



ATLAS RÉGIONAL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

CAHIER METHODOLOGIQUE

ATLAS RÉGIONAL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

CAHIER METHODOLOGIQUE

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	3
I) FONDEMENTS ET CONSTATS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE RÉGIONALE	5
1.1 ESPACES FRAGMENTES, ESPECES MENACEES.....	5
1.2 LA REGION A TRAVERS L'ÉCOLOGIE DU PAYSAGE	6
1.2.1 <i>La matrice</i>	6
1.2.2 <i>Les noyaux de biodiversité</i>	7
1.2.3 <i>Les corridors biologiques : des traits d'union dans le paysage</i>	7
1.3 SITES NATURELS PRODUCTEURS D'AMENITES ET ESPACES DE LOISIRS DE PLEIN AIR EN REGION NORD-PAS DE CALAIS.....	12
II) LES AMBITIONS DU SCHÉMA RÉGIONAL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE	14
2.1 PROTÉGER LES MILIEUX NATURELS ET MAINTENIR LEURS QUALITÉS ÉCOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES.....	14
2.2 RESTAURER DES SURFACES DE MILIEUX NATURELS PERDUES	15
2.3 RENFORCER OU RESTAURER DES ÉLÉMENTS DE CONNEXION ENTRE LES SITES NATURELS.....	15
2.4 ANTICIPER ET PARTICIPER À LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	16
2.5 DÉFINIR DES PLANS DE CONSERVATION SPÉCIFIQUES	17
2.6 DÉFINIR DES ORIENTATIONS PAR ECO-PAYSAGE.....	17
2.7 AMÉLIORER ET AUGMENTER L'OFFRE D'AMENITES ET DE LOISIR EN COHERENCE AVEC LES OBJECTIFS DE CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ	43
III) L'ATLAS RÉGIONAL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE.....	44
3.1 CONTENU DE L'ATLAS.....	44
3.2 CONTRAINTES ET LIMITES DE L'OUTIL.....	44
3.3 NOTICES CARTOGRAPHIQUES DE L'ATLAS RÉGIONAL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE	46
3.3.1 <i>La carte des éco-paysages régionaux</i>	46
3.3.2 <i>La carte de l'état des lieux des milieux naturels</i>	51
3.3.3 <i>La carte des facteurs d'influences</i>	54
3.3.4 <i>La carte du Schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue au 1/50 000^{ème}</i>	59
3.3.5 <i>La carte du schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue au 1/170 000^{ème}</i>	61
3.4 DONNÉES DISPONIBLES POUR L'ÉLABORATION D'UNE CARTE DES SITES NATURELS PRODUCTEURS D'AMENITES ET DES ESPACES DE LOISIRS DE PLEIN AIR	62
3.5 CATALOGUE DES DONNÉES UTILISÉES	67
BIBLIOGRAPHIE.....	70

Remerciements

Au cours de l'élaboration de ce travail, nous avons fait appel à de nombreuses compétences et à la bonne volonté d'un grand nombre de personnes.

La méthodologie a été supervisée par un comité de pilotage composé :

- de la direction de l'environnement, de l'énergie et des déchets (Éric Chérigé, Jean-Michel Fouquet, Hugo Fourdin, Claudine Joalland, Florent Lamiot, Muriel Mastrilli, Jean-Michel Poupert, Jean-Louis Raboutet, Virginie Renard, Alain Villain),
- de la direction de la prospective, du Plan et de l'évaluation (Florence Décaudin, Yves Despéroux, Philippe Petit),
- de la direction des territoires, service de l'environnement littoral et marin (Damien Lecouffe, Xavier Pouille, Thierry Rosière),
- du Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais (Marc Prieux, Vincent Santune, Cédric Vanappelghem).

La partie cartographie et traitements informatiques, réalisée pour l'essentiel au Centre régional de phytosociologie (Michael Delaëre, David Marien, Karine Thomas) a bénéficié de la collaboration de Florence Décaudin (SIGALE, direction de la prospective, du Plan et de l'évaluation) qui a pris en charge en particulier la réalisation des bases de données et des cartes relatives aux aménités et aux facteurs d'influence. L'ensemble des cartes complétant le cahier méthodologique a été visité par les talents graphiques d'Hervé Roussel (atelier de cartographie, direction de la prospective, du Plan et de l'évaluation).

Un comité scientifique composé de nombreux spécialistes a pu éclairer nos réflexions et a fourni de nombreuses données et pistes de travail. Il était composé de Nicolas Desroy, Jean Marie Dewarumez (UMR ELICO, Station marine de Wimereux, Université de Lille I), André Carpentier (IFREMER), Philippe Kouby et Rachid Amara (Université du littoral de la Côte d'Opale), José Godin (Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas de Calais), Régis Courtecuisse (Faculté de pharmacie, Université de Lille II), Yves Piquot (Laboratoire de génétique et d'évolution des populations végétales, Université de Lille I), Françoise Burel (Université de Rennes).

Plusieurs personnes nous ont fait part de leur avis, nous ont apporté leur réflexion et enrichi ce travail par des données inédites ou originales : Fabienne Van Rossum (*Algemene Plantkunde en Natuurbeheer, Plant Science and Nature Management, Vrije Universiteit Brussel*), Franck Spinelli (Ecothème), Luc Barbier (Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, Bruno Dermaux (Office national des forêts).

Ce travail a aussi pu bénéficier de l'avis critique et constructif de la part des collectivités, de l'État et d'organismes publics :

- Conseil général du Nord (Guillaume Lemoine, Patricia Duez, François Charlet, Pascal Hossepied),
- Conseil général du Pas-de-Calais (Denis Durbise),
- Lille-Métropole Communauté urbaine (Patrick Palmier, Laurianne Dejaigher),
- Direction régionale de l'environnement (Barbara Bour-Desprez, Marie-Claude Gabillard, Dorothée Quignon, Hervé Lefort, Marie-Odile Michel-Amiot),

- Direction régionale de l'environnement de Picardie (Muriel Fillit, Michel Vandevoorde),
- Direction régionale de l'équipement (Jean-Christophe Holderic),
- Direction régionale de l'agriculture et de la forêt (Marcel Bertrand, Didier Roussel),
- Direction des voies navigables de France (Annick Makala),
- Établissement public foncier (Marc Kaszynski, Jean-Louis Bastien, Jean-Marc Gaspéri, Frédéric Briquet),
- Conseils d'architecture, d'urbanisme et d'environnement du Nord et du Pas-de-Calais (Philippe Druon, Benoît Poncelet et leurs équipes),
- Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (Etienne Dubaille),
- Agence de l'eau Artois-Picardie (Jean-Marie Journet, Estelle Chevillard),
- Espace naturel métropolitain (Pierre Dhénin),
- Conseil scientifique régional du Nord-Pas de Calais (Jean Pierre Colbeaux, Annick Delelis, Bruno de Foucault),
- Conseil scientifique de l'environnement (Bruno de Foucault, Sonia Jumelin-Diallo),
- Espaces naturels régionaux (Jean-Luc Beghin, Jean-Louis Thomas),
- Centre régional de ressources génétiques (Bernard Delahaye),
- Parcs naturels régionaux des Caps et Marais d'Opale (Philippe Defurnes et son équipe), de Scarpe Escaut (Michel Marchyllie et son équipe) et de l'Avesnois (Yvon Brunelle et son équipe),
- SMESCOTA (David Chabot),
- Syndicat mixte du SCOT de Lens-Liévin et Hénin-Carvin (Yannick Serpaud),
- Syndicat mixte du SCOT du Douaisis (Isabelle Rougieux et son équipe),
- Mission Bassin minier (Yves Dhau Decuyper et son équipe), département observatoire des données,
- Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement (Christine Bourbon).

De nombreuses autres personnes ont été consultées ou ont apporté leur concours à un moment ou à un autre sans qu'il soit possible de les citer toutes ici. Qu'elles en soient remerciées.

Nous remercions vivement l'ensemble des organismes et des personnes pour leur concours constructif et instructif.

D FONDEMENTS ET CONSTATS DE LA TRAME VERTE ET BLEUE RÉGIONALE

1.1 Espaces fragmentés, espèces menacées

Les travaux menés concernant la diversité des espèces de différents groupes de la faune et de la flore régionales présentes dans le Nord-Pas de Calais (Conservatoire des sites naturels, 2000) permettent d'apprécier la richesse relative des différents milieux naturels et le risque de perte de biodiversité qu'ils encourent si ces milieux continuent à s'amenuiser ou à s'altérer. On remarque en effet que selon les groupes d'espèces (oiseaux, mammifères, plantes... - fig. 1 à 4), les milieux naturels n'ont pas la même importance pour les espèces menacées. Les milieux les plus anthropiques sont d'une façon générale assez pauvres en espèces menacées tandis que les zones humides revêtent une importance considérable plus particulièrement pour la flore et l'avifaune. Les milieux forestiers sont importants pour les mammifères tandis que les pelouses calcicoles et dans une moindre mesure les landes, représentent des habitats majeurs pour la petite faune et les plantes supérieures.

La répartition géographique de la biodiversité n'est pas non plus homogène sur le territoire régional. Ainsi, un certain nombre de sites sont connus pour abriter une faune et une flore particulièrement diversifiée et spécifique de milieux naturels particuliers. Il s'agit notamment des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF). L'ensemble de ces sites peut être considéré comme un réseau dont les différents éléments sont plus ou moins bien connectés entre eux, c'est-à-dire où les échanges d'individus ou de gènes entre les populations animales et végétales qui y vivent sont possibles. Il est en effet admis que plus les milieux naturels sont connectés entre eux, plus les chances de survie des populations sont élevées (possibilité de colonisation/recolonisation, consanguinité réduite...). Dans un territoire où les milieux naturels sont peu altérés, la perméabilité, c'est-à-dire la facilité avec laquelle ces échanges peuvent se produire, est très élevée. Au contraire, dans un espace fortement anthropisé et aménagé, où les milieux naturels ne représentent plus que des îlots dispersés au sein d'un paysage devenu inadéquat à la survie de nombreux êtres vivants, la perméabilité est très faible et les connexions entre les milieux naturels sont réduites à quelques éléments dans le paysage (cours d'eau, haies, bords de routes, talus...).

Le Nord-Pas de Calais est une région fortement peuplée. Sa densité est de 322 habitants au km², ce qui est trois fois plus élevé que la moyenne nationale. L'occupation humaine est donc très présente sur le territoire et la place laissée aux milieux naturels réduite d'autant. Alors que les milieux naturels représentent 12 % du territoire, l'agriculture occupe près de 73 % et les espaces artificialisés près de 15 % (IFEN, DIREN Nord-Pas de Calais, 2004). Le taux de boisement du Nord-Pas de Calais est d'un peu plus de 8 % (107 500 ha mais les forêts ne représentent, parmi ce chiffre, que 81 000 ha, le reste étant constitué essentiellement par les peupleraies - source : ministère de l'agriculture / direction régionale de l'agriculture et de la forêt, mars 2003). C'est le plus faible de France. Le réseau routier régional se compose de 600 km d'autoroutes et de 1000 km de routes nationales (Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie, 2004 d'après DRE Nord-Pas de Calais - SITRAM) pour ne reprendre que le réseau principal. Ces rubans d'asphalte constituent autant de barrières infranchissables pour de nombreux êtres vivants.

La fragmentation importante du territoire et des milieux naturels du Nord-Pas de Calais et l'altération de la qualité biologique des espaces (diminution de la perméabilité) sont, avec la destruction directe des milieux naturels, les causes majeures de la perte de biodiversité. Cette

biodiversité est pourtant un patrimoine commun aux habitants de la région. Elle enrichit par sa présence la vie quotidienne des habitants. Elle est toujours une source d'activité économique. Sa préservation n'est pas un luxe mais une indispensable mesure pour assurer le bien être des habitants actuels et futurs. Elle est indispensable pour accompagner les nouveaux modèles de développement économique qui se mettent en place, seuls garants de la pérennité et de l'amélioration de notre niveau de vie.

1.2 La région à travers l'écologie du paysage

Le territoire de la région Nord-Pas de Calais peut se lire de différentes façons. L'écologie du paysage a pour objet d'analyser la façon dont sont répartis les différents espaces qui remplissent chacune des fonctions écologiques propres. Trois éléments fondamentaux constituent le paysage d'un point de vue écologique. La *matrice* représente la toile de fond du territoire dans laquelle on trouve les autres éléments. Les tâches ou *noyaux de biodiversité* sont les espaces où la biodiversité est particulièrement élevée. Les *corridors biologiques* (ou écologiques) sont les éléments de liaison, de connexion, entre les noyaux de biodiversité.

1.2.1 La matrice

En écologie du paysage, la matrice constitue le territoire qui enveloppe tous les éléments du paysage et de l'écosystème (ou des écosystèmes). Dans les régions fortement peuplées comme le Nord-Pas de Calais, il s'agit d'un espace particulièrement affecté par les activités humaines, où les noyaux de biodiversité et les corridors sont dispersés, peu nombreux et souvent de modeste superficie. Le paysage est essentiellement agricole voire urbain. Cependant, même lorsque le territoire est fortement humanisé, le paysage n'est pas homogène et différents éléments peuvent être distingués, comme les groupes de prairies, les villages, les espaces de grandes cultures, les zones industrielles...

La matrice est donc une mosaïque paysagère plus ou moins diversifiée et complexe. Elle est aussi un ou des écosystème(s) à part entière, moins diversifié(s) et plus étendu(s) que les noyaux de biodiversité, qui se caractérise(nt) par un certain nombre d'espèces, souvent largement répandues. En fonction de l'état écologique plus ou moins dégradé de ce territoire, la matrice sera plus ou moins facilement traversée par la faune et la flore sauvages qui s'y déplacent. C'est la notion de *perméabilité*. Cette perméabilité dépend en grande partie de la nature de l'occupation du sol, mais aussi de l'agencement, de la taille et de la qualité écologique des différentes composantes paysagères (cours d'eau, haies, mares, champs, massifs de prairies, forêts, espaces urbains...).

Dans le Nord-Pas de Calais, la variété des conditions géographiques (géologie, climat...) qui conditionnent les écosystèmes est importante. Il y a peu de points communs entre les collines du Boulonnais et la plaine de la Lys par exemple. Cette diversité des conditions écologiques a orienté des modes d'occupation du sol très différents, qui renforcent la singularité de plusieurs territoires. Ainsi le plateau crayeux du Cambrésis est-il occupé majoritairement par des grandes cultures tandis que les collines de la Fagne sont couvertes de prairies bocagères et de bois où les cultures sont rares. Cette diversité de terroirs régionaux et leur degré d'artificialisation plus ou moins prononcé, nous a amené à distinguer différentes matrices. Ces matrices étant chacune caractérisées par un paysage dominant et des conditions écologiques propres, nous les dénommerons désormais les *éco-paysages* du Nord-Pas de Calais.

1.2.2 Les noyaux de biodiversité

Les noyaux de biodiversité sont des espaces exceptionnels du point de vue des caractéristiques écologiques ou de la diversité biologique. Ils abritent des écosystèmes originaux en plus ou moins bon état. En raison de l'origine plus ou moins anthropique de la presque totalité des écosystèmes (y compris forestiers) de la région, et du fait des modifications parfois profondes apportées à ces écosystèmes depuis plusieurs siècles, les noyaux de biodiversité du Nord-Pas de Calais sont représentés dans leur grande majorité par des milieux semi-naturels. Ces écosystèmes et les paysages auxquels ils contribuent sont le résultat de pratiques extensives d'exploitation qui ont pratiquement disparu de nos jours et que la collectivité cherche à maintenir pour les préserver. En effet, en dehors de quelques sites littoraux, les processus qui régissent le fonctionnement des écosystèmes primaires ont eux même été largement modifiés (pensons seulement au rôle des grands herbivores sauvages et de leurs prédateurs, tous disparus de la région et des territoires voisins !).

L'absence de pratique de gestion de ces milieux semi-naturels aboutirait à leur banalisation suite à la disparition de beaucoup de leurs espèces caractéristiques. C'est particulièrement vrai pour les milieux ouverts que sont les pelouses sur craie, les prairies inondables ou encore les landes. En matière de conservation de la nature, ces noyaux de biodiversité constituent une priorité puisque à eux seuls, sur une superficie restreinte du territoire régional, ils abritent la majorité des espèces vivantes présentes dans la région. Ces noyaux de biodiversité sont les *cœurs de nature* de la trame verte et bleue régionale. La seule protection de ces espaces ne permet cependant pas de garantir la conservation des espèces qui y vivent. Des connexions permettant le déplacement et les échanges entre individus, des populations animales et végétales sont indispensables.

1.2.3 Les corridors biologiques : des traits d'union dans le paysage

Les corridors ou couloirs biologiques sont des voies de communication biologique, empruntées par la faune et la flore, qui relient les noyaux de biodiversité. Ils représentent l'élément constitutif de la trame verte et bleue le plus délicat à appréhender. Parmi les raisons de cette difficulté, il y a le fait que les corridors n'ont pas une physionomie déterminée. En fonction de l'espèce pour laquelle ils représentent une fonction, ces corridors peuvent revêtir différentes formes. Un oiseau migrateur empruntera par exemple la voie aérienne pour se déplacer. Il n'aura pas forcément besoin d'une continuité dans le paysage mais des lieux de halte lui procurant repos et nourriture seront indispensables le long de la voie de migration. Ces haltes migratoires matérialisent dans le paysage un corridor migratoire pour les oiseaux. Si ces espaces disparaissent, le territoire traversé par les oiseaux devient infranchissable, (*la matrice* est devenue *imperméable*) pour l'avifaune migratrice.

Une autre difficulté d'appréhension des corridors est qu'une même espèce peut requérir des corridors différents pour assurer des fonctions diverses, à des moments différents de l'année. Un corridor favorable au déplacement d'une espèce peut aussi s'avérer défavorable au déplacement d'une autre. Ainsi, une large rivière constitue un corridor pour les poissons et autres animaux aquatiques mais devient difficilement franchissable pour certains petits rongeurs ou des insectes aptères. Enfin, il ne faut jamais perdre de vue que les corridors, quels qu'ils soient sont non seulement des voies de déplacements mais constituent, aussi, des milieux de vie pour de nombreuses espèces.

Devant ces difficultés d'appréhension, plusieurs typologies des corridors ont été proposées. Foppen & al. (2000), ont proposé une typologie des corridors selon la fonction qu'ils remplissent :

- les corridors de migration : dans de rares cas, il s'agit d'itinéraires linéaires et continus, matérialisés physiquement dans le paysage (cours d'eau pour les poissons). Plus souvent, il s'agira de groupes de sites utilisés comme aires de stationnement le long du trajet migratoire. Bien que l'on puisse trouver des exemples à toutes les échelles, particulièrement pour les oiseaux, il s'agit le plus souvent de distances de plusieurs centaines de kilomètres. Ils ne jouent un rôle que pendant le cycle migratoire,
- les corridors "inter fonction" (*commuting corridor*) : ils relient des espaces qui ont des fonctions différentes au sein du territoire d'une espèce. Il s'agit par exemple des corridors qui relient les aires de repos aux aires de nourrissage. Ces mouvements sont normalement assez courts et concernent pour les oiseaux comme pour les mammifères des distances de quelques kilomètres à quelques dizaines de kilomètres, ils sont empruntés à des rythmes plus ou moins quotidiens.
- les corridors de dispersion : ce sont des éléments du paysage qui relient des groupes de sites favorables à l'établissement de l'espèce, permettant la dispersion d'individus ou de propagules. Ils jouent un rôle essentiel dans le maintien de populations vivant dans des sites fragmentés. Trois types peuvent être distingués :
 - les corridors de dispersion "individuelle" (la mobilité de l'espèce détermine la distance qu'un individu peut parcourir pour la dispersion. Pour de petites espèces, cette distance est souvent courte de quelques mètres ou dizaines de mètres alors que pour les oiseaux elle peut atteindre plusieurs centaines de kilomètres) ;
 - les corridors de reproduction (ces corridors permettent d'obtenir des aires de reproduction viables par exemple dans le cas de métapopulations - plusieurs petites populations occupant des espaces différents mais interdépendantes du point de vue démographique -. Ils supposent un mouvement d'individus suffisant pour permettre cette reproduction) ;
 - les corridors d'extension d'aire de répartition (ce type de corridor est essentiellement lié au contexte de changement climatique. Au cours des changements climatiques historiques, ces corridors ont dû jouer un rôle fondamental dans la survie des espèces, par exemple lors des épisodes glaciaires. Dans le contexte du réchauffement climatique actuel, il existe le risque que ce type de corridor soit peu fonctionnel en raison de la rapidité des changements, en particulier pour les espèces peu mobiles, dont beaucoup de plantes).

Évidemment, ces différents types de corridors ne s'appliquent pas à toutes les espèces, chacune utilisant tel ou tel type selon son cycle biologique et ses capacités de dispersion.

Les corridors biologiques peuvent se traduire différemment dans le paysage. Ainsi, pour beaucoup d'oiseaux grands migrateurs, les tracés migratoires ou les voies de dispersion n'ont pas d'importance précise, si ce n'est dans la topographie générale (vallées, trait de côte, grandes forêts...). Il n'y a donc pas, ou peu, de structures spécifiques identifiables dans le paysage en terme de trajet. Même le Pic mar (*Dendrocopos medius*) et le Pic noir (*Dryocopus martius*), réputés forestiers et cantonnés historiquement à l'Est de la région, ont su recoloniser respectivement les isolats forestiers que sont les massifs de Phalempin et d'Hardelot (C. Vanappelghem, com. or.). Ce sont en fait les sites relais qui présentent une importance

majeure dans le continuum écologique pour la faune volante (chiroptères, oiseaux, libellules...) et pour une partie de la faune terrestre. En revanche, pour les poissons migrateurs, le tracé du cours d'eau et ses qualités physiques et chimiques tout au long du parcours ont une importance évidente.

Foppen & al . (2000) ont établi la typologie physiologique des corridors suivante :

- corridors linéaires : corridors continus et linéaires entre deux sites. La notion de continuité est déterminée par l'espèce. Pour certaines espèces cela suppose qu'il n'y ait aucune interruption (barrage ou pollution de l'eau pour les poissons par exemple). Pour d'autres il peut y avoir des interruptions facilement franchissables (trouée de quelques mètres dans une haie pour les oiseaux par exemple). Les corridors qui ont une fonction de transport pour les organismes, comme les rivières, sont un type particulier de corridors qu'il convient de prendre en compte dans la mesure où ils assurent la dispersion de très nombreux organismes, y compris non typiquement ripariaux (Malard, V., 2002 ; Colyn, M., 1999 ; Jacquemyn et al., 2001).
- corridors étapes : corridors qui contiennent un habitat présent de façon disséminée entre le site source et le site cible. L'environnement du corridor peut être très défavorable à l'espèce (boisements isolés dans une plaine cultivée pour les grands mammifères par exemple),
- corridors paysagers : corridors constitués d'une mosaïque d'habitats jouant différentes fonctions (zones de nourrissage, de repos, de cachette...) pour l'espèce. Cela suppose que la mosaïque paysagère présente une résistance très faible (bonne *perméabilité*) pour l'espèce. Il n'y a pas de barrière absolue et les individus utilisent la plupart des espaces du corridor.

Même lorsqu'ils peuvent être localisés dans l'espace, les corridors ne suivent pas forcément des structures formelles bien identifiées telles que les haies. La représentation linéaire que l'on donne des couloirs biologiques à travers les haies, les cours d'eau... est en fait réductrice et pas toujours pertinente vis-à-vis de l'objectif recherché. C'est notamment le cas des bords de route, qui sont effectivement des corridors mais pour des espèces banales ou typiques des milieux fortement perturbés. Beaucoup d'espèces peuvent, par ailleurs, franchir sans encombre une interruption plus ou moins longue du corridor qu'elles empruntent. La longueur et la nature de l'interruption qu'elles peuvent franchir dépendent notamment du mode et de la vitesse de déplacement de l'espèce ainsi que de sa tolérance aux perturbations du milieu (tableau 1). Ainsi, une mésange pourra franchir facilement une trouée de quelques dizaines de mètres dans une haie tandis qu'un simple fossé de quelques décimètres pourra représenter une barrière efficace pour beaucoup d'invertébrés terrestres.

La définition d'un couloir biologique fonctionnel ne peut se faire que pour une espèce voire un groupe d'espèces cibles, dont les exigences biologiques et les capacités et modes de déplacements sont connus. La définition de l'échelle de travail est fondamentale vis-à-vis des espèces cibles (tableau 2). Il est évident que la nature et la portée géographique d'un couloir de déplacement pour le Triton crêté (*Triturus cristatus*) et pour le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) ne sont pas les mêmes ! A l'échelle du 1/50 000, seules les espèces effectuant de grands déplacements peuvent être prises en compte, les autres espèces nécessitant des échelles plus fines.

