



LES OISEAUX, REFLETS DE LA QUALITÉ DES ZONES HUMIDES

Programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides du Nord - Pas de Calais



«Ce que perçoit l'oiseau – que notre regard embrasse depuis un sommet – est un tapis tissé de formes sombres et bourruées, les forêts, et de surfaces claires bien délimitées, les pâtures ».

Gilles Clément

*In : Manifeste du Tiers paysage, 2004
L'expression de Tiers paysage est née d'un regard porté sur le Limousin*

SOMMAIRE

1. LES PAYSAGES DE ZONES HUMIDES, HAUTS LIEUX DE LA BIODIVERSITÉ RÉGIONALE	4
1.1. Définitions et usages	4
1.2. Les enjeux liés aux zones humides	5
1.3. Localisation des zones humides du Nord – Pas de Calais	6
1.4. Les types de zones humides du Nord – Pas de Calais	7
1.5. Une faune et une flore particulières	8
1.5.1. La flore remarquable des zones humides	8
1.5.2. La faune remarquable des zones humides	9
1.6. Un besoin d'outils pour le suivi des zones humides	10
2. LES OISEAUX, HABITANTS DES ZONES HUMIDES, INDICATEURS DE QUALITÉ	11
2.1. Les liens entre l'avifaune et les zones humides	11
2.2. Menaces et protection à différentes échelles	14
2.3. La bio-indication : principes et intérêts	15
2.4. L'intérêt des oiseaux comme indicateurs de l'évolution des paysages humides	16
3. LE SUIVI DES ZONES HUMIDES PAR LES OISEAUX	17
3.1. Inventorier les oiseaux selon une méthode standardisée	17
3.2. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA)	18
3.3. Définir une fiche de relevés standardisée	19
3.4. Organiser les relevés	20
3.5. Décrire les paysages humides	21
3.6. Photo-interprétation et cartographie	22
3.7. Organiser les données pour l'analyse et la conservation	23
3.8. Analyser les données	24
3.9. Caractériser l'intérêt d'un site	26
3.10. Quantifier l'évaluation par des indices	27
3.10.1. Indices d'estimation de l'intérêt patrimonial par des critères de rareté ou de menace	27
3.10.2. Indice de caractérisation des peuplements	27
3.10.3. Indice de comparaison des peuplements	27
4. LE PROGRAMME DE SUIVI ET D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES ZONES HUMIDES (PSEQZH)	29
4.1. Une démarche fédératrice autour d'un outil commun	29
4.2. Les principaux résultats	30
4.3. La gestion des zones humides	31
4.3.1. Différents types de gestion, différents acteurs	31
4.3.2. La gestion conservatoire	31
4.4. Intégrer le suivi dans la démarche du plan de gestion	32
4.5. L'application du suivi au marais de Roussent	33
4.5.1. Un marais alcalin menacé en fond de vallée	33
4.5.1.1. Un marais étroitement lié à l'Authie	33
4.5.1.2. Des menaces multiples	33
4.5.1.3. Des usages actuels tournés vers les activités de loisirs	33
4.5.1.4. Un site au patrimoine naturel reconnu et protégé	33
4.5.2. Les principaux résultats obtenus grâce au suivi	34
4.5.2.1. Indicateurs généraux	34
4.5.2.2. Indicateurs spécifiques	35
4.6. D'autres exemples de suivis	36
5. ANNEXE	37



LES ZONES HUMIDES À TIRE-D'AILE

Espaces naturels régionaux partage avec les Parcs naturels régionaux du Nord – Pas de Calais la volonté d'expérimenter dans les différents champs du développement durable.



Dans le domaine de la biodiversité, est lancé dès 1999 un programme de suivi des zones humides au travers de l'observation du comportement des oiseaux. Mobilisant gestionnaires d'espaces naturels, observateurs de terrain des associations, scientifiques, cette expérimentation menée pendant six années a fait l'objet de modélisations.

Ce guide technique en est un des outils facilitant à la fois le diagnostic et l'aide à la décision.

Il décline la volonté régionale exprimée au travers de la Trame verte et bleue.

Il constitue un support d'animation pour les gestionnaires de sites naturels. Il est aussi à la disposition des territoires qui

souhaitent s'investir dans la reconquête de l'environnement et du cadre de vie régional.

Anne-Marie Stiévenart
présidente d'Espaces naturels régionaux

À QUI S'ADRESSE CE CAHIER ?

Ce guide technique propose une méthode de suivi des zones humides reposant sur l'observation des oiseaux, habitants temporaires ou permanents de ces milieux. Ce cahier s'adresse aux techniciens des milieux naturels, aux bureaux d'études, aux élus, aux étudiants, aux associations de protection de la nature et aux naturalistes amateurs.

La méthode proposée est le fruit d'une collaboration entre les principaux acteurs de la protection et de la gestion des zones humides du Nord-Pas de Calais. Ceux-ci se sont réunis en 2001 autour d'une réflexion et une volonté d'action communes au sein du **programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides (PSEQZH)**. La méthode se veut novatrice par une application la plus large possible ; elle permettra de renforcer les connaissances régionales et surtout de suivre l'évolution des zones humides et des oiseaux qui en dépendent sur le long terme, c'est-à-dire au moins sur une durée dépassant celle des plans de gestion. Par le développement d'indices compréhensibles et exploitables par le plus grand nombre, il s'agit également d'élaborer un outil de communication auprès des décideurs.

Les objectifs de ce cahier sont :

- de fournir les éléments méthodologiques et techniques nécessaires à la mise en œuvre d'un suivi de l'évolution de la qualité d'un site par l'inventaire et le dénombrement des oiseaux,
- de montrer les possibilités d'analyses des données,
- d'illustrer le protocole de suivi et d'évaluation par des exemples d'application,
- de proposer des possibilités de suivis complémentaires.

L'application de la méthode permettra de **préciser les connaissances** sur les cœurs de nature et de **suivre leur qualité** au fil du temps. Les résultats obtenus aideront à la mise en place d'un **réseau d'alerte** efficace face aux modifications des milieux humides et évaluent l'intérêt patrimonial d'un site par les oiseaux qu'il accueille. La méthode ne repose pas sur un échantillonnage exhaustif mais se veut reproductible, simple et surtout respectueuse du cycle biologique des oiseaux.

L'outil bio-indicateur oiseau répond aux attentes des acteurs de l'environnement, notamment aux gestionnaires de milieux naturels, qui recherchent des méthodes d'évaluation des effets de leurs actions.



EN SAVOIR 

[www.enrx.fr]

Ce cahier technique
«Les oiseaux, regards
sur la qualité
des zones humides»
est téléchargeable.

LES CAHIERS
TECHNIQUES
D'ESPACES
NATURELS
RÉGIONAUX

1 - LES PAYSAGES DE ZONES HUMIDES, HAUTS LIEUX DE LA BIODIVERSITÉ RÉGIONALE

1.1 Définitions et usages

De manière générale, une zone humide est caractérisée par la présence permanente ou temporaire d'eau. Celle-ci contrôle l'évolution des caractéristiques du milieu et le développement de la faune et de la flore. Ces espaces ont une définition scientifique (espèces caractéristiques) mais également juridique qui a évolué au fil du temps.

Marais alcalins ou acides, tourbières, prairies hygrophiles, bois marécageux, étangs, mares, pannes dunaires, estuaires... autant d'expressions qui désignent des zones humides et révèlent leur diversité régionale et leur origine : naturelle ou artificielle. Ces milieux recouvraient autrefois de larges superficies dans la région Nord-Pas de Calais en raison de sa nature géologique récente et de la faiblesse du relief. Ils ne représentent plus que de modestes surfaces aujourd'hui (25 000 ha, 2 % de la surface de la région).

Les zones humides offrent de nombreux services aux sociétés : régulation du débit des cours d'eau et atténuation des crues, épuration des eaux, accueil d'une biodiversité rare et menacée. Elles ont une importance capitale pour la sauvegarde de la ressource en eau (quantité et qualité). Leur disparition n'est pas une particularité régionale puisqu'elles sont menacées à l'échelle mondiale, à l'instar des espèces qui s'y développent, mais le nord de la France, densément peuplé, représente un espace où la gestion de l'eau est particulièrement préoccupante. La sauvegarde de zones humides de qualité est une nécessité pour la survie de l'homme et le développement de ses activités car les enjeux autour de leur conservation sont très nombreux.



Une vallée alluviale et les zones humides associées

EN SAVOIR



• Fustec E., Lefevre J.-C. et al., 2000
Fonctions et valeurs des zones humides.
Dunod, coll. Industries techniques, série environnement, 425 p.

• Bernard P., 1994
Les zones humides, rapport d'évaluation.
Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques, Premier ministre, Commissariat général du Plan, Éd. la Documentation française, 392 p.



1.2 Les enjeux liés aux zones humides

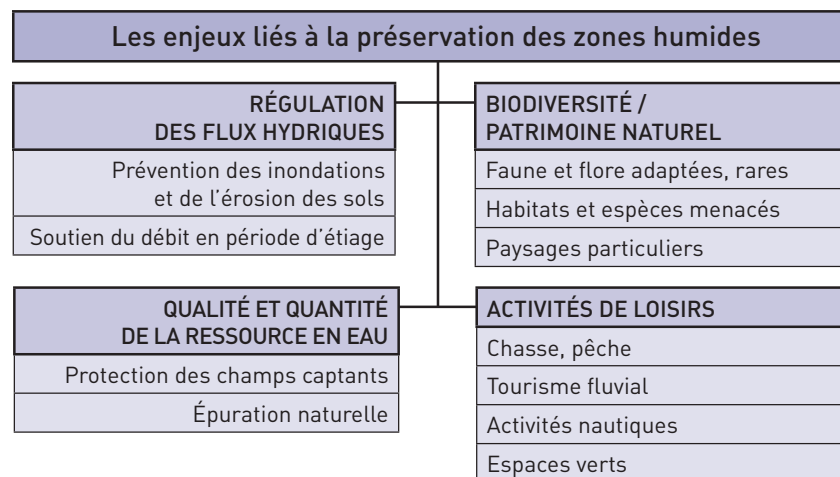
Au carrefour de nombreux enjeux, les zones humides apparaissent comme de bons indicateurs de l'état de santé des milieux naturels régionaux et des politiques environnementales territoriales. Leurs intérêts écologique, économique et social et leur fragilité sont à présent reconnus. Cependant, elles restent mal connues.

Les zones humides actuelles sont issues d'une longue évolution naturelle et culturelle. Autrefois, elles étaient entretenues et utilisées pour les ressources qu'elles procuraient : pâturage du bétail, récolte de roseaux, utilisation de la tourbe pour le chauffage, pisciculture, etc. Les zones humides ont vu peu à peu ces usages disparaître et leur vocation a évolué vers des activités de loisirs (chasse, pêche, bases nautiques, etc.). Leurs impacts parfois négatifs sur la biodiversité ont également contribué à justifier le maintien, voire le développement, des zones humides et ont beaucoup à gagner à respecter la qualité du cadre dans lequel elles s'exercent. En dépit de superficies restreintes, elles abritent une biodiversité remarquable qui justifie leur conservation : les ZNIEFF* zones humides représentent 7,54 % du territoire régional, soit environ 94 000 ha dont 48 % dans les parcs naturels régionaux.

La préservation des milieux humides dans une démarche respectueuse de l'environnement (développement soutenable) relève de la présence d'un acteur du territoire sensible au patrimoine naturel (association, syndicat d'initiative, établissement public de coopération intercommunale, etc.). Paradoxalement, le Nord – Pas de Calais reste biologiquement riche par sa diversité en milieux humides semi-naturels et artificiels (étangs d'affaissements miniers, bassins de décantation, friches industrielles).

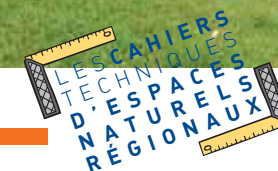
Si la dégradation rapide des zones humides durant les dernières décennies (agriculture, industrie, urbanisation) n'est pas spécifique à la région, une volonté politique de protection et de restauration de ces milieux s'y est dessinée récemment par le biais d'une prise de conscience de leur intérêt écologique, économique et social, dévoilant par la même occasion de nombreuses lacunes dans les connaissances les concernant. L'action sur les zones humides se décline à différentes échelles, chaque acteur de la protection de l'environnement étant doté de pouvoirs lui permettant d'y participer à divers degrés.

La pêche : un exemple d'activité de loisirs dans les zones humides du Nord-Pas de Calais



*ZNIEFF : zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique.

Les enjeux liés à la préservation des zones humides : entre protection du patrimoine naturel et aspects socio-économiques



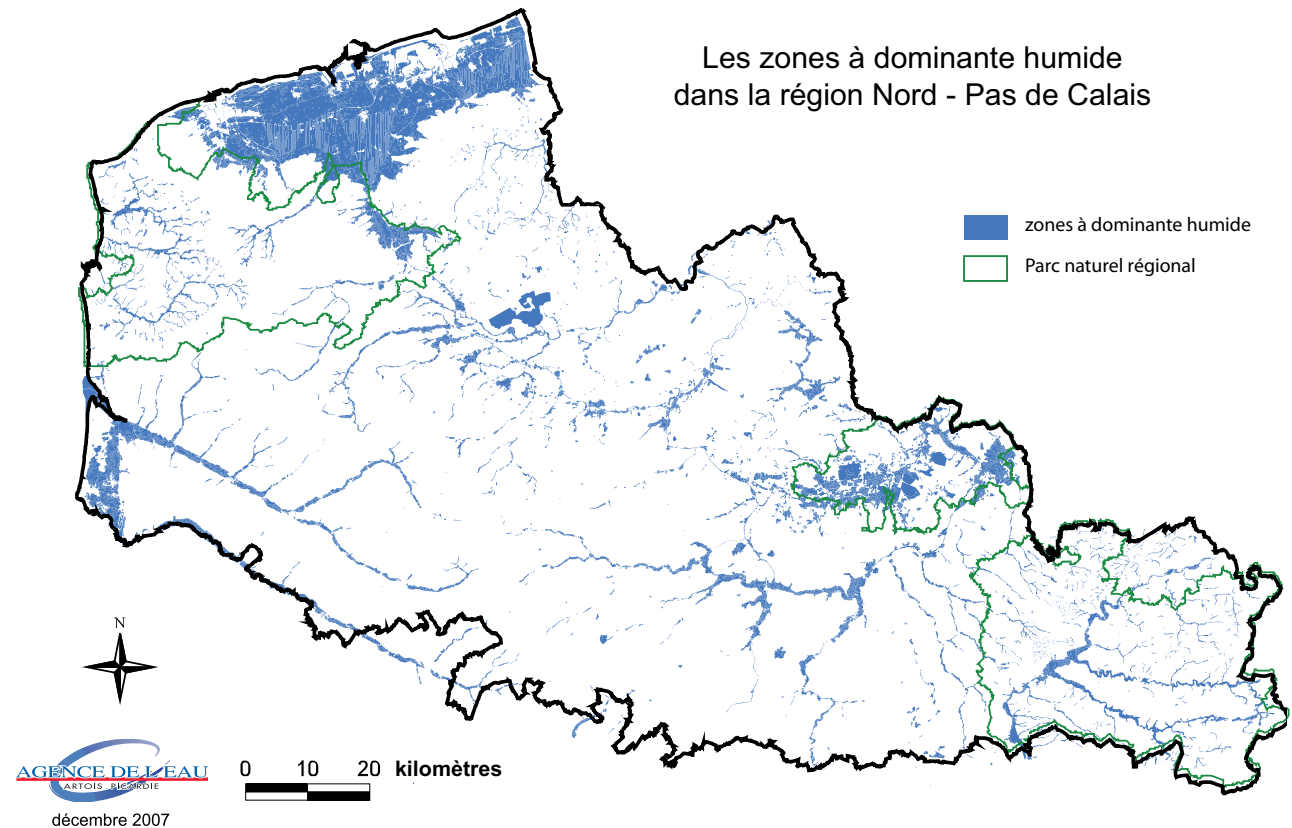
1.3 Localisation des zones humides du Nord – Pas de Calais

La majeure partie des milieux humides du Nord-Pas de Calais est située en dessous de 20 m d'altitude dans des dépressions favorables à l'accumulation de l'eau. Le sens d'écoulement des eaux est sans conteste le facteur de répartition prédominant. L'alimentation en eaux des zones humides régionales est assurée à la fois par :

- les précipitations (pluie, neige),
- les eaux de ruissellement,
- les nappes phréatiques,
- les sources (notamment artésiennes).

Les zones humides (ou anciennement humides) du Nord – Pas de Calais se répartissent ainsi de manière inégale selon trois situations topographiques :

- le *haut-pays* où les zones humides sont essentiellement dans les fonds de vallées alluviales alcalines (Authie, Canche, Scarpe, Sambre) encaissées dans les plateaux crayeux. Les collines d'Artois constituent la ligne de partage des eaux ;
- les *bas-pays* (Audomarois, plaine maritime flamande et Moères, plaines de la Scarpe et de la Lys) avec des zones humides palustres de superficies assez importantes et intégrées au sein d'un réseau hydrographique complexe, étalé et à débit lent ;
- les zones humides arrière-littorales, de moindre superficie (bas-champs et marais de Cucq-Villiers, de la Slack ou encore de Tardinghen) le long du trait de côte, auxquelles s'ajoutent les pannes interdunaires (Merlimont, Dune Marchand par exemple), les estuaires et les polders.



La délimitation précise des zones à dominante humide de la région est en cours d'achèvement. Les secteurs les plus riches du point de vue écologique sont bien connus, notamment grâce à l'inventaire ZNIEFF. Plus récemment, les outils d'aménagement raisonné des bassins versants liés à la loi sur l'eau (SAGE, par exemple) ont permis une meilleure délimitation des zones à conservation prioritaire et une prise en compte dans les politiques territoriales.

1.4 Les types de zones humides du Nord-Pas de Calais

Les zones humides alluviales et du bas pays

Le bas pays, émergeant du retrait holocène de la mer, est une terre de lutte entre polders et zones humides, dessèchement et irrigation, eaux douces et marines. Les waterings constituent le territoire aménagé de l'ancien delta de l'Aa, maillé d'un réseau de watergangs (ensemble de fossés encore appelé « chemins d'eau »). Exemples : marais de Tardinghen (70 ha), de Guines (1 200 ha), de la Slack (450 ha).



Le marais de Tardinghen

Les zones humides néoformées

Le pays du bassin minier était très riche en zones humides tant par la divagation naturelle des cours d'eau du bassin de Scarpe-Escaut que par les aménagements humains depuis le Moyen Âge. L'exploitation minière du début du XVIII^e siècle a ensuite bouleversé ces paysages d'eau. Les zones humides néoformées sont issues de l'affaissement des zones d'exploitation minière qui se poursuit depuis le milieu du XIX^e siècle. Exemple : la Mare à Goriaux dans le PNR Scarpe-Escaut.



Le complexe humide de Condé-sur-l'Escaut

L'Audomarois est sillonné par plus de 700 km de canaux délimitant environ 13 000 parcelles. La mosaïque paysagère, traversée par de lentes rivières, est partagée entre la cuvette de Clairmarais, les fosses de tourbage du Romelaëre et de la Canarderie et le marais maraîcher de Saint-Omer.



Le marais audomarois

L'industrie prégnante dans la région a été créatrice de zones humides artificielles, comme les bassins de décantation agroalimentaires, les anciennes gravières et sablières ou encore les fosses de tourbage. Abandonnés, ils sont devenus des réservoirs de biodiversité, en particulier pour l'avifaune. Exemple : le bassin de décantation de Neuville/Thumeries.



Le bassin de décantation de Neuville/Thumeries

1.5 Une faune et une flore particulières

La faune et la flore des zones humides sont très diversifiées par leur situation à l'interface entre les milieux aquatique et terrestre. Ce sont des milieux qui maintiennent en Nord – Pas de Calais une biodiversité importante où figurent des espèces dont les enjeux de conservation dépassent souvent le simple cadre régional.

Sans être exhaustif, quelques espèces et habitats dont la rareté et la menace leur donnent un enjeu de conservation important sont rappelés ci-dessous.

La flore remarquable des zones humides

Les zones humides sont des réservoirs pour la biodiversité végétale. Cette diversité est illustrée ici en replaçant quelques espèces d'intérêt patrimonial reconnu (** : protection nationale, * : protection régionale) selon les grandes formations végétales hydrophiles à mésohygrophiles.

Dans les herbiers aquatiques, cette flore est représentée par *Potamogeton coloratus**, *P. polygonifolius**, *Stratiotes aloides**, *Utricularia australis**, *U. vulgaris**, *Hippuris vulgaris**, *Hottonia palustris**, *Myriophyllum verticillatum**, *Ranunculus penicellatus** et *R. peltatus**.

Dans les niveaux légèrement supérieurs, de hautes monocotylédones et quelques dicotylédones structurent des roselières, tant sur sol minéral (*Butomus umbellatus**, *Oenanthe aquatica**, *Sium latifolium**, *Cicuta virosa**) que sur tourbe (*Ranunculus lingua***, *Cladium mariscus**, *Thyselinum palustre**, *Thelypteris palustris** et *Lathyrus palustris**).

