

# biodiver' lycées

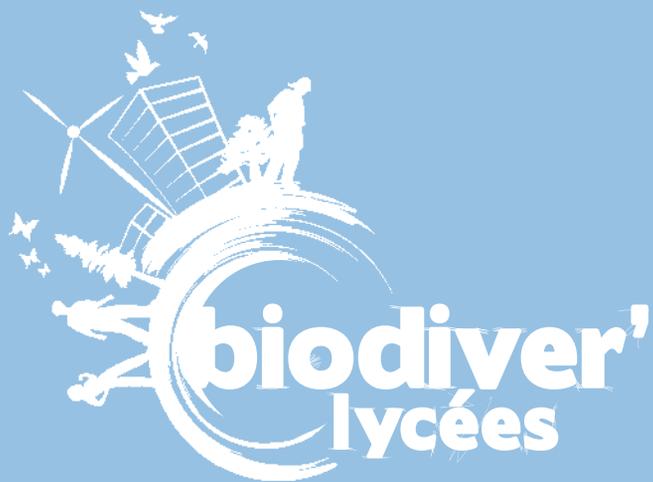
THÉMATIQUE N°2

# Les zones humides régionales



Avec le soutien financier de :





# Édito

## La Trame verte et bleue régionale est l'affaire de tous !

La biodiversité désigne l'ensemble des milieux naturels et des espèces qui peuplent notre planète, mais aussi les relations et interactions qui existent entre tous ces éléments.

La biodiversité connaît une érosion inquiétante parce que de plus en plus rapide.

Le Nord-Pas de Calais n'échappe pas à ce phénomène et c'est fort de ce constat que la Région s'est résolument engagée depuis 2007 dans la mise en œuvre du schéma régional d'orientation **Trame verte et bleue**.

Cette ambition de sauvegarde et de restauration de la biodiversité est l'affaire de tous : acteurs publics et collectivités territoriales, aménageurs, agriculteurs..., mais aussi citoyens engagés, élèves et lycéens.

Pour faciliter l'engagement des jeunes en faveur de l'environnement, la Région Nord-Pas de Calais développe une politique d'écocitoyenneté tout au long de la vie et accompagne les acteurs éducatifs dans leurs projets pédagogiques.

Dans ce cadre, Espaces naturels régionaux a reçu mandat pour concevoir et animer un programme éducatif à destination des lycéens du Nord-Pas de Calais.

D'une durée de trois ans, ce dispositif s'organise autour de trois objectifs :

- sensibiliser aux enjeux de la préservation de la biodiversité ;
- réfléchir sur les problématiques de l'environnement régional ;
- agir pour préserver les milieux naturels en menant des actions sur le terrain.

Le premier volet thématique de ce programme, lancé en 2010, portait sur la **forêt régionale**. Le second volet qui vous est proposé en 2011 aborde les **zones humides régionales**.

➔ **Biodiver'lycées** est une production pédagogique co-réalisée avec les autorités académiques et les professionnels du sujet, qu'ils soient vivement remerciés pour leur investissement.

➔ **Biodiver'lycées** aiguisé la curiosité en multipliant les ressources numériques consultables.

➔ **Biodiver'lycées** invite au développement de l'esprit critique et au passage à l'action.

Aimer, comprendre, agir... la Trame verte et bleue régionale est l'affaire de tous et nous vous invitons à en être les acteurs.

**Daniel Percheron**  
Président du Conseil régional  
Nord-Pas de Calais  
Sénateur du Pas-de-Calais

**Emmanuel Cau**  
Président d'Espaces naturels régionaux  
Vice-Président « Aménagement du  
territoire, Environnement, Plan Climat »  
du Conseil régional Nord-Pas de Calais





# biodiver' lycées



contact@enrx.fr  
www.enrx.fr

espaces  
naturels  
régionaux  
Nord-Pas de Calais

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

Parc naturel régional de l'Avesnois  
Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale  
Parc naturel régional Scarpe - Escout

partenaire de : Parcs naturels régionaux de France EUROPARC LILLE METRO UICN Union mondiale pour la nature