Tableau 1 - Efficience potentielle des différents types de liens dans les paysages (d'après Bennett, 2003)

	Type de liens		
	Mosaïque d'habitats	Corridors étapes	Corridors linéaires
Paysages peu perturbés			
Espèces tolérantes aux perturbations	+	+	0
Espèces non tolérantes aux perturbations	-	-	+
Espèces mobiles ou à large distribution	+	+	-
Communautés ou processus écologiques	+	-	+
Paysages fortement perturbés			
Espèces tolérantes aux perturbations	-	+	-
Espèces non tolérantes aux perturbations	0	-	+
Espèces mobiles ou à large distribution	-	+	-
Communautés ou processus écologiques	0	0	+

+ approche adaptée
 - approche peu adaptée
 0 approche inadaptée ou sans objet

Tableau 2 - Éléments du paysage améliorant la connectivité pour les populations animales selon l'échelle spatiale (d'après Bennett, 2003)

Configuration du paysage	Échelle locale (1km)	Échelle du paysage (1-99km)	Échelle biogéographique (100 - >1000 km)
Corridor linéaire	Haies, ruisseaux, bords de route, ...	Rivières et végétation rivulaire associée, larges liens entre réserves	Systèmes hydrographiques majeurs, chaînes de montagne, isthme entre les terres
Corridor étape	Groupe de végétaux, bosquets, plantations, chapelet de petites zones humides	Séries de petites réserves, bois au sein des terres agricoles, parcs urbains	Chaîne d'îles dans un archipel, habitats alpins le long d'une chaîne de montagne, zones humides le long des routes migratoires
Mosaïque d'habitats	Mosaïque de jardins et parcs urbains, mosaïque de végétation ouverte en campagne	Mosaïque de régénération forestière et de vieux boisements au sein des entités forestières	Mosaïque de sols régionaux supportant différentes communautés végétales
Échelle de perception	Jours - années	Dizaines d'années	Centaines à milliers d'années

Tableau 3 - Type de corridor à l'échelle paysagère selon le mode de pollinisation et de dissémination des plantes

Mode de pollinisation	Mosaïque d'habitats	Corridor étape	Corridor linéaire
Anémogame	-	X	-
Entomogame	X	X	X
Autogame	0	0	0
Hydrogame	0	0	X
Agent de dispersion			
Vent	0	X	0
Petits mammifères terrestres	-	-	X
Grands mammifères terrestres	X	X	X
Oiseaux	X	X	X
Fourmis	0	0	-
Non spécialisé	-	-	X
Eaux stagnantes	0	0	X
Eaux courantes et marines	0	0	X

X adapté
 - peu adapté
 0 non adapté ou sans objet

Certains corridors biologiques sont relativement faciles à identifier et déjà bien connus : voies majeures de migration des oiseaux (en particulier les espaces de repos, de stationnement et d'hivernage), axes de déplacements de la grande faune (cervidés), axes de migration des poissons thalasso ou potamothonques (poissons migrateurs se reproduisant respectivement dans la mer ou les rivières). Pour d'autres groupes faunistiques, cette connaissance est beaucoup plus fragmentaire lorsqu'elle existe.

Pour la flore, la notion de corridor a été beaucoup moins étudiée. Les végétaux étant, au stade végétatif, incapables de déplacement, la notion de corridor ne s'applique pas aux individus eux-mêmes. Cependant, les plantes pallient ce handicap pour échanger des gènes par d'autres adaptations que sont la pollinisation allogame et la dissémination des spores et graines, adaptations que l'on retrouve chez des organismes animaux ou microbiens dépourvus de faculté de déplacement propre (tableau 3). Le concept de corridor pour les végétaux est en fait beaucoup plus complexe en raison :

- 1/ de la discrétion des flux (pollen, semences),
- 2/ de la nature indirecte et donc plus ou moins aléatoire du déplacement via un agent transporteur,
- 3/ de la variété des modes de dispersion existant.

Il convient de distinguer les deux processus fondamentaux des flux géniques chez les végétaux, qui sont la pollinisation et la dispersion des propagules. Les agents de dispersion n'étant pas forcément les mêmes pour l'un et l'autre chez une espèce donnée, les corridors

assurant la fonction de pollinisation et de dispersion des propagules n'auront pas les mêmes caractéristiques. Les flux polliniques dépendent, du moins dans les régions tempérées, d'un nombre d'agents assez limités qui sont essentiellement le vent et les insectes pollinisateurs. Pour certaines espèces aquatiques, l'eau peut jouer un rôle fondamental.

On retiendra enfin que beaucoup d'espèces sont au moins partiellement autogames. Dans ce cas, il n'y a pas d'échange génétique, donc pas besoin de corridor pour la fonction de pollinisation. Pour la dispersion des propagules, les agents sont beaucoup plus variés et il n'est pas rare qu'une même espèce emploie différents modes de dispersion pour se propager (vent, eau, différents groupes de la faune, y compris l'homme...). Tous ces facteurs se combinent et la difficulté d'appréhender leur importance vient aussi du fait que la fondation d'une population végétale peut intervenir chez certaines espèces avec un nombre d'individus limité au strict minimum : un ! De ce fait, même des événements statistiquement rares (chance qu'un oiseau puisse transporter une graine sur une distance de plus de 100 kilomètres par exemple) peuvent revêtir une importance considérable dans la dynamique des métapopulations (groupes de populations connectées entre elles). La longévité extrême de certaines semences est d'ailleurs un facteur d'accroissement de la probabilité de dispersion. Ces événements sont particulièrement significatifs pour de nombreuses petites espèces pionnières des zones humides.

Certaines infrastructures naturelles sont connues pour remplir un rôle de corridor biologique. Il s'agit en particulier des haies (plus elles sont larges plus elles sont efficaces pour un grand nombre d'organismes) et des vallées alluviales, qui favorisent le transport de nombreuses espèces y compris lorsqu'elles ne sont pas strictement inféodées aux milieux alluviaux. Plus généralement, les zones humides semblent jouer un rôle important de corridor biologique pour de nombreuses espèces et en particulier pour la flore. En effet, de part la fréquence et l'intensité des mouvements d'oiseaux, vecteurs de semences et de propagules, les zones humides constituent autant de sites relais de dispersion pour les espèces ainsi transportées (Amezaga & col. 2002).

Enfin, d'une manière plus empirique, il est possible de déterminer des corridors potentiels pour la faune et la flore sur la base des exigences écologiques de certaines espèces cibles (ou groupes d'espèces) pour lesquelles on connaît les besoins écologiques. Il est clair que la structure du couvert végétal du corridor est en lien direct avec l'habitat naturel de l'espèce. Ainsi, les espèces forestières emprunteront plus facilement des corridors boisés tandis que des espèces de milieux herbacés rechercheront plutôt des corridors ouverts. A contrario, plus une espèce est ubiquiste, plus elle sera susceptible d'emprunter des corridors aux couverts végétaux variés. Il est donc possible dans une certaine mesure de déterminer les espaces qui répondent à ces besoins via l'approche écosystémique.

1.3 Sites naturels producteurs d'aménités et espaces de loisirs de plein air en région Nord-Pas de Calais

La trame verte et bleue a pour objectif la préservation de la biodiversité ainsi que l'amélioration du cadre de vie des habitants. Dans le cadre de l'atlas régional de la trame verte et bleue, il n'est pas possible d'aborder tous les aspects relatifs à la qualité de vie, en particulier en ce qui concerne l'habitat humain. Toutefois, à travers l'objectif de préservation de la biodiversité et des espaces naturels certains aspects de la qualité de vie peuvent être

abordés. Il s'agit en particulier des aménités fournies par les espaces naturels et, dans une certaine mesure, des espaces de loisirs.

L'aménité se définit comme l'agrément procuré par la simple fréquentation d'un lieu. On peut parler de "besoin de nature" étant entendu que ce dernier mot recouvre des réalités très variables selon les personnes (du jardin à la forêt primaire !). Le concept d'aménité sous-entend un usage de l'espace non consommateur au sens où le fait de se sentir bien dans un environnement de qualité n'altère pas en soit cet environnement. A *contrario*, l'agrément procuré par les activités de plein air, telles que les activités sportives, même si certaines d'entre-elles peuvent être compatibles avec le milieu dans lequel elles se déroulent ne sont pas des aménités, car cet agrément n'est pas procuré directement par le lieu mais par l'activité qui s'y déroule.

La demande d'espaces naturels est particulièrement forte dans le Nord-Pas de Calais. Elle s'explique à la fois par le manque de sites naturels et d'espaces verts dans et autour des grosses agglomérations urbaines, l'urbanisation et la forte densité de population. La situation similaire des pays voisins (Belgique, Pays-Bas, Allemagne) accroît cette demande.

La pression touristique que la demande exerce sur le territoire n'est pas homogène. Ainsi le littoral est-il fortement sollicité. Le Conservatoire du littoral et des rivages lacustres estime que les espaces, dont il est propriétaire, reçoivent chaque année près d'un million de visiteurs (IFEN, DIREN NPC, 2004). La dilution de la fréquentation du trait de côte vers l'arrière pays est aussi un phénomène bien connu mais la fréquentation de certains sites intérieurs est aussi très importante. Ainsi, la fréquentation de la seule Réserve naturelle du Romelaëre est estimée à environ 100 000 visiteurs par an (Luc Barbier, com. pers.).

Les forêts domaniales offrent un autre exemple très démonstratif de cette demande de nature. Les études de fréquentation réalisées par l'ONF montrent clairement l'attrait que représentent ces forêts, même si l'on constate une tendance à la diminution entre 1974 et 1993. La fréquentation est là aussi très hétérogène mais ne présente pas forcément de dichotomie littoral/intérieur : les forêts de Desvres et d'Hardelot accueillent respectivement 120 000 et 150 000 visiteurs par an alors que les forêts de Boulogne, Rihoult-Clairmarais et Guînes en reçoivent chacune 500 000 ! Dans le Nord, la forêt de Marchiennes est assez peu fréquentée (110 000 visiteurs par an) alors que Phalempin accueille près de trois fois plus de visiteurs (données ONF issues des études de fréquentation réalisées entre 1991 et 1993).

Les espaces de loisirs constituent une autre demande régionale importante. Beaucoup de ces espaces ne peuvent s'intégrer au schéma régional de la trame verte et bleue en raison des nuisances induites sur l'environnement ou du caractère artificiel de l'espace concerné. Certains espaces sont néanmoins susceptibles de contribuer à améliorer la perméabilité du paysage grâce à la présence d'éléments naturels attractifs pour la faune et la flore (petites zones humides, boisements et haies d'essences indigènes...) moyennant le respect de cahiers des charges environnementaux précis. C'est particulièrement vrai dans les secteurs à forte pression agricole ou urbaine, où les espaces disponibles sans conflit d'intérêts sont peu nombreux.

Bien que ne contribuant pas avec le même poids au maillage écologique régional, les espaces présentant l'une ou l'autre vocation pourraient à terme être intégrés au Schéma d'orientation de la trame verte et bleue moyennant le respect de certaines conditions à définir.

II) LES AMBITIONS DU SCHÉMA RÉGIONAL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

La Région a fixé deux objectifs principaux à la trame verte et bleue : la préservation de la biodiversité et des ressources naturelles ainsi que l'amélioration de l'environnement et des espaces de vie des habitants du Nord-Pas de Calais. Ces objectifs généraux recouvrent différentes actions à mettre en œuvre.

2.1 Protéger les milieux naturels et maintenir leurs qualités écologiques et biologiques

Avec moins de 6 080 hectares protégés et gérés pour la biodiversité, le Nord-Pas de Calais est l'une des dernières régions de France : moins de 0,5% du territoire est ainsi préservé. Beaucoup d'efforts restent aussi à faire en matière de protection : seuls 20 000 hectares bénéficient aujourd'hui d'un statut de protection (IFEN, DIREN Nord-Pas de Calais, 2004). S'il est difficile d'appuyer un chiffre quant au taux d'espaces naturels à protéger pour garantir la conservation de la biodiversité, on peut néanmoins comparer la situation actuelle du Nord-Pas de Calais (et de la France) à celle de quelques autres pays.

En Catalogne, un projet de réseau d'aires protégées couvrant 20 % du territoire a été approuvé en 1993 (Rojas-Briales, E. - sans date). La Pologne dispose maintenant d'un réseau d'aires protégées (à des degrés divers) équivalent à 33 % du territoire (Renggli, R. & Walker, M., 2003). En Afrique de l'Ouest, l'une des régions les plus riches sur le plan de la biodiversité, le taux d'espaces naturels protégés avoisine les 6 % et atteint 11 % dans des pays comme la Guinée-Bissau ou le Sénégal (UICN, 2004) ! Notons que la concrétisation des propositions formulées dans l'atlas cartographique de la trame verte et bleue (voir carte du schéma d'orientation) aboutirait à un réseau d'espaces naturels préservés d'environ 18 % du territoire régional.

La protection des espaces existants qui représentent les cœurs de nature et qui abritent la majorité de la diversité biologique est donc une priorité absolue. Les cœurs de nature de la région Nord-Pas de Calais sont aujourd'hui bien connus et localisés. Le Schéma régional de protection des milieux naturels (DIREN, 1995), identifie 175 sites prioritaires parmi les sites inventoriés pour leurs richesses naturelles (ZNIEFF). Les enveloppes de référence initiales des sites identifiés au titre du réseau Natura 2000 (pSIC) et les ZICO représentent un enjeu européen de conservation de la biodiversité. Cette protection obtenue, des mesures de gestion devront être mises en place.

Toutefois, la protection et la gestion des sites naturels sont inopérantes dans certains cas. La protection des espèces inféodées aux cultures agricoles (plantes messicoles, avifaune nicheuse des moissons...) ne peut être abordée dans une logique purement sitologique en raison des déplacements que la rotation des cultures impose et pour lesquels ces espèces ont un cycle biologique adapté. De nombreuses espèces inféodées à ces milieux ont disparu ou sont pourtant très menacées dans la région (les plantes messicoles représentent 14 % des plantes disparues au cours des XIX et XXème siècles, Bouillet et al., 1997). Leur conservation ne peut être envisagée qu'à travers des mesures s'appliquant à l'ensemble du territoire qui constitue l'espace de vie potentiel de ces espèces. C'est donc à l'échelle de l'éco-paysage que doivent être réfléchies des mesures spécifiques.

2.2 Restaurer des surfaces de milieux naturels perdues

Comme nous l'avons vu, le Nord-Pas de Calais présente le taux de boisement le plus faible de France. Pourtant, en dehors des estuaires, la végétation naturelle de cette région est constituée par la forêt de feuillus (principalement le hêtre et le chêne pédonculé, accompagnés de diverses essences). On peut donc affirmer sans grand risque que l'homme est responsable de la destruction de 90 % des forêts du Nord-Pas de Calais !

Cette déforestation n'est bien sûr pas récente et date de l'apparition de l'agriculture dans la région. S'il est difficile d'avancer des chiffres étayés, il est incontestable que les zones humides du Nord-Pas de Calais ont régressé elles aussi de façon considérable. La disparition des zones humides a connu un essor important à partir de l'ère industrielle et s'est accélérée avec le développement de l'agriculture moderne intensive juste après la seconde guerre.

A partir de cette période, de nombreux coteaux occupés par des pelouses calcicoles semi-naturelles se sont embroussaillés à la suite de l'abandon du pastoralisme extensif ou ont été intensifiés. Les landes ont vu leur superficie réduite par l'urbanisation et le reboisement ainsi que par l'exploitation de carrières tandis que près de la moitié des massifs dunaires de la côte flamande ont été détruits lors de l'industrialisation portuaire de Calais et Dunkerque. Les cordons dunaires subsistant sont fragmentés par l'urbanisation touristique : 48 % du littoral sont aujourd'hui urbanisés (Cahiers de l'Environnement Nord-Pas de Calais, IFEN/DIREN Nord-Pas de Calais, juin 2004).

Compte tenu de la rareté et du morcellement des espaces naturels en région Nord-Pas de Calais, la restauration d'espaces naturels est indispensable. Cette restauration devra viser en priorité à améliorer la perméabilité des différents éco-paysages régionaux, c'est-à-dire à permettre à la faune et à la flore une plus grande facilité de déplacement dans le paysage. Dans le cas des **zones humides** et des **espaces boisés**, cet objectif est d'autant plus important qu'il contribue à la préservation de la ressource en eau. La restauration de zones naturelles de ce type ne pourra évidemment s'envisager que lorsque les conditions environnementales le permettent encore.

2.3 Renforcer ou restaurer des éléments de connexion entre les sites naturels

Protéger les sites naturels existants et restaurer des espaces naturels sont indispensables pour le maintien de la biodiversité régionale compte tenu de la faible superficie des milieux naturels dans le Nord-Pas de Calais. La taille des sites naturels est aussi très modeste en région Nord-Pas de Calais. Ainsi, les réserves (réserves naturelles d'État et réserves naturelles régionales) de la région présentent une superficie moyenne de 32 hectares par sites quand la moyenne nationale est de 114 (IFEN, DIREN, 2004) !

Dans de nombreux cas, la préservation de la qualité biologique des sites dépend en partie de la connexion entre différents espaces. Ces connexions permettent par exemple la recolonisation d'un site à partir d'un autre dans le cas où l'espèce en a disparu. La connexion des milieux naturels plus ou moins proches doit être garantie à travers le territoire. Ces connexions sont des axes le long desquels les déplacements des organismes vivants sont facilités en raison de la nature des milieux naturels qui jalonnent ces espaces. Ils doivent, pour être efficaces, être compatibles avec le mode de déplacement de l'espèce concernée mais aussi offrir le gîte et le couvert. Ce sont aussi des espaces de vie à part entière qu'il convient de maintenir ou de restaurer.

La trame verte et bleue s'attachera donc aussi à identifier les espaces de connexion entre les différents milieux naturels.

2.4 Anticiper et participer à la lutte contre le changement climatique

Politique phare du Conseil régional en matière d'environnement, la lutte contre le changement climatique et l'anticipation des effets de ce changement sur l'organisation de l'espace, des modes de vie et de la préservation de la biodiversité doit être intégrée à la trame verte et bleue. Les principaux aspects qui peuvent être pris en compte à ce niveau relèvent notamment de :

- la lutte contre l'érosion du littoral et la prévision des modifications du trait de côte afin de garantir la reconstitution des milieux naturels protecteurs de l'arrière pays en arrière du trait de côte actuel. Il s'agit de poursuivre les efforts en matière de protection de la côte mais aussi de prévoir dans certains cas le recul de ce trait de côte par une action foncière préalable, qui permettra la reconstitution des écosystèmes littoraux (notamment cordons dunaires) ;
- la participation à l'effort de stockage du carbone par la mise en place d'infrastructures écologiques "pièges à carbone". La poursuite des efforts de reboisement de la région en particulier dans les secteurs fortement déficitaires et aux abords des agglomérations permet de participer à cet objectif tout en répondant à une demande sociale réelle. Cette politique de reboisement ne devra cependant pas se faire au détriment de la conservation d'écosystèmes originaux et localisés tels que les pelouses calcicoles ou les zones humides. Il s'agira en particulier de veiller à l'équilibre des boisements entre les secteurs qui montrent une tendance à la déprise agricole et ceux où l'agriculture intensive se maintient. D'autres techniques écologiques du stockage de carbone sont à étudier, en particulier l'amélioration des teneurs en matière organique des sols cultivés, par des pratiques adaptées. Outre le piégeage du carbone, cela permet d'améliorer la structure des sols et contribue à répondre aux problèmes d'érosion des sols et de dégradation de la qualité des eaux des bassins versants. Les mers et océans, grâce à l'activité photosynthétique du phytoplancton représentent un puits de carbone considérable. Outre la production de dioxygène (40% de la production mondiale), cette activité aboutit à la fixation de plusieurs milliers de tonnes de carbone par an à la surface du globe. La façade maritime du Nord-Pas de Calais et son potentiel biologique représente donc un enjeu au moins aussi important que les solutions terrestres dans la lutte contre le changement climatique. Il s'agit donc de favoriser l'activité phytoplanctonique, notamment par une surveillance de la qualité de l'eau marine et du plancton ;
- la lutte contre les inondations et les événements météorologiques. Il s'agit ici d'une part de redessiner sur le territoire des espaces dont l'une des vocations sera d'absorber les excédents d'eau afin d'éviter des écoulements trop rapides et souvent brutaux des eaux de ruissellement. Ces espaces devront se répartir sur l'ensemble du territoire mais avec des superficies et des densités plus importantes dans les régions de plaines, au sol moins perméable, situées en contrebas des collines d'Artois (plaine maritime occidentale, vallée de la Scarpe-Escaut). D'autre part, la reconstitution d'écrans à l'écoulement des eaux en amont permet de ralentir la vitesse des écoulements et de favoriser l'infiltration des eaux vers la nappe. Les

rideaux de haies ou de végétation herbacée implantés sur des talus existants ou à (re)créer contribuent aux objectifs de conservation de la biodiversité, de maintien de la ressource en eau (en qualité comme en quantité) et de lutte contre l'érosion des sols.

2.5 Définir des plans de conservation spécifiques

L'atlas régional de la trame verte et bleue identifie les espaces qui constituent l'ossature d'un réseau de milieux naturels interconnectés. Ces espaces sont identifiés en fonction de leurs caractéristiques écologiques et biologiques générales. Ils répondent aux objectifs généraux de préservation des milieux et des espèces qui y vivent. Cependant, des mesures spécifiques à certaines espèces pourront être nécessaires pour assurer la conservation de leur population régionale et se traduire par des prescriptions particulières dans l'aménagement du territoire qu'il conviendra de définir en complément des objectifs généraux de la trame en s'appuyant sur les recommandations des structures compétentes.

Le Nord-Pas de Calais abrite certaines espèces dont les populations régionales constituent une part significative des populations européennes ou nationales de l'espèce. Vis-à-vis de ces espèces, la région possède une responsabilité particulière. Pour les espèces végétales, on peut citer le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), l'Ache rampante (*Apium repens*) et la Gagée à spathe (*Gagea spathacea*). Pour la faune, les populations de Triton crêté (*Triturus cristatus*) et de Grenouille des champs (*Rana arvalis*) revêtent une importance majeure parmi les amphibiens. Parmi les populations d'oiseaux du Nord-Pas de Calais qui ont une importance nationale, on peut citer le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula*) ou encore le Goéland cendré (*Larus canus*). Chez les invertébrés, les connaissances sont souvent fragmentaires mais le petit escargot des marais (*Vertigo moulinsiana*) présente plusieurs stations dans la région.

Certaines espèces sont aujourd'hui au bord de l'extinction dans la région, comme le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) ou l'Orchis singe (*Orchis simia*). D'autres espèces, bien que parfois communes voient leurs effectifs régresser de façon alarmante (*Trifolium* sp. pl., *Leucanthemum vulgare*, *Luzula campestris*, *Centaurea* gr. *Jacea*...). Lorsque ces espèces représentent un maillon déterminant dans les relations écologiques qui s'établissent entre les êtres vivants entre eux et avec le milieu (espèces "clefs"), il est important de stopper leur régression puis de favoriser à nouveau leur développement. Des plans de conservation spécifique précisant les objectifs à atteindre et les moyens pour y parvenir devront être définis pour ces espèces. Pour la flore, un certain nombre de plans de conservation et leur mise en œuvre partielle ont été entrepris par le Conservatoire botanique national de Bailleul. D'autres organismes mettent en œuvre des programmes de préservation sur certains sites mais l'ensemble de ces démarches mériterait d'être coordonné.

2.6 Définir des orientations par éco-paysage

Les objectifs pour les écopayages

Certains objectifs sont susceptibles de concerner de grands territoires. Compte tenu du diagnostic de l'état actuel de la région Nord Pas de Calais, un certain nombre d'objectifs peuvent être listés. On trouvera dans l'état des lieux des districts hydrographiques (DIREN - Agence de l'eau, 2004) et dans les cahiers régionaux de l'environnement (IFEN - DIREN, 2004) les éléments de diagnostics et certains des objectifs repris ici. De même, compte tenu des spécificités de chaque éco-paysage régional, des objectifs particuliers peuvent être définis

pour chacun d'entre eux. On trouvera dans les tableaux qui suivent, les objectifs identifiés à chacune de ces échelles.

Tableau XX - Objectifs généraux pour les éco-paysages régionaux :

	Objectifs généraux
Matrices	<ul style="list-style-type: none"> ● Renforcer l'identité éco-paysagère des matrices notamment en adaptant le choix des plantations ● Développer de nouveaux espaces de nature supports de biodiversité et d'activités socio-éducatives, ● Inscrire les éléments de patrimoine naturel (haies, alignements d'arbres, cours d'eau...) assurant la continuité de la trame verte et bleue à l'intérieur des documents d'urbanismes en vue de leur protection ● Reconquérir la qualité des sols par la bioremédiation ● Reconquérir la qualité des eaux par les techniques d'épuration biologique (lagunage...) ● Développer des espaces semi-naturels (zones d'expansion de crues, lagunage,...) y compris le long des infrastructures linéaires (espaces enherbés ou boisés) permettant de compenser l'impact de l'occupation du territoire, ● Adapter les pratiques (agricoles, industrielles, urbaines,...) et la gestion des espaces à la nécessité de protection de la ressource (eau, sols, biodiversité) : lutte contre la pollution par les produits phytosanitaires, les pollutions domestiques et industrielles, développer les cultures couvre-sol... ● Sensibiliser les particuliers, collectivités, SNCF, DDE... aux pratiques respectueuses de l'environnement ● Développer une répartition plus équitable et diversifiée de l'offre d'aménités (un espace de nature à 15 minutes de marche de chaque habitant) ● Soutenir les S.A.G.E. et contrats de rivières en cours et en projet ● Eviter la traversée de zones sensibles pour la faune ● Restaurer les grands cycles biologiques régionaux (cycle de l'eau, du carbone...) ● Promouvoir la gestion écologique des délaissés et abords routiers ainsi que des espaces publics ● Promouvoir la préservation des espaces tampons que constituent les périmètres de protection éloignées et rapprochés par contractualisation ● Assurer la protection des zones humides majeures vis-à-vis de la demande croissante en eau potable
Cœurs de nature	<ul style="list-style-type: none"> ● Protéger et étendre les milieux naturels existants ● Développer des espaces tampons périphériques ● Adapter la fréquentation des cœurs de nature principaux à un niveau compatible avec les enjeux biologiques en offrant notamment des espaces de substitution ● Mettre en place une politique de police des sites basée sur la sensibilisation et la cohertition
Corridors	<ul style="list-style-type: none"> ● Protéger les éléments de corridors existants et garantir leur fonctionnalité ● Restaurer la continuité et la fonctionnalité écologique des cours d'eau ● Rétablir les continuités écologiques par l'aménagement de passages faunes au niveau des infrastructures linéaires ● Préserver et développer les zones de contact entre les différents écosystèmes (écotones) : littoral/intérieur, lits mineurs/lits majeurs, talweg/versant, forêts/zones humides, pelouses calcicoles/forêts...