Dans ces mêmes niveaux, les roselières peuvent être remplacées par des formations plus basses, des prairies inondables ou amphibies, qui peuvent accueillir *Ranunculus ophioglossifolius***, *Stellaria palustris**, *Teucrium scordium**, *Carex vulpina**, *Alopecurus aequalis** et *Veronica scutellata** en conditions mésotrophes ; *Littorella uniflora***, *Hypericum elodes**, *Juncus bulbosus**, *Baldellia ranunculoides**, *Sparganium natans**, *Isolepis fluitans**, *Apium inundatum** et *Eleocharis acicularis** en conditions plus oligotrophes, y compris dans les pannes arrière-dunaires. Les marais tremblants sont le domaine de prédilection de *Comarum palustre** et *Menyanthes trifoliata** en compagnie de Laïches non protégées mais pourtant de grande valeur (*Carex diandra*, *C. lasiocarpa*).

La dégradation extrême de la végétation vivace de ces niveaux peut aboutir au développement optimal d'une flore annuelle ne supportant guère la concurrence, en particulier *Limosella aquatica**, *Cyperus fuscus** et *Elatine hexandra**.

En remontant encore, de grandes formations à Laïches (magnocariçaies), encore riches en monocotylédones, et des mégaphorbiaies, végétations luxuriantes à grandes dicotylédones qui attirent les insectes pollinisateurs par leurs floraisons vives, se développent : *Thalictrum flavum**, *Polygonum bistorta**, *Angelica archangelica** et *Scirpus sylvaticus**. Ces formations fragiles sont déstructurées par le pâturage ou le fauchage réguliers qui les remplacent par des prairies hydrophiles à *Apium repens***, *Carex distans**, *Achillea ptarmica** et *Dactylorhiza praetermissa**. En conditions plus oligotrophes, tant sur le littoral (pannes dunaires) qu'à l'intérieur, les prés tourbeux et les bas-marais hébergent une flore parmi la plus remarquable du patrimoine végétal régional : *Liparis loeselii***, *Ophioglossum azoricum***, *Anagallis tenella**, *Carex trinervis**, *C. lepidocarpa**, *Dactylorhiza incarnata**, *Eleocharis quinqueflora**, *Eriophorum angustifolium**, *Juncus subnodulosus**, *Orchis palustris**, *Pedicularis palustris**, *Schoenus nigricans**, *Scorzonera humilis**, *Triglochin palustre**, *Valeriana dioica**, *Epipactis palustris**, *Gnaphalium luteo-album**, *Sagina nodosa** et *Parnassia palustris**.

Les landes hydrophiles hébergent une flore acidiphile spéciale : *Lycopodiella inundata***, *Drosera rotundifolia***, *Carex binervis**, *Erica tetralix**, *Genista anglica**, *Juncus squarrosus**, *Nardus stricta**, *Pedicularis sylvatica**, *Scutellaria minor**, *Rhynchospora alba* et *R. fusca*, alors que, sur le littoral, les milieux salés et saumâtres hébergent évidemment une flore halophile : *Halimione pedunculata***, *Althaea officinalis**, *Carex extensa**, *Puccinellia fasciculata**.

À l'ombre des aulnes, frênes et bouleaux, les forêts hydrophiles peuvent héberger quelques espèces herbacées peu communes : *Carex elongata**, *Osmunda regalis**, *Viola palustris**, *Chrysosplenium alternifolium**, *Stellaria nemorum**.

La notion de zone humide s'estompe au niveau des prairies mésohydrophiles, dans lesquelles, en conditions moyennement oligotrophes, on peut trouver *Colchicum autumnale** et *Silaum silaus**. Dans les conditions plus oligotrophes, quelques espèces sont communes avec les bas-marais des niveaux inférieurs, et plus particulièrement *Dactylorhiza fuchsii**, *Genista tinctoria**, *Tephrosia helenitis** et *Selinum carvifolia*.



Photo 4 - L'osmonde royale
(*Osmunda regalis*)



Photo 3 - L'utriculaire
(*Utricularia vulgaris*)



Photo 2 - La drosera à feuilles rondes
(*Drosera rotundifolia*)

EN SAVOIR



• Conservatoire
botanique de Bailleul, 2005
Plantes protégées et
menacées de la région
Nord-Pas de Calais.
Bailleul, 434 p.

• CSENPC,
2002
La Directive habitats dans
le Nord-Pas de Calais.
Lille, 100 p.

La faune remarquable des zones humides

Relier les espèces de la faune régionale à des habitats est plus complexe que pour la flore en raison de la mobilité de certaines espèces au cours de leur cycle biologique qui les amène parfois à changer d'habitat en fonction des saisons.

Les habitats aquatiques au sens large (eau libre, herbiers enracinés ou non, sédiments immergés) voient se développer toutes les larves des libellules dont les plus menacées ou rares sont :

- L'Aeshne isocèle (*Aeshna isoceles*), très localisée dans la région et en régression, qui fréquente des plans d'eau ceinturés d'importantes roselières avec des trouées ;
- L'Agrion délicat (*Ceriagrion tenellum*), dont la distribution est limitée à quelques stations situées dans des tourbières alcalines très isolées au sein de la région et de l'Eurorégion.

La Grenouille des champs (*Rana arvalis*), connue en France dans le nord-est du pays et récemment découverte dans deux tourbières alcalines de la région, est chez nous en limite ouest de sa distribution européenne. Les populations régionales en complète disjonction d'aire de répartition voient leur conservation liée à l'amélioration des connaissances sur l'écologie de l'espèce dans les stations connues et à la protection des milieux de son habitat.

Quelques espèces de mollusques d'intérêt patrimonial sont citées dans la région. C'est le cas de *Anisus vorticulus* qui se développe dans les eaux stagnantes permanentes alcalines et riches en végétation aquatique. Sa conservation passe par une gestion raisonnée des milieux où il se développe (curage doux et en rotation, par exemple).

Les roselières à grands et petits hélophytes hébergent un cortège faunistique important et à forte valeur patrimoniale avec en particulier *Vertigo moulinsiana*, petit mollusque gastéropode principalement lié aux magnocarigaias (notamment à *Carex riparia*) et dont la conservation passe par le maintien de niveaux d'eau suffisants et une gestion par fauche extensive ou par pâturage très extensif. Les marouettes de l'avifaune française, toutes citées dans la région, sont inféodées aux carigaias et roselières très humides. Leur intérêt patrimonial dépasse largement les limites de notre région et leur conservation est liée au maintien et à la gestion des variations des niveaux d'eau, notamment pendant la période critique de la reproduction, à l'absence de dérangement anthropique et au contrôle du taux de boisement.

Certaines espèces possèdent des valences écologiques ou une exploitation des habitats humides telles qu'on ne peut les affecter spécifiquement à des habitats comme la Crossope aquatique (*Neomys fodiens*) ou le Putois (*Mustela putorius*). D'autres peuvent fréquenter pendant tout ou une partie de leur cycle des habitats qui ne peuvent plus être considérés comme des zones humides, citons le Murin de marais (*Myotis dasycneme*) ou le Murin de Daubenton (*Myotis daubentoni*). Elles sont néanmoins considérées comme appartenant à la faune des zones humides.

Enfin certaines espèces étendent leur amplitude écologique vers des milieux très différents à la fois en terme d'hygrométrie mais aussi d'usage, comme la Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*) découverte récemment nicheuse dans les champs de colza.



Photo 1 - La Grenouille des champs (*Rana arvalis*)



Photo 6 - L'Agrion délicat (*Ceriagrion tenellum*)



Photo 3 - L'aeshne isocèle (*Aeshna isoceles*)

LE SAVIEZ-VOUS ?

L'atlas des oiseaux nicheurs du GON publié en 1996 précise que 80 % de l'avifaune des zones humides est inscrite sur la liste rouge régionale des espèces menacées.

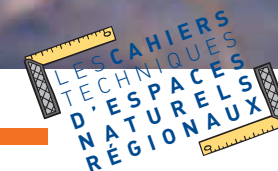
EN SAVOIR +

• Cucherat X., 2005

État des connaissances sur les espèces de mollusques continentaux de la Directive « Habitats-Faune-Flore » dans la région Nord - Pas-de-Calais. Documents Malacologiques, Hors série n°3 : 53-57.

• Tombal J-Ch. (coord.), 1996

Les oiseaux de la région Nord - Pas-de-Calais : effectifs et distribution des espèces nicheuses, période 1985-1995. Le Héron, 29,1 : 336 p.



1.6 Un besoin d'outils pour le suivi des zones humides

De nombreux acteurs de la région Nord – Pas de Calais sont concernés par la préservation et le développement des zones humides, à différents niveaux (étude, gestion, etc.). Le développement d'outils de suivi et d'évaluation permet de répondre aux besoins des acteurs concernés et devrait permettre un appui technique à leurs missions.

Structures	Politiques concernées	Besoins en outils d'évaluation relatifs aux zones humides
Agence de l'eau Artois-Picardie	- schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE, SDAGE) - observatoire des zones humides - inventaires des zones humides régionales	- suivi de l'évolution des zones humides - évaluation de l'impact des actions menées à l'échelle du bassin versant Artois-Picardie - évaluation de la qualité biologique des zones humides
DIREN Nord – Pas de Calais	- enjeux patrimoniaux (indicateurs de suivis à diverses échelles) - devoir de police de l'eau	- suivi dans le cadre des tableaux de bord sur l'état du patrimoine naturel régional - aide à la définition des mesures compensatoires dans le cadre des autorisations et déclarations
Conseil régional Nord – Pas de Calais	- politique de remaillage écologique (Trame verte et bleue) - réserves naturelles régionales	- vision régionale sur l'évolution des milieux humides - évaluation des politiques publiques
Gestionnaires de milieux naturels (PNR, conseils généraux, Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais, associations...)	- connaissance de la biodiversité - conservation et protection du patrimoine naturel	- évaluation des actions menées - préconisations de gestion - évaluation des politiques publiques locales et départementales - inventaires et suivis scientifiques

Les acteurs territoriaux et les outils d'évaluation de la gestion et de conservation des zones humides

LES INDICATEURS DE SUIVI, DES ATOUTS POUR L'APPLICATION ET L'ÉVALUATION DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES RÉGIONALES

Dans le Nord-Pas de Calais, le développement et l'extension des tissus agricole, industriel et urbain se sont faits au détriment des espaces naturels et semi-naturels qui ne représentent plus désormais qu'une faible partie de l'occupation régionale du sol alors que la demande sociale en espaces verts est croissante et ce d'autant plus que la densité régionale de population est forte.

Dans le cadre de ses politiques d'aménagement du territoire, le Conseil régional a proposé un schéma de reconquête environnementale - la Trame verte et bleue - qui vise, à partir d'un état des lieux des espaces naturels (existant aujourd'hui sous la forme d'îlots séparés les uns des autres, les cœurs de nature) et des menaces qui pèsent sur eux :

- de reconstituer un réseau d'espaces naturels, c'est-à-dire de reconnecter les cœurs de nature grâce à des actions concrètes sur le terrain à l'échelle des pays, des PNR, des intercommunalités ou des départements ;
- de répondre à une forte demande sociale en espaces verts récréatifs et pédagogiques.

Le bio-indicateur oiseau développé dans le cadre du programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides s'inscrit donc dans cette réflexion en contribuant à :

- localiser les espaces présentant un enjeu écologique fort ;
- évaluer les actions engagées sur le terrain (gestion, réhabilitation, etc.) ;
- caractériser l'état de santé des zones humides régionales au travers d'un panel représentatif de zones humides suivies selon la même méthode (avec possibilité de comparaison entre années et/ou entre sites).



Le marais de Tardingham

2 - LES OISEAUX, HABITANTS DES ZONES HUMIDES, INDICATEURS DE QUALITÉ

2.1 Les liens entre l'avifaune et les zones humides

Les oiseaux occupent l'ensemble des types de milieux humides de la région, certains y sont strictement inféodés et présentent des adaptations morphologiques (au niveau du bec et des pattes, par exemple). Les oiseaux des zones humides se distinguent des autres oiseaux par leur dépendance plus ou moins marquée aux surfaces aquatiques. Le Nord-Pas de Calais accueille plus de 70 espèces d'oiseaux nicheuses directement liées aux zones humides. Elles représentent une part importante de la diversité ornithologique régionale et se répartissent en deux groupes selon les grands types de milieux qu'ils occupent :

- **les espèces directement liées à la présence d'eau libre plus ou moins profonde** (oiseaux d'eau au sens strict) : ces oiseaux recherchent des plans d'eau entourés de ceintures de végétation plus ou moins denses et étendues et des fossés. Exemples : Canards, Grèbes, Sarcelles, etc. ;
- **les espèces indirectement liées à l'eau** (oiseaux d'eau au sens large) et utilisant des formations végétales sur sols hydromorphes : roselières, mégaphorbiaies, prairies hygrophiles, boisements humides, etc. Exemples : Rousserolles, Locustelles, Blongios nain...

Les régimes alimentaires varient d'une espèce à l'autre : piscivore, insectivore, végétarien, etc.

Des oiseaux inféodés aux zones humides sont présents tout au long de l'année et utilisent des ressources différentes selon les périodes. La majorité est migratrice et revient dans la région pour se reproduire au printemps. Au moment de la reproduction (avril à juin), la diversité atteint son maximum. C'est également à cette période que les oiseaux sont les plus sensibles à la qualité des milieux et aux perturbations (inondation, disponibilité en ressources nutritives, dérangement, pollutions, etc.) car ils se déplacent peu et exploitent les ressources locales disponibles pour mener à bien leur couvée. Leur présence est alors indicatrice de nombreux composants de ces milieux. Certains milieux humides artificiels sont très fréquentés par les oiseaux, notamment les zones d'affaissement minier, les bassins de décantation, les anciennes carrières et sablières, etc.

Quelques espèces sont capables de s'adapter et de s'affranchir des milieux humides lorsque ceux-ci se dégradent, régressent ou viennent à disparaître : ils utilisent alors des milieux de substitution, humides ou non, mais présentant une structure végétale proche de celles qu'ils fréquentaient initialement dans les milieux humides (Busard des roseaux, par exemple). L'avifaune régionale liée aux zones humides est caractérisée par un large panel d'espèces : palmpipèdes, limicoles, paludicoles, etc.

	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
utilisation des zones humides	halte migratoire			zone de nidification et d'alimentation				halte migratoire			quartiers d'hiver					
mobilité	forte			faible				forte			modérée					
période de nidification dans la région	<i>nicheur précoce</i>															
	<i>nicheur tardif</i>															

Le cycle de vie des oiseaux inféodés aux zones humides

La diversité morphologique de quelques oiseaux d'eau du Nord-Pas de Calais



Les Ardéidés : Hérons, Aigrettes, etc.

Dans le Nord-Pas de Calais, cette famille contient des espèces rares (Blongios nain, Butor étoilé) à plutôt communes (Héron cendré). Ce sont de redoutables prédateurs chassant à l'affût dans des pièces d'eau généralement peu profondes. Leur corps, au cou très long, est fin et élancé. Leur bec est adapté à la saisie des proies (poissons, amphibiens, etc.).



Les passereaux paludicoles

Ces oiseaux de petite taille occupent une grande variété de milieux herbacés hygrophiles (roselières, mégaphorbiaies, etc.). Leur bec court est adapté à la capture de petites proies (insectes le plus souvent). Exemples : Bruant des roseaux, Phragmite des joncs, Panure à moustaches, Rousserolles...



Les exigences de chaque espèce varient selon la qualité des milieux : composition végétale, niveau d'inondation, superficie, tranquillité, etc. Chaque espèce possède ainsi un spectre écologique correspondant à un ensemble de milieux et de conditions recherchés. Les oiseaux d'eau peuvent alors être classés en différents groupes écologiques simples selon leurs milieux de nidification ou dans différentes guildes selon leurs régimes alimentaires (insectivores, herbivores, granivores, etc.). Ces caractéristiques rendent certaines espèces déterminantes pour la surveillance de l'évolution des milieux. Toutes les espèces apportent des informations à divers niveaux ; même les espèces aux exigences les moins strictes apportent quelques informations sur la qualité des milieux. Il existe également des populations férales* ou allochtones, espèces n'appartenant pas à la faune régionale (parfois espèces invasives comme l'Ouette d'Égypte ou la Bernache du Canada).

* Animaux ou plantes qui, de l'état de culture ou de domesticité, sont retournés à l'état sauvage.

Classement des oiseaux d'eau par grands types d'habitats

Grands types d'habitats	Espèces présentes dans le Nord – Pas de Calais
Plans d'eau et fossés bordés de ceintures de végétation plus ou moins denses et diversifiées	Gallinule-poule d'eau, Foulque macroule, Cygne tuberculé, Canard colvert, Canard souchet, Canard siffleur, Canard chipeau, Martin-pêcheur, Fuligule milouin, Fuligule morillon, grand Cormoran, Grèbe à cou noir, Grèbe huppé, Grèbe castagneux, Héron cendré, Sarcelle d'été, Sarcelle d'hiver, Tadorne de Belon.
Roselières plus ou moins boisées et inondées, des mégaphorbiaies et des friches humides	Busard des roseaux, Blongios nain, Butor étoilé, Locustelle luscinoïde, Locustelle tachetée, Bruant des roseaux, Rousserolle effarvatte, Rousserolle verderolle, Rousserolle turdoïde, Phragmite des joncs, Bouscarle de Cetti, Gorgebleue à miroir, Marouette ponctuée, Panure à moustaches, Râle d'eau, Rémiz penduline, Bihoreau gris.
Prairies hygrophiles et des milieux cultivés	Vanneau huppé, Bécassine des marais, Tarier des prés.
Milieux littoraux	Sterne naine, Sterne pierregarin, Chevalier gambette, Chevalier aboyeur, Goéland cendré, Goéland brun, Goéland argenté, Mouette rieuse, Mouette mélanocéphale, Huîtrier pie.

EN SAVOIR



• Godin J. (dir.), 2003

Partez à la rencontre de la biodiversité. Les oiseaux d'eau nicheurs du bassin Artois-Picardie. Agence de l'eau Artois-Picardie, Douai, 37 p.

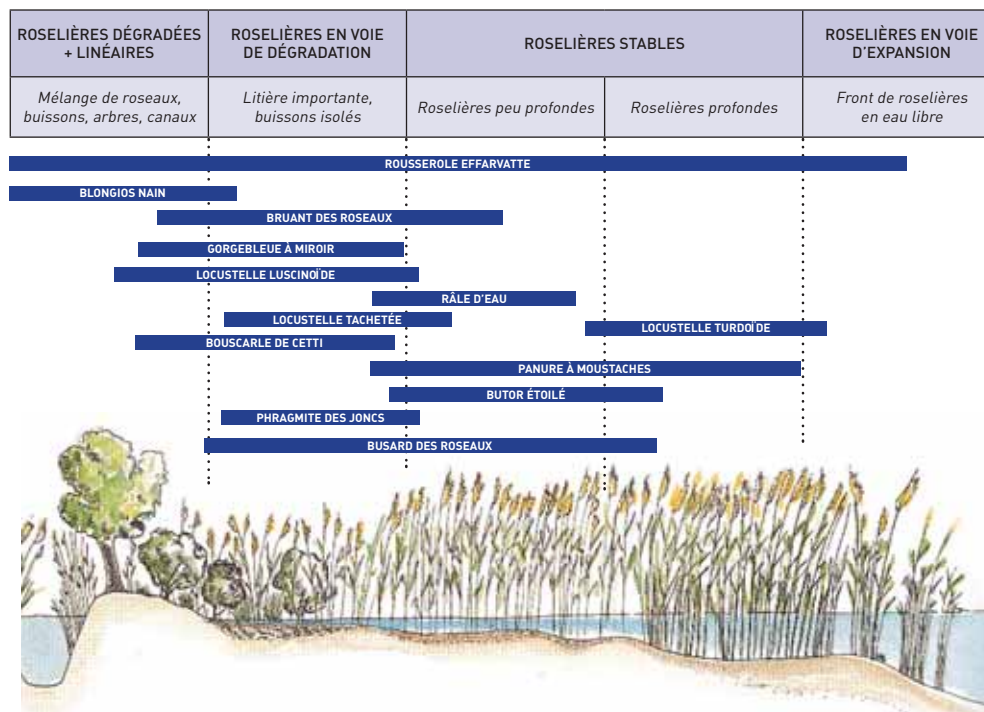
• Godin J. (dir.), 2003

Partez à la rencontre de la biodiversité. Les oiseaux des roselières du bassin Artois-Picardie. Agence de l'eau Artois-Picardie, Douai, 29 p.

