. (2008) - Atlas floristique de Bretagne : la flore du Finistère (flore vasculaire), Ed. Siloë, 693 p.

ROZÉ F. (2009) - « Restauration des bocages et des haies - Références et outils d'évaluation » - université de Rennes I, UMR Ecobio in Conseil scientifique de l'environnement de Bretagne, 2009. Contribution sur la question du bocage en Bretagne.

SALIOU P. (2000) - Analyse phytoécologiques et fonctionnelles du bocage breton en vue de sa restauration, recréation - Thèse de doctorat, Université de Rennes I. 314 p.

SAVELLI E., CRAIPEAU F., SIMONNET F., VIGNERON T. (2007) - Fleuves et rivières, divers articles sur site Internet : www.bretagne-environnement.org

SAVELLI E., VIGNERON T. (2007) – Modifications physiques et pollutions chroniques dégradent les rivières bretonnes, article sur site Internet : www.bretagne-environnement.org - Consulté le 16 août 2013.

SAVELLI E. et STÉPHAN P. (octobre 2009) - Les cordons de galets sont rarissimes en Bretagne, article sur site internet : www.betagne-environnement.org/Patrimoine-naturel/les-milieux - Consulté le 25 juin 2013.

SINGELIN P. coord. (2005) - Patrimoine naturel en Iroise, mission pour un parc marin, 51 p.

VIGNERON T. et al. (2011) – Réseau de contrôle de surveillance. Synthèse des données piscicoles Bretagne-Pays de Loire (2007-2010). ONEMA, délégation interrégionale de Rennes, 66 pages.

▶ SITES INTERNET

Draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Presentation-des-M-A-E-arretes-et-cahier-des-charges.

http://www.observatoire-biodiversite-bretagne.fr/Chiffres-et-cartes/ecologie/Liste-des-poissons-d-eau-douce-de-Bretagne - Consulté le 13 août 2013.

http://www.observatoire-eau-bretagne.fr - Consulté le 8 août 2013.

www.bretagne-environnement.org - Données ONCFS 2005 -Consulté le 19 mai 2013.

www.conservatoire-du-littoral.fr - Consulté le 6 juin 2013.

Rédaction, mise en forme :

Le bureau d'études CERESA
Morag LE BLÉVEC et Hervé DALLEMAGNE
avec l'assistance de Marine MAHIEU
Cartographie : Emmanuel BOUILLÉ
Secrétariat : Anne GADBY

Source de données et contribution scientifique :

GIP Bretagne Environnement
François SIORAT et Morgane MERCELLE

Pilotage et direction technique :

DREAL Bretagne : Aude PELICHET
Région Bretagne : Audrey GACHET

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
BRETAGNE

Région
BRETAGNE

l'Europe
s'engage
en Bretagne

UNION EUROPÉENNE