Eco-paysage : Intertidal sableux

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Maintenir l'état actuel				
Eviter de nouveaux effets de coupure provoqués par les accès à la mer		<ul style="list-style-type: none"> • Interdire tout nouvel aménagement en dur ou modifiant la dynamique sédimentaire le long des plages 		
Préserver la productivité animale, en lien avec les estuaires		<ul style="list-style-type: none"> • Localiser et protéger les sites les plus productifs (bancs de coques...) 		
Améliorer la fonctionnalité écologique en préservant les laisses de mer organiques		<ul style="list-style-type: none"> • Arrêter les ratissages de haut de plage en dehors de la façade urbanisée du littoral 		
Maintenir les activités sportives à un niveau compatible pour le patrimoine naturel		<ul style="list-style-type: none"> • Définir des calendriers d'activités autorisées en veillant à réserver des périodes libres d'occupation 	<ul style="list-style-type: none"> • Promouvoir la signature de chartes et de conventions avec les organisations sportives pour un partage du temps et de l'espace 	
Développer des tronçons de plage préservés de la fréquentation		<ul style="list-style-type: none"> • Définition de zones parmi les plus éloignées des stations balnéaires qui soient interdites de toute fréquentation 		

Eco-paysage : Intertidal rocheux

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Protéger les cœurs de nature très localisés		<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre des arrêtés de Protection de biotope là où le réseau Natura 2000 ne s'applique pas 		
Prévenir la surexploitation des ressources (moules...)		<ul style="list-style-type: none"> • Définir des périodes autorisées au ramassage sur les principaux bacs de moules 	<ul style="list-style-type: none"> • Interdire la pêche même familiale sur certains bancs 	
Eviter le développement d'activités et la fréquentation sur ces espaces de petite étendue			<ul style="list-style-type: none"> • Baliser dès les entrées de plage les secteurs sensibles. • Informer le public de la fragilité et de la rareté de ces espaces 	

Eco-paysage : Intertidal estuariens

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Maintenir la productivité primaire		<ul style="list-style-type: none"> Proscrire tout nouvel aménagement en zone estuarienne 	<ul style="list-style-type: none"> Eviter le développement du pâturage des prés salés, notamment au niveau des obionnaies 	<ul style="list-style-type: none"> Développement du pâturage même extensif dans les prés salés
Préserver les cœurs de nature et renforcer la protection des haltes migratoires		<ul style="list-style-type: none"> instaurer de nouveaux espaces non chassables le long du littoral 		
Eviter le développement d'activités et la fréquentation sur ces espaces		<ul style="list-style-type: none"> Interdire toute activité sportive mécanisée sur les estuaires 	<ul style="list-style-type: none"> étendre la réglementation de la cueillette de certaines espèces à l'ensemble des zones sensibles (Salicornes, Lilas de mer) 	

Eco-paysage : Boulonnais

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Renforcer la continuité du corridor des coteaux du boulonnais	<ul style="list-style-type: none"> Développer un paysage ouvert, peu ou non boisé de façon continue le long des coteaux de Dannes à Colembert 	<ul style="list-style-type: none"> Protection réglementaire ou foncière Mise en place d'une gestion extensive de tous les espaces encore occupés par les végétations de pelouses calcicoles Restauration des espaces de pelouses par débroussaillage Développement des lisières herbacées le long des masifs forestiers qui constituent une rupture 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien ou restauration des autres pâturages Mise en place d'une gestion différenciée des bords de route longeant les coteaux (fauche tardive exportatrice) Développement du pâturage itinérant le long des coteaux de Dannes au Blanc-Nez et vers Lumbres (vallée du Bléquin) et Licques - Tournehem 	<ul style="list-style-type: none"> Plantation ou boisement spontané des coteaux Mise en culture des pentes
Assurer une continuité forestière entre les grands massifs boulonnais et ceux des matrices voisines	<ul style="list-style-type: none"> Relier par des reboisements les plus larges et les plus continus possibles les différents massifs forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> Plantation de bois feuillus d'essences indigènes (cf. liste en annexe) entre les massifs forestiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> Plantation et entretien de haies d'essences indigènes reliant les massifs existants Assurer la continuité forestière par des dispositifs appropriés (passages faunes...) sur les itinéraires perturbants ou lors de la création de nouvelles infrastructures linéaires 	<ul style="list-style-type: none"> Reboisement sur les pâturages maigres et prairies humides Implantation de nouvelles infrastructures à effet fragmentant (autoroutes, 2x2 voies)
Améliorer les fonctions naturelles des	<ul style="list-style-type: none"> Maintenir la continuité écologique des 	<ul style="list-style-type: none"> Maîtrise de l'urbanisation des zones 	<ul style="list-style-type: none"> Soutien à l'entretien et la 	<ul style="list-style-type: none"> Artificialisation des cours d'eau

cours d'eau et des zones inondables	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurer la qualité de l'eau des rivières • Mettre en œuvre les objectifs du S.A.G.E. • Lutter contre l'érosion des sols et les pollutions diffuses à l'échelle des bassins versants • Développer des politiques d'économie de la ressource en eau 	<ul style="list-style-type: none"> • inondables sur la base des crues centennales • Conservation ou restauration des herbages le long des cours d'eau • Préservation ou confortement du maillage bocager alluvial • Implantation de bandes boisées et ou enherbées sur les pentes des vallées • Soutien à des pratiques culturales respectueuses (maîtrise de l'érosion, de l'irrigation et des intrants - cf. DAE) • Favoriser l'agriculture biologique • Restaurer et garantir la préservation des zones d'expansion des crues 	<ul style="list-style-type: none"> • restauration des frênes et saules têtards ainsi que des cépées d'aulnes en linéaire le long des berges • Mise en place de bandes enherbées continues en haut de berge le long des cours d'eau • Boisement de petite superficie le long des cours d'eau • Développement de l'implantation de lagunages naturels en complément ou en substitution des stations d'épuration classiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Rectification des tracés • Urbanisation en zone inondable (crues centennales) • Boisement des prairies humides et marais • Creusement de plans d'eau dans les vallées
Maintenir et localement renforcer le bocage	<ul style="list-style-type: none"> • Préserver le bocage existant • Reconstituer le bocage dans les secteurs fragilisés 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation de haies d'essences locales le long des sentiers, routes, talus et autour des parcelles agricoles • Soutien à l'élevage à l'herbe extensif • Création et entretien des mares • Protection réglementaire des principaux talus dans les grandes plaines agricoles • Protection des réseaux de murets de pierres sèches existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Paysagement des zones industrielles, commerciales et touristiques avec des plantations d'essences locales et mise en place de gestion différenciée des espaces enherbés (fauche tardive alternée) • Mise en place d'itinéraires de gestion extensive des bords de route • Soutien à la reconstitution des murets d'enclos parcellaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Extension contigue des zones fortement artificialisées (agricoles industrielles, zones d'activités...)
Favoriser les activités touristiques écocompatibles	<ul style="list-style-type: none"> • Développer un tourisme de découverte par une offre d'hébergement dispersé à travers le territoire et un réseau d'itinéraires non motorisés 	<ul style="list-style-type: none"> • Protection et développement des itinéraires de découverte de la nature et du patrimoine rural et bâti 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de la documentation d'information portable (audioguides, brochures) 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des sports consommateurs d'espace (golf, circuits motorisés...) sur les milieux naturels • Artificialisation des sites et paysages par la mise en place de signalétique
Créer des espaces de loisirs pour soulager les espaces naturels de la fréquentation en particulier ceux du littoral	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser l'implantation des nouveaux projets dans l'arrière-pays 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientation des implantations touristiques et de loisirs sur des espaces à faible valeur écologique 		
S'appuyer sur le réseau de terrils miniers et carrières pour constituer des espaces à vocation écologique	<ul style="list-style-type: none"> • Valoriser les terrils de mines et de carrières les plus intéressants 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place des mesures de protection et de gestion écologique des terrils les plus intéressants 	<ul style="list-style-type: none"> • Affectation d'une vocation de loisirs et de détente compatible avec les objectifs écologiques de la Trame Verte et Bleue 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensemencement ou boisement les terrils • Couverture des terrils avec de la terre végétale

Eco-paysage : Arc minier de Béthune – Lens – Valenciennes

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Maintenir le réseau de terrils de l'arc minier et créer des continuités à travers le tissu urbain	<ul style="list-style-type: none"> ● Définir la vocation de chaque site minier (terrils, cavaliers, délaissés industriels) : terrils mémoire, terrils nature, terrils loisirs... ● Identifier les éléments de liaisons écologiques possibles à travers le tissu urbain et industriel reliant les terrils à protéger 	<ul style="list-style-type: none"> ● Protection réglementaire des terrils prioritaires vis-à-vis du patrimoine naturel et à leurs connexions biologiques ● Mise en place d'une structure de gestion du réseau d'espaces naturels de l'arc minier 	<ul style="list-style-type: none"> ● Développement de la gestion différenciée sur l'arc minier, y compris sur les espaces privés (plantation d'arbustes indigènes, remplacement de la tonte par la fauche, création d'espaces relais pour la faune amphibie et aquatique : mares...) ● Aménagement des passages pour la petite faune terrestre sur les principaux points de rupture des corridors (tunnels ou tranchées couvertes...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Apport systématique de terre végétale pour la végétalisation des terrains caillouteux
Pérenniser la diversité biologique des terrils à vocation nature	<ul style="list-style-type: none"> ● Mettre en place un plan de gestion sur l'ensemble des terrils 	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintien des habitats pionniers (pierriers) ● Conservation des différentes étapes de la dynamique de la végétation grâce à une gestion écologique adaptée 		<ul style="list-style-type: none"> ● Fixation systématique des pierriers ● Boisement artificiel des terrils
<p> limiter la création de nouvelles continuités urbaines pour favoriser la connexion écologique entre les différentes matrices (Lille/Lens/Arras ; Béthune/Lens/Douai/Valenciennes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Développer des espaces tampons supports d'aménités et de fonctions écologiques en périphérie des zones urbaines 	<ul style="list-style-type: none"> ● Inscription des espaces à vocation écologique et d'aménités et de loisirs aux documents d'urbanisme ● Incitation des collectivités à la mise en place d'une politique de réserve foncière 		
Instaurer des zones tampons autour des cœurs de nature à proximité des grandes conurbations	<ul style="list-style-type: none"> ● Appliquer un cahier des charges d'activités compatibles avec les objectifs de préservation dans les périmètres identifiés et l'inscrire dans les documents d'urbanisme 	<ul style="list-style-type: none"> ● Promotion des activités pastorales et forestières en priorité ● Soutien aux productions agricoles respectant des cahiers des charges environnementaux (directives européennes) ● Incitation à la plantation d'espèces locales dans les zones déjà urbanisées, notamment des haies ● Imposition de la mise en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> ● Transfert des activités de loisir situées dans les cœurs de nature vers les zones tampons 	<ul style="list-style-type: none"> ● Implantation d'activités perturbantes (bruit, rejets, pollution lumineuse...) dans les zones tampons

		d'infrastructures écologiques à tout nouveau projet d'aménagement		
Réparer les erreurs d'aménagement des cours d'eau en intégrant les spécificités du territoire (affaissements miniers...)	<ul style="list-style-type: none"> • Renaturer les cours d'eau artificialisés (berges et lit) • Améliorer la qualité de l'eau • Restaurer les fonctions naturelles des cours d'eau et les renaturer le cas échéant • Mettre en place une politique de gestion des zones d'affaissements en eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration des profils de berge comprenant une zone d'expansion du lit • Retrait des installations artificielles des berges et du lit et les remplacer si nécessaire par des structures végétales • Boisement systématique de tous les périmètres de captage des eaux dans un rayon minimal de 100 m • Aménagement des zones d'affaissement minier dans une optique de protection de la ressource en eau • Gestion des sédiments pollués 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des annexes hydrauliques là où c'est possible en aménageant des zones inondables connectées au lit majeur • Développement de bandes enherbées et boisées le long des cours d'eau 	
Remédier à la pollution diffuse	<ul style="list-style-type: none"> • Développer le réseau de collecte des eaux usées industrielles et urbaines, préalable à toute action locale de restauration des fonctions naturelles des cours d'eau • Mettre en place des techniques de bioremédiation des sols 	<ul style="list-style-type: none"> • Extension et généralisation des méthodes de bioremédiation 		
Développer les espaces forestiers relais	<ul style="list-style-type: none"> • Boiser des espaces dispersés à travers les plaines ouvertes 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de nouveaux boisements d'espèces indigènes, si possible à partir de souches forestières locales 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation de haies reconnectant ces boisements • Implantation de corridors boisés urbains (alignements d'arbres et arbustes indigènes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation en zone humide et sur les talus crayeux
Développer de nombreux espaces de nature relais de petites dimensions susceptibles d'apporter des lieux de tranquillité à travers le bassin minier	<ul style="list-style-type: none"> • Affecter une vocation d'espace naturel de proximité aux espaces délaissés et annexes à travers le tissu urbain et agricole 	<ul style="list-style-type: none"> • Application d'une gestion différenciée sur les espaces en friches, les délaissés et les dépendances des équipements existants • Protection des espaces en friche les plus intéressants (surface, biodiversité) à travers l'ensemble du tissu urbain vis-à-vis de l'urbanisation • Orientation des choix des végétaux destinés au fleurissement et au verdissement des villes en fonction de leur intérêt écologique (production de pollen ou de nectar,...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Proposition aux habitants de méthodes et de « recettes » pour intégrer le développement de la biodiversité sur les terrains privés (choix d'espèces, pratiques de jardinage, aménagement écologique pour la petite faune...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Revégétalisation des friches à partir d'espèces dites locales mais dont les souches sont originaires d'autres régions biogéographiques (cas de la plupart des semences du commerce) • Apport de terre végétale sur les terrains schisteux ou crayeux
Adapter la fréquentation des cœurs de nature principaux à un niveau compatible avec les enjeux biologiques, en offrant notamment des espaces de substitution	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les zones sensibles et définir un plan de gestion de l'accès au public spécifique à chaque espace naturel 	<ul style="list-style-type: none"> • Création des espaces à vocation d'accueil du public en marge des cœurs de nature • Mise en place une surveillance régulière sur les sites fragiles 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement de la gestion aux abords des espaces à préserver de la fréquentation de façon à rendre l'accès dissuasif (pas de fauche des sentiers, masquage des accès 	<ul style="list-style-type: none"> • Publicité invitant à la découverte des zones sensibles

		<ul style="list-style-type: none"> ● Limitation des accès et l'accessibilité des cœurs de nature les plus fragiles 	par des plantations en zig zag...)	
Développer et orienter l'offre d'activités récréatives sur les espaces à renaturer		<ul style="list-style-type: none"> ● Identification des zones ennoyables par arrêt des pompages afin de développer des plans d'eau à vocation de loisir en intégrant paramètres environnementaux (protection de la nappe...) ● Affectation de vocations de loisirs et de détente aux espaces industriels et urbains délaissés après mise en sécurité 		

Eco-paysage : Littoral

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Préserver les cœurs de nature de l'artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> ● Appliquer une protection stricte des espaces naturels 	<ul style="list-style-type: none"> ● Poursuivre la politique de protection réglementaire et foncière sur l'ensemble des cœurs de nature dans leur intégralité 	<ul style="list-style-type: none"> ● Définition d'un cahier des charges pour l'aménagement des accès aux milieux naturels 	
Restaurer la continuité des cordons dunaires	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintenir ou restaurer des zones sableuses non artificialisées à travers le tissu urbain 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aménagement de couloirs écologiques le long des digues marines et en arrière des zones urbanisées ● Préservation des espaces dunaires intersticiels dans le tissu urbain 	<ul style="list-style-type: none"> ● Aménagement de parterres dunaires le long des axes urbains susceptibles de relier des espaces dunaires 	
Anticiper les phénomènes d'érosion et d'engraissement du trait de côte pour garantir la pérennité des écosystèmes littoraux (en référence au « P.L.A.G.E. »)	<ul style="list-style-type: none"> ● Accompagner les changements du trait de côte en prévoyant des espaces de recul ou d'avancée du littoral 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proscription de tout aménagement « définitif » ● Garantie de l'évolution naturelle des massifs dunaires en des points déterminés ● Mise en place d'une zone tampon de plusieurs mètres de large le long des falaises ● Mise en place immédiate de périmètres de protections où se forment de nouvelles plages vertes et cordons dunaires 	<ul style="list-style-type: none"> ● Identification de zones refuges pour les milieux naturels en arrière des systèmes actuels sur les zones soumises à une forte érosion 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantation systématique des cordons dunaires avec l'Oyat
Canaliser la fréquentation en cherchant à développer d'autres offres en arrière pays	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser l'implantation des activités de découverte et de loisir dans l'arrière pays plutôt que sur le littoral 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proposition de nouveaux espaces de loisirs en arrière du littoral ● Renforcement de la sensibilisation du public sur la vulnérabilité des espaces dunaires dans leurs lieux de villégiature (camping, hôtels...), ● Renforcement de la politique de police 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proposition de visites guidées dans les périmètres sensibles tout en restreignant l'accès libre aux espaces naturels les plus sensibles 	

		de l'environnement par un comissionnement des gardes et l'application de mesures cohertives		
Chercher à favoriser la mutation des activités perturbatrices vers des activités plus éco-compatibles		<ul style="list-style-type: none"> ● Intégration des potentialités de la végétation locale spontanée dans tous les projets d'aménagement et sur les principaux équipements existants 	<ul style="list-style-type: none"> ● Instauration des mesures compensatrices lors de l'implantation de tout projet non éco-compatible 	

Eco-paysage : Flandre maritime

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Restaurer le paysage et les écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> ● Renforcer la présence des milieux naturels à travers le paysage, en s'appuyant notamment sur le réseau hydrographique 	<ul style="list-style-type: none"> ● Développement des roselières et végétations hygrophiles ● Renaturation des cours d'eau artificialisés (retrait des ouvrages en dur sur les berges et le lit) ● Implantation de bandes boisées étroites en haut de berge (saules et aulnes) ● Création de nouvelles zones humides (marais, prairies humides) par étrépage sur des espaces délaissés ● Mise en pace d'opérations de lutte et de contrôle des espèces végétales et animales exotiques envahissantes (Jussies,...), notamment le long de la Colme 		<ul style="list-style-type: none"> ● Création de plans d'eau permanents
Renforcer les liaisons écologiques entre l'Audomarois et le marais de Guînes	<ul style="list-style-type: none"> ● Planter ou restaurer des zones humides le long des principaux cours d'eau (naturels ou artificiels) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Conversion des espaces les plus sensibles aux inondations en prairies ou roselières ● Développement de bandes enherbées le long des cours d'eau reliant les deux marais ● Création de zones d'inondation temporaire peu profondes (privilégier la surface à la profondeur) le long de l'axe Guînes/Watten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantations linéaires de saules têtards et d'aulnes en galeries rivulaires 	<ul style="list-style-type: none"> ● Création de plans d'eau étendus et profonds
Prolonger les liaisons écologiques vers le littoral et les zones basses : Moères...	<ul style="list-style-type: none"> ● Planter des espaces linéaires à caractère naturel entre les cœurs de nature intérieurs et le littoral ● S'appuyer sur les digues littorales comme élément de transition paysagère 	<ul style="list-style-type: none"> ● Développement de bandes enherbées larges, bordées de haies ● Prévision de passages pour la faune au niveau des infrastructures segmentant l'espace (canal de la Colme, N1, A16) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintien ou renforcement des zones bocagères intersticielles 	

	et écologique	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place une gestion des digues par fauche exportatrice ou pâturage extensif ovin 		
Développer un nouveau cadre de vie autour et dans l'agglomération industrialoportuaire	<ul style="list-style-type: none"> • Créer des espaces de nature de proximité au sein de l'agglomération 	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination d'un cahier des charges paysager (matériaux utilisés, espèces locales...) destiné à renforcer le caractère littoral des plantations et aménagements périurbains • Plantation d'îlots d'espèces végétales locales (quelques m² régulièrement répartis le long des axes routiers) dans la ville 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une gestion différenciée des espaces verts et délaissés (conversion de la tonte en fauche exportatrice, arrêt des traitements phytosanitaires...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de mélanges de semences ou des plants de végétaux dits indigènes mais dont les souches commercialisées correspondent à des écotypes exotiques
Développer des espaces de loisirs multifonctions de façon à diluer la fréquentation du littoral	<ul style="list-style-type: none"> • Développer la complémentarité entre espaces littoraux et espaces arrière-littoraux 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation ou développement des activités de loisirs et de promenade en dehors des massifs dunaires et des autres cœurs de nature en réservant des espaces de tranquillité absolue pour la faune • Développement d'itinéraires de découverte le long des voies d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement d'un cadre paysager à caractère littoral autour des équipements • Amélioration de la publicité pour les espaces à vocation de loisir existants, en particulier à partir du littoral • Mise en place de structures d'information et d'accueil sur les principaux plans d'eau destinés à la découverte du milieu (observation de l'avifaune...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pénétration des axes de randonnée au cœur des espaces de tranquillité
Préserver les équilibres hydriques	<ul style="list-style-type: none"> • Protéger le contact eau superficielle/eau profonde, notamment en cas de forage • Préserver les équilibres isostatiques des formations superficielles (sables, tourbes) afin d'éviter les affaissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de nouvelles implantations d'activités consommatrices d'eau douce • Limitation ds pompages même en surface 	<ul style="list-style-type: none"> • Application stricte de cahiers des charges et de suivis de la qualité des eaux en cas d'installation de nouveaux pompages • Information des agriculteurs sur les risques de salinité des sols en cas de rupture des équilibres hydrogéologiques 	

Eco-paysage : Flandre intérieure

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Restaurer les fonctions naturelles des cours d'eau, renforcer le maillage bocager	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer la qualité de l'eau • Restaurer des zones inondables, • Renaturer les cours d'eau, • Réimplanter des linéaires bocagers 	<ul style="list-style-type: none"> • Correction de l'artificialisation des cours d'eau (pose de plaques en béton, « chenalisation »,...) • Protection réglementaire ou foncière des 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation de bandes enherbées composées d'une flore spontanée le long des cours d'eau 	

	<ul style="list-style-type: none"> ● Lutter contre l'érosion des sols et le ruissellement ● Recréer des méandres (Yser, Becques,...) ● Lutter contre les pollutions par les phytosanitaires de l'eau et les pollutions diffuses domestiques 	<p>dernières prairies alluviales naturelles et des zones bocagères prioritaires (bocage ancien et versant des vallées)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Création de zones d'expansion végétalisées spontanément le long des cours d'eau ● Mise en place des stations de lagunage naturel le long des cours d'eau ● Création des bandes boisées alternées le long des cours d'eau ● Création un réseau de mares sur les espaces publics 		
<p>Développer un axe forestier reliant les Monts (y compris côté belge) aux forêts de l'Audomarois et des marches d'Artois</p> <p>Créer de nombreux espaces notamment boisés en particulier autour et entre les monts</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Rechercher une continuité boisée entre les différents massifs forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cécation de nouveaux boisements en priorité sur les axes identifiés ● Extension des massifs forestiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> ● Protection et confortement des réseaux de haies sur les axes identifiés 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantation en prairie humide
<p>Souligner la transition avec la Flandre maritime au niveau du talus de Flandre (falaise morte)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● S'appuyer sur la falaise morte comme élément du paysage à valoriser et comme axe écologique à développer 	<ul style="list-style-type: none"> ● Traitement paysager du talus de Flandre (falaise morte) par des plantations de haies, le soutien à l'herbage et le renforcement du réseau de mares 		
<p>Renforcer la qualité du cadre de vie en l'appuyant sur le réseau bocager existant</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conforter les infrastructures naturelles présentes dans le paysage telles que les haies, alignements d'arbres et groupes de prairies 	<ul style="list-style-type: none"> ● Soutien aux plantations de haies sur le réseau public d'infrastructures linéaires ● Imposition de la création d'infrastructures écologiques lors de l'implantation de nouvelles zones d'activités dans le cadre d'un cahier des charges ● Sensibilisation des communes et territoires à la mise en œuvre de cahiers des charges paysagers dans les documents d'urbanismes ● Paysagement des entrées de villes et de la périphérie des bourgs de manière à renforcer l'identité paysagère des Flandres (alignements d'arbres d'essences locales, enclos pâturés...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilisation des habitants à la plantation de haies d'essences indigènes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantation systématique d'espèces ornementales horticoles responsables de l'homogénéisation du paysage

Eco-paysage : Marches d'Artois

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Créer une continuité forestière entre la ceinture péri-boulonnaise et le verrou de Watten	<ul style="list-style-type: none"> • Développer le boisement entre les forêts de Guînes-Licques-Tournehem et Eperlecques 	<ul style="list-style-type: none"> • Extension des massifs existants • Plantation de nouveaux espaces forestiers dans les zones intersticielles 	<ul style="list-style-type: none"> • Confortement du maillage bocager, notamment sur les espaces publics 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation des coteaux présentant des potentialités de pelouses calcicoles
Renforcer la continuité des corridors pelousaires le long des flancs de vallée, en particulier le long des rivières principales	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurer et entretenir un paysage de coteaux ouvert au niveau des pentes les plus fortes 	<ul style="list-style-type: none"> • Débroussaillage et mettre en place des parcours de pâturage (si possible ovins) sur les zones de déprises potentiellement favorables 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place des itinéraires de fauche tardive le long des axes routiers présentant des potentialités • Promotion de la gestion des lisières herbacées le long des forêts sur coteau 	<ul style="list-style-type: none"> • Déboisement d'anciennes forêts
Renforcer le maillage bocager au sud et au nord	<ul style="list-style-type: none"> • Replanter des haies et favoriser le développement des espaces enherbés 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation des haies le long des infrastructures et autour des bâtiments publics • Mise en place d'une gestion par fauche exportatrice sur les délaissés routiers et les espaces publics 	<ul style="list-style-type: none"> • Incitation à l'adoption de mesures de gestion écologique par les particuliers en diffusant une information technique 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de mélanges de semences ou de plants d'espèces indigènes dont les souches commercialisées sont différentes des souches locales
Protéger la ressource de la nappe et la qualité de l'alimentation en eau des marais audomarois et de Guînes	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des zones tampons pour favoriser l'infiltration des eaux et l'amélioration de la qualité des nappes 	<ul style="list-style-type: none"> • Protection systématique des points de captage par des boisements • Soutien d'une agriculture respectueuse de la ressource en eau dans les zones tampons des captages 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de mares tampons le long des talwegs 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de plans d'eau
Protéger les zones humides de la bordure de Flandre maritime vis-à-vis de l'érosion des sols	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer des zones tampons pour ralentir l'apport de sédiments et d'intrants 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation de bandes boisées ou enherbées sur les bassins versants • Protection des talus et rideaux sur les versants des vallées et rivières • Développement des pratiques agricoles limitant l'érosion des sols (Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates « CIPAN », assolements concertés, dispositifs de retenue,...) 		
Renforcer le maillage écologique du territoire grâce au réseau de creuses	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier le réseau de creuses et inscrire son existence dans les documents d'urbanisme 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une protection réglementaire des creuses les plus intéressantes • Restauration et nettoyage des creuses endomagées 	<ul style="list-style-type: none"> • Application d'une gestion écologique sur le réseau de creuses • Information et sensibilisation des communes sur la possibilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation systématique des creuses en zones de rétention des crues

			de valorisation écologique et paysagère des creuses <ul style="list-style-type: none"> • Définition et application d'un cahier des charges respectueux du paysage et de l'écologie des creuses en cas d'utilisation à des fins de gestion hydroliques 	
--	--	--	--	--