• Peterson R., Mountfort G., Hollorn P.A.D. & Gérodet P., 2006

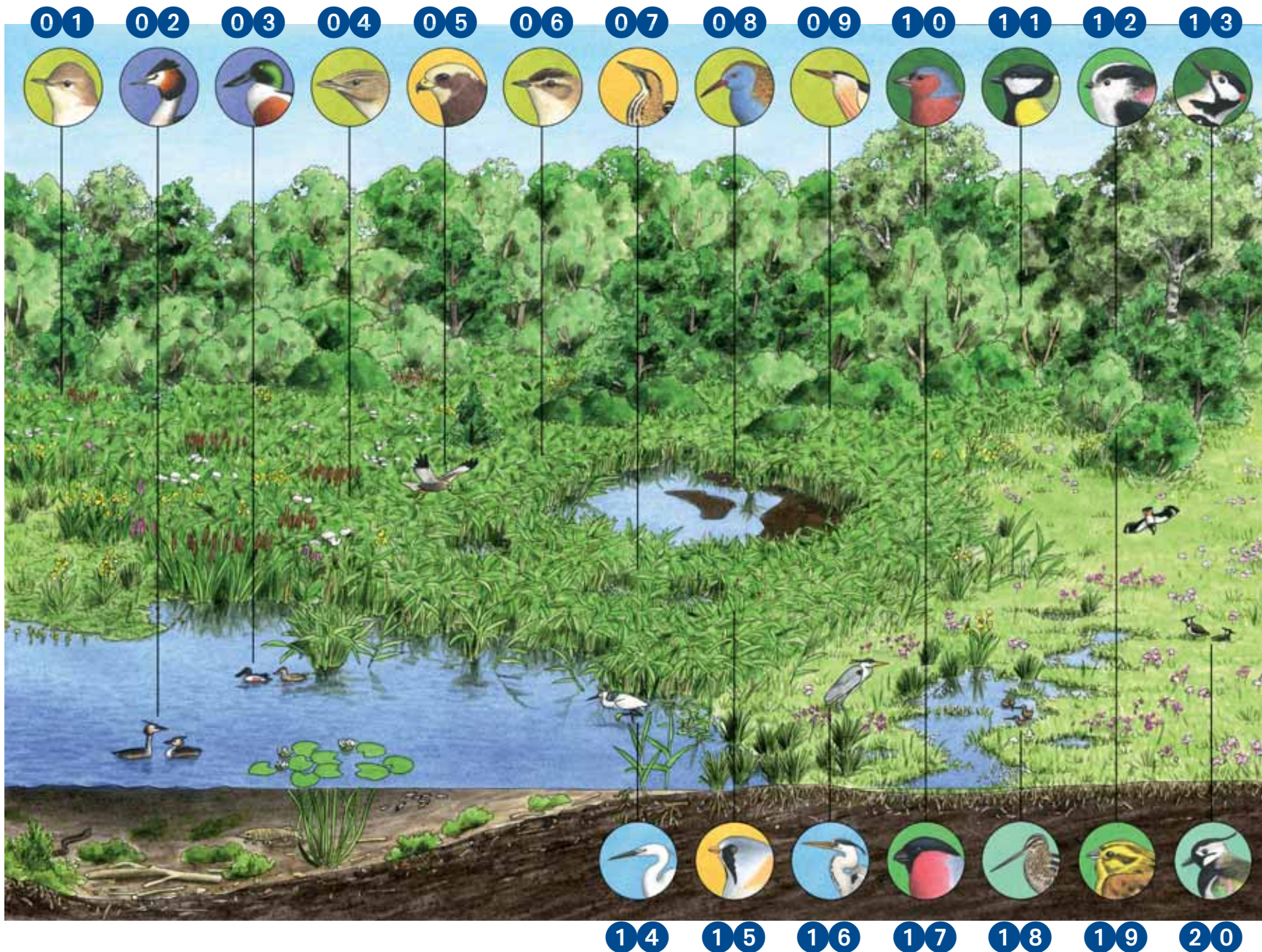
Guide des oiseaux de France et d'Europe. Les guides du naturaliste, Delachaux et Niestlé, 534 p.

La répartition de quelques oiseaux d'eau régionaux dans les ceintures de végétation d'un bord d'étang (d'après Sinassamy et Mauchamp, modifié)



Légende du dessin de la page 13

- 01 : Rousserolle effarvatte
- 02 : Grèbe huppé
- 03 : Canard souchet
- 04 : Rousserolle verderolle
- 05 : Busard des roseaux
- 06 : Phragmite des joncs
- 07 : Butor étoilé
- 08 : Râle d'eau
- 09 : Blongios nain
- 10 : Pinson des arbres
- 11 : Mésange charbonnière
- 12 : Mésange à longue queue
- 13 : Pic épeiche
- 14 : Aigrette garzette
- 15 : Panure à moustaches
- 16 : Héron cendré
- 17 : Bouvreuil pivoine
- 18 : Bécassine des marais
- 19 : Bruant jaune
- 20 : Vanneau huppé



2.2 Menaces et protection à différentes échelles

Tous les oiseaux d'eau sont menacés à des degrés divers et figurent dans les listes de plusieurs conventions internationales et directives européennes.

De manière générale, les oiseaux sont considérés en fonction, d'une part, de leurs statuts juridiques (espèces protégées, espèces gibiers, etc.) et, d'autre part, de leurs statuts de vulnérabilité (niveaux de rareté et de menace).

À l'échelon national, ces espèces ont différents statuts selon l'état de leurs populations et figurent dans des listes de protection ou des listes d'espèces menacées (listes rouge et orange). Certaines espèces sont chassées et considérées comme gibier d'eau (Vanneau huppé, Bécassine des marais, Râle d'eau, certains canards, etc.).

Le statut de protection est étroitement lié au degré de connaissance des effectifs, de la répartition et des tendances des espèces. Les réseaux d'observation, essentiellement associatifs, ont une importance capitale pour l'acquisition régulière d'informations de qualité sur l'état des populations d'oiseaux et sur leur classement en fonction de cet état.

Les menaces qui pèsent sur les oiseaux d'eau tiennent à la dégradation des habitats par disparition ou banalisation des milieux à la suite d'opérations de drainage, d'aménagement non respectueuses ou encore de l'abandon de pratiques agricoles qui entretenaient ces milieux. Les populations sont ainsi fragilisées par la fragmentation des paysages de milieux humides.



Les statuts de protection et la vulnérabilité des oiseaux d'eau à différentes échelles

QUELQUES OISEAUX MENACÉS AU NIVEAU EUROPÉEN ET CITÉS EN ANNEXE I DE LA DIRECTIVE OISEAUX



Dans la région, la Marouette ponctuée est plutôt liée aux bas-marais et fréquente les cariçaias et les roselières. Avec la régression de ses habitats, ses effectifs ont subi une très forte diminution, justifiant son inscription au rang des espèces prioritaires de la Directive oiseaux. Quelques couples nicheurs sont encore observés dans la région, principalement en basse vallée de l'Authie.



Le Butor étoilé est un héron nichant dans les roselières à phragmites, étendues et inondées. Cette espèce particulièrement menacée est devenue emblématique des enjeux liés à la sauvegarde des roselières. Au plan régional, le Butor n'est actuellement plus représenté que par quelques couples nicheurs dans les secteurs où des roselières de taille et de qualité favorables subsistent (marais audomarois et de Tardinghen, par exemple).



Le Blongios nain, devenu rare, recherche les roselières inondées avec quelques bouquets de saules. Quelques secteurs gérés lui sont favorables (marais audomarois, fonds des vallées de la Scarpe et de la Sensée) mais, dans l'ensemble, l'habitat est particulièrement menacé par l'atterrissement ou l'inondation excessive lorsqu'aucune mesure de gestion n'est appliquée.

2.3 La bio-indication : principes et intérêts

Au début du XX^e siècle, les organismes vivants (espèces particulières ou groupes d'espèces) rejoignent la liste des indicateurs de suivi, en complément de méthodes physico-chimiques bien établies. L'usage de la bio-indication permet alors de détecter des perturbations diffuses ou ponctuelles et d'en déterminer les effets sur les organismes, en particulier lorsqu'il s'agit d'étudier les conséquences des pollutions chimiques sur la faune et la flore. Les bio-indicateurs synthétisent un grand nombre de paramètres de l'environnement difficiles ou coûteux à mesurer individuellement : ce sont des intégrateurs biologiques. Ils permettent aussi de connaître la réponse des organismes à une perturbation au sein de l'écosystème lui-même.

Les espèces bio-indicatrices sont des organismes sentinelles qui intègrent les modifications de l'environnement - résultat des actions humaines directes mais aussi conséquence d'actions non contrôlées par l'homme (climat, modifications des nappes phréatiques, etc.).

Si les espèces plus communes, dont l'amplitude écologique est large, apportent peu d'informations sur l'état des écosystèmes, les espèces retenues comme bio-indicatrices ont généralement un spectre écologique étroit qui les rend sensibles à certains facteurs écologiques.

Les bio-indicateurs permettent de communiquer auprès d'un public moins initié au fonctionnement des écosystèmes mais impliqué dans les processus décisionnels (élus locaux, décideurs, etc.). L'association des données environnementales et des statistiques donne naissance à des indices chiffrés et synthétiques pouvant servir d'outils simples de suivi, de hiérarchisation et de comparaison de différents sites dans le temps et l'espace. Pour les oiseaux, cette hiérarchisation est impossible à réaliser par une approche qualitative.

Aujourd'hui, les bio-indicateurs sont utilisés de manière courante pour décrire les variations de notre environnement : les Diatomées et les Poissons pour la qualité des eaux, les Lichens pour celle de l'air, etc.

APPROCHE PHYSICO-CHIMIQUE	APPROCHE BIOLOGIQUE		
PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES AZOTE, PHOSPHORE, DCO, DBO, OXYGÈNE DISSOUS, ETC.	INDICES BIOCÉNÉTIQUES INDICES DE DIVERSITÉ (IBGN, ETC.)	BIOINDICATEURS ESPÈCES INDICATRICES (ABONDANCE, PRÉSENCE OU ABSENCE)	BIOMARQUEURS MARQUEURS BIOCHIMIQUES CYTOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES
ÉCOSYSTÈMES ET ÉCOCOMPLEXES	COMMUNAUTÉS	POPULATIONS	INDIVIDUS ET NIVEAUX INFRAINDIVIDUELS

La place des paramètres physico-chimiques dans l'approche du suivi environnemental (d'après Malbrouck, 2005 modifié)
 DCO : demande chimique en oxygène
 DBO : demande biologique en oxygène
 IBGN : indice biologique global normalisé

Les bio-indicateurs font appel à l'étude des populations et se situent à un niveau intermédiaire entre l'étude des communautés (indices biocénétiques reposant sur plusieurs taxons différents) et celles des individus. Contrairement aux biomarqueurs, ils ne sont pas tributaires d'analyses biochimiques destinées à rechercher des marqueurs cellulaires liés à des agressions subies par les individus dans le milieu.

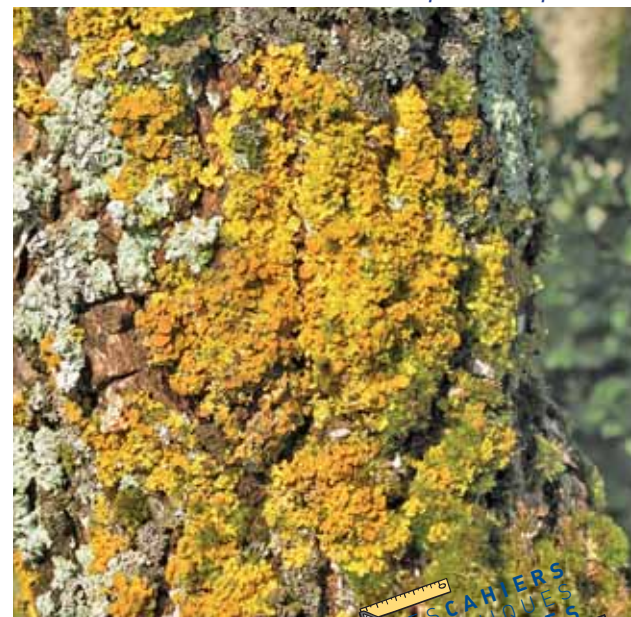
QU'EST-CE QU'UN BIO-INDICATEUR ?

En 1984, Guelorget et Perthuisot ont défini les bio-indicateurs comme des espèces ou des groupes d'espèces qui, par leur présence et/ou leur abondance, sont significatifs d'une ou de plusieurs propriétés de l'écosystème dont ils font partie.

Un bio-indicateur (ou indicateur biologique) reflète l'état de santé du milieu étudié. En d'autres termes, par leurs particularités écologiques, les modifications des populations de ces espèces expriment les modifications biotiques ou abiotiques de l'environnement.

En 1986, Blandin a étendu cette définition à la notion de prédiction des changements environnementaux en intégrant la notion de monitoring : un bio-indicateur est un organisme ou un ensemble d'organismes qui, par référence à des variables biochimiques, cytologiques, physiologiques, éthologiques ou écologiques, permet de façon pratique et sûre de caractériser l'état d'un écosystème ou d'un écosystème et de mettre en évidence aussi précocement que possible leurs modifications, naturelles ou provoquées.

Les lichens, exemple de bio-indicateur couramment utilisé pour suivre la qualité de l'air



EN SAVOIR

• **Blandin, P., 1986**
 Bio-indicateur et diagnostic des systèmes écologiques.
 Bulletin d'écologie, 17(4) : 1-309.

• **Guelorget O. & Perthuisot J.-P., 1984**
 Indicateurs biologiques et diagnose écologique dans le domaine paraliaque.
 Bulletin d'écologie, 15(1) : 67-76.



LE SAVIEZ-VOUS ?

Des suivis ornithologiques existent à l'échelle nationale : c'est le cas du programme STOC (suivi temporel des oiseaux communs) coordonné par le Muséum national d'histoire naturelle.

www.mnhn.fr/mnhn/crbpo/stoc.html

EN SAVOIR

• **Frochot B., Faivre B. & Roché J., 2001**
Les peuplements d'oiseaux indicateurs de l'état de santé des écosystèmes d'eau courante.
In : État de santé des écosystèmes aquatiques. Synthèse du programme de recherche 1996-1999 du GIP Hydrosystèmes. ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 125-151.

• **Fiers V., 2003**
Études scientifiques en milieux naturels. Ed. Atelier technique des espaces naturels, 96 p.

• **Claudin J., 1994**
Suivi des conditions de maintien de l'état de conservation. Ed. Atelier technique des espaces naturels, 96 p.

À RETENIR

Un suivi vise à déterminer les variations d'un ou de plusieurs paramètres de l'environnement, contrairement à la surveillance qui mesure plutôt un écart par rapport à une référence (norme, par exemple).

2.4 L'intérêt des oiseaux comme indicateurs de l'évolution des paysages humides

Les suivis scientifiques jouent un rôle essentiel dans la connaissance et l'évaluation de la qualité écologique des zones humides. Un suivi décrit l'évolution des espèces animales ou végétales et de leurs habitats dans le temps et l'espace. Le suivi doit permettre de distinguer l'évolution naturelle de celle liée à la gestion naturaliste ou traditionnelle et aux pressions extérieures nouvelles (anthropiques) influençant les dynamiques propres du site.

D'après Claudin (1994), un suivi est une évaluation périodique de composantes physiques ou vivantes d'un milieu permettant, en référence à des données initiales, de dégager l'amplitude des variations subies par ces composantes, évaluation qui recouvre donc une notion de répétition standardisée de la collecte des données environnementales au cours du temps.

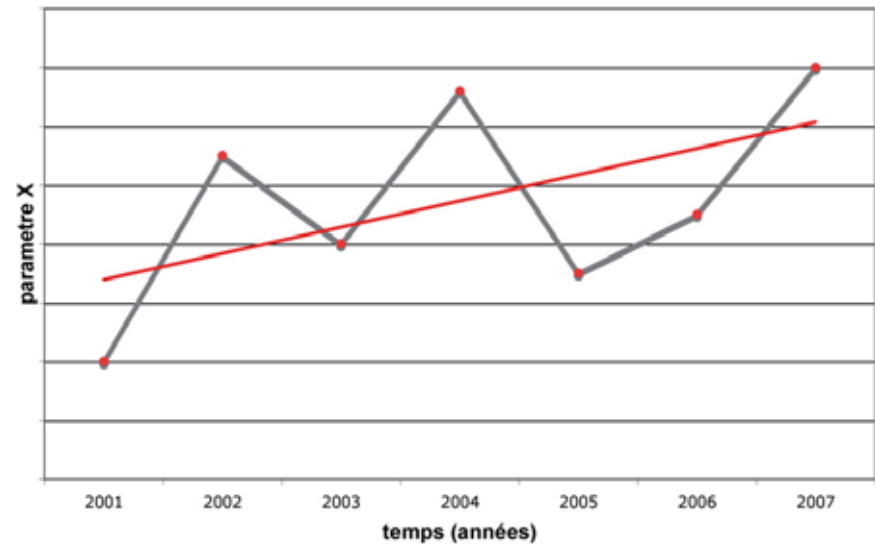
L'évaluation repose à la fois sur des méthodes et des outils. À l'échelle d'un territoire, elle s'étend bien au-delà de la simple mise en évidence de l'évolution des écosystèmes : ce sont également les choix d'aménagement, notamment ceux contenus dans des documents d'objectifs (chartes des PNR), qui doivent être évalués.

Les suivis sont utilisés depuis longtemps pour étudier les milieux naturels. L'utilisation de méthodes standardisées pour le recueil des données est plus récente : celles-ci sont fondées sur des inventaires homologués et permettent de comparer statistiquement les données dans l'espace et le temps. Si le protocole d'acquisition est modifié, ces comparaisons deviennent pratiquement impossibles. Avant de mettre en place un suivi, le fonctionnement du site et ses enjeux (hydrologie, biodiversité, conflits d'usage, etc.) doivent être bien connus. Le suivi est mené sur une durée dépendant des objectifs poursuivis, des questions ou hypothèses émises *a priori* et des dynamiques écologiques étudiées. Le suivi s'inscrit dans la durée afin de lisser les fluctuations entre années non représentatives de la tendance générale (alternance entre de bonnes et de mauvaises années).

EN QUOI LES OISEAUX SONT-ILS INTÉRESSANTS POUR MENER UN SUIVI ?

Les oiseaux constituent de bons bio-indicateurs : leur biologie est bien connue et leur identification reste aisée par rapport à d'autres taxons. Leur observation est facile car elle ne nécessite pas de moyens techniques coûteux et complexes. Sensibles aux changements progressifs ou brutaux de leur environnement, ils occupent de vastes territoires et donnent des informations sur la qualité de nombreux milieux (forêts, zones humides, cours d'eau, etc.). Par sa présence ou son absence, chaque oiseau donne des indications sur l'état des habitats (structure de la végétation, niveau de dégradation, abondance de proies, dérangement, etc.). En général, seul un petit groupe d'espèces dont les exigences sont strictes et bien connues donne des informations fiables et pertinentes.*

* Taxon : groupe d'organismes vivants qui descendent d'un même ancêtre et qui ont certains caractères communs. Les embranchements, classes, ordres, familles, espèces... sont des taxons.



Une tendance ne peut être définie que si la durée du suivi est suffisamment longue. C'est le cas, par exemple, pour les effectifs d'oiseaux observés ou encore le nombre d'espèces.



Le martin-pêcheur

3 - LE SUIVI DES ZONES HUMIDES PAR LES OISEAUX

3.1 Inventorier les oiseaux selon une méthode standardisée

Parmi les nombreuses méthodes d'échantillonnage des oiseaux, le choix est étroitement lié aux objectifs poursuivis et à l'échelle de travail. Chaque méthode présente des avantages et des inconvénients et fournit des niveaux d'information différents. Les moyens humains et financiers disponibles sont un critère de choix car il est nécessaire d'inscrire le suivi dans la durée.

Les méthodes d'inventaire des oiseaux peuvent être classées en deux groupes :

■ **Les méthodes absolues** : la vision offerte, proche de l'exhaustivité, se fait au détriment d'un nombre important de points de relevés. La méthode des quadrats, par exemple, est bien adaptée à l'étude des passereaux nicheurs en milieux boisés et semi-boisés. En outre, la méthode de capture-recapture permet également d'estimer la part de population non nicheuse ;

■ **Les méthodes relatives ou indiciaires** : sur la base d'une distance ou d'une durée, il est possible d'obtenir des indices d'abondance relatifs à l'effort d'échantillonnage fourni. La méthode des IKA (indices kilométriques d'abondance) est progressivement abandonnée car très exigeante sur la qualité des milieux. En revanche, la méthode des IPA (indices ponctuels d'abondance) a été élaborée pour les échantillonnages sur de grands sites ou le long de cours d'eau. Ces informations ne permettent pas d'obtenir des effectifs absolus des espèces observées mais permettent des comparaisons entre sites ou entre années et donnent des tendances.

MÉTHODES	TYPE DE MÉTHODES	NORMALISATION	NOMBRE DE RELEVÉS	OISEAUX ÉTUDIÉS	LIMITES DE L'ÉTUDE
quadrats ou plans quadrillés	absolue (densité d'oiseaux par km ²)	normalisation par l'IBCC	8 à 10 selon le milieu	oiseaux nicheurs non grégaires	- nombre de relevés important - mise en place d'un quadrillage du site
capture-recapture	absolue	-	-	oiseaux nicheurs et non nicheurs	- nombre de relevés important - dilution des espèces - accoutumance aux pièges - besoin d'un grand nombre de captures
IKA (indice kilométrique d'abondance)	relative (nombre d'oiseaux nicheurs par km)	-	-	oiseaux nicheurs	- nécessité d'un milieu homogène sur au moins 800 m et sans effet de lisière - vitesse constante
IPA (indice ponctuel d'abondance)	relative (nombre de contacts par station d'écoute en 20 minutes)	normalisation par l'IBCC en 1977	2 relevés au minimum (début et fin de période de nidification)	oiseaux nicheurs	- problème pour les milieux très diversifiés ou très pauvres - nécessité d'observateurs de forte compétence

*Les principales méthodes de recensement des oiseaux (d'après Degorgue, 2000)
IBCC : International Bird Census Committee.
L'hétérogénéité du milieu s'exprime au niveau de la lisière qui influence les peuplements d'oiseaux en agissant sur la richesse et l'abondance.
Sa présence n'est pas une cause d'erreur mais rend l'interprétation délicate.*



Des observateurs dans le marais audomarois

MÉTHODE	SUIVI CARTOGRAPHIQUE D'UNE ESPÈCE (PLAN QUADRILLÉ)	COMPTAGE LE LONG D'UN TRANSECT (IKA)	POINTS CONTACTS (IPA)
échantillonnage	cartographie par espèce	parcours de 1 km le long d'un chemin existant (transect) parcouru en une heure d'enregistrement environ.	10 points contacts (de 20 min) distants d'au moins 150 m l'un de l'autre, sélectionnés au hasard.
temps nécessaire	10 visites nécessitant 10 matinées ; une personne peut compter 4 relevés dans une saison	avec deux visites par transect, il faut 2 heures pour chacun. Une personne peut enregistrer environ 40 transects en une saison (2 par matinée). Il faut donc 40 heures au total.	une matinée pour réaliser les inventaires sur ces points. en visitant chaque point deux fois, une personne peut faire 10 échantillons en 2 matinées sur la période de reproduction.

Comparaison du temps nécessaire pour trois méthodes de suivi en période de reproduction, sur la base d'une chênaie de 20 ha (modifié d'après Bibby et al., 1992 ; Fiers, 2003)

À RETENIR

Quelle que soit la méthode utilisée, les résultats des inventaires sont toujours inférieurs au nombre réel d'oiseaux présents.

3.2 La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA)

La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) décrit les peuplements d'oiseaux à l'échelle du paysage et montre les fluctuations temporelles d'effectifs de chaque espèce. Elle permet des comparaisons entre sites, années et avec d'autres sources obtenues par la même méthode. Les points d'écoute sont souvent placés près des milieux à enjeu patrimonial (étangs, roselières, prairies hygrophiles, etc.). Une distance minimale d'au moins 300 m (limite de détection de la majorité des espèces) entre chaque point doit être respectée pour éviter les recouvrements.

Les observations se déroulent pendant vingt minutes sur chaque point d'écoute, dans les premières heures du jour et dans des conditions météorologiques satisfaisantes. Les matins froids, de forte pluie, de vent ou de brouillard seront évités. Pendant cette durée, l'observateur écoute et observe l'avifaune sur le point, sans limites de distance, et retranscrit ses observations sur une fiche de terrain selon une codification standardisée (un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou une famille : compter 1 ; un oiseau isolé vu ou entendu criant : compter 0,5). En cas d'oiseaux très nombreux (colonie de grands cormorans, ballet de martinets...), l'observateur indique une évaluation ou simplement la présence d'une concentration (colonie, bande en déplacement, etc.).

L'observateur se limite à quatre ou cinq points par matinée car les oiseaux deviennent moins actifs au cours de la matinée.

Dans notre région, deux passages, adaptables en fonction des conditions météorologiques et du climat local, sont prévus :

- le premier du 10 avril au 06 mai pour détecter les nicheurs précoces,
- le second du 19 mai au 10 juin dès que les nicheurs tardifs sont installés.

Le nombre maximal d'oiseaux de chaque espèce repérés depuis le point est comptabilisé. À la fin de la saison, l'observateur reporte les données des deux comptages successifs sur une fiche d'IPA standard. La plus forte valeur obtenue au cours des deux comptages est retenue et reportée en tant qu'IPA. Après report de toutes les espèces, la fiche d'IPA contient la liste définitive des abondances pour le point et l'année d'observation.

Les relevés peuvent être complétés par l'observation des oiseaux dont l'activité est maximale au crépuscule ou la nuit. L'inventaire est alors plus représentatif de la diversité présente. Les espèces relevées pendant les IPA diurnes seront distinguées de celles contactées lors des IPA nocturnes.

DES CHOIX DÉTERMINANTS À FAIRE AVANT LE DÉBUT DU SUIVI !

Les points d'écoute sont installés de manière durable : le choix de leur localisation au début du suivi est donc déterminant pour la suite et la qualité de l'étude. Pour réduire au maximum les biais liés à l'échantillonnage, il est préférable de conserver dans la mesure du possible les mêmes observateurs et les mêmes périodes de relevés d'une année sur l'autre. L'intervalle entre les campagnes de suivi reste à l'appréciation du gestionnaire et dépend des enjeux de conservation et surtout des moyens humains et financiers disponibles.

	SOURCES D'ERREURS	SOLUTIONS PROPOSÉES
méthode	- protocole - choix dans la localisation des points d'écoute	points à localisation fixe, définis sur les zones les plus intéressantes ou sur lesquelles a lieu l'action à évaluer
observateur	- acuité visuelle et auditive - niveau de connaissances	- même observateur d'une année sur l'autre - formation et entraînement des observateurs
avifaune	- difficultés d'identification - comportements en période de reproduction	prise en compte dans l'interprétation
constitution paysagère du site	- complexité de la mosaïque paysagère - effet de lisière	prise en compte dans l'interprétation
conditions d'observation	- saison - conditions météorologiques - heure des relevés	relevés au printemps dans les premières heures qui suivent le lever du soleil et par beau temps

Les principales sources d'erreur des inventaires ornithologiques et les solutions proposées pour les rendre systématiques (recensement à erreur constante) (d'après Desfossez et al., 1994)

EN SAVOIR



• Blondel J., Ferry C. & Frochet B., 1970

La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute ». Alauda, 28, 1 : 55-71



3.3 Définir une fiche de relevés standardisée

La standardisation de la fiche de relevés des données ornithologiques sur le terrain est nécessaire pour que des informations annexes (métadonnées) essentielles à l'interprétation soient conservées et que la traçabilité des données soit assurée. La fiche de relevés doit contenir au minimum les informations suivantes :

- le nom du site, le numéro du point d'écoute et l'année,
- l'identification de l'observateur,
- la localisation du point d'écoute,
- les dates des deux relevés,
- les conditions météorologiques.

Cette fiche standardisée peut être distribuée aux observateurs sous format papier ou numérique avant chaque campagne de relevés.

Suivi et évaluation de la qualité des zones humides par les oiseaux nicheurs
Phase de test du protocole - année 2004

Présentation du site :
Nom du site : Marais de Tardingen
Identifiant : Tard
Localité : Tardingen -

Propriétaire(s) : terrains du conservatoire du littoral, Propriétés privées
Gestionnaire(s) : Communauté de communes de Wisant - EDEN 62

Point d'écoute
Identifiant du point d'écoute : Tard-5

Localisation
Commune : Wisant
Coordonnées géographiques
50° 52' 59" N
1° 38' 54" E

Repères visuels :
En face de la digue de la roseière
Piquets en bois (de 1 m à 60 cm du sol) dont l'extrémité a été peinte

Observateur :
Nom et prénom : Camille Duponcheel
Adresse et téléphone : Blaenwerk
Association ou structure : Association ECONUM

Date des observations	Heure de début des relevés	Heure de fin des relevés	Conditions météorologiques	Vent
2 mai	7.20	7.40	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé <input type="checkbox"/> Nuageux <input type="checkbox"/> Plus forte*	<input checked="" type="checkbox"/> Faible ou nul <input type="checkbox"/> Modéré <input type="checkbox"/> Fort ou "ouraganique"
3 juin	8.05	8.25	<input checked="" type="checkbox"/> Ensoleillé <input type="checkbox"/> Nuageux <input type="checkbox"/> Plus forte*	<input checked="" type="checkbox"/> Faible ou nul <input type="checkbox"/> Modéré <input type="checkbox"/> Fort ou "ouraganique"

*1 entre le 10 avril et le 8 mai
*2 entre le 19 mai et le 10 juin

Annotations et remarques éventuelles de terrain :
2 oiseaux nichent au niveau du point 5 avant crasse de bauge
à 11.05 et à 11.15
à 12.05 et à 12.15

Une fiche de description des relevés

Printemps 2004

Marais de Tardingen
Point d'écoute IPA n°5

Espèces nicheuses NPdC	1er relevé	2ème relevé	IPA final	Code EOAC
Accenteur mouchet				
Aigrette garzette	1			
Alouette des champs			1	0.5
Alouette lulu				
Autour des Palombes				
Avocette élégante				
Barge à queue noire				
Bécasse des bois				
Bécassine des marais				
Beccroisé des sapins				
Bergeronnette de yarell				
Bergeronnette des ruisseaux				
Bergeronnette flavéole				
Bergeronnette grise type				
Bergeronnette printanière type				
Bernache du Canada				
Blongios nain				
Bondrée apivore				
Bouscarle de cetti				
Bouvreuil pivoine	2			
Bruant des roseaux		1	2	0.3
Bruant jaune	2	2	1	0.3
Bruant proyer		2	2	0.3
Bruant zizi				
Busard cendré				
Busard des roseaux				
Busard Saint-Martin	1	1	1	0.1
Buse variable				
Butor étoilé				
Caille des blés	1	1	1	0.2
Canard chipeau				
Canard colvert				
Canard pilet	1.5			
Canard souchet			1.5	0.1
Chardonneret élégant				

Programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides

Une fiche de report des indices ponctuels d'abondance
Pour chaque espèce, l'observateur reporte les deux relevés réalisés sur le terrain et la valeur maximale de l'abondance. Le code EOAC* peut compléter les relevés en précisant le statut de nidification des oiseaux observés.

* La codification internationale de l'EOAC (European Ornithological Atlas Committee) permet d'établir le niveau de probabilité de la reproduction d'une espèce selon une échelle constituée de seize niveaux (codes comportementaux) correspondants à trois états : nidification possible, probable ou certaine.

3.4 Organiser les relevés

Pour mettre en œuvre le plan d'échantillonnage choisi, le responsable du suivi (gestionnaire) peut :

- faire appel aux compétences d'un bureau d'études ;
- mettre en place un partenariat avec un laboratoire de recherche (université) ;
- établir un partenariat avec des bénévoles organisés ou non en groupes (associations) et ayant une bonne connaissance du terrain ;
- utiliser ses propres ressources (agent à même de reconnaître l'ensemble des espèces susceptibles d'être présentes sur le site).

Hormis pour l'utilisation des ressources internes, un contrat (convention) est préférable pour :

- afficher de manière officielle le partenariat établi ;
- définir (le cas échéant) les contreparties financières ;
- préciser le protocole à utiliser et les périodes auxquelles les lieux devront être accessibles aux observateurs.



LE CHOIX D'UN APPUI SUR LE RÉSEAU ASSOCIATIF RÉGIONAL DANS LA MISE EN ŒUVRE DU PSEQZH

La région Nord-Pas de Calais possède un tissu associatif naturaliste riche, en raison de sa densité de population et de la popularité de l'ornithologie. Une grande partie des gestionnaires de milieux naturels fait déjà appel à des observateurs associatifs pour l'acquisition de données sur le terrain.

Espaces naturels régionaux a donc fait le choix de s'appuyer sur le réseau associatif régional pour la réalisation des relevés de terrain dans le cadre du programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides (observations ornithologiques). Plusieurs associations ont ainsi été sollicitées pour leurs compétences reconnues et leurs connaissances du terrain : Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas de Calais, Ligue pour la protection des oiseaux, Cap Ornis, Cercle ornithologique villeneuvois, Guides nature de l'Audomarois, association Gaïa, etc.



Convention cadre de partenariat Entre Espaces naturels régionaux et Cap Ornis, sur le « Recensements des oiseaux nicheurs sur des zones test de la région Nord – Pas-de-Calais dans le cadre de la mise en place d'une méthode d'évaluation de la qualité des zones humides par les oiseaux » marais de Tardinghen 2007	
Entre	
Espaces naturels régionaux, syndicat mixte, dont le siège social est situé 17 rue Jean Roisin, BP 73, 59028 Lille cedex, représenté par sa présidente Mme Anne-Marie Stievenart, en vertu d'une délibération prise en date du 27 mars 2007	
Et	
Cap Ornis association loi 1901, route du Musée, 62179 Audinghen, représentée par son président Serge DEROO.	
Il a été convenu ce qui suit :	
Article 1 - Objet	
Article 2 – Engagements de Cap Ornis	
Article 3 – Engagements d'Espaces naturels régionaux :	
Article 4 – Délais et rendus des données	
Article 5 – Modalités de versements de la participation financière	
Article 6 – Propriété des données	
Article 7 – Durée de la convention	
Article 8 – Modification de la convention	
Article 9 – Résiliation	
Article 10 – Valeurs des pièces techniques jointes	
<i>Annexe n°1 : Protocoles de recensement,</i>	
<i>Annexe n°2 : Carte de localisation des points d'écoute,</i>	
<i>Annexe n°3 : Accord de la structure en charge de la gestion des sites cités dans la présente convention pour l'exécution des opérations</i>	
Fait à Lille, le, en 5 exemplaires :	
<u>Signature de la présidente d'Espaces naturels régionaux du Nord – Pas-de-Calais :</u> Mme STIEVENART	<u>Signature du président de Cap Ornis</u> M. DEROO

*Convention-cadre type entre
Espaces naturels régionaux et une association naturaliste*

3.5 Décrire les paysages humides

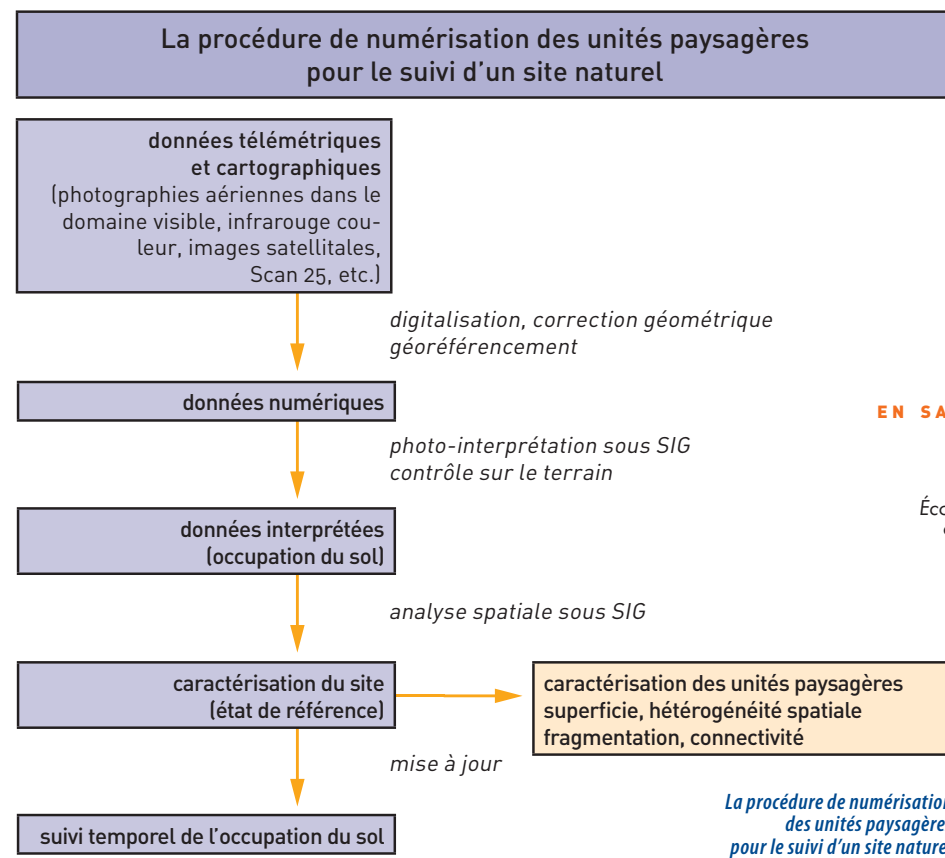
L'évolution des peuplements d'oiseaux est principalement liée aux modifications des milieux qu'ils habitent. Une cartographie de l'occupation du sol peut être intéressante pour l'interprétation des analyses ornithologiques. Les oiseaux sont sensibles à l'état de la végétation et à ses strates plutôt qu'aux espèces végétales elles-mêmes. Ainsi, pour enregistrer l'évolution des zones humides par le truchement des oiseaux, il est possible de se tourner vers des outils de cartographie numérique (systèmes d'informations géographiques - SIG) et d'utiliser une typologie simple permettant de décrire l'état de la végétation (boisements, roselières, prairies, plans d'eau, etc.). Cette cartographie est le point de départ d'un suivi paysager et une aide précieuse pour la localisation des zones prioritaires pour l'avifaune. En amont des premiers relevés ornithologiques, elle permet aussi de positionner les points d'écoute dans les zones stratégiques.

Les paysages des zones humides sont constitués de différentes unités fonctionnelles ou unités écologiques (roselières, étangs, tourbières, boisements humides, etc.) pouvant s'organiser selon des ensembles plus ou moins complexes (mosaïques paysagères). Certains oiseaux rares sont directement liés à une unité fonctionnelle bien spécifique, mais la plupart des oiseaux d'eau requièrent plusieurs unités fonctionnelles, en particulier au moment de la reproduction.

Pour rester pertinente, la cartographie de l'occupation du sol doit refléter les modifications sur le terrain au cours du temps. La fréquence de mise à jour dépendra des actions menées sur le site et de la vitesse d'évolution des milieux. En général, une fréquence de l'ordre de trois à cinq ans est suffisante pour décrire les modifications.

La méthode de photo-interprétation (à partir de photographies aériennes ou plus rarement d'images satellitaires) retranscrite sous SIG et validée sur le terrain est particulièrement adaptée. Cependant, certains éléments paysagers demeurent difficiles à distinguer sur les images, notamment les strates basses hygrophiles (roselières, mégaphorbiaies, friches humides). Un contrôle sur le terrain permet la validation.

En complément de la cartographie de l'occupation du sol, les éléments paysagers peuvent être précisés autour des points d'écoute grâce à une fiche standardisée mise à jour régulièrement sur laquelle sont identifiés l'occupation du sol dans un rayon d'une centaine de mètres, les sources potentielles de perturbations (chasse, pêche, voiries, habitations, etc.), les mesures de gestion appliquées, les niveaux d'eau, l'accessibilité du point, les modifications notables du paysage environnant, etc.



EN SAVOIR

• Baudry J. & Burel F., 1999
 Écologie du paysage : concepts, méthodes et applications.
 Ed. Tec & Doc, 359 p.

La procédure de numérisation des unités paysagères pour le suivi d'un site naturel



La tourbière de Marchiennes : mosaïque complexe de milieux humides

3.6 Photo-interprétation et cartographie

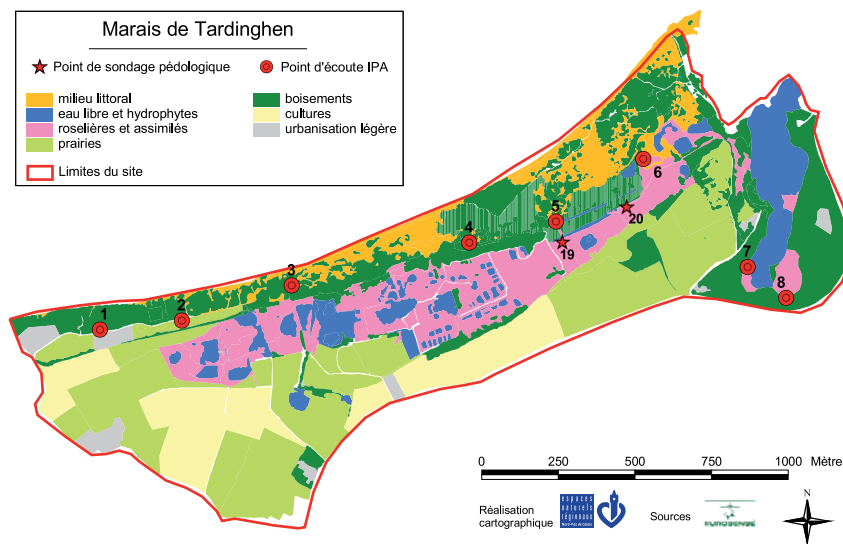
L'utilisation de techniques informatiques facilite l'analyse des données obtenues et le croisement avec d'autres sources d'informations complémentaires souvent utilisées pour valider les informations saisies (Scan25, BD Topo, etc.).

UNITÉ PAYSAGÈRE CARTOGRAPHIÉE	HABITATS & STRUCTURES VÉGÉTALES
milieu littoral	dune blanche, dune grise
eau libre à hydrophytes	plan d'eau, végétation flottante
roselières et assimilés	roselières et mégaphorbiaies plus ou moins pures, jonçaias, platières, friches hygrophiles
prairies	prairies hygrophiles, sèches, fauchées, pâturées
boisements	bosquets, boisements naturels, plantations
cultures	milieux agricoles (hors prairies)
zone urbanisée	habitat diffus, urbanisation dense
milieu minéral	terril nu, infrastructures non végétalisées, etc.

Les unités paysagères retenues pour le PSEQZH

La création de la carte d'occupation du sol nécessite un temps de travail variable mais globalement non négligeable. Le temps de saisie est clairement corrélé à la taille des éléments à numériser, à la superficie étudiée et surtout à l'hétérogénéité du paysage.

Burel et Baudry (1999) ont montré les multiples possibilités d'analyse des informations sur l'occupation du sol dans les SIG puisqu'elle permet de décrire l'organisation de cette mosaïque paysagère, c'est-à-dire l'hétérogénéité spatiale du site, grâce à des indices chiffrés (diversité paysagère, fragmentation, effet de lisière, etc.) exploitables statistiquement dans le but de comparaisons inter-sites ou inter-annuelles. Selon l'espèce et l'échelle considérées, la perception du paysage - facteur influençant la composition des peuplements d'oiseaux - est différente : des rapprochements cartographiques entre peuplements et paysages sont alors possibles.