Eco-paysage : Montreuillois

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Etendre et renforcer la protection des cœurs de nature	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des mesures de protection pérennes pour les principaux sites 	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement du dispositif de protection réglementaire des marais sur les principaux sites en particulier dans l'Authie aval • Acquisition foncière des espaces à forts enjeux par la puissance public ou des organismes de gestion des milieux naturels • Maitrise de l'urbanisation périphérique des sites en imposant des prescriptions dans les documents d'urbanisme 	<ul style="list-style-type: none"> • Contractualisation des mesures de conservation sur les espaces non protégés, publics ou privés • Développement d'un cahier des charges vis-à-vis de l'urbanisation en périphérie des espaces naturels (type de plantations à installer, ...) 	
Maintenir et renforcer la fonctionnalité des couloirs fluviaux de la Canche et de l'Authie (zones inondables et bocage sur les flancs)	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir la mosaïque paysagère du lit majeur • Rétablir les fonctions entre les marais et les cours d'eau sur les parties aval de la Canche et de l'Authie 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien des milieux herbacés dans les marais, en particulier les prairies humides et cariçaies • Définition et protection des zones d'expansion des crues via les documents d'urbanisme • Installation de bandes boisées au niveau des ruptures de pentes des flancs de vallées • Promotion du maintien des herbages sur les flancs de vallée • Mise en place des mesures de protection sur les cavées • Suppression ou recul des digues en bordure de cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien ou création de couloirs forestiers en limite des lits majeurs • Entretien de bandes enherbées sur les « rideaux » des flancs de vallées 	<ul style="list-style-type: none"> • Reboisement systématique en lit majeur • Création de bassins artificiels de rétention
Souligner la transition avec la plaine maritime au niveau de la falaise morte	<ul style="list-style-type: none"> • S'appuyer sur la falaise morte comme élément du paysage à valoriser et comme axe écologique à développer 	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement paysager de la falaise morte par des plantations de haies ou de bandes boisées, le soutien à l'herbage et le renforcement du réseau de mares 		
Améliorer la connectivité forestière par le renforcement et l'extension des espaces	<ul style="list-style-type: none"> • Créer de nouveaux espaces boisés, surfaciques ou linéaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation de nouveaux boisements de feuillus indigènes sur des espaces en 	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement du réseau de haies, y compris autour des 	<ul style="list-style-type: none"> • Reboisement des herbages

boisés sur les plateaux		déprises	bourgs	
Renforcer le maillage écologique du territoire grâce au réseau de creuses	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier le réseau de creuses et inscrire son existence dans les documents d'urbanisme 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une protection réglementaire des creuses les plus intéressantes • Restauration et nettoyage des creuses endommagées 	<ul style="list-style-type: none"> • Application d'une gestion écologique sur le réseau de creuses • Information et sensibilisation des communes sur la possibilité de valorisation écologique et paysagère des creuses • Définition et application d'un cahier des charges respectueux du paysage et de l'écologie des creuses en cas d'utilisation à des fins de gestion hydroliques 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation systématique des creuses en zones de rétention des crues
Diversifier les espaces d'accueil du public notamment sur les plateaux	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher la cohérence entre sites d'accueil du public et supports d'infrastructures écologiques • Valoriser le réseau de sentiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de l'offre de découverte des paysages et du patrimoine naturel et culturel • Réalisation d'outils d'information sur le réseau de sentiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement et gestion écologique des sentiers afin de les rendre plus attractifs 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de plans d'eau dans les vallées • Multiplication de nouveaux sentiers au détriment de la mise en valeur de ceux existants

Eco-paysage : Haut Artois (*Artois occidental*)

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Créer une continuité forestière en reliant les massifs bordiers entre eux et vers le Boulonnais	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser le reboisement entre les massifs forestiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Replantation les espaces intersticiels entre les massifs forestiers • Extension des massifs forestiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Confortement du réseau bocager par des platations linéaires et le soutien à l'entretien des haies 	<ul style="list-style-type: none"> • Reboisement des prairies et coteaux calcicoles
Améliorer la fonctionnalité des corridors fluviaux et de leurs principales dépendances, instaurer une continuité le long des principaux corridors pelousaires (Aa, Lys)	<ul style="list-style-type: none"> • Conserver ou restaurer des annexes hydrauliques le long des axes riverains • Favoriser les paysages ouverts sur les coteaux abrupts • Lutter contre l'érosion et le ruissellement • Préserver les creuses en évitant leur artificialisation dans le cadre d'aménagement de lutte contre les inondations (barrages en béton) 	<ul style="list-style-type: none"> • Identification de zones d'expansion des crues végétalisées de façon spontanée • Maintien des prairies et cariçaies dans les espaces inondables • Soutien à l'installation de bandes boisées au niveau des ruptures et des bas de pentes en limite du lit majeur • Amélioration des pratiques agricoles • Installation de dispositifs de ralentissement dynamique des flux (bandes enherbées, diguettes, fascines, haies,...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de nouvelles zones d'expansion des crues là où elles ont disparu ou sont insuffisantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Reboisement des prairies humides • Reboisement des coteaux calcicoles
Renforcer le corridor pelousaire reliant les pelouses boulonnaises aux pelouses du	<ul style="list-style-type: none"> • Développer et soutenir l'herbage extensif entre le rebord du Boulonnais 	<ul style="list-style-type: none"> • Protection et gestion par pâturage des pelouses calcicoles et prairies maigres 	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien des herbages exploités plus intensivement là où les 	<ul style="list-style-type: none"> • Reboisement ou boisement total des parcelles les plus pentues

Haut Artois (axe Desvres – Lumbres) et celles le long de la Ternoise et de la haute Authie	(cuesta) boulonnaise et les vallées perpendiculaires de l'Artois ainsi que le long des principales rivières	<ul style="list-style-type: none"> • Débroussaillage et mise en pâturage extensif des coteaux abandonnés 	<p>potentialités ne permettent pas l'apparition de pelouses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instauration de zones tampons herbacées ou boisées au contact des principales pelouses calcicoles 	
Renforcer le maillage écologique du territoire grâce au réseau de creuses	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier le réseau de creuses et inscrire son existence dans les documents d'urbanisme 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une protection réglementaire des creuses les plus intéressantes • Restauration et nettoyage des creuses endomagées 	<ul style="list-style-type: none"> • Application d'une gestion écologique sur le réseau de creuses • Information et sensibilisation des communes sur la possibilité de valorisation écologique et paysagère des creuses • Définition et application d'un cahier des charges respectueux du paysage et de l'écologie des creuses en cas d'utilisation à des fins de gestion hydroliques 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation systématique des creuses en zones de rétention des crues
Appuyer les aménités sur le réseau de corridors, notamment pelousaires	<ul style="list-style-type: none"> • Développer les initiatives de découverte des paysages et des milieux naturels et agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> • Compléter le réseau de sentier existant par la création de sentiers panoramiques le long des grandes vallées 	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer l'information ciblée sur les réseaux de sentiers 	<ul style="list-style-type: none"> • Banalisation des paysages et des sites naturels par la pose de mobilier d'information
Valoriser le réseau de sentiers existants d'un point de vue écologique et touristique	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier le réseau de sentiers existants et promouvoir une politique d'aménagement et de protection des itinéraires les plus intéressants sur le plan écologique ou paysager 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de l'offre de découverte des paysages et du patrimoine naturel et culturel • Réalisation d'outils d'information sur le réseau de sentiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation de linéaires boisés le long des sentiers • Gestion écologique des sentiers afin de les rendre plus attractifs (fauche tardive exportatrice...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplication de nouveaux sentiers au détriment de la mise en valeur de ceux existants

Eco-paysage : Artois-Cambrésis

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Conforter les noyaux et corridors forestiers en étendant leur superficie et instaurer des relais forestiers	<ul style="list-style-type: none"> • Planter des boisements les plus étendus possibles à travers le paysage 	<ul style="list-style-type: none"> • Extension des massifs forestiers actuels par boisement périphériques Reboisement de terres abandonnées ou soumises à la déprise • Confortement des noyaux bocagers autour des villages 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation de haies le long des itinéraires de randonnée et le long des infrastructures publiques 	
Eviter la jonction urbaine Arras/Bassin minier	<ul style="list-style-type: none"> • Créer un espace forestier tampon en limite des agglomérations de manière à éviter la connexion urbaine 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitation de la péri-urbanisation dans les documents d'urbanisme (SCOT, PLU,...) 		

		<ul style="list-style-type: none"> ● Plantation de surfaces boisées les plus étendues possibles ● Extension des surfaces boisées existantes 		
Restaurer la fonctionnalité des corridors fluviaux des principales rivières	<ul style="list-style-type: none"> ● Mettre en place des annexes hydrauliques et des mosaïques de milieux le long des cours d'eau Gérer les sédiments pollués ● Reconquérir la qualité de l'eau, des étangs de la Sensée et recréer le lit de la Sensée 	<ul style="list-style-type: none"> ● Définition de zones d'expansion des crues le long des cours d'eau et supprimer le drainage sur ces espaces ● Boisement des talus et rideaux eutrophisés ● Constitution de forêts galeries en alternance avec des bandes enherbées sur les berges ● Mise en place des stations de lagunage en complément ou en remplacement des stations d'épuration actuelles ● Création de bassins d'épuration des cours d'eau régulièrement le long des rivières ● Restauration de zones de fauche ou de pâturage extensif sur les talus crayeux les plus étendus 	<ul style="list-style-type: none"> ● Extensification des herbages de fond de vallée (diminution des intrants et des charges) ● Restauration des talus et bandes boisées ou enherbées perpendiculaires aux pentes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Boisement des marais et prairies humides
Renforcer le maillage bocager sur la bordure du Haut-Artois Développer les infrastructures bocagères ailleurs	<ul style="list-style-type: none"> ● Replanter des haies et mettre en place des bandes enherbées là où les prairies n'ont pas été maintenues ● Restaurer ou développer un réseau de mares sur le plateau 	<ul style="list-style-type: none"> ● Confortement des noyaux bocagers autour des villages et entrées de ville ● Prise en compte dans les PLU des auréoles bocagères existantes autour des villages du plateau ● Plantation de haies le long des itinéraires de randonnée, en s'appuyant notamment sur le PDIPR ● Restaurer les mares ou abreuvoirs municipaux 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantation de haies le long des axes routiers et ferroviaires ● Inciter les particuliers à créer des mares écologiques par la diffusion d'une information adaptée (plaquette relayée par les bulletins municipaux...) 	
Renforcer le maillage écologique du territoire grâce au réseau de creuses	<ul style="list-style-type: none"> ● Identifier le réseau de creuses et inscrire son existence dans les documents d'urbanisme 	<ul style="list-style-type: none"> ● Mise en place d'une protection réglementaire des creuses les plus intéressantes ● Restauration et nettoyage des creuses endommagées 	<ul style="list-style-type: none"> ● Application d'une gestion écologique sur le réseau de creuses ● Information et sensibilisation des communes sur la possibilité de valorisation écologique et paysagère des creuses ● Définition et application d'un cahier des charges respectueux du paysage et de l'écologie des creuses en cas d'utilisation à des fins de gestion hydroliques 	<ul style="list-style-type: none"> ● Transformation systématique des creuses en zones de rétention des crues
Coupler la création d'aménités et de loisirs	<ul style="list-style-type: none"> ● Implanter des infrastructures 	<ul style="list-style-type: none"> ● Développement des espaces de détente et 		<ul style="list-style-type: none"> ● Fleurissement et verdissement des

avec la restauration des liens écologiques	écologiques lors de chaque aménagement d'espace d'accueil du public à vocations diverses (sportive, éducative, loisirs, culturelle,...)	de loisirs paysagés avec des éléments caractéristiques de la matrice : rideaux crayeux, haies et prairies		espaces avec des végétaux ornementaux responsables de la banalisation des paysages <ul style="list-style-type: none"> • Emploi de semences d'espèces dites indigènes mais dont les souches commercialisées ne correspondent pas aux écotypes locaux • Régilage de terre végétale en particulier sur les zones de craie affleurante
Restaurer des paysages de pelouse et de prairies calcicoles	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des espaces ouverts gérés extensivement sur des sols maigres 	<ul style="list-style-type: none"> • Application systématique d'un cahier des charges comprenant la remise en état de plateformes et de talus de craie pour les carrières de craies • Acquisition des talus et escarpements les plus importants par la collectivité afin d'y restaurer des espaces de pelouses calcicoles par étrépage 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion extensive par fauche exportatrice des talus routiers sur des itinéraires choisis 	<ul style="list-style-type: none"> • Revégétalisation et ensemencement des carrières après exploitation • Boisement systématique des talus • Apport de terre végétale sur les sols crayeux

Eco-paysage : Pays de Lille

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Restaurer la fonctionnalité des corridors écologiques (Deûle, Lys, Marque), notamment en recréant des zones humides	<ul style="list-style-type: none"> • Restaurer des zones inondables végétalisées spontanément le long des cours d'eau • Gérer les sédiments pollués (Deûle et affluents) • Corriger les aménagements artificiels des cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Soutien à la mise en place d'un SAGE (Marque-Deûle) • Remettre en eau les espaces asséchés présents sur les terrains publics • Création d'espaces d'épanchement du lit mineur régulièrement le long des grandes rivières et de leurs principaux affluents • Amélioration de la qualité de l'eau des rivières • Prévision de la reconstitution des corridors fluviaux en zone urbaine dans les documents d'urbanisme • Etablissement de préconisations en matière de végétalisation 	<ul style="list-style-type: none"> • Proposition aux riverains de solutions d'aménagement écologique pour les terrains privés 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements et apports de terre le long des rivières (favorise le développement d'espèces invasives)
Développer les surfaces boisées sur la ceinture urbaine et favoriser le développement de zones tampon	<ul style="list-style-type: none"> • Planter des espaces en essences indigènes 	<ul style="list-style-type: none"> • Conversion des plantations des délaissés routiers les plus importants en boisement de feuillus indigènes • Application d'un cahier des charges pour 	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion auprès des habitants de listes d'espèces végétales à favoriser pour les plantations de haies en particulier 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de nombreuses espèces de végétaux d'origine ornementale, qui obligent à plus d'entretien et banalisent les paysages

		l'aménagement des dépendances vertes des aménagements publics comprenant la plantation de boisements d'essences spontanées ● Plantation de surfaces boisées importantes tout autour de l'agglomération		
Fractionner l'espace urbain par des infrastructures écologiques	● Implanter des îlots de nature au sein des quartiers	● Mise en place d'une gestion moins intensive des délaissés et dépendances vertes urbaines ● Création d'îlots de nature de proximité dans les zones urbaines les plus denses ● Choix de végétaux particulièrement attractifs pour la petite faune (pollen, nectar, nidification...) ● Mise en place des mesures de gestion extensives le long des itinéraires ferroviaires	● Diffusion auprès des habitants de listes d'espèces à planter ou cultiver dans les jardins et sur les balcons susceptibles de contribuer à la trame verte	
Eviter la connexion urbaine au sud	● Développer une ceinture boisée en limite de la conurbation	● Développement d'une politique foncière adaptée ● Mise en place un plan de boisement inscrit dans les documents d'urbanisme		
Développer les espaces de nature au cœur de l'agglomération		● Confirmation de la vocation de certaines friches en espaces de nature « sauvage » ● Mise en place de réserves foncières pour la création d'espaces à vocation écologique et pédagogique		
Favoriser le développement d'infrastructures écologiques porteuses d'aménités le long des vallées et autour du périmètre urbain	● Implanter des espaces linéaires boisés ou enherbés de découverte ouverts au public	● Création de bandes enherbées le long de sentiers de parcours des rivières ● Constitution de galeries forestières le long des rivières		● Création d'itinéraires dans les zones sensibles notamment vis-à-vis de l'avifaune
Protéger la ressource en eau	● Préserver la qualité des eaux d'alimentation : protection des champs irremplaçables ● Préserver la quantité disponible des nappes souterraines (en particulier, nappe du carbonifère) ● Préserver la qualité des eaux de surface	● Création de boisements, ● Amélioration des pratiques agricoles ● Valorisation des eaux pluviales (économie de la ressource) ● Limitation d'implantation de nouvelles activités consommatrices d'eau ● Limiter le pompage des eaux de la nappe des sables Tertiaires afin d'éviter la salure des sols	● Informer les agriculteurs de la zone des sables (Weppe) des risques d'utilisation des eaux ferrugineuses de la nappe des sables	
Favoriser la bioremédiation des zones fortement polluées dont l'aménagement peut être programmé plus tardivement				
Développer les espaces de loisirs	● Prioriser leur implantation dans les	● Développement d'accords entre Espace		

	zones tampons, en dehors des zones naturelles à préserver, ● Développer les liaisons avec le bassin minier	Naturel Métropolitain et agriculteurs		
--	---	---------------------------------------	--	--

Eco-paysage : Pévèle

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Protéger et restaurer la fonctionnalité des cœurs de nature (pollution, fréquentation)	<ul style="list-style-type: none"> ● Protéger les zones centrales de la pénétration du public ● Recréer les liaisons et les fonctionnalités des marais avec les cours d'eau (Marque) ● Lutter contre l'érosion des sols 	<ul style="list-style-type: none"> ● Définition d'espaces de tranquillité pour la faune en particulier au niveau des zones humides et des forêts proches des grandes agglomérations ● Mise en place de diverticules du lit mineur le long des cours d'eau permanents de façon à améliorer la capacité d'autoépuration des cours d'eau ● Promotion de l'installation de bassins de lagunage en complément ou en remplacement des installations d'épuration classiques 	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintien et développement de prairies bocagères au niveau du lit majeur des cours d'eau ● Implantation de bandes boisées ou enherbées de part et d'autre des berges des cours d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> ● Boisement des zones inondables
Créer une jonction forestière au sud et implanter des relais boisés ailleurs	<ul style="list-style-type: none"> ● Rechercher un boisement continu entre les massifs de Phalempin, l'Offlarde, et Marchiennes ● Connecter les petits massifs forestiers entre eux 	<ul style="list-style-type: none"> ● Soutien au boisement de feuillus d'essences indigènes sur les axes identifiés ● Extension des massifs actuels par boisement périphérique 	<ul style="list-style-type: none"> ● Implantation de haies permettant de relier les espaces boisés entre eux 	
Renforcer la protection des cours d'eau principaux par l'instauration de zones tampons et de bandes boisées inondables		<ul style="list-style-type: none"> ● Confortement des îlots bocagers existants sur les lits majeurs et talwegs par enherbement et plantation de haies ● Implantation de boisements linéaires larges de plusieurs mètres le long des berges de façon alternée avec des bandes enherbées ● Identification des zones inondables majeures et inscription de leur vocation dans les documents d'urbanisme ● Création de banquettes inondables à boiser par des essences indigènes le long des cours d'eau à fort marnage 	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintien ou restauration des espaces bocagers le long des cours d'eau 	
Possibilité de développer des lieux		<ul style="list-style-type: none"> ● Ouverture partielle des nouveaux 		

d'attraction entre agglomération lilloise et plaine de la scarpe : orienter les espaces d'aménités vers le boisement		boisements au public une fois les plantations suffisamment développées		
--	--	--	--	--

Eco-paysage : Val de Scarpe

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Défragmenter les cœurs de nature, préserver le maillage bocager alluvial	<ul style="list-style-type: none"> Relier par des infrastructures naturelles les différents cœurs de nature 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place des connections biologiques le long de l'A23, en particulier dans le secteur forestier Amélioration de la qualité de l'eau des cours d'eau, en particulier ceux présentant des connexions biologiques importantes pour les cœurs de nature Définition d'espaces à vocation de zones humides le long des axes reliant les différentes zones humides et inscrire leur vocation dans les documents d'urbanisme Inscription d'axes de préservation du bocage alluvial (prairies et infrastructures annexes : alignements d'arbres, mares...) en y définissant un cahier des charges de gestion et d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> Soutien à la restauration de prairies Soutien à la plantation et l'entretien des Saules têtards Mise en place de mesures de protection des herbages et des plantations associées 	<ul style="list-style-type: none"> Boisement en zones inondables Création de plans d'eau
Favoriser la continuité forestière entre Saint-Amand, Marchienne et les massifs forestiers du nord (Flines...)	<ul style="list-style-type: none"> Planter ou favoriser le développement des bois de feuillus entre les massifs forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> Création de nouveaux espaces boisés dans les espaces interstitiels entre les massifs existants Renforcement du maillage bocager par des haies vives dans les secteurs difficiles à boiser 	<ul style="list-style-type: none"> Soutien au développement des massifs existants Soutien aux initiatives de conversion des peupleraies en boisement feuillus spontanés 	<ul style="list-style-type: none"> Boisement en zones inondables d'intérêt biologique
Améliorer la fonctionnalité des corridors fluviaux (pollution extrême de certains cours d'eau et drainage de nombreuses zones humides)	<ul style="list-style-type: none"> Renaturer les cours d'eau artificialisés Lutter contre la pollution 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'une gestion écologique des cours d'eau (entretien du lit, gestion des berges) Retrait des aménagements en dur implantés sur les berges et le lit des cours d'eau Création d'annexes hydrauliques de façon à favoriser l'expansion des crues et l'autoépuration des cours d'eau Développement de l'épuration des eaux par lagunage naturel en complément ou en 	<ul style="list-style-type: none"> Soutien à l'implantation de zones enherbées et le développement des forêts galeries le long des cours d'eau Reprofilage de la section des cours d'eau les plus abruptes en créant des berges plus douces et en aménageant des banquettes inondables Information large de la population, notamment rurale, du 	<ul style="list-style-type: none"> Plantation systématique des deux berges

		remplacement des stations classiques <ul style="list-style-type: none"> • Restauration de la capacité de rétention en eau des sols dans les principales zones humides et en périphérie des marais • Lutte contre les espèces végétales invasives (Jussies, Hydrocoteyle fause renoncule...) en éradicant les petits foyers dès leur apparition et en mettant en place des opérations de contrôle sur les foyers plus importants • Gestion de l'eau superficielle de manière à maintenir ou restaurer l'alimentation hydrique des zones tourbeuses (Vred, Vivier de Rodignies...) 	rôle des infrastructures écologiques le long des cours d'eau	
Eviter la connexion urbaine au nord et créer une liaison écologique entre Saint-Amand et Amaury	<ul style="list-style-type: none"> • Réserver des espaces non urbanisés en limite de la conurbation Douai-Valenciennes 	<ul style="list-style-type: none"> • Initiation d'un plan de boisement sur une ligne Abscon-Denain-Valenciennes-Raismes • Mise en place d'un « chemin vert » 	<ul style="list-style-type: none"> • Soutien à la plantation de haies d'essences indigènes chez les particuliers (incitations financières ou citoyennes à participer à la « trame verte ») 	
Développer les initiatives permettant des activités compatibles ou renforçant le réseau écologique	<ul style="list-style-type: none"> • Rechercher les ressources biologiques exploitables et valorisables présentes dans les milieux naturels 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement de circuits économiques basés sur l'exploitation des ressources renouvelables du terroir (bois, prairies...) en incitant notamment les collectivités à utiliser ces ressources 	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuite de l'information du public sur le patrimoine naturel et culturel du Parc 	

Eco-paysage : Val de Lys

Objectifs généraux	Eléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Restaurer la fonctionnalité du corridor Lys	<ul style="list-style-type: none"> • Préserver et étendre les prés inondables le long de la Lys • Lutter contre l'érosion des sols 	<ul style="list-style-type: none"> • Conversion des anciennes boucles inondables de la Lys en prairies inondables • Protection réglementaire de tous les espaces potentiellement inondables (Plan de Prévention des Zones Inondables en cours) • Soutien à l'exploitation extensive des prairies humides le long de la Lys • Création de zones de tranquillité favorables aux oiseaux d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Installation de bandes enherbées dans les secteurs de grandes cultures en contact avec les principales voies d'eau • Développement d'une forêt galerie le long d'une des berges des cours d'eau les plus larges par protection des repousses spontanées d'arbres et arbustes 	<ul style="list-style-type: none"> • Urbanisation ou aménagement de zones d'activités en zone de lit majeur
Améliorer la fonctionnalité du réseau	Favoriser le développement de la	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place un faucardage alterné et 	<ul style="list-style-type: none"> • Information des riverains sur 	

hydrographique secondaire par gestion différenciée	végétation naturelle le long des fossés et petits cours d'eau	exportateur sur les fossés et cours d'eau <ul style="list-style-type: none"> ● Interdiction de l'emploi de produits phytosanitaires pour la gestion des berges des cours d'eau ● Définition d'un plan de curage tenant compte de la flore et de la faune des fossés et de leur possibilité de recolonisation après les travaux ● Renaturation des portions de cours d'eau artificialisées 	les bonnes pratiques de gestion écologique et leur valeur ajoutée en matière de qualité de l'environnement <ul style="list-style-type: none"> ● Surveillance de l'apparition de plantes invasives 	
Renforcer le bocage alluvial	<ul style="list-style-type: none"> ● Replanter des alignements de saules têtards dans la vallée 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantation d'alignements de saules têtards le long des espaces publics et des itinéraires routiers et pédestres ● Référencement des groupes de saules les plus remarquables et mise en place de conventions pour leur conservation, leur entretien et leur remplacement ● Création de mares sur les espaces publics et dépendances vertes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Confortement des plantations de saules par la plantation d'autres essences arbustives indigènes ● Incitation de la population à planter des saules têtards en informant sur l'intérêt des produits issus de la coupe régulière (bois de chauffage, perches pour le jardinage...) et de l'intérêt pour la faune et la flore ● Incitation des particuliers à créer des mares 	<ul style="list-style-type: none"> ● Introduction d'espèces végétales et animales prélevées dans la nature dans les mares ● Implantation d'espèces invasives (Jussies, Hydrocyle fausse renoncule, Lagarosiphon...)
Mettre en place une continuité forestière vers le verrou de Watten	<ul style="list-style-type: none"> ● Constituer un itinéraire forestier reliant la forêt de Nieppe aux forêts de l'Audomarois (Clairmarais, Eperlecques...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Plantation de surfaces les plus importantes possibles le long de l'axe Nieppe-Clairmarais-Watten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Renforcement du réseau bocager le long de l'axe Nieppe-Clairmarais-Watten 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reboiser les prairies en particulier inondables
Créer des espaces d'aménités et de loisir en dehors des cœurs de nature et des corridors principaux	<ul style="list-style-type: none"> ● Implanter des zones de détente et de loisir afin de renforcer l'attractivité du territoire et de conforter la trame verte et bleue 	<ul style="list-style-type: none"> ● Développement d'itinéraires de découverte ● Création d'espaces de loisirs compatibles avec les objectifs de la trame 		<ul style="list-style-type: none"> ● Développement d'infrastructures de loisir le long de la Lys, notamment dans le lit majeur ● Création de plans d'eau

Eco-paysage : Marches de l'Avesnois

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Améliorer la qualité écologique du paysage (perméabilité de la matrice) en renforçant le maillage bocager, en priorité le long des vallées	<ul style="list-style-type: none"> ● Favoriser le développement des complexes prairies/haies 	<ul style="list-style-type: none"> ● Promotion et soutien de la conservation des espaces bocagers existants ● Renforcement du maillage existant par la plantation de haies le long d'itinéraires où le foncier est maîtrisé 	<ul style="list-style-type: none"> ● Incitation de la population à planter des haies d'essences indigènes dans les secteurs non prioritaires ● Confortement du maillage 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Instauration de clauses dans les documents d'urbanisme pour la plantation d'essences indigènes dans les secteurs prioritaires • Mise en place de bandes enherbées le long des vallées, au niveau des ruptures de pentes plateau/vallée et le long des berges 	bocager permettant la connection inter-vallée	
Renforcer les îlots forestiers notamment au sud et vers Mormal	<ul style="list-style-type: none"> • Augmenter la superficie des forêts d'essences indigènes 	<ul style="list-style-type: none"> • Boisement en périphérie des bois et forêts existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de nouveaux espaces boisés entre les principaux massifs forestiers existants 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation sur des prairies ou autres milieux ouverts à forte valeur patrimoniale
Renforcer la qualité de l'environnement urbain, notamment autour des agglomérations en créant des espaces relais boisés ou bocagers et éviter le mitage des zones bocagères principales par l'urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> • Créer des espaces de continuité entre les bourgs et les zones de campagne 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'itinéraires boisés et enherbés à partir des principales zones fréquentées à l'heure actuelle vers les vallées • Préservation du caractère bocager des entrées de villes et renforcement là où il est amoindri (charte du bocage à développer ou à conforter avec les communes) 		
Restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Lutter contre l'érosion et le ruissellement Restaurer la qualité des cours d'eau Gérer les sédiments pollués 	<ul style="list-style-type: none"> • Ralentissement de la dynamique des crues par des rétentions le long des cours d'eau • Développement des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, maîtrise de l'usage des phytosanitaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Prévention de l'extension d'espèces invasives (Berce du Caucase...) 	