Exemple de photo-interprétation : l'occupation du sol du marais de Tardinghen

Avantages et limites de la méthode de photo-interprétation

les plus	- technique rapide, - possibilités d'analyses spatiales.
les moins	- nécessité d'un personnel qualifié, - difficultés de délimitation de certaines unités paysagères, - coût de la donnée de départ (photographies aériennes, BD ortho, images satellitales, etc.).

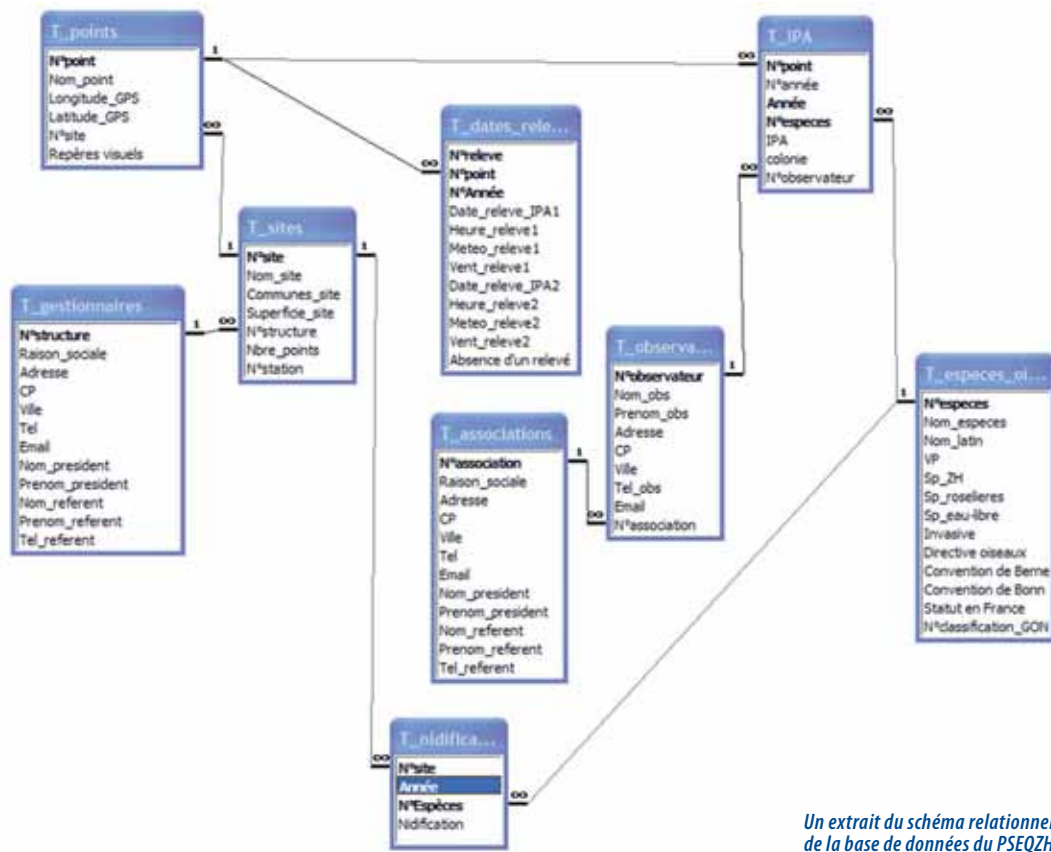
Avantages et limites de la photo-interprétation

3.7 Organiser les données pour l'analyse et la conservation

Dans le cadre d'un suivi, la conservation des données est particulièrement importante. Il est préférable d'associer la conservation et l'analyse au travers d'un même outil : une base de données. Plusieurs solutions se présentent, selon les moyens disponibles.

Une base de données repose sur un schéma relationnel pré-établi et se fonde sur des relations existant entre différentes tables de données.

La base de données comportera ainsi les données naturalistes du suivi proprement dit (données ornithologiques) mais également toutes les informations autour de ces données (métadonnées) telles que la description des points d'écoute, le nom de l'observateur, les dates et conditions de relevés, etc. Ces informations ont leur importance pour l'interprétation des résultats, mais également pour évaluer le caractère représentatif des données pour un point, un site, une année, etc.



Un extrait du schéma relationnel de la base de données du PSEQZH

UN RÉSEAU RÉGIONAL D'ACTEURS DE L'INFORMATION NATURALISTE : LE RAIN

Animé par la DIREN et le Conseil régional, le réseau RAIN a pour vocation de mutualiser les données naturalistes à caractère public disponibles dans la région pour :

- valoriser l'information naturaliste en la mettant directement au service de la protection de la nature ;
- mettre en place d'une politique globale en matière d'inventaires ;
- répondre aux objectifs de la convention d'Arrhus (mise à disposition des informations environnementales auprès du grand public).

Ces données obtenues selon des protocoles standardisés seront à terme consultables directement sur Internet selon des règles strictes de diffusion et participeront à la réalisation de différents atlas régionaux et au suivi de la biodiversité à l'échelle régionale. Elles sont également nécessaires pour la mise en œuvre et l'évaluation de la politique Trame verte et bleue portée par le Conseil régional.

La compilation des données, dont la validité est vérifiée par le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN), a été confiée à trois pôles qui ont pour rôle de mettre à disposition les fiches standardisées, recevoir, consigner, diffuser et promouvoir les données,

- pour la faune : le Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas de Calais,
 - pour la flore et les habitats naturels : le Conservatoire botanique national de Bailleul,
 - pour la fonge : la Société mycologique du nord de la France.
- Ce réseau est établi en cohérence avec le système d'information sur la nature et les paysages (SINP), mis en place au niveau national.



3.8 Analyser les données

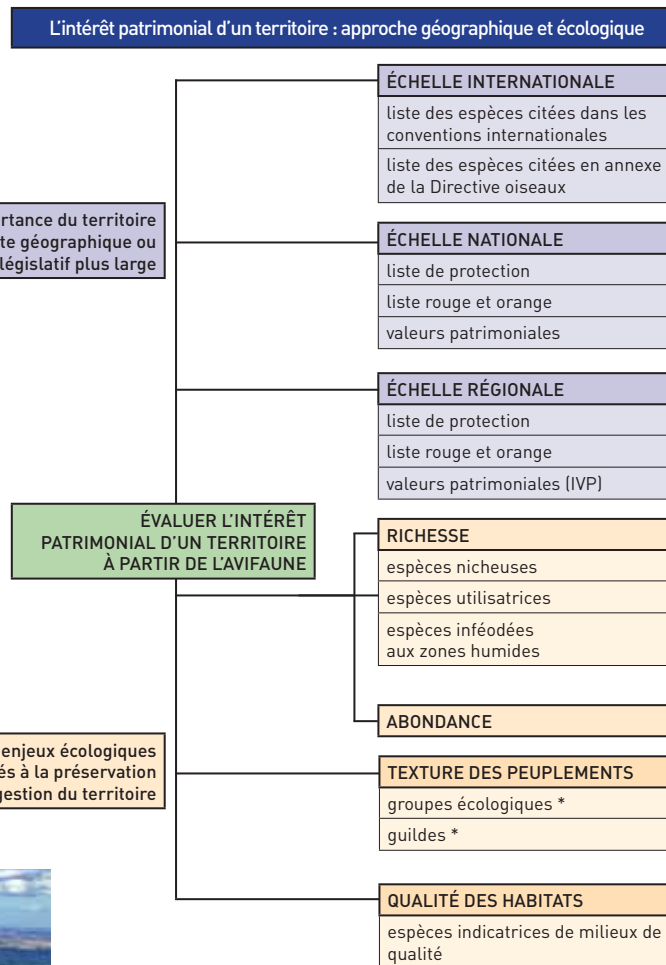
L'analyse des données peut être effectuée selon deux logiques différentes et complémentaires.

■ **1 - L'analyse selon le statut de protection ou de menace des espèces observées**, à différentes échelles et sur la base de sources de référence montre dans quelle mesure le site participe au maintien d'espèces à enjeux au-delà de l'échelle locale et sert à replacer l'intérêt du site dans un contexte législatif plus large. La principale prérogative du gestionnaire est de maintenir ou de favoriser des habitats et des espèces dont l'intérêt patrimonial est défini et reconnu à différentes échelles (Europe, France, région). Cette analyse lui permet de qualifier l'intérêt patrimonial selon des critères objectifs et, par conséquent, de justifier la mise en place de périmètres de protection adaptés sur le territoire (zone de protection spéciale ou ZPS définie au titre de la Directive oiseaux, par exemple).

■ **2 - L'analyse selon les exigences écologiques des espèces** vise, à partir de chaque espèce ou de groupes d'espèces, à montrer la complexité de l'écosystème présent sur le site. Le peuplement observé, principalement dans sa dynamique, renseigne sur l'évolution de la qualité des habitats, des fluctuations des niveaux d'inondation, de la quantité de nourriture disponible, de l'impact des perturbations, etc. Chaque site possède des caractéristiques spécifiques : les conditions locales ont une forte influence sur les peuplements. Néanmoins, les tendances majeures de l'évolution des milieux peuvent être définies assez facilement (embroussaillage, banalisation du milieu, affaissement, etc.).



LES CAHIER
TECHNIQUES
D'ESPACES
NATURELS
RÉGIONAUX



L'intérêt patrimonial d'un territoire : approches géographique et écologique

* *groupe écologique : ensemble d'espèces utilisant des habitats similaires.*

* *gilde : ensemble d'espèces utilisant des ressources similaires (ex : gilde des piscivores, des granivores, etc.)*

Le marais audomarois : une zone humide avec de forts enjeux pour la protection de la biodiversité

travaux préliminaires terrain saisie des données

définition des objectifs du suivi



choix de la localisation des points d'écoute



relevés de terrain



retranscription des observations (fiche de relevés)



carte des unités paysagères sondages pédologiques

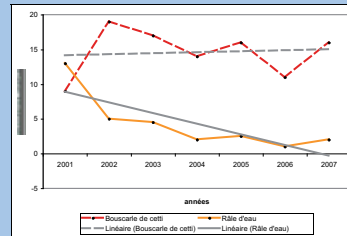
organisation des données (base de données)



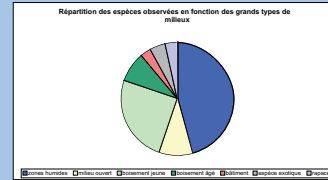
réponse aux objectifs



utilisation d'espèces indicatrices



caractérisation des peuplements

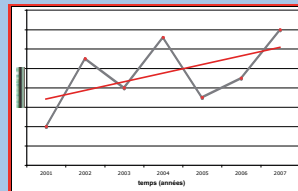


analyse et interprétation

traitement des données



utilisation d'indicateurs



évaluation de l'intérêt patrimonial

critères et sous-critères	20 01	20 02	20 03	20 04	20 05	20 06	20 07	mo yenne
richesse spécifique totale	74	61	76	68	68	71	65	69,0
nombre d'espèce à niche usées	51	48	49	59	59	55	57	54,0
richesse spécifique totale liée aux zones humides	40	27	34	29	33	34	28	32,1
nombre d'espèce à niche usées liées aux zones humides	23	19	20	23	26	21	22	22,0
nombre d'espèce citées en annexe I Directives oiseaux	14	9	12	10	9	10	8	10,3
nombre d'espèce protégées en France	47	45	52	45	46	49	44	46,9
indice régional de valeur patrimoniale (IVP)	121,0	93,7	122,1	146,4	152,7	114,3	111,2	123,1
indice national d'origine liée à l'ethnologie	351,9	282,4	309,0	411,4	415,4	331,7	318,4	345,7

La méthode du PSEQZH : des outils (indices, indicateurs) pour répondre aux objectifs du suivi



3.9 Caractériser l'intérêt d'un site

L'analyse des résultats vise à caractériser les peuplements d'oiseaux observés grâce à différents critères pouvant ensuite être rassemblés dans une grille d'évaluation du site.

Critères	année 1	année 2	...	année n	suivi pluriannuel (moyenne)	Informations apportées
richesse spécifique totale	78	80			79	- capacité d'accueil totale du site - variété observée en période de reproduction
nombre d'espèces nicheuses	64	66			65	- capacité d'accueil pour les espèces nicheuses - variété et qualité des habitats disponibles
richesse spécifique totale liée aux zones humides	45	51			48	- capacité d'accueil des oiseaux d'eau (nicheurs et utilisateurs) - variété liée aux milieux humides
nombre d'espèces nicheuses liées aux zones humides	30	25			28	- capacité d'accueil des oiseaux d'eau pour la nidification
nombre d'espèces citées en annexe I de la Directive oiseaux	42	44			43	- enjeux à l'échelle européenne liés à la conservation des espèces présentes sur le site et des milieux exploités
nombre d'espèces protégées en France	60	64			62	- enjeux à l'échelle nationale liés à la conservation des espèces présentes sur le site
nombre d'espèces menacées dans le Nord - Pas de Calais	21	25			23	- enjeux à l'échelle régionale liés à la conservation des espèces présentes sur le site
indice national d'originalité ornithologique	215	281			248	- indice mesurant l'originalité d'un site au travers de son avifaune - permet des comparaisons à l'échelle nationale
indice régional de valeur patrimoniale (IVP)	320	366			343	- indice de mesure de la valeur patrimoniale d'un site au travers de son avifaune - permet des comparaisons à l'échelle régionale

*La grille d'évaluation du PSEQZH :
décrire les principaux paramètres de l'avifaune
caractérisant une zone humide (d'après CORIF, modifié)*

3.10 Quantifier l'évaluation par des indices

■ **3.10.1 Indices d'estimation de l'intérêt patrimonial par des critères de rareté ou de menace**
 Ils traduisent l'intérêt du site pour l'avifaune sur la base de valeurs calculées pour chaque espèce nicheuse à une échelle donnée. Ils décrivent la richesse observée en fonction de son intérêt régional, national, etc. Son évolution sur de longues périodes de temps donne des indications sur l'évolution des peuplements en reflétant les modifications relatives aux milieux.

Exemples :

- **indice de valeur patrimoniale** (cf. page suivante),
- **indice d'originalité ornithologique** : défini à partir de l'analyse statistique des données de l'Atlas des oiseaux nicheurs de France. Ces valeurs ont été publiées par Vansteenwegen (1998) dans son *Étude de la biogéographie de l'avifaune française*. Le cumul des valeurs des différentes espèces donne ainsi une note au site : l'indice d'originalité ornithologique qui permet des comparaisons au niveau national.

■ **3.10.2 Indice de caractérisation des peuplements**

Ce type d'indice vise à définir certaines caractéristiques du peuplement, comme la diversité de celui-ci, ou encore de mettre en exergue la dominance de certaines espèces.

Exemples :

- **indice de diversité H de Shannon-Weaver** : calculé à partir des fréquences d'observation des espèces et sensible aux espèces peu représentées dans les relevés.
- **équitabilité** : dérivée de la diversité de Shannon, c'est un complément intéressant qui décrit la répartition de l'effectif global entre les différentes espèces. Une équitabilité égale à 1 correspond à une équirépartition de l'effectif global au sein des différentes espèces (chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus). La dominance d'une ou de quelques espèces par rapport au reste du peuplement tend à la faire baisser.
- **indice de naturalité** : caractérise le peuplement en fonction de la présence d'espèces exotiques (invasives ou espèces allochtones).

■ **3.10.3 indice de comparaison des peuplements**

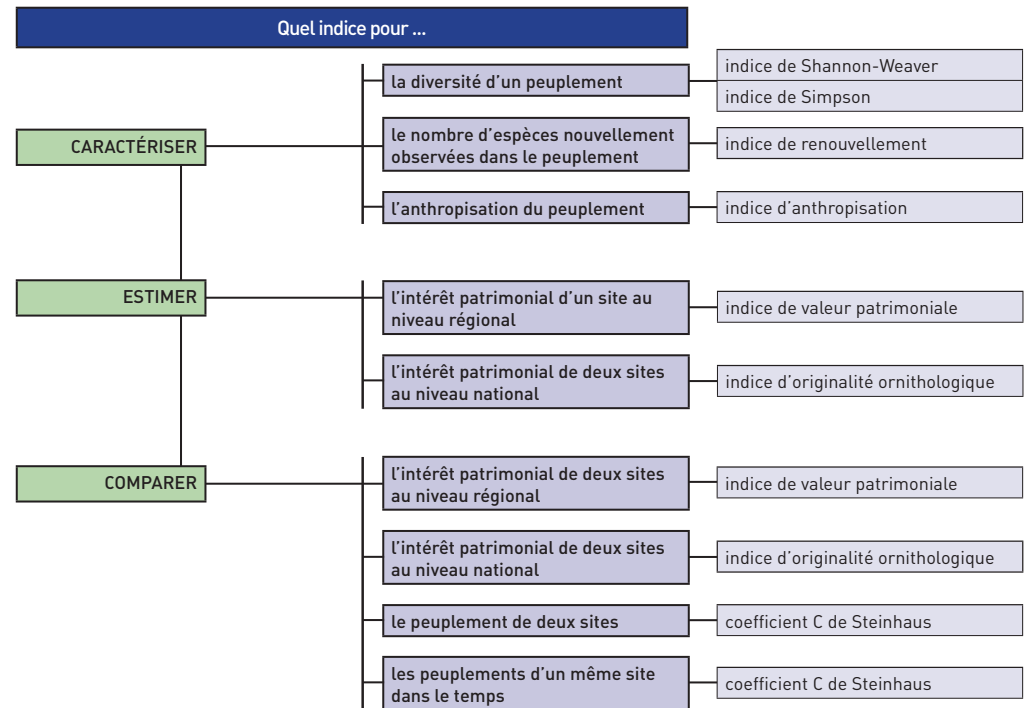
Plusieurs méthodes de comparaison de peuplements existent comme le coefficient C de Steinhaus qui permet de comparer les peuplements sur la base de leurs richesses spécifiques et des abondances des espèces. Il varie entre 0 (peuplements totalement différents) et 1 (peuplements identiques).

■ **Indice de renouvellement**

caractérise un peuplement en fonction des modifications apparues dans les listes d'espèces observées entre deux années (apparition, disparition d'espèces). Cet indice varie entre 0 (listes d'espèces identiques entre l'année n et l'année n+1) et 1 (listes d'espèces totalement différentes entre l'année n et l'année n+1).

■ **Indice d'anthropisation**

caractérise le peuplement en fonction des espèces pouvant être considérées comme liées à des activités anthropiques (canards issus d'élevage, espèces introduites à des fins cynégétiques). Il varie entre 0 (pas d'espèces liées aux activités humaines) et 1 (peuplement entièrement constitué d'espèces liées aux activités humaines).



Choisir l'indice adapté en fonction des objectifs poursuivis

EN SAVOIR 

• **Legendre, L. & P. Legendre., 1984**
Écologie numérique : la structure des données écologiques. Ed. Masson, Paris, 335 p.

• **Yeatman-Berthelot D. & Jarry G., 1995**
Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France. Sociétés d'études ornithologiques de France, Paris, 776 p.

COMMENT CALCULER L'INDICE DE VALEUR PATRIMONIALE D'UN SITE HUMIDE À PARTIR DE RELEVÉS DE TERRAIN ?

Le Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas de Calais a calculé un indice de valeur patrimoniale (IVP) pour chaque espèce nicheuse de la région. Sa valeur est calculée à partir des données ayant conduit à la réalisation des atlas couvrant les périodes antérieures à 1975 comparées à celles de l'atlas 1985-1995. Cette valeur comprise entre 0 et 36 prend en compte l'abondance régionale, l'étendue de la distribution régionale (nombre de carrés de 10 km de côté occupés dans l'atlas de 1996) et la tendance démographique. La valeur patrimoniale est d'autant plus élevée que l'oiseau a un effectif faible, une distribution localisée et manifeste une tendance démographique à la diminution.

Chaque site peut ensuite à son tour être affecté d'une note - l'indice de valeur patrimoniale, IVP - en additionnant les valeurs des oiseaux observés au cours de la campagne d'observation. Cette note varie au cours du temps en fonction des fluctuations naturelles des populations d'oiseaux et/ou à cause des modifications liées aux aménagements locaux.

Elle permet de suivre l'évolution du site et de comparer des sites entre eux. L'IVP est susceptible de varier fortement d'une année sur l'autre en fonction des fluctuations d'espèces rares ; l'amplitude de variation dépend du site et des potentialités d'accueil.

Il est préférable de le calculer sur des séries pluriannuelles.

L'IVP se calcule uniquement avec les espèces dont la nidification est probable à certaine sur le site étudié. Il peut être calculé avec la totalité du peuplement nicheur ou décliné pour des groupes écologiques particuliers sous réserve (ex : espèces liées aux plans d'eau, aux roselières, etc.) d'être représentés par un nombre suffisant d'espèces.

EN SAVOIR



• Luczak C., 2005

L'avifaune, un moyen de caractérisation des zones humides.

In : Programme national de recherche sur les zones humides, 2005 - Caractérisation des zones humides. ministère de l'Écologie et du Développement durable, Cahier thématique, Paris, 21-25.

À RETENIR



L'indice de valeur patrimonial propose de traduire l'intérêt patrimonial d'un territoire ou d'un site par une valeur chiffrée.



À chaque espèce correspond une valeur patrimoniale

Les indices ponctuels d'abondance sont recodés en présence/absence (1 : présent; 0 : absent)

Espèces nicheuses	VP	2001	2002	2003	2004	2005
Cygne tuberculé	9,02	1	1	1	1	1
Foulque macroule	6,73	1	1	1	1	1
Grèbe castagneux	9,39	1	1	1	1	1
Grèbe huppé	12,05	1	1	1	1	1
Sarcelle d'hiver	29,65	1	1	1	1	1
Bruant des roseaux	5,9	1	1	1	1	1
Gorgebleue à miroir	6,61	0	0	0	0	1
Phragmite des joncs	12,48	0	0	0	1	0
Râle d'eau	15,18	0	1	1	1	1
Rousserolle effarvate	7,81	1	1	1	1	1
Rousserolle turdoïde	27,78	1	1		0	0
Rousserolle verderolle	1,99	0	0	1	0	0
Bergeronnette grise type	3,25	0	1	0	1	0
Canard colvert	2,82	1	1	1	1	1
Poule d'eau	3,04	1	1	1	1	1
IVP		114,19	132,62	103,58	117,32	108,2

L'indice de valeur patrimoniale (IVP) est calculé en additionnant les valeurs patrimoniales des espèces présentes

Un exemple de calcul de l'IVP (relevés ornithologiques 2001-2005 de la Mare à Goriaux) (observations : Jean-Philippe Lejeune, GON)

4 - LE PROGRAMME DE SUIVI ET D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES ZONES HUMIDES (PSEQZH)

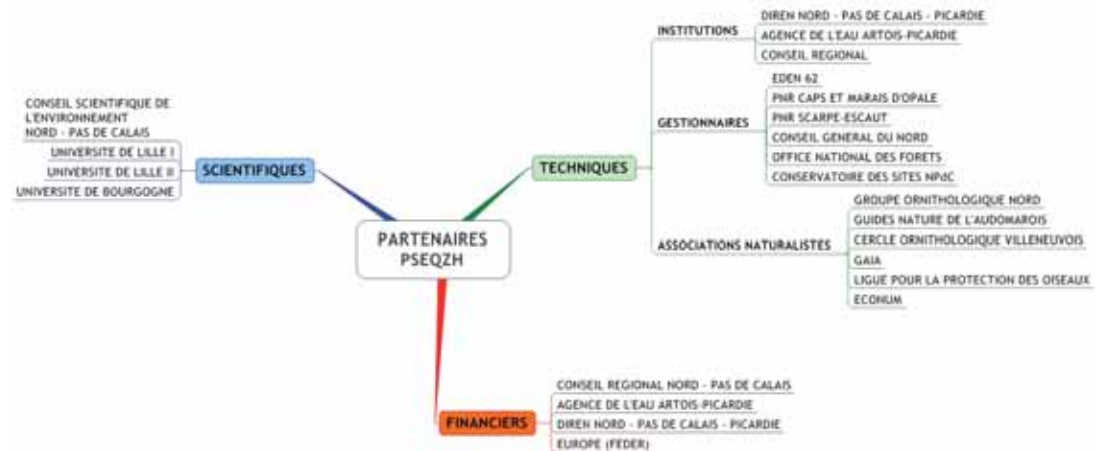
4.1 Une démarche fédératrice autour d'un outil commun

En 1999, Espace naturel régional, en partenariat avec les principaux acteurs de l'environnement, s'est engagé dans le développement d'un outil de suivi destiné à évaluer les actions menées sur les territoires. Le programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides (PSEQZH) est le fruit d'une volonté de fédérer les compétences des différents acteurs régionaux et de suivre les milieux naturels à l'échelle régionale selon une méthode commune définie en 2000 avec pour objectifs principaux de :

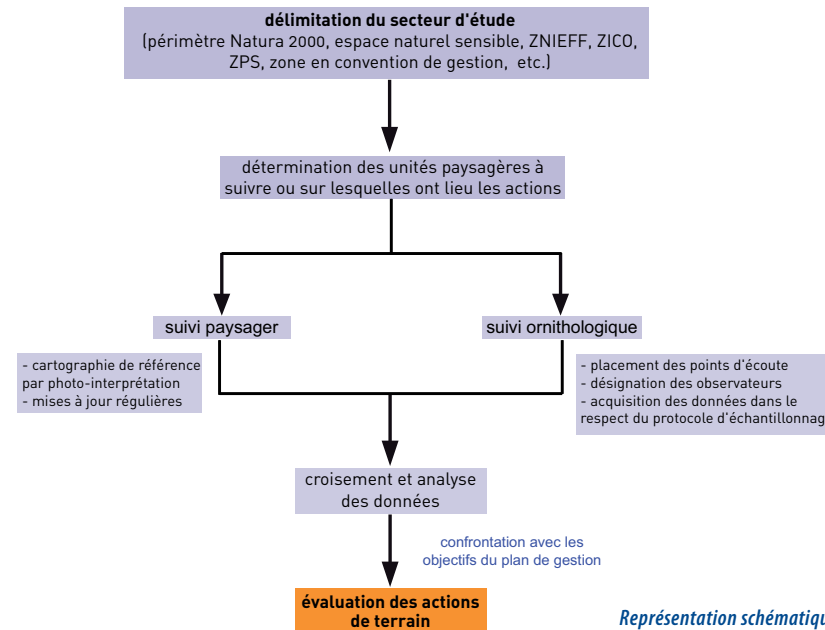
- compléter les connaissances scientifiques sur les zones humides (évaluation des cœurs de nature) ;
- suivre l'évolution pluriannuelle des habitats et des peuplements d'oiseaux des zones humides grâce à des indicateurs ;
- proposer un outil d'évaluation de l'intérêt patrimonial des zones humides et des effets des mesures de gestion fondé sur les oiseaux et leur caractère bio-indicateur, selon un indice biologique ;
- mettre en place un réseau d'acteurs et de sites suivis selon un même protocole.

Les observateurs associatifs sont la pierre angulaire du programme (volontaires essentiels) et ont fourni des données de qualité sur un large territoire et de manière pérenne. Ces données concourent à la protection et à la gestion (plan de gestion) par une meilleure connaissance de l'avifaune. Certains sites ont bénéficié d'un suivi ornithologique régulier grâce aux observations effectuées dans le cadre du programme.

Le maintien d'une dynamique d'équipe a été une des priorités sous la forme de réunions régulières destinées à mettre en commun les compétences et connaissances de chaque partenaire et de décider collectivement des orientations et des choix techniques. Le programme a été financé en plusieurs phases grâce à plusieurs sources (fonds européen FEDER, Diren Nord-Pas de Calais – Picardie au titre du Fonds national de solidarité pour l'eau, Agence de l'eau Artois-Picardie, Conseil régional Nord-Pas de Calais).



Les partenariats établis dans le cadre du PSEQZH : un réseau dense et diversifié autour d'un projet scientifique commun



À RETENIR

Au travers d'une démarche fédératrice, le PSEQZH a mobilisé une quinzaine d'observateurs principalement du monde associatif et a permis d'étudier l'avifaune d'environ 3 000 ha de zones humides depuis 2001.

Représentation schématique de la méthodologie développée dans le cadre du PSEQZH

4.2 Les principaux résultats

Entre 2001 et 2006, plus de 80 % des oiseaux considérés comme nicheurs dans la région ont été observés pendant la durée du suivi grâce au réseau mis en place au niveau régional.

La richesse spécifique (nombre d'espèces) est un bon descripteur général des potentialités d'accueil de l'avifaune : c'est un élément caractéristique qui permet de hiérarchiser les sites de manière simple. Si la richesse varie peu d'une année sur l'autre, sa composition évolue au cours du temps (apparition/disparition d'espèces). Elle n'est pas suffisante pour estimer l'intérêt patrimonial d'un site, celui-ci pouvant être riche en espèces mais n'abriter en majorité que des oiseaux communs.

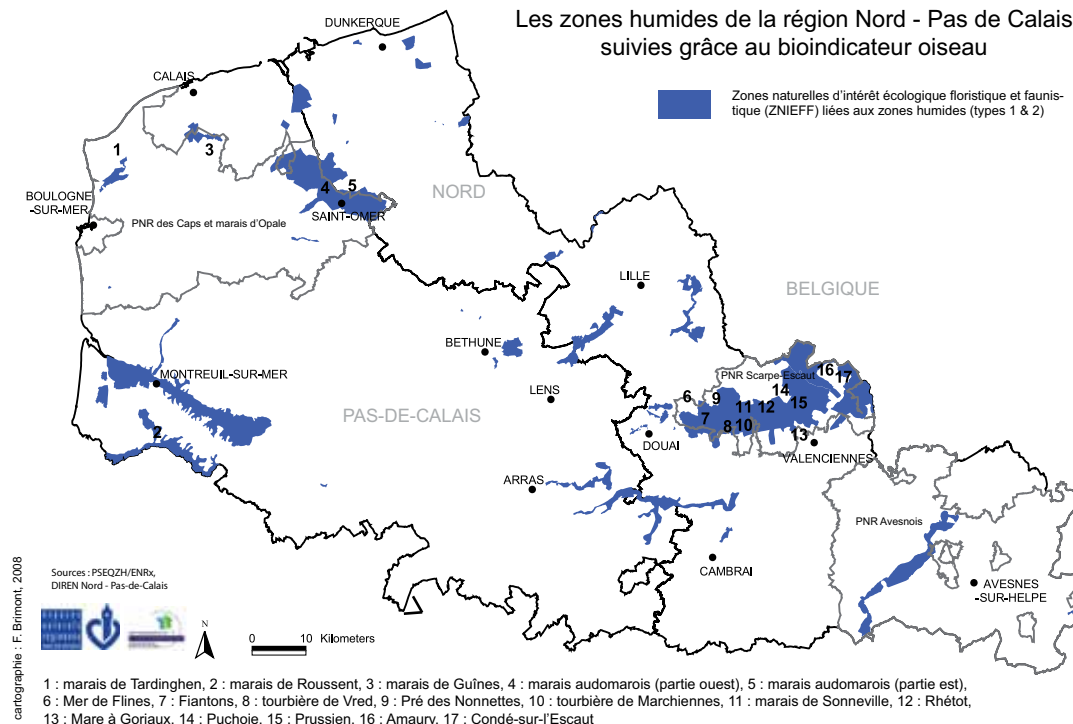
Les secteurs les plus riches sont aussi ceux qui possèdent l'indice de valeur patrimoniale le plus élevé et les superficies les plus importantes. Les petits sites de la basse vallée de la Scarpe accueillent une avifaune moins nombreuse et plus courante mais ont un rôle important en tant que sites-relais au cours de certaines parties du cycle de vie (maillage écologique). Il existe une forte corrélation entre la superficie et la richesse. Ce constat tend à montrer que la préservation d'une avifaune régionale de qualité nécessite la conservation de grands ensembles humides fonctionnels et favorables à son accueil.

Dans le cadre d'une réflexion collective, l'IVP propose un outil de mesure d'une notion aussi complexe que l'intérêt patrimonial au travers d'une méthode simple fondée sur les oiseaux. Il complète les informations apportées par la richesse en traduisant l'intérêt de l'avifaune nicheuse au niveau régional. En fonction de la composition des peuplements, cet indice peut être différent d'un site à l'autre en conservant le même nombre d'espèces nicheuses. L'augmentation de la richesse n'est pas toujours synonyme d'un intérêt patrimonial plus important mais peut traduire une banalisation progressive des milieux.

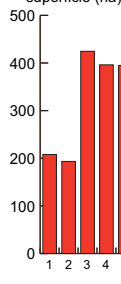
Les différences entre les sites du PSEQZH s'expliquent en majorité par les caractéristiques écologiques de chaque zone (structuration paysagère, localisation géographique) mais aussi, dans une moindre mesure, par des imprécisions dues aux variations météorologiques sur la durée du suivi.

Le programme a permis de renforcer les connaissances sur le fonctionnement des zones humides, notamment par la mise en oeuvre d'une étude sur les sols hydromorphes régionaux (dont les tourbières).

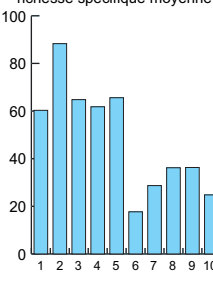
GRANDE-BRETAGNE



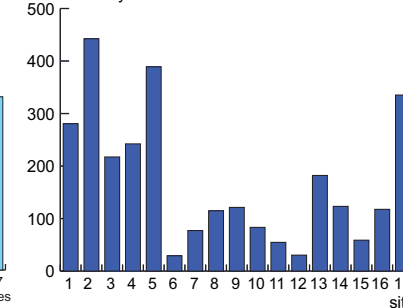
superficie (ha)



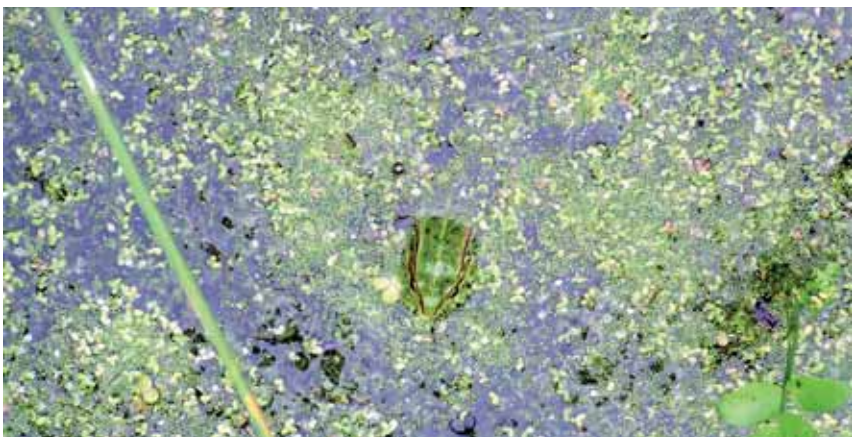
richesse spécifique moyenne



IVP moyen



La localisation des sites du PSEQZH et les principaux résultats des données récoltées sur le terrain de 2001 à 2006



Le maintien des mares, un exemple de mesure agro-environnementale



Le pâturage extensif des zones humides nécessite des races adaptées aux conditions du milieu (ici, une Highland cattle)

4.3 La gestion des zones humides

4.3.1 Différents types de gestion, différents acteurs

Gérer implique toujours un choix préalable dans l'orientation de l'évolution des milieux naturels. La gestion des milieux humides se décline en fonction de leur vocation et concerne des acteurs différents.

■ **La gestion agricole** : fait majeur de l'aménagement du territoire qui a souvent été à l'origine de la diversité héritée des zones humides actuelles. Les modifications des pratiques (intensification, déprise) des quarante dernières années ont profondément transformé les paysages. La gestion agricole en faveur des zones humides s'est notamment traduite par des mesures agro-environnementales, en lien avec la politique agricole commune.

■ **La gestion sylvicole** : une partie des zones humides régionales appartient aux massifs forestiers humides (forêts de Desvres ou de Boulogne) ou ont été boisées (populiculture). La principale difficulté de la gestion des zones humides en milieu forestier réside dans la recherche d'un équilibre entre production économique et maintien des milieux à forte valeur patrimoniale.

■ **Les gestions piscicole et cynégétique** ont des conséquences variables sur les milieux humides. Par exemple, la pisciculture pratiquée dès le Moyen Âge a concouru à la création de zones humides qui ont actuellement une forte valeur patrimoniale. Actuellement, ces modes de gestion maintiennent une certaine biodiversité mais ont tendance à favoriser quelques types de milieux (pièces d'eau sans ceintures de végétation, par exemple).

■ **La gestion hydraulique** : le manque ou l'excès d'eau ont des conséquences sur les activités humaines. La gestion de la qualité et de la quantité d'eau se concrétise notamment par la mise en place d'outils d'aménagement comme les SAGE (schémas d'aménagement et de gestion des eaux).

■ **La gestion conservatoire** : fondée sur les techniques de génie écologique et les outils législatifs de protection (réserves naturelles, zones de protection spéciales, etc.), ce type de gestion vise à maintenir et développer le patrimoine naturel exceptionnel des zones humides. Bien souvent, cette gestion se limite à des actions ponctuelles et doit s'inscrire dans une vision plus large (participation au fonctionnement du bassin versant).

4.3.2 La gestion conservatoire

Les principales actions régionales de gestion pour la conservation des habitats humides et l'accueil des oiseaux d'eau sont :

■ **le faucardage et la fauche exportatrice** qui maintiennent le caractère ouvert en reproduisant l'action des grands herbivores. L'exportation des végétaux fauchés limite l'enrichissement du milieu en éléments minéraux (eutrophisation) ;

■ **le pâturage extensif** qui maintient le caractère ouvert et ralentit l'atterrissement en limitant le développement des roseaux (piétinement des rhizomes par les bovins ou les équins) ;

■ **la gestion des écoulements** par l'entretien des fossés, la mise en place d'ouvrages de gestion des niveaux d'eau (casiers hydrauliques, palplanches, par exemple) permettant un contrôle précis du niveau d'eau au sein des marais tout au long de l'année ;

■ **le débroussaillage, les coupes et les abattages**, réalisés de manière manuelle ou mécanique, permettent de maintenir ou de favoriser des milieux herbacés hygrophiles (prairies, roselières, mégaphorbiaies, etc.) en limitant le développement des ligneux ;

■ **l'étrépage** qui consiste à retirer la couche superficielle du sol sur quelques dizaines de centimètres pour favoriser l'apparition d'espèces pionnières. Cette technique est souvent pratiquée dans les milieux tourbeux ;

■ **la création de hauts fonds, d'îlots ou de vasières** dans les étangs ou sur leurs bordures qui favorise le développement de roseaux accueillant de nombreuses espèces d'oiseaux rares.

EN SAVOIR



• Agence de l'eau Artois-Picardie, 2007

Les zones humides : comment intervenir en leur faveur dans le bassin Artois-Picardie. Douai, 10 p.

• PNR Caps et Marais d'Opale, 2007

Guide technique pour l'entretien des milieux naturels dans les zones humides. L'expérience de la réserve naturelle des étangs du Romelaère. Arques, 71 p.

• Lemoine G., 2007

La gestion des espaces naturels. Conseil général du Nord, Lille, 38 p.



4.4 Intégrer le suivi dans la démarche du plan de gestion

La gestion des milieux naturels nécessite des outils qui montrent l'évolution des écosystèmes et qui permettent :

- de comprendre les dynamiques écologiques en jeu ;
- d'estimer les effets des mesures de gestion et de vérifier leur conformité avec les objectifs de conservation fixés ;
- de justifier pleinement les crédits engagés.

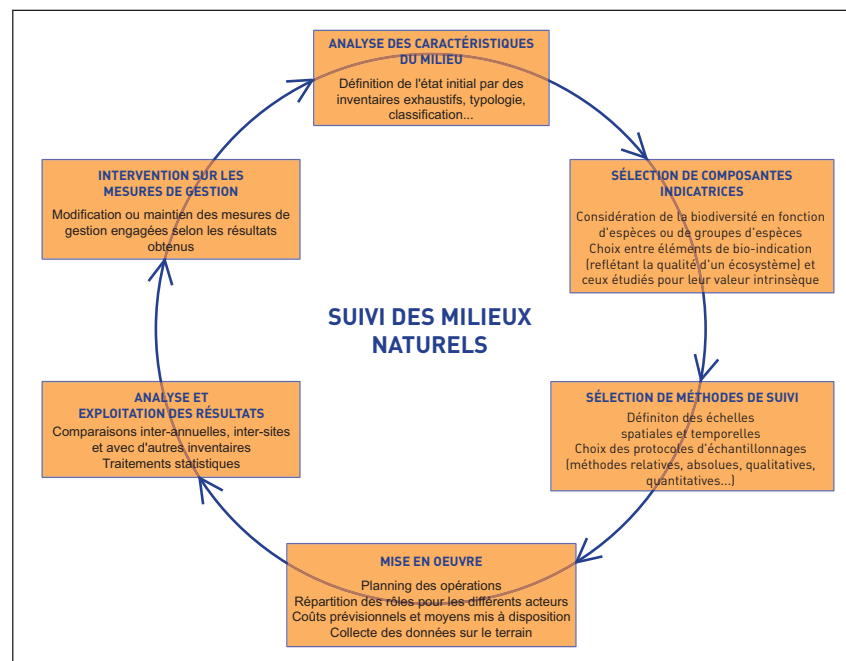
La mise en œuvre d'un suivi s'établit selon une méthodologie de projet en plusieurs étapes-clés, de la définition des indicateurs jusqu'à la réévaluation éventuelle des mesures de gestion engagées en fonction des conclusions des analyses.

DE L'UTILITÉ DES OUTILS DE SUIVI POUR L'ÉVALUATION D'UN PLAN DE GESTION

Un plan de gestion est un document technique qui consigne l'ensemble des éléments de diagnostic et d'action qui seront mis en œuvre pour une durée déterminée, en général 5 à 6 ans. Il est structuré de la manière suivante :

- le diagnostic complet du site : géologie, géomorphologie, climat, pédologie, inventaires du patrimoine naturel (faune, flore, habitats), usages passés et actuels,
- les menaces qui pèsent sur le site et les enjeux liés à la conservation du patrimoine naturel présent,
- les objectifs de gestion,
- les actions à mettre en œuvre,
- la valeur patrimoniale du site,
- la planification des opérations et les moyens nécessaires.

À la fin de sa période d'application, le plan de gestion subit une phase d'évaluation au cours de laquelle le gestionnaire cherche à vérifier que les objectifs fixés initialement sont atteints. À cette étape, mais également tout au long de la phase d'application, les outils de suivi fondés sur des bio-indicateurs constituent un atout indéniable pour évaluer l'effet des mesures de gestion et ainsi compléter l'évaluation.