Eco-paysage : Avesnois

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Améliorer la continuité forestière entre la Thiérache (Hirson...), les forêts avesnoises et le massif préardennais	<ul style="list-style-type: none"> • Boiser les espaces intersticiels entre les massifs forestiers de Mormal, la Haie d'Avesnes et de Trélon-Fourmies 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation de massifs boisés les plus étendus possibles entre les masifs existants • Elargissement des massifs forestiers et bois isolés le long des axes retenus • Protection stricte des haies le long des itinéraires de boisement 	<ul style="list-style-type: none"> • Confortement du réseau bocager si possible sur la base de bandes boisées (arbres de hauts jets et fourrés) 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantation des prairies humides
Etendre le cœur de nature des pelouses calcicoles de Baives et maintenir/restaurer les autres îlots calcaires	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir ou restaurer un paysage ouvert et géré de manière extensive par pâturage et éventuellement par fauche dans les secteurs du Mont de Baives et de Bailièvre et autours de anciennes 	<ul style="list-style-type: none"> • Extension de la gestion extensive pratiquée sur la RNR à l'ensemble des parcelles potentiellement favorables aux pelouses • Protection foncière et réglementaire sur 	<ul style="list-style-type: none"> • Inscrire la reconstitution de pelouses calcicoles oligotrophes dans les plans de réaménagement des carrières après exploitation • Mise en place d'une gestion 	<ul style="list-style-type: none"> • Boisement ou reforestation naturelle des secteurs favorables aux pelouses

	exploitations de calcaire de l'Avesnois	l'ensemble du périmètre des Monts de Baives et Bailièvre <ul style="list-style-type: none"> ● Mise en place d'un schéma de protection et de gestion des carrières abandonnées 	extensive des bords de route le long des itinéraires favorables au développement d'une végétation calcicole oligo à mésotrophe <ul style="list-style-type: none"> ● Soutenir l'exploitation herbagère extensive autour des sites protégés 	
Préserver la continuité écologique le long de la chaîne des étangs	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintenir le contexte forestier autour de la chaîne des étangs 	<ul style="list-style-type: none"> ● Préservation de l'alimentation en eau des étangs ● Maintien de la continuité forestière en mosaïque avec des prairies humides extensives autour des étangs (garantie de la qualité d'eau) Préservation ou amélioration de la gestion des niveaux d'eau (étiage estival)		<ul style="list-style-type: none"> ● Curages ou reprofilages y compris des exutoires, du moins sur l'intégralité du parcours
Maintenir la perméabilité de la matrice et reconforter le maillage dans les zones fragilisées (ouest et sud de Mormal, nord de la Haie d'Avesnes)	<ul style="list-style-type: none"> ● Conserver la mosaïque de prairies, de haies et de bois à l'échelle du territoire 	<ul style="list-style-type: none"> ● Soutien à l'élevage à l'herbe et toute autre activité susceptible de favoriser le maintien des prairies ● Protéger les zones bocagères principales du mitage par l'urbanisme (charte du bocage à développer avec les communes) ● Mise en place des mesures de protection ou de restauration du bocage dans les zones les plus sensibles (cœurs de nature, axe des principales rivières...) ● Inscription systématique de la plantation de haies d'essences indigènes le long de toute nouvelle infrastructure linéaire ● Préservation du réseau de mares existantes et soutien à la création de nouvelles mares dans les secteurs les plus fragilisés 	<ul style="list-style-type: none"> ● Intégration des habitants à la politique de restauration et d'entretien du bocage en favorisant la plantation d'essences indigènes dans les haies de jardin ● Promotion de l'entretien doux des mares, en favorisant la diversité des situations (berges pâturées et berges protégées...) ● Promotion de l'utilisation de végétaux indigènes dans les aménagements réalisés par les collectivités et les établissements publics (entrées de ville, établissements scolaires) ● Soutien à l'implantation d'infrastructures écologiques dans les principaux centres urbains (mares, bosquets, espaces fauchés tardivement...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation de semences ou de végétaux dits indigènes mais dont les souches commercialisées sont en réalité différentes des provenances locales
Maintenir la qualité environnementale grâce au maillage bocager de la matrice	<ul style="list-style-type: none"> ● Garantir à long terme la préservation d'un paysage attractif, source d'activités et de revenus pour les habitants 	<ul style="list-style-type: none"> ● Maintien ou développement du réseau bocager le long des itinéraires de découverte 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilisation et information du public sur les possibilités de découverte du bocage et de ses différents éléments 	
Eviter l'implantation d'activités perturbatrices au contact des cœurs de nature	<ul style="list-style-type: none"> ● Préserver du grignotage et de l'altération les cœurs de nature par artificialisation périphérique 	<ul style="list-style-type: none"> ● Instauration de périmètres de protection réglementaire autour des cœurs de nature avec un cahier des charges définissant les 	<ul style="list-style-type: none"> ● Soutien à l'émergence du tourisme de proximité au détriment du tourisme de masse 	

		activités et les aménagements à proscrire en fonction de la sensibilité de l'écosystème concerné		
Favoriser les activités éocompatibles		<ul style="list-style-type: none"> • Développement et soutien des innovations et projets faisant appel à une exploitation renouvelable des ressources vivantes et non consommatrices d'espaces • Exigence d'un cahier des charges stricte lors de l'implantation d'activités polluantes, notamment vis-à-vis de l'eau (épuration maximale des rejets par infrastructures écologiques...) 		

Eco-paysage : Val de Sambre

Objectifs généraux	Éléments de la trame à mettre en place	Opérations à mettre en œuvre		Opérations à éviter ou à proscrire
		Prioritaires	Secondaires	
Insérer des espaces de diversité écologique dans la continuité urbaine du val de Sambre	<ul style="list-style-type: none"> • Affecter des vocations écologiques à des espaces intra et péri urbains en particulier entre Maubeuge et Haumont et vers Jeumont 	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration des zones humides et notamment des prairies le long de la Sambre, y compris en périmètre urbain • Implantation d'une infrastructure écologique linéaire le long de la Sambre (espaces boisés et enherbés gérés extensivement) 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration des riverains dans l'aménagement écologique du couloir sambrien en proposant des méthodes de gestion plus écologiques des jardins (fiches techniques) et en favorisant la plantation de haies d'essences indigènes ou le remplacement de celles d'essences horticoles • Diffusion des listes d'espèces ornementales des jardins susceptibles d'offrir des ressources vitales pour la petite faune (pollinisateurs...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Boisement de prairies inondables • Multiplication de la création de plans d'eau
Restaurer la perméabilité de la matrice au sud et créer une continuité forestière entre Mormal et la Haie d'Avesnes et vers le Nord à partir de Jeumont vers Thuin	<ul style="list-style-type: none"> • Recomposer une mosaïque paysagère bocagère et boisée • Reconquérir les zones d'expansion de crues de la Sambre 	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation de haies d'essences indigènes le long des infrastructures, bâtiments et terrains publics • Création de mares (abreuvoirs prairiaux) sur les terrains dont la maîtrise publique est assurée • Soutien des initiatives des collectivités locales pour la reconstitution d'espaces bocagers (herbages complantés), supports possibles de certaines activités sportives, 	<ul style="list-style-type: none"> • Promotion de la replantation de haies par les riverains • Soutien à la restauration et le creusement de petites mares peu profondes dans les périmètres les plus dépourvus 	

		<p>éducatives et de loisir</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Soutien au reboisement le long des axes Mormal-Haie d'Avesnes et Jeumont-Thuin 		
Préserver et améliorer le cœur de nature entre Bavay et Hon-Hergies		<ul style="list-style-type: none"> ● Mise en place de mesures de protection réglementaires sur les secteurs les plus fragiles et originaux ● Réglementation du prélèvement d'espèces objet de ramassages excessifs (Jonquille...) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sensibilisation du public au respect des paysages et de la flore printanière (cueillette des Jonquilles) 	
Ouvrir le tissu urbain et relier les deux versants de la vallée par des espaces de détente et de découverte au sein de la ville		<ul style="list-style-type: none"> ● Restauration des espaces naturels de proximité dans le tissu urbain (boisements, prairies humides,...), accessibles au public ● Création de continuités pédestres dans un environnement représentatif des milieux naturels sambriens 		<ul style="list-style-type: none"> ● Utilisation d'espèces ornementales non indigènes, responsables de la banalisation des paysages ● Application d'une gestion intensive des espaces publics (tontes répétées, utilisation de produits phytosanitaires..)

2.7 Améliorer et augmenter l'offre d'aménités et de loisir en cohérence avec les objectifs de conservation de la biodiversité

Le Conseil régional a affiché lors de la présentation des objectifs de la trame verte et bleue, l'ambition d'offrir à chaque habitant de la région la possibilité d'accéder à un site naturel ou semi-naturel à moins de quinze minutes de marche de son lieu de résidence. La distance parcourue en un quart d'heure par un piéton étant de l'ordre d'à peine deux kilomètres, cela suppose une distribution des espaces naturels largement supérieure à celle actuelle.

Par ailleurs, plus la population est nombreuse, plus un espace d'aménité sera fréquenté et demandé. Au-delà d'une certaine fréquentation, cet espace est victime de son attractivité et perd sa fonction d'aménité (foule déambulant, bouchons de circulation routière pour accéder au site ou le quitter...). Un seuil de fréquentation existe donc mais qu'il est difficile de définir. Cependant, plus les espaces d'aménités seront nombreux pour une densité de population donnée, moins le risque de sur fréquentation sera élevé. Il est donc logique de proposer une densité accrue d'espaces d'aménité autour des grands centres urbains pour pallier le risque de sur-fréquentation des milieux naturels. En prenant arbitrairement une surface moyenne de 50 m²/habitant (la moyenne actuelle pour la communauté urbaine de Lille est d'environ 30m² d'espaces verts par habitant), les surfaces d'aménités par tranche de population des communes sont les suivantes (tableau 4).

Tableau 4 - Surface d'espaces naturels et semi-naturels destinés à l'accueil du public par tranche de population

Nombre d'habitants par commune	Surface d'aménités nécessaire (en ha)*
<1000	5
1000-4999	5-25
5000-19999	25-100
20000 et plus	> 100

* Base de 50 m² par habitant

III) L'ATLAS RÉGIONAL DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

3.1 Contenu de l'atlas

L'atlas cartographique de la trame verte et bleue a pour ambition de répondre au besoin d'orientation des décisions d'aménagement du territoire que peuvent ressentir les collectivités locales et territoriales en ce qui concerne les enjeux environnementaux de la région Nord-Pas de Calais. Ces enjeux ont été identifiés par la Région à deux niveaux :

- les enjeux biologiques, qui nécessitent de conserver les espèces et les milieux de vie notamment pour répondre aux obligations communautaires et aux engagements internationaux,
- les enjeux de cadre de vie (paysage) pour la population, qui consistent à redonner une image plus positive de la région Nord-Pas de Calais, offrir à ses habitants des lieux de vie et de détente en accord avec les besoins fondamentaux et vitaux des populations, notamment en préservant les ressources naturelles et en réduisant l'impact potentiel des risques naturels et industriels présents sur le territoire.

La double vocation du Schéma régional de la trame verte et bleue se traduit dans l'atlas cartographique par une série de cartes de base. La première carte définit les éco-paysages régionaux, territoires homogènes d'un point de vue paysager et correspondant à des régions naturelles homogènes. Les deux suivantes correspondent à un porter à connaissance de l'état des lieux des milieux naturels et de différents facteurs d'influence susceptibles de porter atteinte aux écosystèmes et au bien être de la population du Nord-Pas de Calais. La quatrième carte présente les orientations du Schéma régional de la trame verte et bleue à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés.

L'atlas régional constitue donc un porter à connaissance auprès des collectivités, institutions et autres organismes qui auront à cœur de participer à la mise en œuvre du Schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue. Il contient des informations à caractère régional dont les cartes sont destinées à être adaptées, vérifiées et complétées lors des déclinaisons locales qui seront mises en œuvre. Les informations et plus particulièrement les propositions figurant sur les cartes doivent donc être lues comme des orientations et ne peuvent être appliquées localement sans un minimum de compléments et de validation.

3.2 Contraintes et limites de l'outil

Le travail d'élaboration de l'atlas cartographique, de sa conception au recueil puis à la restitution cartographique des données s'est déroulé pendant la période du 1^{er} avril au 15 septembre 2004. Un laps de temps aussi court n'a pas permis de solliciter tous les organismes possesseurs de données. De même il n'était pas envisageable de créer de nouvelles données pas plus que d'informatiser les données non numériques (exception faite pour un très petit nombre d'entre elles - voir 3.4 Catalogue des données utilisées).

La sélection s'est donc portée sur les données facilement mobilisables, déjà numérisées. Une telle restriction aboutit nécessairement à un état des lieux incomplet aussi bien pour les milieux naturels, la faune et la flore prise en compte, que pour les espaces à vocation d'aménités, de détente et de loisir de plein air et les facteurs d'influences. Pour ce dernier point, l'échelle de constitution des données relatives à certaines cartes et leur mode de conception même n'était pas compatible avec l'échelle de restitution choisie pour l'atlas cartographique.

Un certain nombre de données environnementales fondamentales pour l'interprétation des cartes et la définition du Schéma régional de la trame verte et bleue doit donc être pris en compte en complément des données figurant sur les cartes de l'atlas cartographique. Ces cartes et données complémentaires sont identifiées dans les notices cartographiques correspondantes du présent document. On trouvera en outre dans les différentes notices des quatre cartes de l'atlas régional la description des données et la méthodologie utilisée pour leur élaboration. A noter toutefois qu'une révision de la carte du schéma d'orientation a été effectuée en janvier 2007 pour tenir compte d'un certain nombre de remarques formulées par différents organismes sollicités. A cette occasion, une couche de données relative aux installations classées a été ajoutée et la donnée BASOL mise à jour.

L'état des lieux du monde vivant, du paysage et de l'aménagement du territoire est, par nature, en constant changement. Un atlas cartographique présentant un tel état des lieux ne saurait donc être considéré que comme une vue partielle et momentanée de la réalité. Une mise à jour régulière de l'atlas est nécessaire et il est vivement conseillé aux porteurs de projets de se rapprocher du Conseil régional à cet effet. Concernant les données sur la nature, les bases de données sur la faune, la flore et les milieux naturels sont régulièrement alimentées et mises à jours par différents organismes. L'utilisateur désireux de se renseigner sur ces aspects contactera utilement la Direction régionale de l'environnement du Nord-Pas de Calais, et plus particulièrement le Conservatoire botanique national de Bailleul pour la flore, la Société Mycologique du Nord de la France pour la fonge et le Groupe ornithologique et naturaliste du Nord pour la faune...

Le milieu marin et la continuité écologique avec les territoires voisins sont des éléments importants à prendre en compte dans le Schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue. Ces deux aspects ont du être traités de façon plus succincte en raison de la difficulté à mobiliser les données sur ces périmètres. La continuité écologique transfrontalière et interrégionale a été abordée lors de l'élaboration des continuités éco-paysagères à mettre en œuvre à partir des données de l'occupation du sol (*CORINE LAND COVER*) sur un périmètre rapproché de la frontière.

Un travail de mise en cohérence avec les travaux se développant au niveau national et international pour les grands enjeux biologiques et écologiques supra régionaux reste donc à mener. Certains programmes spécifiques devraient, par leur dimension internationale, permettre d'intégrer des éléments de liaison dans le Schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue, tel que le programme SCALDIT. De même une recherche de cohérence avec un futur schéma d'orientation pour les régions voisines (Picardie et Champagne-Ardenne) est à envisager. L'approche de cette continuité interrégionale pourra être abordée dans un premier temps par la dimension "eau" pour laquelle plusieurs programmes interrégionaux sont en cours à l'échelle des bassins.

Pour le milieu marin, on trouvera dans le chapitre 3.3 une description partielle de l'état des lieux écologique, basé sur les éléments actuellement disponibles. On retiendra que certains programmes européens menés ou projetés ont pour objectif l'amélioration des connaissances de la ressource halieutique et plus généralement de l'écosystème marin (*MESH/Mapping European Seabed Habitats*, *CHARM*, *PANAMAT*/Patrimoine naturel marin et terrestre, etc.). Dans une certaine mesure, ces programmes fourniront de nouvelles données susceptibles d'intégrer le Schéma régional et l'atlas.

Les informations contenues dans les bases de données associées aux cartes sont destinées à être croisées et comparées pour éditer de nouvelles cartes spécifiques à une problématique. Il est ainsi possible de préciser le diagnostic territorial, en mettant notamment en évidence les

points de conflits qui ne manqueront pas d'apparaître lors des choix d'aménagements. Ces croisements de données, rendus possibles par les systèmes d'informations géographiques, n'ont pas été effectués au niveau régional en raison de la quantité importante d'informations non hiérarchisées (les degrés d'importance des facteurs d'influence selon une cible particulière n'ont pas été déterminés) et du manque de pertinence et de lisibilité qui en aurait résulté.

Par ailleurs, en fonction des orientations et des contraintes de chaque projet de territoire, certains facteurs peuvent se révéler plus pertinents que d'autres. Les données utiles vis-à-vis de telle ou telle analyse devront donc être sélectionnées au besoin. Compte tenu du caractère parfois très spécialisé des données à manipuler, il pourra être utile de faire appel à des compétences précises pour éviter des interprétations erronées.

Le présent atlas régional est donc à considérer comme une première tentative d'élaboration d'un schéma régional. Il permet de définir des orientations mais n'est en aucun cas un produit fini sur lequel on peut s'appuyer sans un minimum de vérifications et de compléments. L'atlas régional propose avant tout une démarche visant à prendre en compte les différents facteurs intervenant sur le territoire, susceptibles d'impacter positivement ou négativement le devenir des ressources naturelles vivantes et des espaces naturels qui nous entourent. Il constitue un socle à partir duquel un travail plus fin permettra de dégager des projets de territoire soucieux de concilier les impératifs de préservation des ressources naturelles et les besoins d'aménagement et de développement.

3.3 Notices cartographiques de l'atlas régional de la trame verte et bleue

L'atlas régional de la trame verte et bleue comprend quatre cartes de base éditées à l'échelle du 1/170 000^{ème} et 1/50 000^{ème} (format papier et numérique). La première carte présente les éco-paysages de la région Nord-Pas de Calais. Les deux suivantes dressent un état des lieux de la région Nord-Pas de Calais selon deux/trois thématiques : 1/ écologique et 2/ facteurs d'influence. Dans le prolongement de cet atlas, en fonction des données à mobiliser et d'une méthodologie à définir, devrait s'ajouter ultérieurement une carte sur l'offre régionale d'aménités, de détente et de loisirs de plein air.

La quatrième carte présente les orientations de la trame verte et bleue régionale. Ces cartes ont été établies sur la base d'informations numériques disponibles à l'époque de réalisation (juin-août 2004). Aucune campagne de terrain spécifique n'a eu lieu pour créer, compléter ou vérifier les informations utilisées. La liste des bases de données utilisées pour leur constitution figure dans le catalogue des données utilisées, annexé au présent document. De nombreuses données, indisponibles à cette époque ou difficilement mobilisables, n'ont pu être intégrées lors de l'élaboration de ces différentes cartes. De la même manière, un certain nombre de données nécessitent une mise à jour compte tenu de la date de leur constitution initiale.

3.3.1 La carte des éco-paysages régionaux

Afin de déterminer les orientations en matière d'aménagement du territoire et de définir précisément les mesures à mettre en œuvre sur le terrain au niveau de la matrice (territoire qui englobe les cœurs de nature et les corridors), il est apparu essentiel de définir des entités le plus homogène possible tant du point de vue biogéographique que du paysage.

Différentes approches ont donné lieu à un découpage géographique de la région Nord-Pas de Calais. Parmi les principales, on peut citer les terroirs, basés avant tout sur les productions agricoles, les régions forestières de l'IFN ou encore la carte des végétations potentielles

(Géhu, 1979). Plus récemment, un travail de typologie paysagère a été réalisé sous l'égide de la DIREN et du Conseil régional en partenariat avec les CAUE des deux départements (DIREN Nord-Pas de Calais – Atlas des paysages de la région Nord-Pas de Calais – Approche générale et culturelle – Mai 2006).

Par ailleurs, le Conservatoire botanique national de Bailleul a publié récemment la carte des territoires phytogéographiques (Toussaint et coll., 2003). Cette dernière tente une synthèse des informations disponibles sur la distribution régionale de la flore et de la végétation, croisées avec les données climatiques et géologiques notamment. Elle intègre en particulier la carte des végétations potentielles. Le travail de délimitation des territoires a été effectué au 1/100 000ème.

Parmi les cartes disponibles, celle des paysages et celle des territoires phytogéographiques nous sont apparues comme les plus pertinentes par rapport à l'analyse de l'écologie du paysage régional. Afin de disposer de délimitations précises, un travail de superposition de ces deux cartes a été opéré.

- Dans de nombreux cas, les limites des territoires phytogéographiques et des paysages régionaux se sont révélées cohérentes abstraction faite des disparités d'échelle. Dans ce cas, la limite des éco-paysages correspond à celle proposée par la carte des territoires phytogéographiques en raison de l'échelle de constitution plus fine que celle de l'Atlas des Paysages.
- Dans un certain nombre de cas, les limites ne correspondaient pas et un travail d'affinage typologique et de choix de délimitation a dû être fait. C'est en particulier le cas pour le littoral, où aucune des deux cartes ne permettaient de distinguer la partie proprement terrestre de la zone de transition avec le milieu marin (zone intertidale).
- Pour tous ces cas, les choix de délimitation se sont basés en priorité sur des éléments de la topographie (issu de l'altimétrie ©IGN-BdCarto®) et dans les cas où ce n'était pas possible, sur la base de l'occupation du sol (occupation du sol - SIGALE®Nord-Pas de Calais 1998). Dans tous les cas, la délimitation des éco-paysages a été affinée au 1/50 000.

Les éco-paysages ainsi délimités présentent des conditions géologique et climatique globalement homogènes. Ils se définissent par leur paysage, les écosystèmes (séries de végétation) et les espèces présentes. On peut les caractériser par leurs diversités biologique (pour les groupes renseignés) et écologique actuelles (diversité spécifique, diversité biotopique ou phytocoenotique par exemple...), le type d'occupation du sol, l'état de fragmentation de l'éco-paysage ou à l'inverse, sa perméabilité au déplacement de la faune et de la flore. Pour ce dernier point, le degré de perméabilité (facilité avec laquelle la faune et la flore sont susceptibles de se déplacer à l'intérieur du territoire considéré) a été estimé à partir du tableau ci-dessous.

Tableau 5 - Indice de perméabilité des éco-paysages au déplacement de la faune et de la flore

	Indices de perméabilité				
Éléments éco-paysagers	Très faible	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Paysages dominants	Artificialisés ou agricoles industriels dominants Pas ou très peu de polyculture-élevage à l'herbe	Artificialisés et agricoles industriels dominants Peu de polyculture-élevage à l'herbe	Artificialisés et agricoles industriels étendus mais non dominants Polyculture-élevage à l'herbe nettement présents	Artificialisés ou agricoles industriels peu étendus Élevage à l'herbe dominant	Artificialisés et espaces agricoles presque inexistants Dominance de végétation naturelle
Cœurs de nature	Pratiquement inexistants	Peu nombreux et de taille réduite	Quelques espaces étendus et présence de petites surfaces dispersées	Nombreux et étendus	Nombreux et étendus, fonctionnels
Liaisons écologiques	Fonctionnalité fortement réduite, présence ponctuelle	Fonctionnalité altérée et distribution irrégulière	Fonctionnalité plus ou moins altérée ou distribution peu régulière	Nombreuses, régulières et fonctionnelles	Très nombreuses et complexes, présentes sur l'ensemble du territoire

Tableau 6 - Caractéristiques principales des éco-paysages du Nord-Pas de Calais

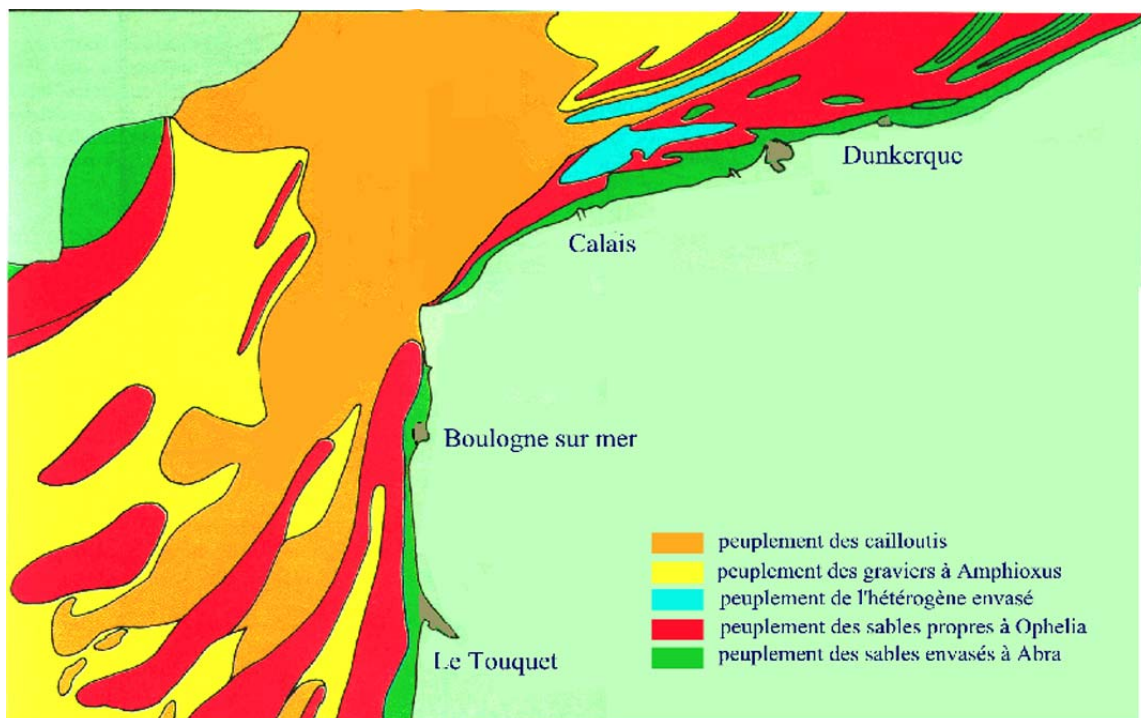
Dénomination	Mosaïque paysagère	Perméabilité	Corridors structurants	Principaux cœurs de nature
Intertidal sableux	Bancs de sables et bâches Paysage homogène Discontinuité provoquée par les estuaires et les ports mais affectant peu les liaisons écologiques	Très forte	Trait littoral	A définir
Intertidal rocheux	Bancs de rochers localisés au sein de l'intertidal sableux	Très forte	Liaison assurée par la continuité marine (pélagisme) ou mouvements benthiques	A définir
Intertidal estuarien	Prés salés et vases Souvent ponctués plus ou moins fortement d'étang de chasse	Forte	Axe fluvio - marin (sens amont - aval) Axe marin (sens Sud - Nord)	Ensemble des estuaires et plages vertes
Littoral	Alternance de cordons dunaires et de falaises Coupures urbaines prononcées	Forte	Trait de côte	Presque toute la matrice à l'exception des zones artificialisées
Flandre maritime	Cultures industrielles et zones industrielles portuaires	Très faible	Réseau de fossés et watergangs, canaux, multiples petits espaces dispersés de zones humides, dépendances des	Localisés et souvent peu étendus sauf Marais de Guînes et Audomarais

maritime			infrastructures artificielles	
Boulonnais	Bocage et forêts dominants sauf le Haut Boulonnais (grandes cultures), un grand pôle urbain, bassin de Marquise profondément modifié par les carrières	Forte	Cuesta, réseau hydrographique, maillage bocager	Massifs forestiers, pelouses calcicoles, vallées inondables et localement îlots bocagers
Montreuillois	Grandes cultures industrielles entaillées par les vallées bocagères au nord de la Canche	Faible	Vallées de la Canche et de l'Authie et leurs affluents, Plaine maritime humide	Localisés le long des vallées, sur les buttes tertiaires relictuelles et marais arrière littoraux
Flandre intérieure	Grandes cultures dominantes avec localement polyculture élevage (Monts de Flandre...) îlots bocagers dispersés régulièrement mais peu étendus et altérés, pôles urbains peu étendus	Faible	Vallée de l'Yser, bocage des Monts de Flandre	Peu nombreux et relictuels, souvent fortement altérés (le long de l'Yser, autour des Monts de Flandre et forêt de Clairmarais)
Val de Lys	Grandes cultures dominantes mais présence d'une mosaïque d'îlots bocagers de petite étendue	Faible	Réseau hydrographique (axe ouest vers l'Aa et l'Audomarois, axe nord vers la Belgique)	Noyau forestier localisé mais étendu (Nieppe), zones humides ponctuelles et relictuelles le long de la Lys
Marches d'Artois	Grandes cultures aux extrémités nord et sud, ceinture forestière autour du Boulonnais/Pays de Licques, maillage bocager sur le flanc des Marais de Guînes vers Watten	Faible	Ceinture forestière péri-boulonnaise, vers le sud, entailles bocagères du réseau hydrographique artésien : vallées de la Hem, de l'Aa, de la Lys	Massifs forestiers, ponctuellement zones inondables le long de la Hem de l'Aa, de la Lys pelouses sur les coteaux calcicoles
Haut Artois	Mosaïque de grandes cultures sur les plateaux ponctuées de nombreux espaces bocagers assez étendus autour des villages et sur le flanc des vallées, îlots urbains peu nombreux et peu étendus	Moyenne	Réseau hydrographique vallée/versant	Massifs forestiers sur la bordure sud occidentale, zones inondables et coteaux des têtes de vallées (Aa, Lys, Canche, Authie)
Bassin minier	Urbain dominant, espaces non artificialisés essentiellement agricoles intensifs	Très faible	Affluents de la Lys à l'Ouest, Scarpe à l'Est, réseau des terrils et friches minières et industrielles au sein du tissu urbain	Ponctuels et de faible étendue, essentiellement constitués de reliques ou de milieux de substitution (réseau des terrils), zones humides au contact du val de Scarpe
Artois-Cambrésis	Dominante de cultures industrielles avec un grand pôle urbain	Très faible	Vallées de la Scarpe et dépendances amont, Sensée, Escaut	Localisés au nord-ouest sur le flanc du talus d'Artois et très localement le long des grandes rivières
Marches de l'Avesnois	Paysage bocager lâche au sein des espaces de grandes cultures, urbanisation le long des vallées	Moyenne	Réseau hydrographique axé sud-est/nord-ouest	Vallées et versants de quelques cours d'eau, fortement mités par l'agriculture, bocage au sud de Mormal
Pays de Lille	Urbain dominant avec ceinture agricole de polyculture-élevage à l'ouest et de grandes cultures au sud et à l'est	Très faible	Réseau hydrographique (Deûle - Lys, Marque)	Pratiquement disparus, quelques espaces fortement altérés et menacés le long de la Marque et de la Deûle.
Pévèle	Polyculture avec élevage, notamment sur les buttes en alternance avec grandes parcelles céréalières, urbain localisé et peu étendu mais présent en périphérie	Faible	Réseau hydrographique (Marque, Elnon, Traitore)	Présents essentiellement sur la bordure sud, au contact de la plaine de la Scarpe (massifs forestiers de Phalempin à Marchiennes) et au Nord (bocage et marais de la Marque)
Val de Scarpe	Herbages étendus en alternance avec les cultures céréalières, urbain fortement présent sur Saint-Amand et au Nord, presque continu	Moyenne	Réseau hydrographique, avec ses dépendances étendues, maillage bocager	Grandes zones forestières (Saint-Amand, Marchiennes) et zones humides mais fragmentation et mitage très important (infrastructures, urbain)

	au-delà des limites sud, paysages forestiers présents mais fortement segmentés.			
Avesnois	Bocage et grands massifs forestiers, urbain ponctuel et dispersé	Forte	Maillage bocager et réseau forestier, réseau hydrographique (Sambre et deux Helves, ruisseaux de Mormal)	Étendus : grandes forêts de Mormal, Fourmies, Trélon, bocage de Thiérache, chaîne des étangs de la fagne, plateau calcaire de Baives, bocage alluvial de la vallée de la Sambre
Val de Sambre	Zone urbaine pratiquement continue le long de la Sambre, bocage plus ou moins résiduel sur les plateaux et têtes de vallées, grandes cultures au sud de Berlaimont	Très Faible	Rivière Sambre	Localisés et peu étendus : noyaux forestiers de Jeumont, zones humides du val de Sambre, et têtes de vallées au Nord

Pour le milieu marin, la méthodologie appliquée au domaine continental n'est évidemment pas transposable. Le travail réalisé par l'UMR ELICO, Station marine de Wimereux, Université des sciences et technologies de Lille, peut néanmoins servir de base pour délimiter les matrices, à partir de la typologie des peuplements macrobenthiques. On retiendra que du fait de la mobilité importante des fonds marins dans le secteur du détroit franco-anglais et de la pression d'observation, un travail cartographique à l'échelle fine n'est pas très pertinent (J.M. Dewarumez & N. Desroy, com. or.).

Carte 1 - Carte des peuplements benthiques (Dauvin, J.C & Dewarumez J.M., 2002. Patrimoine naturel de la Manche orientale et du sud de la Mer du Nord : invertébrés benthiques et peuplements macrobenthiques subtidiaux. Actes du Colloque "Qualité des eaux : objectifs atteints ?", Agence de l'Eau Artois Picardie, Mission Littoral, pp. : 9-27)



3.3.2 La carte de l'état des lieux des milieux naturels

L'état des lieux des milieux naturels de la région Nord-Pas de Calais présente la distribution actuelle des espaces naturels, hiérarchisés selon leurs intérêts biologique et écologique. Cette hiérarchie est basée sur la richesse patrimoniale connue des sites du point de vue de la flore, de la faune et des écosystèmes. Trois types d'espaces sont ainsi distingués : les cœurs de nature d'intérêt régional ou supra-régional, les cœurs de natures secondaires et les espaces naturels potentiels. Il convient de rappeler et d'insister ici sur le fait que les corridors ne peuvent pas systématiquement être matérialisés et qu'ils ne sont donc pas représentés en tant que tel dans la carte de l'état des lieux.

Les cœurs de nature

Les cœurs de nature d'intérêt régional à supra régional, qui sont les espaces les plus remarquables du point de vue de la biodiversité, regroupent l'ensemble des sites de type I inscrits à l'Inventaire des Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF - DIREN Nord-Pas de Calais -2001) et les sites proposés au titre du réseau Natura 2000 (pSIC - DIREN Nord-Pas de Calais -2002).

On notera que les périmètres des sites correspondants aux ZNIEFF et dans une moindre mesure aux pSIC ont été conçus dans l'esprit de dégager des entités fonctionnelles du point de

vue écologique. Ils intègrent de ce fait des espaces dont la richesse biologique est parfois limitée bien qu'il s'agisse d'espaces utilisés par la faune ou dont les fonctions écologiques sont nécessaires à l'intégrité de l'écosystème avec lequel ils sont en contact.

La définition même des cœurs de nature ne correspondant pas à cette approche, les ZNIEFF de type II ont été exclues de la sélection. De même, le contour des ZNIEFF de type I a été découpé de manière à en extraire les espaces agricoles ou artificialisés. Les enveloppes retenues en tant que cœurs de nature présentent donc une occupation du sol correspondant à des milieux naturels ou semi-naturels (base d'informations occupation du sol - SIGALE®Nord-Pas de Calais 1998). Les espaces extraits des cœurs de nature sont identifiés comme des zones tampons, nécessaires à la conservation de l'intégrité des écosystèmes. Pour chaque cœur de nature, la nature du biotope principal a été indiquée selon onze catégories (zones humides, forêts, prairies et/ou bocage, coteaux calcaires, landes et pelouses acidiphiles, falaises et estrans rocheux, dunes et estrans sableux, terrils et autres milieux anthropiques, estuaires, autres milieux).

Dans la mesure où les inventaires ZNIEFF datent de 1991, il nous est apparu utile de compléter les contours de ces enveloppes avec les données plus récentes acquises depuis. Les données utilisées pour ce faire proviennent :

- pour la flore, des localisations des espèces végétales vasculaires d'intérêt patrimonial présentant un niveau de menace correspondant au minimum à la catégorie "NT" (*Nearly threatened*) (DIGITALE, juin 2004) ;
- pour la faune, des données géolocalisées concernant les amphibiens et reptiles, seules disponibles en base de données exploitables au 1/25 000ème (GON, 2004).

La seconde génération de l'inventaire ZNIEFF étant en cours de réalisation, il conviendra de prévoir, lors de sa mise à disposition, une actualisation de la délimitation des cœurs de nature.

Pour le milieu marin, la connaissance des zones les plus importantes du point de vue de la biodiversité est bien avancée pour la zone littorale et pour certains groupes. Pour le littoral, les sites d'importance majeurs sont pour l'essentiel repris dans les contours des cœurs de nature littoraux. Il s'agit le plus souvent des platiers rocheux. Dans les eaux plus profondes, les fonds présentant une granulométrie élevée sont les plus intéressants et les plus diversifiés.

Ailleurs, les épaves très nombreuses le long de la façade maritime de la région sont le facteur principal de diversification. Un travail de hiérarchisation de leur intérêt biologique est en cours actuellement par l'UMR ELICO (Station marine de Wimereux, Université des sciences et technologies de Lille) et permettra de localiser celles qui offrent un intérêt particulier pour la faune et la flore marine.

Les cœurs de nature à confirmer

Ce sont des espaces naturels qui ne répondent pas complètement aux critères retenus pour les cœurs de nature mais qui présentent des caractéristiques biologique et écologique intéressantes, en particulier pour la faune et la flore menacées de la région. En raison de la présence de certaines espèces indicatrices sur ces sites, un travail d'affinage des connaissances permettrait de préciser le statut de ces sites. La typologie des biotopes utilisée pour les cœurs de nature a été reprise pour les cœurs de nature à confirmer. Huit biotopes ont ainsi été renseignés (zones humides, forêts, prairies et/ou bocages, coteaux calcaires, falaises et estrans rocheux, dunes et estrans sableux, terrils et autres milieux anthropiques, estuaires).

Afin de dégager ces espaces disséminés sur le territoire, des groupes d'espèces indicatrices ont été établis à partir de la flore et pour partie de la faune, pour chacun des biotopes définis. Les données utilisées pour la flore sont issues du système d'information sur la flore et la végétation du Conservatoire botanique national de Bailleul "DIGITALE". Les données disponibles pour la faune à l'échelle du 1/25000^{ème} ne concernent que les amphibiens, reptiles et orthoptères. Elles ont été fournies sous forme manuscrite (GON, 2004).

La constitution des groupes d'espèces indicatrices par biotope a suivi la méthodologie ci-dessous. Deux types d'espèces ont été retenus :

- des espèces d'intérêt patrimonial (annexe 2) ;
- des espèces "clefs" ou "parapluie" (annexe 3).

1/ Méthode pour les espèces d'intérêt patrimonial

Pour chaque biotope, les espèces d'intérêt patrimonial ont été listées (espèces menacées et rares). Un coefficient a été attribué à chaque espèce selon le niveau d'intérêt de l'espèce : un coefficient de 1000 a été attribué à une espèce menacée à l'échelle européenne tandis qu'un coefficient de 1 a été attribué à une espèce présentant un intérêt patrimonial uniquement dans le Nord-Pas de Calais. Parmi ces espèces, ont été retenues celles :

- présentant les plus forts coefficients,
- dont la représentativité écologique et géographique est suffisante (en évitant les limites d'aires ou les localités très peu nombreuses),
- qui sont caractéristiques de différents types d'habitats au sein d'un même biotope,
- dont les aires chorologiques régionales sont complémentaires.

2/ Méthode pour les espèces clefs

En raison de leurs traits biologiques ou écologiques, ces espèces ont un rôle déterminant dans le fonctionnement ou la structuration de l'écosystème. En ciblant les besoins de ces espèces pour la reconstitution des milieux, on facilite la restructuration de l'écosystème. Définir des espèces clefs est souvent très délicat et dans bien des cas, on comprend le rôle de ces espèces une fois qu'elles ont disparu de l'écosystème.

Pour la flore, nous avons adopté une approche simplifiée de cette notion sur la base des critères suivants :

- le rôle d'architecture dans la végétation. La présence de l'espèce dans le tapis végétal détermine de façon prépondérante la physionomie de l'habitat (*Phragmites australis* pour les roselières, *Calluna vulgaris* pour les landes sèches, *Festuca lemanii* pour les pelouses calcicoles...), où elle assure une fonction indispensable dans l'écosystème (sphaignes dans les tourbières...),
- la spécificité écologique. L'amplitude écologique de l'espèce est étroite et correspond à une qualité optimale des conditions environnementales du biotope. En cherchant à répondre aux besoins écologiques de cette espèce, on peut raisonnablement penser prendre en compte les besoins d'un grand nombre d'espèces compagnes de cet habitat, aux exigences moins strictes.

Pour la faune, les critères de sélection ont été définis comme suit :

- le rôle de ressource alimentaire fondamentale que l'espèce joue dans la chaîne trophique,
- le rôle de régulateur (prédateurs...),
- la spécificité écologique,
- le rôle d'agent de transport pour d'autres organismes (animalcules, diaspores, y compris le pollen).

On notera que dans la pratique, en l'absence de nombreuses données indisponibles aux échelles de travail adoptées, seules les données de quelques espèces d'amphibiens et d'orthoptères ont pu être utilisées. L'application à de nouveaux jeux de données disponibles à l'avenir permettra de compléter cette approche essentiellement botanique des corridors étapes. Une lecture critique des espaces retenus a toutefois été opérée à dire d'expert pour la faune (GON).

Les localisations au 1/25 000 des espèces ainsi sélectionnées, appartenant à chacun des onze groupes, ont été croisées avec l'occupation du sol (Photographie aérienne - ©Eurosense - 1998 & occupation du sol - SIGALE®Nord-Pas de Calais 1998) afin de délimiter les cœurs de nature à confirmer. Ces sites correspondent donc à des espaces qui abritent un cortège d'espèces permettant de le considérer comme présentant des conditions écologiques relativement favorables à la faune et la flore de ces biotopes. Ils jouent le rôle de sites relais, moins riches et souvent moins étendus que les cœurs de nature d'intérêt régional à supra régional.

Identification des espaces naturels relais

De nombreux autres espaces présentent une couverture végétale qui les rend susceptibles de constituer des espaces relais à travers le paysage mais pour lesquels nous ne disposons pas d'information quant à leurs qualités écologique et biologique. Ces espaces naturels relais ont été identifiés sur la base d'une lecture complémentaire de l'occupation du sol (Photographie aérienne - ©Eurosense - 1998 & Occupation du sol - SIGALE®Nord-Pas de Calais 1998). Ont été retenus :

- l'ensemble des zones humides non référencées en tant que cœurs de nature à confirmer ou cœurs de nature (sélection manuelle),
- tous les boisements de feuillus (hors peupleraies) d'une superficie de plus de 5 hectares (sélection sur l'occupation du sol 1998),
- tous les groupes de prairies de plus de 15 hectares contigus (sélection sur l'occupation du sol 1998).

Autres éléments identifiés

En plus des éléments précédents, d'autres types d'espaces ayant une fonction écologique dans le paysage ont été identifiés. Il s'agit :

- du réseau hydrographique principal (Réseau hydrographique - ©IGN-BD Carto®-2002), les voies d'eau constituant des corridors naturels particulièrement importants ;
- des zones d'hivernage des oiseaux migrateurs. Les espaces connus pour le stationnement des oiseaux d'eau migrateurs ont été intégrés en tant que tels (données GON, 2004). Ils constituent des corridors étapes particuliers aux zones humides ;
- du périmètre des Zones d'Importance Communautaire pour la Conservation des Oiseaux (ZICO – DIREN Nord- Pas de Calais – 2002), qui constituent des espaces de grand intérêt spécifiquement liés à la présence de populations d'oiseaux nicheurs ou migrateurs mais dont l'habitat correspond dans certains cas à des zones agricoles fortement anthropisées.

3.3.3 La carte des facteurs d'influences

Cette carte est à considérer comme une "boîte à outils" dont l'objectif est de recenser les facteurs susceptibles d'influer sur la qualité et la pérennité des espaces naturels et des espèces qui y vivent. La typologie retenue pour les facteurs d'influence est celle de l'IFEN (tableau 8), adaptée au contexte régional. Parmi ces facteurs, certains représentent des causes d'altération ou des nuisances effectives, d'autres représentent un danger potentiel, d'autres encore sont

des facteurs de destruction ou de perturbation futures dans la mesure où des projets identifiés sont en cours d'étude ou de réalisation.

En raison de la nature de ces facteurs ou du milieu considéré, ils peuvent n'affecter que certains écosystèmes régionaux et même pour certaines espèces ne présenter aucun inconvénient alors qu'ils seront fortement nuisibles à d'autres. Pour ces raisons, il ne nous a pas paru pertinent de définir une hiérarchie des facteurs d'influence, cette hiérarchie devant être réalisée au cas par cas en fonction des objectifs de réalisation qui seront définis localement pour la trame verte et bleue et par rapport à la sensibilité des espèces et des milieux ciblés dans le cadre des projets de conservation spécifiques.

Tableau 7 - Typologie des facteurs d'influence (d'après typologie IFEN, adaptée)

Type de menace	Origine	milieux concernés
pollutions organiques et minérales	agricole, urbaine et industrielle	tous (eaux/sols)
pollutions chimiques	chasse/pêche (plomb)	zones humides
pollutions thermiques	industrie, pesticides	des eaux/des sols/de l'air
pollutions physiques (visuelles)	chasse/pêche (plomb)	zones humides
	hydroélectrique	marin
	industrielle	fluvial
	déchets	tous
	pêche (fils, hameçons)	zones humides
	ensemencements, plantations "vertes"	carrières (milieux pionniers), pelouses, milieux aquatiques
Pollutions biologiques	rempoissonnement	étangs et rivières
	élevages cynégétiques	
	espèces invasives	zones humides, dunes, forêts
	urbaine et routière	
	accidentel	dunes, landes, pelouses...
	agricole	zones humides (surtout)
		zones humides (surtout)
		zones humides, creuses...
	naturelle ou liée aux aménagements littoraux	falaises, dunes, prés salés
	naturelle ou liée aux aménagements rivulaires	lit mineur et majeur des cours d'eau
		rivières
		rivières
		marais et prairies hygrophiles
	chasse, pêche	marais et prairies hygrophiles
		végétation rivulaire
		coteaux calcicoles, prairies humides
		tous
		prairies (surtout)
	pâturage intense, fauches répétées...	prairies

abandon des pratiques extensives = densification de la végétation	à faible impact	prairies humides, coteaux
activités de loisirs plein air (à impact faible à fort)		coteaux, forêts, zones humides
extraction/exploitation de matériaux	public, chasse, pêche, sports	coteaux, bocage, forêts, landes
entretiens, aménagements et travaux forestiers		forêts
fréquentation		tous
artificialisation des espaces publics		tous
récoltes		
prélèvements	chasse, pêche professionnelle ou de loisir	mer, zones humides, zones cultivées, forêts et bocage
atterrissements des plans d'eau		marais, rivières lentes
entretien et réparation des vieux murs		murs
entretien de la végétation inadapté (fauches répétées, sans exportation, broyage des haies...)		
ratissage et nettoyage des plages		bords de route, espaces publics estrans et zones des lisses de mer, dunes embryonnaires

Par ailleurs, de nombreuses données utiles à la compréhension des phénomènes qui altèrent les écosystèmes régionaux n'étaient pas disponibles sous forme numérique ou étaient constituées à des échelles incompatibles avec celle choisie pour la carte. Parmi ces données, certaines (pollution des eaux par les phytosanitaires ou les nitrates, pollution lumineuse, bruit) sont pourtant fondamentales et nécessitent d'être prises en compte à l'échelle de vastes territoires (bassins versants par exemple) pour espérer juguler leurs effets.

On consultera en particulier les cartes disponibles dans l'État des lieux des districts hydrographiques (DIREN Nord-Pas de Calais - Agence de l'eau Artois - Picardie, 2004) où les données sur la pollution des eaux et des sols permettent d'appréhender la nécessité de mener des actions concrètes sur les territoires à ce sujet. Ces données ne pouvant être cartographiées sur la carte des facteurs d'influence, des actions précises vis-à-vis d'objectifs définis ont été identifiées pour les matrices. On consultera donc utilement les tableaux d'objectifs en complément de la carte des influences pour appréhender globalement ce sujet (chapitre 2.6).

Les facteurs d'influence recensés sont listés ci-après.