Représentation schématique du suivi des milieux naturels dans une optique de gestion : de l'état des lieux à l'évaluation des travaux engagés



Travaux de gestion sur le bassin de décantation de Thumeries



État des lieux / diagnostic en fin d'application du plan de gestion	Définition des enjeux liés à la gestion du site	Définition des objectifs du plan de gestion	Évaluation des actions
<ul style="list-style-type: none"> ■ renforcer les connaissances sur l'avifaune présente en période de reproduction ■ confirmer la présence de nouvelles espèces sur le site ■ estimer l'évolution de l'avifaune 	<ul style="list-style-type: none"> ■ montrer l'intérêt du site par rapport aux autres zones humides régionales ■ cerner les enjeux liés aux nouvelles espèces 	<ul style="list-style-type: none"> ■ identifier les espèces prioritaires selon différents critères et échelles ■ l'indice moyen sur la durée du plan de gestion donne une idée de la valeur minimum à atteindre à la fin du prochain plan de gestion 	<ul style="list-style-type: none"> ■ évaluer selon des indicateurs de suivi à l'échelle du site sur la durée du plan de gestion : richesse spécifique, IVP, texture de peuplements ■ mettre en correspondance les actions entreprises avec l'évolution de l'avifaune observée à l'échelle du site

L'intégration du suivi ornithologique dans la démarche de plan de gestion

4.5 L'application du suivi au marais de Roussent

4.5.1 Un marais alcalin menacé en fond de vallée

4.5.1.1 Un marais étroitement lié à l'Authie

Le marais de Roussent est un marais communal d'environ 70 ha. Il s'intègre dans un ensemble plus vaste de zones humides de qualité de fond de vallée et joue un rôle important dans la régulation du débit de l'Authie en période de crue. Il est drainé par un vaste réseau de fossés entretenu par le Syndicat des propriétaires de la vallée de l'Authie. L'alimentation en eau du marais est assurée à la fois par la nappe de la craie, les précipitations, les ruissellements et par les eaux de débordement de l'Authie en cas d'inondation exceptionnelle. Le niveau d'inondation du marais est en lien avec le battement de la nappe phréatique. Un piézomètre a été installé en 2001 pour suivre le fonctionnement hydrogéologique du marais.

4.5.1.2 Des menaces multiples

L'abandon des pratiques anciennes (pâturage, fauche, exploitation de la tourbe) a conduit à la disparition progressive des milieux ouverts d'intérêt patrimonial au profit de fourrés hygrophiles dont l'extension a été particulièrement favorisée par le drainage. En moins de 30 ans, la superficie boisée est passée de 5,5 à 30 % de recouvrement. Les politiques d'assèchement ont provoqué des modifications néfastes de certains habitats patrimoniaux (tourbeux, en particulier).

4.5.1.3 Des usages actuels tournés vers les activités de loisirs

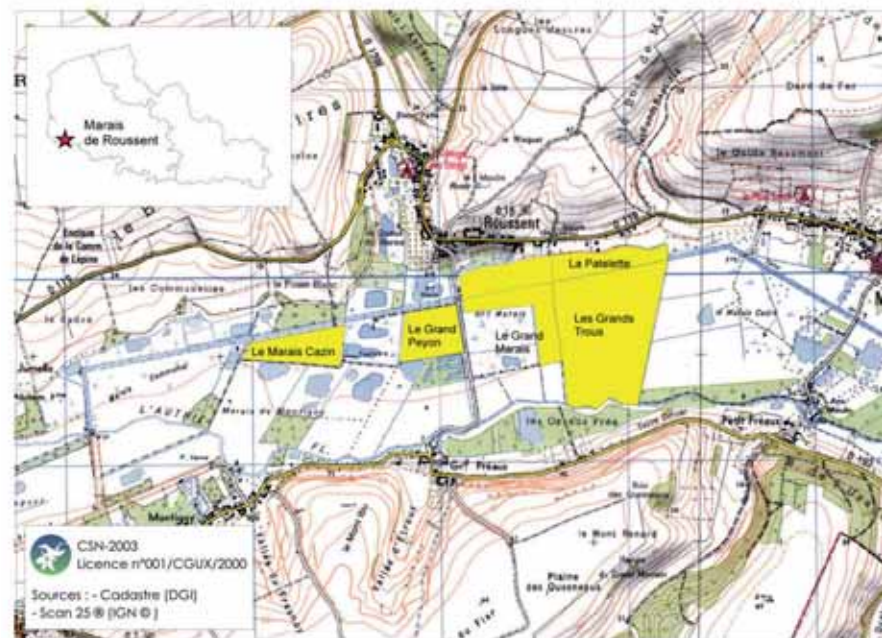
Les nombreux étangs accueillent des activités de pêche et de chasse. Les abords de huttes sont entretenus par débroussaillage et fauchage annuel de layons par les chasseurs au gibier d'eau. Les étangs de pêche sont régulièrement curés, aménagés, voire clôturés. Le dérangement sur le site est négligeable car la fréquentation du site (hors scientifiques, chasseurs et pêcheurs) reste très faible, compte-tenu des niveaux d'eau élevés sur la plupart des secteurs du marais. Les promeneurs se cantonnent sur la partie allant de l'entrée des Grands Trous à la pâture située plus au sud.

4.5.1.4 Un site au patrimoine naturel reconnu et protégé

Le marais de Roussent présente une mosaïque complexe de milieux. Pas moins de 207 espèces végétales y ont été recensées, dont 37 ont un intérêt patrimonial fort (*Apium repens*, *Ranunculus lingua* et *Comarum palustre*, par exemple). La diversité paysagère et la présence de nombreux micro-habitats liés aux fossés, aux milieux associés aux étangs de pêche et aux anciennes fosses de tourbage sont favorables aux insectes (la moitié des espèces d'Odonates de la région a été recensée sur le marais de Roussent dont *Ceragrion tenellum* et *Libellula fulva*) et aux mollusques (*Vertigo moulinsiana*, *Anisus vorticulus*).

Les inondations du début des années 2000 ont amené l'ensemble des acteurs concernés à prendre conscience des inadaptations des politiques agricoles et de la gestion hydraulique. La mise en œuvre d'une gestion intégrée semble donc se profiler pour les années à venir. Un SAGE est en cours d'élaboration sur l'Authie et un document d'objectif au titre de Natura 2000 est en cours de rédaction.

Une convention de gestion a été signée entre le Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais (CSN) et la commune de Roussent pour dix ans. Des opérations de gestion, décrites dans un premier plan de gestion établi par le CSN pour la période 2002-2006, ont déjà été mises en œuvre et se poursuivent dans le cadre d'un nouveau plan de gestion 2007-2011.



Localisation géographique du marais de Roussent Fond de carte : IGN série bleue au 1/25000, 2106E



Le marais de Roussent : zone humide gérée par le Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais

4.5.2 Les principaux résultats obtenus grâce au suivi

Le plan de gestion 2002-2006 établi par le CSN en concertation et avec la validation des usagers locaux vise à :

- conserver et restaurer des milieux ouverts remarquables (habitats tourbeux, prairiaux et pionniers) par limitation du développement des saules ;
- maintenir un niveau d'eau suffisant sur le marais ;
- enrichir les données scientifiques (faune, flore, fonctionnement hydrologique) ;
- préserver le site sur le long terme grâce à des actions de communication et de sensibilisation auprès des acteurs concernés.

À l'échelle paysagère, l'évolution de l'occupation du sol sur la période du plan de gestion est marquée par une faible diminution de la surface occupée par les ligneux. Étant donné la faible portance du milieu, les opérations de débroussaillage ont été réalisées de manière manuelle.

L'échantillonnage ornithologique a été réalisé sur sept points par le même observateur. Entre 2001 et 2007, le temps total d'observation s'élève ainsi à 38,33 heures (23,33 h en IPA et 15 h en observations crépusculaires) et fournit donc une vision suffisamment précise de l'avifaune en période de reproduction. Le peuplement peut alors être décrit dans sa composition et son évolution (tendances).

4.5.2.1 Indicateurs généraux

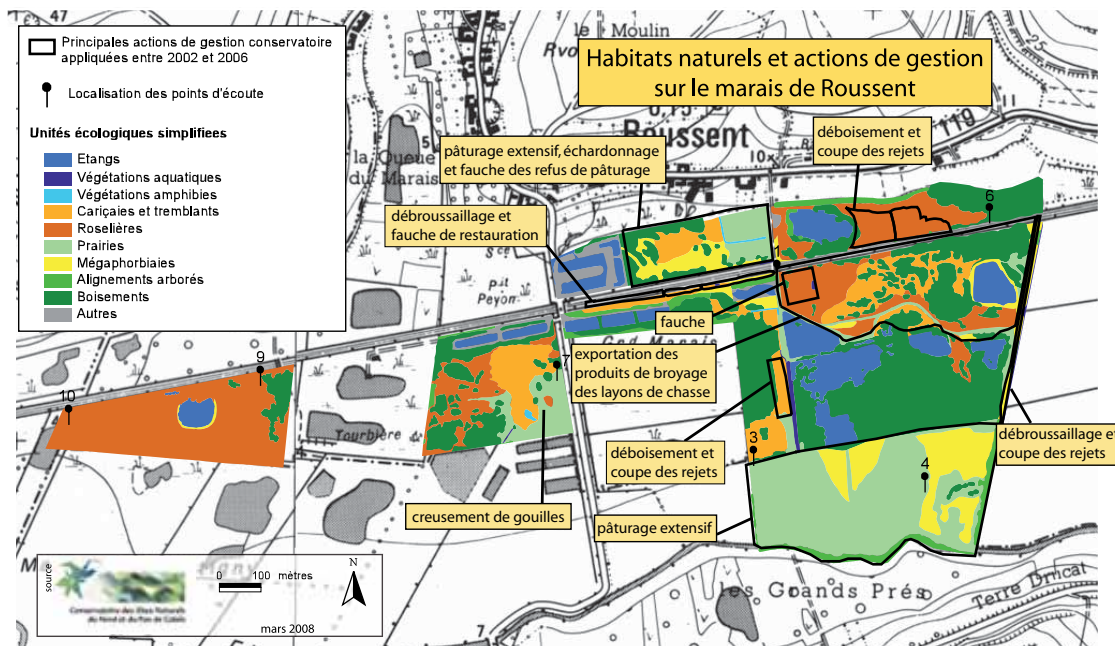
Les espèces caractéristiques du peuplement sont liées aux zones humides (espèces communes à exceptionnelles) et aux boisements (espèces plutôt communes). Les oiseaux d'eau sont majoritairement nicheurs sur le site. Le site est une zone de halte migratoire importante pour les limicoles.



La grille d'évaluation indique que le site présente un intérêt majeur à plusieurs niveaux et justifie les efforts déployés pour conserver le caractère humide du site (biodiversité, intérêts à différentes échelles). Sur la période considérée, ces paramètres sont plutôt stables et à mettre en relation avec les actions engagées sur le terrain.

critères	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	moyenne
richesse spécifique totale	74	61	76	68	68	71	65	69,0
nombre d'espèces nicheuses	51	48	49	59	59	55	57	54,0
richesse spécifique totale liée aux zones humides	40	27	34	29	33	34	28	32,1
nombre d'espèces nicheuses liées aux zones humides	23	19	20	23	26	21	22	22,0
nombre d'espèces citées en annexe I de la Directive oiseaux	14	9	12	10	9	10	8	10,3
nombre d'espèces protégées en France	47	45	52	45	46	49	44	46,9
indice régional de valeur patrimoniale (IVP)	121,0	93,7	122,1	146,4	152,7	114,3	111,2	123,1
indice national d'originalité ornithologique	351,9	282,4	309,0	411,4	415,4	331,7	318,4	345,7

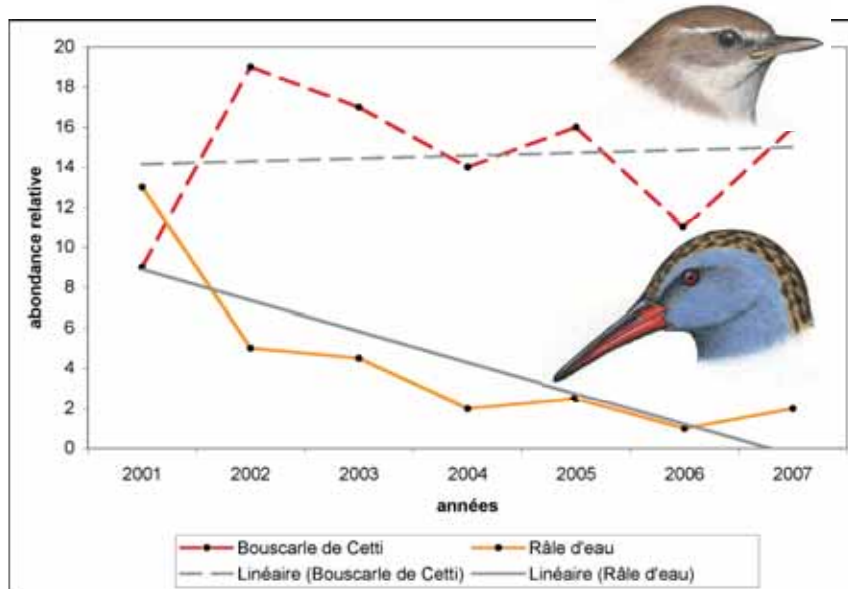
La grille d'évaluation du marais de Roussent (suivi 2001-2007)



NB : les produits issus du débroussaillage, de la fauche et du déboisement sont ensuite exportés hors du site.

Occupation du sol en 2003 du marais de Roussent, localisation des points d'écoute du PSEQZH et principales actions de gestion engagées entre 2002 et 2006





L'évolution de l'abondance relative de deux oiseaux indicateurs de la qualité des milieux humides sur le marais de Roussent entre 2001 et 2007

4.5.2.2 Indicateurs spécifiques

Les espèces retenues comme indicatrices de l'évolution des milieux, en lien avec les actions de gestion engagées, sont celles des milieux herbacés hygrophiles sensibles à l'embroussaillage et aux niveaux d'inondation, notamment la Bouscarle de Cetti et le Râle d'eau.

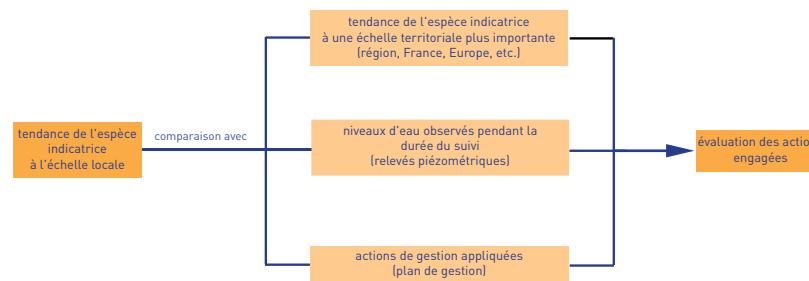
Même si elles restent de très bons indicateurs de qualité des milieux humides, les espèces très spécialisées observées sur le site (Butor étoilé, Marouette ponctuée) ont été volontairement écartées de la liste des espèces indicatrices en raison de leurs faibles effectifs qui ne permettent pas de définir des tendances statistiquement significatives. Notons néanmoins que, en accord avec les tendances constatées à l'échelon régional, ces deux espèces sont de moins en moins observées dans cette partie de la vallée de l'Authie depuis quelques années. D'après les résultats obtenus dans le cadre du programme national STOC et par l'UICN*, les populations de Bouscarle de Cetti sont en progression en France depuis une vingtaine d'années. L'analyse des observations réalisées sur le marais de Roussent montre une tendance à la stagnation des effectifs de cette espèce. Ceci est à mettre en relation avec les actions de gestion destinées à limiter la progression de l'embroussaillage au sein du marais. Les autres espèces des roselières et mégaphorbiaies en mélange avec une strate arbustive montrent aussi une tendance globale à la stagnation.

Les effectifs du Râle d'eau montrent une tendance à la diminution sur la durée du suivi. Ce constat est à mettre en relation avec les variations de niveaux d'eau (cf. diagramme piézométrique). D'après les tendances calculées à l'échelle de la France par l'UICN, les populations de Râle d'eau sont stables. Le suivi sur Roussent a débuté en 2001 dans des conditions d'inondation exceptionnelles qui ont pu profiter à cette espèce. Les années suivantes sont caractérisées par des niveaux d'inondation habituels à faibles (2003, marqué par un printemps et un début d'été plus chaud que la normale), rendant ainsi le site moins accueillant pour l'espèce.

* UICN : Union internationale pour la conservation de la nature.

Espèces	Indications apportées par la présence de l'espèce	tendance 2001-2007
Bécassine des marais	- recherche les prairies hygrophiles de bonne qualité écologique	stagnation
Bouscarle de Cetti	- recherche les roselières plutôt embroussaillées	stagnation
Bruant des roseaux	- recherche les roselières peu embroussaillées - utilisation possible de milieux non humides	diminution
Butor étoilé	- recherche des roselières de grande superficie, inondées, peu embroussaillées, avec trouées ou parcourues de fossés	non significative
Gorgebleue à miroir	- s'alimente dans les zones perturbées avec remise du sol à nu - recherche les roselières plutôt embroussaillées - utilisation possible de milieux non humides	stagnation
Locustelle luscinoïde	- recherche les roselières plutôt embroussaillées	stagnation
Locustelle tachetée	- recherche les mégaphorbiaies et autres formations hygrophiles à hautes herbes - utilisation possible de milieux non humides	augmentation
Marouette ponctuée	- niveau de qualité des roselières - niveau d'inondation	non significative
Phragmite des joncs	- recherche les roselières peu embroussaillées	stagnation
Râle d'eau	- recherche les roselières peu embroussaillées - niveau d'inondation	diminution
Rousserolle effarvatte	- recherche les roselières peu embroussaillées	stagnation
Rousserolle verderolle	- recherche les formations hygrophiles à hautes herbes - utilisation possible de milieux non humides	stagnation

L'évolution de quelques espèces indicatrices sur le marais de Roussent entre 2001 et 2006



La méthode utilisée pour évaluer les actions entreprises à Roussent au travers des oiseaux.

EN SAVOIR

• Julliard R. & Jiguet F., 2005
Statut de conservation en 2003 des oiseaux communs nicheurs en France selon 15 ans de programme STOC. Alauda, 11 p.



4.6 D'autres exemples de suivis

EN SAVOIR



• Julliard R. & Jiguet F.,
2002

Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda*, 70 : 137-147.

LE PROGRAMME STOC DANS LE NORD – PAS DE CALAIS

Depuis 1989, un programme de suivi des populations nicheuses de passereaux communs a été lancé par le Centre de recherches sur la biologie des populations d'oiseaux (CRBPO) du Muséum national d'histoire naturelle : le programme STOC (suivi temporel des oiseaux communs). L'objectif de ce programme est d'évaluer les tendances d'évolution des effectifs reproducteurs des espèces communes sur la base d'un réseau national. L'échantillonnage repose sur un protocole scientifique standardisé et harmonisé avec d'autres programmes européens (Grande-Bretagne, Espagne, Hongrie, Pologne). Il se décompose en deux « sous-programmes » :

■ **STOC-EPS (échantillonnage ponctuel simple)** : l'échantillonnage se fait par la réalisation d'un lot d'EPS constitué d'un groupe de 10 points d'écoute de 5 minutes, répartis de manière homogène dans un carré de 2 km de côté choisi de manière aléatoire. Deux passages sont effectués chaque printemps, pour chaque lot d'EPS, autour de la date charnière du 8 mai, avec quatre à cinq semaines d'intervalle. Les points sont répétés d'une année sur l'autre aux mêmes dates. Chaque année, l'habitat est relevé selon un code fourni ;

■ **STOC-capture (par capture et baguage)**, dont un programme spécifique aux roselières (STOC-ROZO) : l'échantillonnage se fait au printemps selon le principe de « capture-marquage-recapture » des oiseaux nicheurs à l'aide de filets verticaux, au cours de plusieurs sessions de capture (3 à 5) sur un même site possédant une végétation basse et homogène (milieux arbustifs, roselières, etc.). Cette opération est renouvelée chaque année. La standardisation est obtenue par la fixité du nombre de filets et de leurs emplacements et par la répétition du nombre, des dates et de la durée des sessions de captures.

Dans le Nord - Pas de Calais, de nombreux programmes STOC (EPS ou capture) ont vu le jour. Le STOC-capture a essentiellement débuté dans les marais du Romelaëre et à la tourbière de Vred, par la mise en place de stations STOC-ROZO. Depuis, onze nouvelles stations STOC-capture dans des milieux divers (marais, fourrés dunaires, coupes forestières, milieux arbustifs, littoraux et arrière-littoraux) ont été créées. Une vingtaine de stations STOC-EPS existe dans la région (5 dans le Nord et 15 dans le Pas-de-Calais) majoritairement dans des milieux agricoles et des cultures, avec de rares zones en forêts de feuillus.



EN SAVOIR



• Frochet B., Eybert M.-C.,
Journaux L., Roché J.
& Faivre B.,
2003

Les oiseaux de la Loire : évolution sur 12 années. *Alauda* 71 (2) : 179-190.