Facteurs de risques :

- évolution du trait de côte : cette donnée du service littoral et marin du Conseil régional recense trois types d'évolution possible du trait de côte : l'engraissement, l'érosion des cordons dunaires et l'évolution des falaises.
- pollution chimique marine : le plan POLMAR définit les zones de vulnérabilité à la pollution marine.
- pollution chimique continentale : plusieurs données ont pu être prises en compte. Ce sont les sites et sols pollués représentant une menace pour la ressource en eau, fournies par l'Agence de l'eau Artois - Picardie ; l'inventaire BASOL de la Drire qui recense les sites potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics (attention, ces deux données ne sont pas localisées précisément, les sites ont été situés aléatoirement dans la commune) ; les sites classés Seveso et enfin les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). N.b. : un certain nombre de sites, en particulier de zones humides, sont susceptibles de présenter des pollutions importantes en plomb du fait de l'utilisation de ce métal dans les articles de pêche et de chasse. En l'absence de données fiables et homogènes pour le territoire régional, ce facteur n'a pas été cartographié mais des mesures plus précises seraient nécessaires afin d'établir une cartographie des zones à traiter.
- fragmentation du territoire, les grands projets d'infrastructures tels que l'autoroute A24, le canal Seine Nord ... Ces grands projets sont ici repris à travers des "aires d'étude" car les tracés définitifs ne sont généralement pas encore définis ou validés. Certains projets bénéficient d'une clause de confidentialité qui ne permet donc pas de les représenter dans cette première version.

Facteurs de dégradation :

- pollution organique et minérale : sélection des cours d'eau de qualité médiocre à très mauvaise issue du suivi de la qualité des cours d'eau de l'Agence de l'eau Artois - Picardie
- aménagement des cours d'eau inadapté : sélection des cours d'eau artificiels et fortement modifiés définis par l'Agence de l'eau Artois - Picardie complétée par la localisation des obstacles difficilement

franchissables pour les poissons "grands migrateurs".

- pollution biologique : contours définis sur la base de la présence d'espèces végétales invasives et sélectionnés par le Centre régional de phytosociologie en fonction des risques vis-à-vis des milieux naturels. Les espèces suivantes ont été prises en considération : *Ludwigia peploides* et *L. grandiflora*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Myriophyllum aquaticum*, *Senecio inaequidens*.
- fragmentation du territoire et nuisances sonores. Au niveau terrestre, le classement des voies ferrées, autoroutes, routes nationales et départementales à l'égard du bruit, défini par les Directions départementales de l'équipement est repris. Il concerne les infrastructures routières dont le trafic est supérieur à 5 000 véhicules/jour et certaines infrastructures ferroviaires. Ces infrastructures constituent également les coupures terrestres majeures. Au niveau aérien, une sélection des lignes EDF aériennes (©IGN-BD Carto®) permet de représenter cette influence.
- extraction/exploitation de matériau : sélection du thème carrières de l'occupation du sol (Sigale®Nord-Pas de Calais - 1998). En outre, les sites d'extraction de matériaux (localisé à la commune), donnée fournie par l'Agence de l'eau Artois - Picardie à partir de données de l'Union nationale de l'industrie des carrières et matériaux en construction, ont été ajoutés afin de compléter la couche d'information.
- espaces urbanisés : sélection des espaces urbanisés de l'occupation du sol (Sigale®Nord-Pas de Calais - 1998).

La carte des facteurs d'influence constitue donc une base à partir de laquelle, en croisant les données de l'état des milieux naturels et les projets de réalisation, on pourra mettre en évidence les contradictions de l'aménagement du territoire et les points de conflits environnementaux à résoudre pour un projet de territoire cohérent avec les objectifs de préservation de la biodiversité.

3.3.4 La carte du Schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue au 1/50 000^{ème}

Elle propose les orientations du maillage écologique à mettre en œuvre selon deux thématiques principales, les corridors biologiques principaux et les espaces naturels à conforter ou à renaturer. Sur ce fond de carte figurent les espaces identifiés sur la carte de l'état des lieux écologique comme cœurs de nature, cœurs de nature à conforter et espaces naturels relais, afin d'identifier les espaces naturels mis en connexion par ces continuités. Afin d'avoir une compréhension globale des mesures à décliner pour la mise en œuvre du Schéma régional de la trame verte et bleue, il sera indispensable de compléter la lecture des cartes par les tableaux d'objectifs déclinés pour chaque unité éco-paysagère.

Les corridors biologiques

A partir des éléments de l'état des lieux et compte tenu des contraintes inhérentes au projet d'atlas régional, la définition des corridors a été abordée de façon synthétique. Il n'était évidemment pas possible de traiter les corridors relativement à toutes les espèces menacées de la région. Choisir quelques espèces pour lesquelles les informations sont suffisantes et disponibles aurait par ailleurs conduit à une sélection peu satisfaisante par rapport aux enjeux régionaux. Ont donc été retenus les axes constituant des corridors majeurs, en fonction des milieux concernés. Chaque corridor est identifié par une couleur correspondant au biotope cible du corridor (biotope à favoriser en priorité). Dix types de corridors ont été identifiés (fluviaux, de zones humides, forestiers, de pelouses calcicoles, de landes et de pelouses acidiphiles, de falaises, de dunes, miniers, de complexes de biotopes, d'autres milieux). On remarquera que par rapport à la liste des biotopes identifiés pour les cœurs de nature, le milieu fluvial est identifié en tant que tel et que le bocage n'est pas repris. Bien que constituant des

éléments de connexion essentiels dans le paysage, le bocage ne peut être représenté de façon linéaire. Il apparaît donc sur la carte à travers les cœurs de nature ou les espaces naturels relais.

Les tracés figurés sur la carte au 1/50 000 ont été choisis selon la distance la plus courte séparant deux espaces naturels discontinus mais en modulant le tracé en fonction de l'occupation du sol (Photographie aérienne - ©Eurosense - 1998 & Occupation du sol - SIGALE®Nord-Pas de Calais 1998). Lorsqu'un corridor traverse un cœur de nature, en particulier un espace forestier, le tracé à l'intérieur du massif ne correspond pas à une réalité biologique, tout le massif boisé étant susceptible de remplir cette fonction. Il n'est figuré que pour matérialiser la continuité du corridor. De la même manière, les terminaisons d'un corridor se poursuivent jusqu'au bord du contour des polygones des cœurs de nature (ou d'autres espaces à connecter) situés aux deux extrémités du corridor.

Les corridors biologiques ont pour objectif de relier différents espaces du maillage écologique régional entre eux (cœurs de nature, corridors étapes ou espaces naturels relais). Chaque corridor est identifié et cartographié en fonction d'un objectif relatif à un type de milieu parmi les biotopes retenus. On cherchera par exemple à mettre en relation via un corridor biologique une série de pelouses calcicoles de coteaux crayeux le long d'une vallée ou deux massifs forestiers séparés par une zone agricole.

L'objectif de ces corridors biologiques est de favoriser le développement d'un type de biotope donné compte tenu de l'intérêt des espaces occupés par ces milieux le long de ce parcours et des potentialités écologiques ou biologiques du secteur dans les intervalles actuellement occupés par d'autres types de végétation. D'un point de vue théorique, plus cette continuité de milieu (écologique et paysagère) sera forte et plus les espaces le long de ce parcours seront importants et larges, plus le corridor fonctionnera de façon efficace pour un grand nombre d'espèces inféodées à ce biotope.

Néanmoins, bon nombre d'espèces sont capables de franchir des obstacles ou des espaces défavorables sur une plus ou moins grande distance (voir chapitre 1.2.3). Il n'est donc pas toujours nécessaire d'obtenir une continuité parfaite le long du parcours pour constituer un corridor écologique fonctionnel. Tout dépendra en fait des espèces cibles pour lesquelles on souhaite mettre en place un corridor. Rappelons que dans le cadre du schéma d'orientation, les propositions présentées définissent des objectifs par milieu et non par espèce, sur la base de critères écologiques répondant aux besoins d'un grand nombre d'espèces sensibles. Il conviendra donc pour les espèces les plus menacées, de définir, en complément du présent schéma, des aménagements de corridors plus spécifiques.

Ainsi, la bonne connexion d'un réseau de mares pour le Triton crêté (*Triturus cristatus*) se mesurera par une distance de l'ordre de quelques centaines de mètres au maximum entre les mares, séparées par des espaces végétalisés (prairies, bois...). Des distances supérieures ou des intervalles occupés par des terrains asphaltés ou de grandes parcelles cultivées intensément rendront la connexion entre les mares nulle ou beaucoup plus ténue. Pour une libellule se reproduisant dans les mares, ces discontinuités dans l'espace n'auront pas le même impact. En l'absence d'objectifs précis pour des espèces définies, il convient donc de retenir que plus la continuité écologique (présence d'un même type de milieu) est forte et large le long du parcours, plus le corridor est efficace pour un grand nombre d'espèces inféodées à ce milieu.

D'un point de vue purement pragmatique, on identifiera les discontinuités écologiques pour définir précisément les mesures à mettre en œuvre le long de la continuité éco-paysagère. En hiérarchisant l'importance de ces discontinuités et le niveau de difficulté de réalisation

(budget, contraintes techniques, freins socio-économiques...) on pourra définir des priorités et un calendrier de réalisation. On veillera lors de cette étape à prendre en compte les autres enjeux écologiques parfois contradictoires pour définir l'ordre de priorité dans l'affectation de l'occupation du sol. Préserver une zone humide au paysage ouvert peut être incompatible avec la création d'une continuité forestière entre deux massifs boisés. Dans de tels cas, des solutions intermédiaires peuvent être dégagées. Dans cet exemple, le maintien ou la plantation de haies à des emplacements judicieusement choisis permettra d'obtenir une continuité forestière acceptable tout en préservant l'objectif de conservation de la zone humide.

Les espaces à restaurer ou à renaturer

Certains éco-paysages sont fortement anthropisés et artificialisés avec pour conséquence la rareté des milieux naturels, l'absence ou la rareté des corridors écologiques et de vastes superficies impropres à une vie sauvage diversifiée. Au-delà des aspects écologiques, ces territoires connaissent de graves problèmes de pérennité des ressources naturelles tels que l'eau ou le sol. En même temps, il s'agit souvent de territoires à forte densité de population où la demande d'espaces naturels ou de détente est d'autant plus forte. Le schéma régional d'orientation prévoit pour ces espaces une politique de restauration des fonctions écologiques basée sur l'identification d'un réseau de sites dont la vocation est définie selon des objectifs spécifiques. Plusieurs fonctions ont servi à l'identification des zones au sein desquelles des sites pourront être identifiés :

- protection vis-à-vis de la vulnérabilité de la nappe,
- contact entre deux cœurs de nature ou corridors,
- transition rural/urbain
- protection vis-à-vis d'une zone à risque industriel (= zone tampon),
- offre d'aménité dans un secteur à forte densité de population,
- protection vis-à-vis des risques naturels (érosion des sols, crues...).

Pour chaque enveloppe, un objectif de restauration (zones humides, bocages, bandes boisées ou enherbées, pelouses calcicoles, autres milieux) est proposé en fonction des enjeux de chaque secteur (potentialités naturelles et facteurs d'influence en jeu). Le niveau de compatibilité avec la fréquentation du public en fonction des objectifs recherchés est indiqué dans la table de données correspondante.

En plus des zones identifiées selon ces critères, une réflexion plus poussée autour de l'offre d'aménité et d'espaces de détente pourrait venir conforter les propositions présentes.

3.3.5 La carte du schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue au 1/170 000^{ème}

Cette carte a pour vocation de porter à connaissance des objectifs généraux du schéma régional d'orientation de la trame verte et bleue. Elle généralise un certain nombre d'éléments du schéma au 1/50 000^{ème} en reprenant les éléments de la carte de l'état des lieux.

Les éléments de la carte d'état des lieux

Les cœurs de nature, les cœurs de nature à confirmer et les espaces naturels relais sont repris sur la carte du schéma généralisé. Un contour schématique grisé en trait plein ou interrompu permet de mieux visualiser les deux premiers éléments sur la carte et fait ainsi mieux apparaître le morcellement des milieux actuels et les connexions recherchés via les corridors (couche généralisée). Ont aussi été repris le réseau hydrographique principal, en complément des corridors fluviaux principaux mis en évidence et les espaces artificialisés.

Les corridors biologiques identifiés sur la carte au 1/50 000^{ème} ont été généralisés sous la forme de figurés linéaires de différentes couleurs de façon à percevoir la notion de lien entre les cœurs de nature, les cœurs de nature à confirmer et les espaces naturels relais. La généralisation a été effectuée de façon à obtenir une couverture régionale homogène de la répartition des figurés en matérialisant en priorité les corridors d'importance régionale à internationale. Ainsi, seuls les cours d'eau principaux (rivières transfrontalières, fleuves côtiers majeurs) ont été figurés à l'exception d'un petit nombre de cas où certains affluents

(Ecaillon, Rhonelle) ou de petits fleuves côtiers (Slack) ont été ajoutés afin d'illustrer des connexions importantes au niveau de secteurs apparaissant autrement dépourvus à cette échelle. Pour certains corridors, constitués de multiples tronçons discontinus ou parallèles, la généralisation a consisté respectivement à choisir un tracé globalisant et continu ou un tracé médian ne correspondant donc plus à une réalité de terrain.

Lorsque le corridor traverse des milieux naturels ou semi naturels sur plus de 60% de son linéaire, le corridor a été considéré comme fonctionnel et représenté en trait plein avec la mention de légende « à pérenniser ». Lorsque ce seuil est inférieur, il est représenté en trait discontinu avec la légende « à créer ». Dans le cas des rivières et des zones humides associées, seul le corridor fluvial est représenté pour ne pas alourdir la carte sauf si les zones humides présentent un intérêt plus important que la rivière (cas de la Marque par exemple).

Le maillage biologique et paysager

Afin de visualiser le degré de fragmentation plus ou moins important des grands ensembles régionaux, la carte a été complétée d'une trame croisée représentant les espaces naturels à conforter et les espaces à renaturer.

- Les espaces naturels à conforter reprennent les secteurs où sont identifiés des cœurs de nature, des cœurs de nature à confirmer et /ou des espaces naturels relais dispersés et de petite surface. Ils sont représentés par une trame croisée orange. Deux niveaux ont été distingués : les secteurs ou la trame paysagère présente une forte densité de ces espaces (« densité forte » : trame croisée orange serrée), les secteurs ou cette trame paysagère est en voie de fragmentation ou présente une faible densité d'éléments de connexion (« densité faible » : trame croisée orange lâche).

- Les espaces à renaturer correspondent aux espaces ruraux les plus fragmentés de la région et présentant le moins d'espaces de connexion. Il s'agit la plupart du temps des zones de grande production agricole industrielle. Ils apparaissent sur la carte par une trame croisée jaune et lâche. Cette couche a été délimitée puis en ont été soustraits les espaces figurant dans la couche généralisée des cœurs de nature et cœurs de nature à confirmer (voir ci-dessus).

3.4 Données disponibles pour l'élaboration d'une carte des sites naturels producteurs d'aménités et des espaces de loisirs de plein air

Critères d'éligibilité des sites naturels producteurs d'aménités

Différents types d'aménités peuvent être distingués en fonction des sens : odeurs agréables (parfum des fleurs), vision d'un paysage, sons reposants (bruit d'un ruisseau, chant des oiseaux...), etc. Certaines de ces aménités peuvent être localisées plus ou moins aisément dans l'espace (paysages visibles par exemple). D'autres sont beaucoup plus délicates à appréhender géographiquement (comment délimiter un espace dont l'aménité est liée à l'odorat, à l'ouïe ?).

Dans le cadre de la réalisation de l'atlas de la trame verte et bleue, il n'était possible de se concentrer que sur les espaces producteurs d'aménités que l'on peut identifier et délimiter géographiquement. Cette identification suppose une reconnaissance sociale des sites pour cette fonction. En effet, l'une des difficultés majeures d'application du concept est due au fait que la perception d'un lieu est étroitement dépendante du ressenti de chaque personne et fait appel à sa culture, son éducation, ses références propres pour l'analyse de son environnement.

Si de grands schémas peuvent être dégagés à l'échelle de la société, très vite, la dimension individuelle complique la caractérisation des espaces d'aménités. Ainsi chacun reconnaîtra la valeur d'aménité d'un grand paysage (le site des deux Caps, fréquenté par plusieurs milliers de visiteurs chaque année). Il est plus difficile d'obtenir un consensus sur une tourbière parsemée de fondrières (le marais de Villiers) ou sur une forêt humide infestée de moustiques (la forêt de Nieppe) ! L'inventaire des sites classés et inscrits au titre des paysages est à ce

jour l'unique qui puisse constituer une des bases de référence pour l'identification des espaces d'aménités. On notera cependant que ce fichier comprend aussi des sites bâtis ou de très petite taille ne correspondant pas au concept d'aménité tel qu'il est envisagé dans le cadre de la trame verte et bleue (sites à caractère purement historique ou architectural).

D'autres sites, ne bénéficiant pas d'une reconnaissance réglementaire, peuvent répondre au besoin d'aménité et doivent être pris en compte. Il s'agit en particulier du réseau des Espaces naturels sensibles ainsi que des forêts domaniales, en particulier celles ayant une vocation affirmée d'accueil du public. De même, de nombreux espaces naturels protégés et gérés pour la conservation du patrimoine floristique et faunistique sont aussi ouverts plus ou moins librement au public (sites gérés du Conservatoire des sites naturels...).

De nombreux sites, plus petits ou d'aspect moins spectaculaire mais qui présentent des caractéristiques particulières ou recherchées par la population sont importants du point de vue des aménités. Ainsi, dans un tissu urbain très étendu, comme le bassin minier, un petit terril colonisé par la végétation peut représenter un espace à forte vocation d'aménité compte tenu de la pression urbaine alentour (bruit, agressions visuelles des zones urbaines...). Dans l'esprit d'un maillage territorial par la trame verte et bleue, ces espaces constituent des "poumons verts" disséminés à travers la région et devront être pris en compte lors des déclinaisons locales.

Le diagnostic s'appuie donc sur ces critères et sur la disponibilité des données numériques à travers les nombreux inventaires des institutions régionales.

1/ Les sites inscrits et sites classés, issus de l'inventaire de la DIREN Nord-Pas de Calais (2002). Ce sont des sites protégés de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Ne sont repris ici que les sites ayant un intérêt paysager ou scientifique (sélection sur le champ dom_interet) et dont la propriété est publique ou semi-publique (sélection sur le champ propriete) afin de garantir au maximum l'accessibilité du public. Ce sont ainsi 13 sites classés (sur 53 au total) et 21 sites inscrits (sur un total de 58) qui sont retenus.

2/ Les forêts domaniales et communales, issues de l'inventaire de l'IFN (Inventaire forestier national - 2000) (mis en cohérence avec la donnée "occupation du sol - Sigale", un des référentiels utilisés pour la détermination des cœurs de nature). Cet inventaire distingue les forêts privées des forêts gérées par l'Office national des forêts (propriété domaniale, autre propriété relevant du régime forestier - le plus souvent propriété communale). Seules ces dernières sont retenues comme sites producteurs d'aménités.

3/ Les sites susceptibles d'accueillir du public. Ils reprennent divers inventaires dont le point commun est l'ouverture des sites naturels de façon plus ou moins libre au public :

- réserves naturelles et réserves naturelles régionales (DIREN Nord-Pas de Calais -2002),
- sites du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, inventaire des sites acquis par le conservatoire,
- espaces naturels sensibles des départements dont un des objectifs est l'accueil du public (départements du Nord et du Pas-de-Calais - 2004),
- sites gérés par le Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais (CSNNPDC - 2004),
- sites gérés par l'association Chico Mendès (Chico Mendès - 2004),
- Parc de la Deûle (Agence de l'Urbanisme Lille Métropole - 2002).

4/ Les plages, sites naturels très fréquentés en Nord-Pas de Calais, sont aussi individualisées.

On notera que de nombreux sites, appréciés pour leurs aménités, sont difficiles à identifier géographiquement car ils ne correspondent pas à un espace ponctuel et bien délimité mais à un paysage que l'on traverse, dont les contours sont flous par définition. De tels espaces peuvent remplir une fonction d'aménité primordiale pour la population, qui y afflue les beaux jours mais leur statut est méconnu à une échelle plus large. Ces espaces, n'ont pas été pris en compte dans l'atlas régional. Ils devront en revanche faire l'objet de toute l'attention dans les déclinaisons territoriales de mise en œuvre de la trame verte et bleue.

Critères d'éligibilité des espaces de loisir de plein air

Bien que ne constituant pas des espaces d'aménités à proprement parler, les lieux à vocations de loisir répondent à un besoin social et sont une offre de bien-être importante pour la population. La trame verte et bleue, en visant un objectif de cadre de vie et de qualité environnementale pour la population ne peut négliger cet aspect mais toutes les activités de loisir ne sont pas compatibles avec les objectifs biologiques et écologiques. En sont exclues celles qui ont pour cadre des espaces bâtis, et les sites où les loisirs pratiqués sont incompatibles avec la préservation de la faune, de la flore ou de l'écosystème.

A cette condition et selon différents degrés, les espaces de loisirs peuvent aussi être un support de réalisation et d'ancrage local de la trame verte et bleue. Un parc de jeux en zone urbaine peut constituer un espace relais pour la faune et la flore si certaines règles de gestion et d'entretien du site (nature des plantations, modalités d'entretien des espaces enherbés...) laissent une certaine "liberté" à la nature. De même, un sentier de randonnée peut constituer une infrastructure écologique jouant un rôle important en tant que corridor écologique. En revanche, certaines pratiques en cours sur les sites conduisent à leur exclusion du fait de leur impact environnemental ou de la nature exclusive de la pratique (chasse, pêche, sports motorisés...). Comme pour les aménités, les sites d'accueil du public ont une attractivité plus ou moins forte et une aire d'influence plus ou moins étendue. La distinction des niveaux d'attractivité ou des aires d'influence qui n'a pas été conduite ici pourra être un élément intéressant à prendre en compte ultérieurement.

Les sites de loisir retenus dans le cadre de la trame verte et bleue ont les caractéristiques suivantes :

- activité se déroulant en plein air,
- présenter au moins en partie des infrastructures écologiques, pouvant assurer un rôle fonctionnel dans le cadre de la trame verte et bleue,
- présenter une activité ne nuisant pas de façon excessive à la fréquentation d'un public autre que celui pratiquant l'activité
- présenter une activité non exclusive dont les perturbations apportées lors de leur déroulement n'altèrent pas la qualité écologique, faunistique, floristique ou paysagère du site.

Les espaces retenus dans ce cadre sont listés ci-dessous.

1/ Les itinéraires de randonnée :

- itinéraires de randonnée pédestre comprenant les GR (grande randonnée) et GRP (grande randonnée de pays). Cette donnée a été constituée à partir de l'inventaire du Comité départemental de randonnée pédestre du Pas-de-Calais et de la donnée ©IGN-BD carto®,
- itinéraires cyclotouristiques, créés à partir des informations fournies par le service voirie du Conseil général du Pas-de-Calais et du guide "Balades à vélo à la découverte des paysages du Nord" du Comité départemental du tourisme du Nord,
- voies d'eau navigables : reprend les petites et grandes voies d'eau

navigables recensées par les Voies navigables de France,

- PDIPR du Nord : voies inscrites au Plan départemental d'itinéraires de promenades et de randonnée du département du Nord dont les objectifs sont la conservation des chemins ruraux et la garantie de continuité des itinéraires. Cependant, la distinction de vocation de la voie (pédestre, équestre, cyclable ...) n'a pas été déterminée.

2/ Les parcs et jardins remarquables, issus de l'inventaire réalisé pour la Région Nord-Pas de Calais et l'État dans le cadre de la campagne de repérages des jardins et parcs remarquables à travers la France et suivant des critères nationaux. Une sélection a été réalisée sur la propriété publique ou privée d'accès public. Cependant, cet inventaire nécessiterait une mise à jour concernant leur propriété ou leur accessibilité.

3/ Les équipements de loisirs de plein air :

- Centres d'éducation nature : structures spécialisées dans la pédagogie à l'environnement, ce sont les Centres permanents d'initiatives pour l'environnement (CPIE), label national, auxquels ont été ajoutées les structures labellisées par le Conseil régional à travers l'opération "Chèques nature". Aucun inventaire des équipements de loisirs n'existe à l'échelle de la région Nord-Pas de Calais. Une source d'information existe néanmoins à travers la base de données "Découverte" du Comité régional du tourisme du Nord-Pas de Calais et son réseau des offices de tourisme qui renseigne cette base. Chaque office de tourisme ayant ses propres critères de renseignement, il se peut cependant qu'il existe des disparités entre les inventaires des différentes zones de compétences des offices de tourisme. Ces équipements ont été géolocalisés à l'adresse lorsque celle-ci le permettait, à la commune pour les autres cas.
- sports de plein air. Ont été retenus dans cette catégorie les équipements sportifs proposant comme activité : équitation, voile, char à voile ; speed-sail ; planche à voile, kayak de mer/de rivière ; aviron de mer/de rivière ; spéléologie) ;
- bases et centres de loisirs, ces équipements proposent des activités de plein air (découverte nature, pédalos, équitation, promenades ...).

Les sites dont la vocation suppose une artificialisation importante de l'espace ont été identifiés à part dans la légende de la carte des aménités afin de signifier leur moindre contribution à la trame verte et bleue d'un point de vue écologique. Ce sont :

- les golfs : bien qu'ils présentent, pour certains, de nombreux critères d'artificialisation du milieu, les golfs ont été retenus d'abord parce qu'ils proposent une activité de plein air, et également parce qu'ils pourraient contribuer au rôle écologique de la trame verte et bleue moyennant l'application de méthodes de gestion adaptées.
- les ports de plaisance maritimes et fluviaux : retenus comme point de départ d'une activité de plein air.

On trouvera dans le tableau des métadonnées, la description et l'origine des données utilisées.

Remarques sur la hiérarchisation des sites

On voit se dessiner à travers les qualités de ces différents espaces une hiérarchie dans la fonction d'aménité qui dépend de l'étendue du site, de son aspect plus ou moins spectaculaire et de son environnement immédiat. Un site est susceptible d'être plus ou moins "attractif", plus ou moins fréquenté, du fait de sa qualité. Le public qui fréquente ce site se déplace aussi de plus ou moins loin pour visiter le site. La côte flamande attire un public lillois très

nombreux alors que le terroir de Pinchonvalles est un site fréquenté par la population locale ou par un public d'initiés. On pourrait donc identifier des catégories d'intérêt en fonction du public drainé par le site : local ou régional. Quatre niveaux d'influence pourraient être retenus :

- sites à aire d'influence nationale à internationale (ex. : les plages et dunes de Flandre, le Cap Gris-Nez, le bocage aversnois, les GR...),
- sites à aire d'influence régionale (grandes forêts domaniales, ENS importants : lac d'Ardres...),
- sites à aire d'influence territoriale (ENS "secondaires"),
- sites à aire d'influence locale (petits parcs urbains, sentiers communaux...).

Cette hiérarchie n'est pas déclinée dans l'atlas régional car la typologie suppose de disposer des études de fréquentation des sites, qui ne sont pas disponibles de façon synthétique à l'heure actuelle.

3.5 Catalogue des données utilisées

TRAME VERTE ET BLEUE

**Liste des données de l'atlas cartographique
(diagnostic et orientations)
au 01 août 2005**

L'ensemble de ces données couvre le territoire régional, sauf mention contraire dans les descriptifs.
La fourniture de certaines données est soumise à des conditions particulières (conventions de concession de droits d'utilisation, ...) : se renseigner auprès du diffuseur.

NB : - la date correspond à la date de validité de la donnée.

<i>NOM</i>	<i>CONTENU</i>	<i>Propriétaire(s)</i>	<i>Source(s)</i>	<i>Échelle</i>	<i>Date</i>	<i>DIFFUSEUR</i>
DIAGNOSTIC CARTOGRAPHIQUE						
Les écopaysages (matrices)						
Les écopaysages	19 " terroirs naturels " terrestres retenues sur la base : - des territoires phytogéographiques (Toussaint & col. - CBNBL) - de la carte des Grands Paysages Régionaux (Atlas des paysages de la DIREN)	Région Npdc	CRP-CBNBL / DIREN	1/250 000	2004	SIGALE
Les cœurs de nature	Localisation des hauts lieux de biodiversité : ZNIEFF + ZICO + pSIC2000 (hors espaces agricoles et urbains) Complétés d'informations récentes sur la flore et la faune d'intérêt patrimonial majeur (flore vasculaire et amphibiens/reptiles)	Région Npdc	DIREN / DIGITALE / SIGALE/GON	1/25000	2005	SIGALE
Les espaces naturels potentiels	Localisation des autres espaces contribuant à la connexion paysagère : marais, prairies, forêts, terrils ...	Région Npdc	DIGITALE / MBM / GON / SIGALE	1/25000	2005	SIGALE

Les corridors fluviaux	Localisation des cours d'eau contribuant à la connexion paysagère	Région Npdc	©IGN-BD Carto®	1/50000	2002	SIGALE
Les ZICO	Délimitation des Zones d'Importance Communautaire pour les Oiseaux - ZICO (Directive Européenne 79.409)	DIREN Npdc	DIREN Npdc	1/25000	1997	DIREN Npdc Site web *1
Les zones d'hivernage des oiseaux		GONN	GON	1/25000	2004	GONN

LES FACTEURS D'INFLUENCES

Définition des critères pour les facteurs d'influence (typologie IFEN adaptée) :

- Distinction entre risques et dégradations

- Impact d'un facteur d'influence différent selon la cible considérée (ex.: oiseaux/lignes électriques mammifères/autoroutes...)

→ Carte non hiérarchisée des facteurs d'influence

Facteurs de dégradation

Cours d'eau de qualité médiocre à très mauvaise	Pollutions organique et minérale des cours d'eau	AEAP / IGN	©IGN-BD carto®	1/50 000	2002	AEAP
Obstacles aux poissons migrateurs	Difficilement franchissables voir infranchissables pour les poissons "grands migrateurs"	AEAP / Fédé de pêche		1/50 000		AEAP
Cours d'eau artificiels et fortement modifiés	Localisation des cours d'eau artificiels	AEAP / IGN	©IGN-BD carto®	1/50 000	2002	AEAP
Zones à forte population d'espèces végétales invasives		CBN	CBN			
Lignes EDF aériennes	Fragmentation aérienne du territoire	IGN	©IGN-BD carto®	1/50 000	2002	IGN
Infrastructures générant des coupures majeures	Fragmentation terrestre du territoire : autoroutes concédées ; Autoroutes non concédées, routes nationales et express à plus de 5000 véh/jour.	Région Npdc - transport / IGN	©IGN-BD carto®	1/50 000	2003	SIGALE
Nuisances sonores	Classement des Voies ferrées, Autoroutes, Routes nationales et départementales à l'égard du Bruit	DDE59 / DDE62	diverses	Diverses, valables au 1/50 000 a la commune	2005	DDE59 / DDE62
Sites d'extractions de matériaux		AEAP	UNICEM / AEAP			AEAP
Carrières en activité et à ciel ouvert	Issues de l'occupation du sol 1998	SIGALE	SIGALE	1/25 000	2004	SIGALE
Espaces artificialisés	Issus de l'occupation du sol 1998	SIGALE	SIGALE	1/25 000	2004	SIGALE

Facteurs de risques

Evolution du trait de côte	Engraissement ; érosion des cordons dunaires ou évolution des falaises	Région Npdc - ELM	ELM	1/50 000		SIGALE
Zones de vulnérabilité à la pollution marine	Zones POLMAR	DIREN	DIREN	1/25 000	2004	DIREN
Sites et sols pollués	Représentant une menace pour la ressource en eau	AEAP / DRIRE	AEAP / DRIRE	a la commune	2005	AEAP
Sites potentiellement pollués	Appelant une action des pouvoirs publics (Inventaire BASOL)	DRIRE	DRIRE	a la commune	2005	DRIRE
Sites Seveso	Etablissements classés Seveso (seuil bas ou haut)	SIGALE	DRIRE	1/25 000	2004	SIGALE
Grands projets d'infrastructures	Canal Seine Nord ; contournement de La Bassée	Région Npdc - Transports	Région Npdc - Transports	1/25 000	2004	SIGALE

¹ Donnée à télécharger sur le site www.nord-pas-de-calais.ecologie.gouv.fr

PROPOSITIONS GENERALES

Les espaces à renaturer ou à conforter	Propositions déterminées en fonction : - du milieu naturel et des espèces cibles présentes ou potentielles - des facteurs d'influence à supprimer ou atténuer - du besoin d'aménités	Région Npdc	DIGITALE / SIGALE	1/25000	2005	SIGALE
Les corridors biologiques	Connexions recherchées en fonction des biotopes ciblés Critères d'identification des connexions possibles : Occupation du sol ; Géomorphologie ; Besoins de la faune et de la flore	Région Npdc	DIGITALE / SIGALE	1/25000	2005	SIGALE
Les zones tampons des cœurs de nature à conforter	Zones tampon autour des cœurs de nature	Région Npdc	DIGITALE / SIGALE	1/25000	2004	SIGALE
Les zones d'inondation à maintenir	Crues centennales de l'atlas des zones inondables du Nord-Pas de Calais	DIREN / AEAP / Région Nord-Pas de calais	Région Nord-Pas de calais	1/25000	2004	SIGALE

BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'eau - DIREN Nord-Pas de Calais, 2004 - Etat des lieux (version 2) des districts hydrogéographiques. Escaut, Somme, Côtiers Manche Mer du Nord Meuse (partie Sambre). 3 vol.
- Allen, M.F., Hipps, L.E. & Woodridge, G.L., 1989 - Wind dispersal and subsequent establishment of VA mycorrhizal fungi across a successional arid landscape. *Landscape Ecology* 2(3): 165-171. SPB. La Hague.
- Amezaga, J.M., Santamaria, L. & Green, A.J., 2002 - Biotic wetland connectivity-supporting a new approach for wetland policy. *Acta oecologica* 23: 213-222. Elsevier SA.
- Andersson, E., Nilsson, C., Johanson, M.E., 2000- Plant dispersal in boreal rivers and its relation to the diversity of riparian flora. *Journal of biogeography* 27(5) : 1095-1106.
- Anonyme, 1999 - Schéma de services collectifs des espaces naturels et ruraux. Contribution de la région Nord-Pas de Calais. Version octobre 1999. Diren, Ministère de l'Agriculture, de la pêche et de l'alimentation. 152 p.
- Anonyme, 2000 - Plan Régional pour la Qualité de l'Air. Brochure. 126p.
- Anonyme, 2003 - Atlas des paysages de la région Nord-Pas de Calais. Le Livret des acteurs (avril 2003) Atelier Katia Emerand, paysagiste, Agence Sintive - Ludovic Durieux, architectes urbanistes, Etudes et cartographie, géographes, Greet Ingénierie, écologues. Diren Nord-Pas de Calais. Lille. 16 pages.
- Anonyme, sans date - Vers une gestion intégrée du patrimoine naturel marin en Côte d'Opale. Les cahiers techniques de l'environnement littoral et marin N°5. 11p. Espace Naturel Régional.
- Beattie, A.K. & Lyons, N., 1975, Seed dispersal in *Viola* (Violaceae) : adaptations and strategies. *American Journal Bot.* 67(2) : 714-722.
- Bengtsson, J., Nilsson, S.V. & As, S., 1995 - Non-random occurrence of threatened landsnails on forest islands. *Biodiversity Letters* 2(5) : 140-148. Blackwell Science Ltd. London.
- Bennet, A.F., 2003 - Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN Forest Conservation Programme. Conserving forest ecosystems series N°1. 254 p. IUCN. Gland & Cambridge.
- Bideau, E., Vincent, J.P., Maublanc, M.L. & Gonzales, R., 1987 - Dispersion chez le jeune chevreuil (*Capreolus capreolus* L.) : étude sur une population en milieu forestier. *Acta oecologica. Oecologia applicata.* 8(2) : 135-148.
- Boulet, V., Desse, A., Hendoux, F. & Treps, V., 1999 - Bilan comparé de la flore vasculaire des régions Nord-Pas de Calais et Picardie. In *Les plantes menacées de France. Actes du colloque de Brest 15-17 octobre 1997.* Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest. NS. Numéro Spécial 19 : 61-108. Saint-Sulpice de Royan.
- Brown, V.K., Gibson, C.W.D. & Sterling, P.H., 1990 - The mechanism controlling insect diversity in calcareous grasslands. pp: 79-87. In *Calcareous grasslands ecology and management.* Hillier, S.H., Walton, D.W.H. & Wells, D.A..193 p. Huntingdon.
- Burel, F. & Baudry, J., 2000 - Ecologie du paysage. Concepts, méthodes et applications. 1 vol. 359 p. Paris.
- Butaye, J., Jacquemyn, H. Honnay, O. & Hermy, M., 2002 - The species pool concept applied to forests in a fragmented landscape: dispersal limitation versus habitat limitation. *Journal of Vegetation science* 13: 27-64. IAVS. Uppsala.
- Chaumeton, J.P., 1994 - Impact du morcellement du milieu naturel sur la flore fongique. Thèse soutenue à L'Université Paul Sabatier. 166p. 1vol. fig. & planches.
- Clausen, P., Nolet, B.A., Fox, A.D. & Klaassen, M., 2002 - Long-distance endozoochorous dispersal of submerged macrophyte seeds by migratory waterbirds in northern Europe - a critical review of possibilities and limitations. *Acta oecologica* 23: 191-203. Elsevier SAS.

- Comité régional de tourisme du Nord-Pas de Calais, 2004 - La clientèle régionale du Nord-Pas de Calais. In Economie & tourisme, magazine du tourisme en Nord-Pas de Calais 35 : 17-28. Lille.
- Comité régional de tourisme du Nord-Pas de Calais, 2004 - Quelle clientèle en forêt ? In Economie & tourisme, magazine du tourisme en Nord-Pas de Calais 35 : 39. Lille.
- Comité régional de tourisme du Nord-Pas de Calais, 2004 - Quelles mutations à attendre pour le tourisme à l'horizon 2020 ? In Economie & tourisme, magazine du tourisme en Nord-Pas de Calais 35 : 3-10. Lille.
- Conseil de l'Europe, 1998 - Réseaux écologiques en Europe - Naturopa N°87. 31p.
- Conservatoire des Sites Naturels du Nord et du Pas de Calais, 2000 - Biodiversité du Nord-Pas de Calais. Richesses et enjeux. Actes du Comité partenarial du 21 novembre 2000. 37p.
- De Meester, L., Gomez, A., Okamura, B. & Schwenk, K., 2002 - The monopolization hypothesis and the dispersal-gene flow paradox in aquatic organisms. Acta oecologica 23: 121-135. Elsevier SAS.
- De Solan, B. & Rantier, Y., 2004 - Analyse de la structure paysagère du Parc Naturel Régional de l'Avesnois. Identification d'entités paysagères, caractérisation des types de bocages, mise en place d'un suivi temporel. Laboratoire CNRNS - Ecobio - Université de Rennes. Parc Naturel Régional de l'Avesnois. 97p.
- Den Boer, P.J., 1970 - On the significance of dispersal power for populations of carabid-beetles (Coleoptera, Carabidae). Oecologia (Berl.) 4: 1-28.
- DIREN Nord-Pas de Calais - Agence de l'eau Artois - Picardie, 2004 - Etat des lieux des districts hydrographiques - Escaut, Somme et Côtiers Manche - Mer du Nord (Partie Sambre). 3 vol.
- DIREN Nord-Pas de Calais, 1995 - Schéma régional de protection des milieux et des paysages naturels. 43p.
- Donath, T., Hölzel, N. & Otte, A., 2003 - The impact of conditions and seed dispersal on restoration success in alluvial meadows. Applied vegetation science 6:13-22. IAVS; opulus Press Uppsala.
- Dupré, C. & Ehrlén, J., 2002 - Habitat configuration species traits and plant distribution. Journal of ecology 90 : 796-805. British Ecological Society.
- Dzwonko, Z., 2001 - Migration of vascular plant species to a recent wood adjoining ancient woodland. Acta societatis Botanicorum poloniae Vol. 70. N°1 : 71-77.
- Englund, R., 1993 - Fruit removal in *Viburnum opulus* : copious seed predation and sporadic massive seed dispersal in a temperate shrub. Oikos 67(3) : 503-510
- Eriksson, O., 2000 - Seed dispersal and colonization ability of plants - Assessment and implications for conservation. Folia Geobot. 35 : 115-123. Pruhonice.
- Fiorito, S., Cazzanti, P., Rolando, B., Castellano, S., Rolando, A. & Giacoma C., 1996 - Post-breeding dispersal by adult common frogs *Rana temporaria* studied by radio-tracking
- Foppen, R.P.B., Bouwma, I.M., Kalkhoven, J.T.R., Dirksen, J., Van Opstal, S., 2000 - Corridors of the Pan-European Ecological Network : concepts and examples for terrestrial and fresh water vertebrates. European center for nature conservation. 55p. Tilburg.
- Freemark, K., Moote, H., Forsyth, D.M., Sinclair, A.R.E., White, D., Barrett, T., Pressey, R.L., 1999 - Identifying minimum sets of conservatino sites for representing biodiversity in Canada : a complementary approach. Technical report series N°3. Canadian wildlife service.
- Gammon, D.E. Maurer, B.A., 2002 - Evidence for non-uniform dispersal in the biological invasions of two naturalized North American bird species. Global Ecology & Biogeography 11:155-161.
- Gibson, W., 1993 - Selective advantages to hemi-parasitic annuals, genus *Melampyrum*, of a seed-dispersal mutualism involving ants : I. Favorable nest sites. Oikos 67: 334-344. Copenhagen.
- Gilg, O., 2004 - Forêts à caractère naturel. Caractéristiques, conservation et suivi. Gestion des

- milieux et des espèces. Cahiers techniques N°74. 96 p. L'Atelier technique des espaces naturels. Réserves naturelles de France.
- Gorb, S.N., Gorb, E.V., 1999 - Dropping rates of elaiosome-bearing seeds during transport by ants (*Formica polyctena* Foerst.) : Implications for distance dispersal. *Acta oecologica* 20(5): 509-518. Elsevier SAS.
- Green, A.J., Figuerola, J. & Sanchez, M.I., 2002 - Implications of waterbird ecology for the dispersal of aquatic organism. *Acta oecologica* 23: 177-189. Elsevier SAS.
- Gurnell, A.M., Angold, P. & Gregory, K.J., 1994 - Classification of river corridors : issues to be adressed in developping an operational methodology. *Aquatic conservation : marine and freshwater ecosystems* 4 : 219-231.
- Hallenberg, N. & Küffer, N., 2001 - Long distance spore dispersal in wood-inhabiting Basidiomycetes. *Nordic Journal of Bot.* 21(4): 431-436.
- Hanski, I., Alho, J. & Moilanen, A., 2000 (janvier) - Estimating the parameters of survival and migration of individuals in metapopulations. *Ecology*. 17p.
- Hengeveld, R., 1996 - Measuring ecological biodiversity. *Biodiversity letters* 3(2) : 58-59. Blackwell Science Ltd. London.
- Hewitt, N. & Kellman, M., 2002 - Tree seed dispersal among forest fragments: II. Conifer plantations as seed traps. *Journal of Biogeography* 29:337-349. Blackwell Science Ltd.
- Hewitt, N. & Kellman, M., 2002 - Tree seed dispersal among forest fragments: II. Dispersal abilities and biogeographical controls. *Journal of Biogeography* 29:351-363. Blackwell Science Ltd.
- Hoyle, M. & Gilbert, F., 2004 - Species richness of moss landscapes unaffected by short-term fragmentation. *Oikos* 105(2) : 359-367.
- IFEN, 2000 - Réseau écologique national. Eléments d'étude des zones d'intérêt biologique terrestres et aquatiques de niveau national et supra national provenant des contributions régionales. 22p.
- IFEN, DIREN, 2004 - L'environnement Nord-Pas de Calais. Les cahiers régionaux de l'environnement. 245p.
- INSEE, RÉGION NORD-PAS DE CALAIS & CHAMBRES RÉGIONALES CONSULAIRES, 1995. - Atlas Nord-Pas de Calais. 1 vol., 197 p. Mons-en-Baroeul.
- Jacquemyn, H., Butaye, J. & Hermy, M., 2001 - Forest plant species richness in small fragmented mixed deciduous forest patches: the role of area, time and dispersal limitation. *Journal of Biogeography*. 28: 801-812. Blackwell Science Ltd.
- Jeffries, M., 1993 - Invertebrate colonization of artificial pondweeds of differing fractal dimension. *Oikos* 67: 142-148. Copenhagen
- Joly, P. & Grolet, O., 1996 - Colonization dynamics of new ponds, and the age structure of colonizing Alpine newts, *Triturus alpestris*.
- Joly, P., 2003 - Zones humides et biodiversité : impacts du morcellement et de la connexité perçus à travers le modèle amphibien. Zones humides continentales : des chercheurs aux gestionnaires. 27-29 juin 2002 . Saint-Jean de Thurigneux et Monthieux. Dombes - Ain. p. : 39-47. 69. P. Lebreton Edt. Villeurbanne.
- Jongejans, E. & Schippers, P., 1999 - Modeling seed dispersal by wind in herbaceous species. *Oikos* 87:362-372. Copenhagen.
- Jongman, R.H.G., Kulvik, M. & Kristiansen, I., 2003 - European ecological networks and greenways. *Landscape and urban planning* 68 : 305-319. Elsevier.
- Jung, C. & Croft, B.A., 2001 - Aerial dispersal of Phytoseiid mites (acari : Phytoseiidae): estimating falling speed and dispersal distance of adult females. *Oikos* 94: 182-190
- Koubbi P., Carpentier A., Duhamel G., Destombes A. et O. Villemot (2003). Modélisation des habitats optimaux des poissons par Arcview 8. Conférence francophone ESRI SIG : 23pp.
- Latraube, F., Legagneux, P., Trotignon, J. & Bretagnolle, V., 2003 - Complémentarité et fonctionnalité des espaces protégés pour la conservation des oiseaux d'eau en Brenne. Zones humides continentales : des chercheurs aux gestionnaires. 27-29 juin 2002 . Saint-

- Jean de Thurigneux et Monthieux. Dombes - Ain. p. : 71-81. P. Lebreton Edt.Villeurbanne.
- Lecomte, J. & Clobert, J., 1996 - Dispersal and connectivity in populations of the common lizard *Lacerta vivipara* : an experimental approach. *Acta oecologica* 17(6): 585-598. Gauthiers-Villars.
- Lüönd, B. & Lüönd, R., 1981 - Inset dispersal of pollen and fruits in *Ajuga*. *Candollea* 36(1) : 167-179. Conservatoire et jardin botaniques de Genève.
- Maes, D., Gilbert, M., Titeux, N., Goffart, P. & Dennis, L.H., 2003 - Prediction of butterfly diversity hotspots in Belgium : a comparison of statistically focused and land use-focused models. *Journal of Biogeography*, 30: 1907-1920. Blackwell publishing ltd.
- Malo, J.E. & Suarez, F., 1996 - New insights into pasture diversity : the consequences of seed dispersal in herbivore dung. *Biodiversity letters* 3(2): 54-57. Blackwell Science.
- Matchans, C.S., Villard, M.A. & Hannon, S.J., 1996 - Use of riparian buffer strips as movements corridors by forest birds. *Conservatio biology* 10(5) : 1366-1379.
- Ménard, C., sans date - Proposition de gestion 2003-2007 des corridors biologiques sur les communes de Lestrem, Mont-Bernenchon et Vieille-Chapelle (Pas de Calais - France). C.P.I.E. La chaîne des terrils. Lestrem Nature. 123 p. + annexes
- Naiman, R.J., Décamps, H. & Pollock, M., 1993 - The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological applicatios* 3(2) : 209-212. Ecological Society of America.
- Norden., B. & Larsson, K. H., 1999 - Basidiospore dispersal ion the old-growth forest fungus *Phlebia centrifuga* (Basidiomycetes). *Nordic Journal of Botany* 20(2) : 215-219.
- Pacini E., 1991 - Dispersal in terrestrial plants. *Annali di Botanica IL* : 169-174.
- Pakeman, R.J., 2001 - Plant migration rates and seed dispersal mechanisms. *Journal of Biogeography* 28:795-800. Blackwell Science Ltd.
- Patthey, P., 2003 - Projet CERF. Rapport final. 47p. Université de Lausanne.
- Perring, F., 1974 - The flora of a changing Britain. B.S.B.I. Conference report, 11. 157 p. Guildford. Surrey.
- Purse, B.V., Hopkins, G.W., day, K.J. & Thompson, D.J., 2003 - Dispersal characteristics and management of a rare damselfly. *Journal of applied ecology* 40 : 716-728.
- Puth, L.M. & Wilson, K.A., 2001 - Boundaries and corridors as a continuum of ecological flow control : lessons from rivers and streams. *Conservation biology* 15(1) : 21-30.
- Renggli, R. & Walker, M., 2003 - The environmental market in Poland - An overview. *Swiss business hub. Poland*. 99p. Warsaw.
- Santamaria, L., 2002 - Why are most aquatic plants widely distributed? Dispersal, clonal growth and small scale heterogeneity in a stressful environment. *Acta oecologica* 23: 137-154. Elsevier SAS.
- Schmidt, W., 1989 - Plant dispersal by motor cars. *Vegetation* 80: 147-152. Kluwer Academic Pub. Belgium.
- Stapanian M.A., 1986 - Seed dispersal by birds and squirrels in the deciduous forests of the United States. *Tasks for vegetation science*. 15 : Frugivores and seed dispersal. Estrada A. & Fleming, T.H. 225-236. Dordrecht.
- UICN, 2004 - Programme intersessionnel Afrique de l'Ouest - 2005-2008. 58p.
- Valverde, T. & Sivertown, J., 1997 - An integrated model of demography, patch dynamics and seed dispersal in a woodland herb *Primula vulgaris*. *Oikos* 80 : 67-77.
- Van der Pijl, L., 1969 - Principles of dispersal in higher plants. 153p. Springer-Verlag. Berlin - Heidelberg-New York.
- Van Dorp, D., Van den Hoek, W.P.M. & Daleboudt, C., 1996 - Seed dispersal capacity of six perennial grassland species measured in a wind tunnel at varying wind speed and height.
- Ward, J.V., Tockner, K. & Schiemer, F., 1999 - Biodiversity of floodplain river ecosystems : ecotones and connectivity. *Regulated rivers : research and management* 15 : 125-139. London.
- Wauters, L., Casale, P. & Dhondt, A., 1994 - Space use and dispersal of red squirrels in

- fragmented habitats. *Oikos* 69: 140-146. Copenhagen.
- Wilcove, D.S., MacLellan, C.H., Dobson, A.P., 1986 - Habitat fragmentation in the temperate zone. *Conservation Biology, the science of scarcity and diversity*. p. : 237-256. University of Michigan. M. Soulé Edt..
- Zollner, P.A. & Lima, S.L., 1999 (avril) - Search strategies for landscape-level interpatch movements. *Ecology*. 12 p.

Pages Web, sites internet et CDROM

- Anonyme - COST 341 - Habitat fragmentation due to transporation infrastrucutre. French State of the art report. European Commission. Directorate General Transport. European cooperation in the field of scientific and technical research. 147p.
- Wyler, N., sans date - Analyse du paysage genevois et diversité floristique. Le cas de la flore du Canton de Genève (Suisse). Résumé de thèse (Université de Genève). www.cjb.unige.ch/cjb/projets/fr_thesenw.html
- Vanpeene bruhier, S., 1998 - Transformation des paysages et dynamique de la biodiversité végétale. Les écotones, un concept clé pour l'étude des végétations post-culturelles. L'exemple de la commune d'Aussois (Savoie). Résumé de Thèse ENGREF "Sciences de l'Environnement". www.genoble.cemagref.fr/grenoble/THSV.htm
- Anonyme, sans date - Entre Terre et Eau. Agir pour les zones humides. Dossier d'information. Ministère de l'Ecologie et du développement durable. www.environnement.gouv.fr/actua/cominfos/dosdir/zonhum6.htm
- Conseil de l'Europe, 2002 - Document d'information sur le réseau écologique paneuropéen. 5p. www.coe.int/T/F/Coopération_culturelle/Environnement/Nature_et_diversité_bio