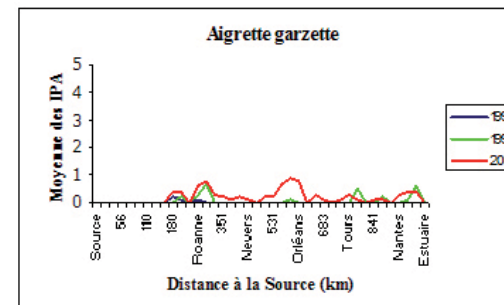
LE SUIVI DES OISEAUX NICHEURS DE LA LOIRE ENTRE 1989 ET 2001

Un suivi ornithologique à long terme financé par le ministère chargé de l'environnement et la DIREN Centre a été mené par le laboratoire d'écologie de l'université de Bourgogne sur les communautés d'oiseaux nicheurs le long de la Loire entre 1989 et 2001. Cette étude avait pour objectif de décrire de manière quantifiée la succession des peuplements d'oiseaux le long de la Loire et de mettre en évidence leurs modifications au cours du temps. Des études préalables ont montré le changement graduel de la composition de l'avifaune de l'amont vers l'aval.

Les tendances des populations mises en évidence sont pour la plupart conformes à celles enregistrées par le programme national STOC-EPS. En revanche, quelques espèces augmentent le long de la Loire alors qu'elles restent stables en France (Mésanges charbonnière et bleue) ou ne montrent pas de tendance marquée sur une période comparable (Alouette des champs).

Chez les espèces rares, dont le contact est aléatoire, la disparition au cours du suivi peut être due à une disparition effective mais aussi au fait qu'elles n'ont pas été observées au cours des recensements. Ainsi, la variation de la composition du peuplement avien observé tient à la fois aux limites de la méthode de dénombrement utilisée, à l'importance de la pression d'échantillonnage et aux variations biologiques naturelles.

Pour la majorité des milieux, les peuplements d'oiseaux sont stables. Cette stabilité spatiale et temporelle sur l'ensemble de la Loire est d'autant plus remarquable qu'elle concerne une grande variété de milieux. Si les différentes campagnes de dénombrement font le constat d'une certaine stabilité, la poursuite de tels recensements à intervalle régulier peut permettre d'apprécier de véritables tendances à long terme sous l'influence de politiques nationales ou européennes de conservation de la nature.



Un exemple de tendance obtenue grâce à ce suivi sur l'Aigrette garzette. Encore très rare dans les années 1990, cet oiseau a vu ses effectifs augmenter et a étendu sa répartition, tendance observée en France depuis quelques années.

Statut des principales espèces d'oiseaux liés aux zones humides du Nord-Pas de Calais

Nom commun	Nom scientifique	VP Nord-Pas de Calais	Liste rouge UICN	Directive oiseaux	Convention Berne	Convention Bonn	Statut juridique en France	Vulnérabilité en France	Statut Nord Pas de Calais
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	26,89	LC	A1	A2	A2	P	AS	E
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	19,71	LC	A1	A2	A2	P	L	L
Barge à queue noire	<i>Limosa limosa</i>	26,89	NT	A2	A3	A2	GE	V	E
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	32,97	LC	A2	A3	A2	GE	E	E
Bergeronnette de Yarell	<i>Motacilla alba yarrellii</i>	27,98	LC	-	A2	-	P	SX	E
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	10,6	LC	-	A2	-	P	SX	N
Bergeronnette grise type	<i>Motacilla alba alba</i>	3,25	LC	-	A2	-	P	SX	N
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	-	LC	A1	A2	-	P	AS	NE
Blongios nain	<i>Ixobrychus minutus</i>	29,33	LC	A1	A2	A2	P	E	E
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	24,71	LC	-	A2	A2	P	S	V
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	5,9	LC	-	A2	-	P	SX	D
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	9,39	LC	A1	A2	A2	P	AS	N
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	32,28	LC	A1	A2	A2	P	V	E
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	19,89	LC	A2	A3	A2	GE	V	R
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	15,19	LC	A2	A3	A2	GE	R	N
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	23,56	LC	A2	A3	A2	GE	R	E
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	31,5	LC	-	-	-	P	R	ND
Cinle plongeur	<i>Cinclus cinclus</i>	26,12	LC	-	A2	-	P	AS	V
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	36	LC	-	-	-	P	S	ND
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	31,5	LC	-	-	-	GE	N	ND
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	31,5	LC	-	-	-	GE	AS	ND
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	9,02	LC	A2	A3	-	P	R	N
Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	20,31	LC	A1	A2	A2	P	AS	V
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	6,73	LC	A1	A2	A2	GE	S	N
Fuligine milouin	<i>Aythya ferina</i>	19,84	LC	A2 et A3	A3	A2	GE	D	L
Fuligine morillon	<i>Aythya fuligula</i>	12,98	LC	A2	A3	A2	GE	R	L
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	3,04	LC	A2	A3	A2	GE	-	N
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	10,39	LC	A2	-	-	P*	S	L
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	25,29	LC	A2	-	-	P	S	E
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	14,45	LC	A2	A3	-	P	V	R
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	6,61	LC	A1	A2	A2	P	S	N
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	23,71	LC	A1	A2	A2	P*	S	L
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	16,9	LC	-	A2	A2	P	V	R
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	12,65	LC	-	A2	A2	P	R	L
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	21,58	LC	A1	A2	-	P	R	L
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	9,39	LC	A1	A2	-	P	S	N
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	12,05	LC	A1	A2	-	P	S	N
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	8,04	LC	-	A3	-	P	S	L

Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	24,56	LC	A1	A2	-	P	V	E
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	11,25	LC	-	A2	-	P	AS	L
Huïtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>	20,31	LC	A2	A3	A2	GE	R	V
Locustelle luscinoïde	<i>Locustella luscinioides</i>	22,25	LC	-	A2	A2	P	D	V
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	5,61	LC	-	A2	A2	P	SX	N
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	32,11	LC	A1	A2	A2	P	E	E
Marouette poussin	<i>Porzana parva</i>	26,67	LC	A1	A2	A2	P	V	E
Martin pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	9,53	LC	A1	A2	-	P	AS	N
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	25,08	LC	A1	A2	A2	P	R	R
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	6,82	LC	-	A3	-	P*	S	L
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	20,83	LC	-	A3	-	P	L	L
Panure à moustaches	<i>Panurus biarmicus</i>	30,83	LC	-	A2	-	P	L	E
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	11,41	LC	-	A2	A2	P	S	N
Pétrel fulmar	<i>Fulmarus glacialis</i>	24,44	LC	-	A2	-	P	-	L
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	12,48	LC	-	A2	A2	P	AP	V
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	3,01	LC	-	A2	-	P	SX	N
Pipit maritime	<i>Anthus petrosus</i>	26,89	LC	-	A2	-	P	SX	E
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	15,18	LC	-	A3	A2	GE	AP	D
Rémiz penduline	<i>Remiz pendulinus</i>	26,89	LC	-	A2	-	ND	V	E
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	7,81	LC	-	A2	A2	P	SX	D
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	27,78	LC	-	A2	A2	P	D	E
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	1,99	LC	-	A2	A2	P	S	N
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	19,15	LC	A2	A3	A2	GE	E	D
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	29,65	LC	A2	A3	A2	GE	R	E
Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	26,78	LC	A1	A2	A2	P	R	E
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	-	LC	A1	A2	A2	P	NE	NE
Tadorne de belon	<i>Tadorna tadorna</i>	10,21	LC	-	A2	A2	P	S	L
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	27,2	LC	-	A2	A2	P	D	V
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	8,6	LC	A2	A3	A2	GE / GP	D	D

• **VP NPdC** : valeur patrimoniale Nord – Pas de Calais établie en 1995 [d'après Luczak C., 2005 – **L'avifaune, un moyen de caractérisation des zones humides**. In : Programme national de recherche sur les zones humides, 2005 – Caractérisation des zones humides. Ministère de l'Écologie et du Développement durable, Cahier thématique, Paris, 21-25].

• **Liste rouge UICN** : LC : least concern (non concerné par la liste rouge) ; NT : near threatened (espèce pratiquement en voie de disparition). Les statuts présentés ici ont été établis en 2001.

• **Directive oiseaux** du 2 avril 1979 : annexe I : liste des espèces les plus menacées en Europe et dont la protection nécessite la mise en place de zones de protection spéciales (ZPS) ; annexe II : liste des espèces dont la chasse est autorisée ; annexe III : liste des espèces dont le commerce est autorisé.

• **Statut juridique en France** : P : espèce protégée ; P* : espèce protégée partiellement (destruction, enlèvement des individus, des œufs et des nids possible sur autorisation) ; GE : gibier d'eau ; GP : gibier de passage ; ND : non défini (d'après Ligue pour la protection des oiseaux, 2006 – **Le statut juridique des oiseaux sauvages de France**, Rochefort, 35 p).

• **Vulnérabilité en France** : AP : à préciser ; AS : à surveiller ; D : déclin ; DI : disparu ; E : en danger ; L : localisé ; N : nouvellement installée ; NE : non évaluée ; R : rare ; S : safe ; SS : stable ou en progression ; SX : information insuffisante ; V : vulnérable (d'après Rocamora G. & Yeatman-Berthelot, D., 1999 – **Oiseaux menacés et à surveiller en France**. Société d'études ornithologiques de France/Ligue pour la protection des oiseaux. Paris. 560 p.).

• **Statut région Nord – Pas de Calais** : E : en danger ; L : localisé ; N : non menacé ; V : vulnérable ; D : déclin ; R : rare ; ND : non défini ; NE : non établi. Les statuts présentés ici ont été établis en 1995 [d'après Tombal J.-Ch. (coord.), 1996 – **Les oiseaux de la région Nord – Pas de Calais : effectifs et distribution des espèces nicheuses - période 1985-1995**. Héron, 29,1 : 336p.).

LISTE DES FIGURES

- Page 4 – Une vallée alluviale et les zones humides associées
 Page 5 – Les enjeux liés à la préservation des zones humides : entre protection du patrimoine naturel et aspects socio-économiques
 Page 6 – Les zones à dominante humide du Nord-Pas de Calais
 Page 11 – Le cycle de vie des oiseaux inféodés aux zones humides régionales
 Page 12 – La répartition de quelques oiseaux d'eau régionaux dans les ceintures de végétation d'un bord d'étang
 Page 14 – Les statuts de protection et la vulnérabilité des oiseaux d'eau à différentes échelles
 Page 15 – La place des paramètres physico-chimiques dans l'approche du suivi environnemental (d'après Malbrouck, 2005 modifié)
 Page 16 – Une tendance ne peut être définie que si la durée du suivi est suffisamment longue
 Page 16 – Le martin-pêcheur
 Page 19 – Une fiche de description des relevés
 Page 19 – Une fiche de report des indices ponctuels d'abondance
 Page 20 – Convention-cadre type entre Espaces naturels régionaux et une association naturaliste
 Page 21 – La procédure de numérisation des unités paysagères pour le suivi d'un site naturel
 Page 22 – Exemple de photo-interprétation : l'occupation du sol du marais de Tardinghen
 Page 23 – Un extrait du schéma relationnel de la base de données du PSEQZH
 Page 24 – L'intérêt patrimonial d'un territoire : approches géographique et écologique
 Page 25 – La méthode du PSEQZH : des outils (indices, indicateurs) pour répondre aux objectifs du suivi
 Page 27 – Choisir l'indice adapté en fonction des objectifs poursuivis
 Page 29 – Représentation schématique de la méthodologie développée dans le cadre du PSEQZH
 Page 30 – La localisation des sites du PSEQZH et les principaux résultats des données récoltées sur le terrain de 2001 à 2006
 Page 32 – Représentation schématique du suivi des milieux naturels dans une optique de gestion : de l'état des lieux à l'évaluation des travaux engagés
 Page 33 – Localisation géographique du marais de Roussent
 Page 34 – L'occupation du sol en 2003 du marais de Roussent, localisation des points d'écoute du PSEQZH et principales actions de gestion engagées entre 2002 et 2006
 Page 34 – La répartition des espèces observées sur le marais de Roussent en fonction des grands types de milieux qu'elles occupent
 Page 35 – L'évolution de l'abondance relative de deux oiseaux indicateurs de la qualité des milieux humides sur le marais de Roussent entre 2001 et 2007
 Page 35 – La méthode utilisée pour évaluer les actions entreprises à Roussent au travers des oiseaux
 Page 36 – Un exemple de tendance obtenue grâce à ce suivi sur l'Aigrette garzette

LISTE DES TABLEAUX

- Page 10 – Les acteurs territoriaux et les outils d'évaluation de la gestion et de conservation des zones humides
 Page 12 – Classement des oiseaux d'eau par grands types d'habitats
 Page 17 – Les principales méthodes de recensement des oiseaux (d'après Degorgue, 2000)
 Page 17 – Comparaison du temps nécessaire pour trois méthodes de suivi en période de reproduction, sur la base d'une chênaie de 20 ha (modifié d'après Bibby et al., 1992 ; Fiers, 2003)
 Page 18 – Les principales sources d'erreur des inventaires ornithologiques et les solutions proposées pour les rendre systématiques (recensement à erreur constante)
 Page 22 – Les unités paysagères retenues pour le PSEQZH
 Page 22 – Avantages et limites de la photo-interprétation
 Page 26 – La grille d'évaluation du PSEQZH : décrire les principaux paramètres de l'avifaune caractérisant une zone humide
 Page 28 – Un exemple de calcul de l'IVP (relevés ornithologiques 2001-2005 de la Mare à Goriaux)
 Page 32 – L'intégration du suivi ornithologique dans la démarche de plan de gestion
 Page 34 – La grille d'évaluation du marais de Roussent (suivi 2001-2007)

Page 35 - L'évolution de quelques espèces indicatrices sur le marais de Roussent entre 2001 et 2006

LISTE DES PHOTOGRAPHIES

- Page 5 - La pêche : un exemple d'activité de loisirs dans les zones humides du Nord - Pas de Calais
 Page 7 - Le marais de Tardingham
 Page 7 - Le complexe humide de Condé-sur-l'Escaut
 Page 7 - Le marais audomarois
 Page 7 - Le bassin de décantation de Neuville/Thumeries
 Page 8 - La Drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*)
 Page 8 - l'Utriculaire (*Utricularia vulgaris*)
 Page 8 - l'Osmonde royale (*Osmunda regalis*)
 Page 9 - La Grenouille des champs (*Rana arvalis*)
 Page 9 - L'Agrion délicat (*Ceragrion tenellum*)
 Page 9 - L'Aeshme isocèle (*Aeshna isocetes*)
 Page 10 - Le marais de Tardingham
 Page 15 - Les lichens, exemple de bio-indicateur couramment utilisé pour suivre la qualité de l'air
 Page 17 - Des observateurs dans le marais audomarois
 Page 21 - La tourbière de Marchiennes : mosaïque complexe de milieux humides
 Page 24 - Le marais audomarois : une zone humide avec de forts enjeux pour la protection de la biodiversité
 Page 28 - Le Héron cendré
 Page 31 - Le maintien des mares, un exemple de mesure agro-environnementale
 Page 31 - Le pâturage extensif des zones humides nécessite des races adaptées aux conditions du milieu (ici, une Highland cattle)
 Page 32 - Travaux de gestion sur le bassin de décantation de Thumeries
 Page 33 - Le marais de Roussent, une zone humide gérée par le Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas de Calais

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'ensemble des observateurs ayant contribué activement à la mise en place et au maintien de cette expérimentation sur les sites suivis depuis 2001 dans le cadre du programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides : Alain Ward (GON), Alexandre Driencourt (Eden 62), Camille Duponcheel (EcoNum), Christophe Hildebrand (Cercle ornithologique villeneuvois/association Gai'a), Daniel Nowicki (GON), David Lavogiez (Eden 62), Denis Tirmarche (GON), Gaétan Cavitte (GON), Hugues Desreumaux (PNR des Caps et Marais d'Opale/LPO Audomarois), Jean-Denis Ratier (Eden 62), Jean-Philippe Lejeune (GON), Luc Barbier (PNR des Caps et Marais d'Opale), Michaël Guerville (GON), Michel Marchyllie (PNR Scarpe-Escaut), Pascal Macquet (GON), Richard Gajocha (GON), Sébastien Ansel (Guides nature de l'Audomarois) et Serge Larivière (LPO Audomarois).

Nos remerciements vont également aux référents des structures impliquées dans le comité de pilotage (PNR Scarpe-Escaut et des Caps et Marais d'Opale, Conseil général du Nord, Conservatoire des sites naturels du Nord - Pas de Calais, Eden 62, Office national des forêts, Conseil scientifique de l'environnement Nord - Pas de Calais), aux organismes financeurs (Agence de l'eau Artois-Picardie, Conseil régional Nord - Pas de Calais, DIREN Nord - Pas de Calais) et plus particulièrement à Bernard Frochot, Bruno de Foucault et José Godin.

contact@enrx.fr
www.enrx.fr

6, rue du Bleu Mouton
BP 73 - 59028 LILLE CEDEX
métro : République
Tél : +33(0)3 20 12 89 12
Fax : +33(0)3 20 12 89 39

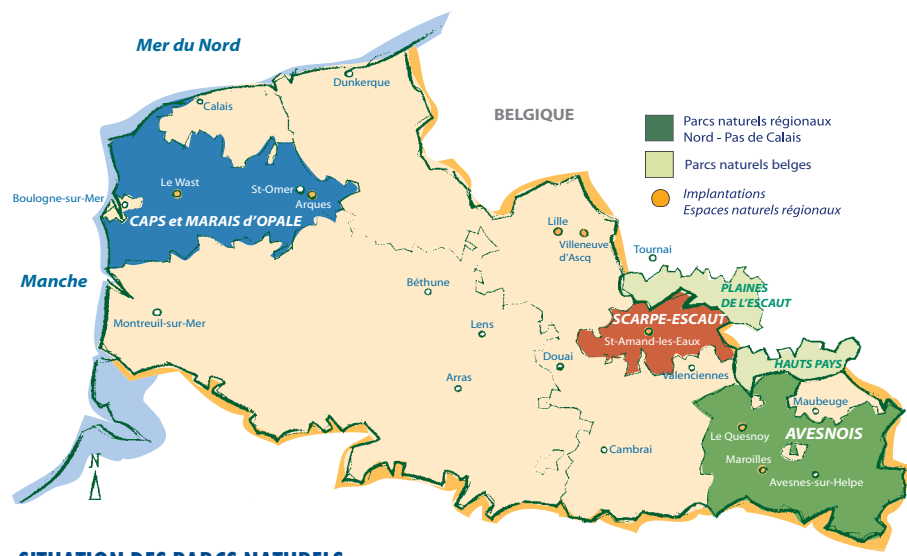
espaces naturels régionaux Nord-Pas de Calais

FÉDÉRATION DES PARCS NATURELS RÉGIONAUX DU NORD-PAS DE CALAIS

partenaire de :

Éditrice et directrice de la publication : Espaces naturels régionaux représentée par Anne-Marie Stiévenart, présidente
 Coordination et suivi éditorial : Fabien Brimont
 Rédaction : Fabien Brimont, Bernard Frochot, Cédric Vanappelghem, Christophe Hildebrand, Bruno de Foucault, Hugo Fourdin
 Photographies : Fabien Brimont, Samuel Dhote, Virginie Vergne, Michel Huart (LPO Audomarois), José Godin, Guillaume Lemoine, Gilbert Decroix, Christophe Hildebrand, Philippe Genesson, Gilles Pottier, Bruno de Foucault
 Illustrations : Vincent Gavériaux
 Cartographie : Fabien Brimont
 Design graphique : Gilles Pottier
 Impression : Nord'Imprim, Steenvoorde
 Dépôt légal : Espaces naturels régionaux – juin 2008

Édition imprimée sur papier écologique, alliant qualité d'image et respect de l'environnement.

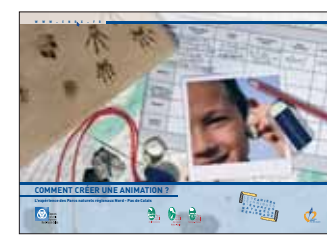


SITUATION DES PARCS NATURELS



Anne-Marie Stiévenart
présidente d'Espaces naturels régionaux

Espaces naturels régionaux a notamment pour mission de valoriser les expériences et savoir-faire développés par les trois Parcs naturels régionaux du Nord – Pas de Calais et le Centre régional de ressources génétiques et d'en favoriser le partage.
 Les « cahiers techniques » répondent à cette préoccupation, ils ont pour ambition de permettre, sur un thème donné, le transfert d'une méthodologie, d'une expérience, d'un acquis.
 Les « cahiers techniques » sont conçus pour être des outils pratiques au service de tout opérateur, maître d'ouvrage ou maître d'œuvre qui devraient y trouver une aide précieuse.



- Parus précédemment :**
- Comment créer une animation ? - 2007
 - L'évolution de la randonnée - 2006
 - Évaluer l'interprétation des sites naturels – 2004
 - Réaliser un cahier des enfants : un outil d'éducation au territoire pour aborder les enjeux de société - 2002
 - Viens dans mon parc - Des échanges de classes entre territoires - 2001
 - Rallye Nature : un outil pédagogique d'éducation au territoire - 2001
 - Le suivi et l'évaluation des Chartes des Parcs naturels régionaux - 2001
 - Spatialiser une démarche territoriale : l'expérience des parcs naturels régionaux au service des territoires de la région - 2000
 - Tourisme durable : des exemples pour progresser - 2000
 - L'équipement à thème : de son intégration au territoire à sa mise en œuvre - 2000
 - Les déchets de plage du Nord - Pas de Calais - 1997
 - La démarche de l'interprétation du patrimoine : de la théorie à la pratique - 1990
 - Méthodologie du Plan d'interprétation - 1990

La collection des « Cahiers techniques » de l'ENR est téléchargeable sur le site internet : www.enrx.fr