**Directeur de la publication :**

Emmanuel Cau, président d'Espaces naturels régionaux

**Coordination et suivi éditorial :**

Christelle Gadenne, Espaces naturels régionaux

**Contributions :**

**Espaces naturels régionaux :** Claudie Boulanger, Fabien Brimont, Jean-Louis Thomas et Jean-Luc Béghin

**Parcs naturels régionaux :** Dominique Bruggeman, PNR Scarpe Escout - Marc Grzemeski, PNR Avesnois - Martine Magnier, PNR des Caps et Marais d'Opale

**Conseil régional Nord-Pas de Calais :** Jean-Paul Baratte, Direction Environnement

**Éducation nationale :** Jean-Marc Moullet, IA IPR groupe sciences de la vie et de la Terre - Patrick Caboche, IA IPR groupe Histoire et géographie - Marc Boulanger, David Campagne et Brigitte Clerquin, enseignants en sciences de la vie et de la Terre - Claude Fouret, enseignant en histoire-géographie

**Lycées agricoles :** Valérie Wullus, animatrice régionale pour le développement durable - François Guennoc, CREAP.

**Experts thématiques :** Estelle Chevillard et Cathy Debut, Agence de l'eau Artois-Picardie - Simon Feutry, DREAL - Bruno de Foucault, Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais et Conseil scientifique de l'environnement Nord-Pas de Calais - Magalie Franchomme, Université des sciences et technologies de Lille

**Rédaction :** Stéphanie Coupez

**Illustrations :** Winoc

**Photographies :** Olivier Delvaux, Grégory Smelinckx, Vincent Gavériaux, Marc Grzemeski, Samuel Dhote, Gilles Pottier, Philippe Cannesson, Barbara Grossmann

**Conception graphique :** Stéphanie Descamps

**Impression :** Qualit'Imprim

**Dépôt légal :** Octobre 2011

## BAC PROFESSIONNEL « Gestion des milieux naturels et de la faune »

| Programmes   | Capacités et connaissances  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Organisation d'un chantier de génie écologique</li> <li>Connaissance des milieux aquatiques et des zones humides</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier des mécanismes écologiques justifiant des interventions dans un milieu donné.</li> <li>Caractériser les populations et peuplements faisant l'objet d'activités de génie écologique.</li> <li>Maîtriser les techniques d'entretien des végétaux.</li> <li>Effectuer le suivi de l'évolution de la biodiversité.</li> <li>Repérer des milieux remarquables.</li> <li>Écologie du paysage : corridors, barrières, connectivité, fragmentation.</li> <li>Conservation des espèces, des écosystèmes et des paysages.</li> <li>Trame verte et bleue.</li> <li>Espèces invasives.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestion concertée des espaces, modes de gestions intégrées</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Acteurs de l'espace : chasseurs, pêcheurs, agriculteurs, résidents, activités écotouristiques, opérateurs de l'équipement, de l'assainissement, des réseaux, collectivités territoriales...</li> <li>Politiques publiques, réglementations sur les espèces, les pollutions, les risques et les nuisances.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Valoriser les espaces naturels par la mise en œuvre d'actions d'accueil du public et d'animation nature</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Méthodes et techniques de communication et d'interprétation de la nature.</li> <li>Concevoir et mettre en œuvre une action collective d'interprétation de la nature et de sensibilisation à l'environnement.</li> </ul>  |

## BAC TECHNOLOGIQUE « Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant » (STAV)

| Programmes   | Capacités et connaissances  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestion conservatoire des milieux (de l'écosystème au paysage)</li> <li>Gestion intégrée des écosystèmes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en œuvre sur le terrain avec méthode et précision des procédés simples de récolte, de repérage, d'enregistrement et d'échantillonnage.</li> <li>Connaissances des mécanismes d'évolution des milieux naturels : fermeture des milieux ouverts ; invasions biologiques ; eutrophisation des milieux oligotrophes ; destruction par changement d'affectation ; dégradation par surexploitation ; pollutions ; fragmentation ; abandon.</li> <li>Aménagements des hydrosystèmes : ouvrages de protection (berges...), de régulation (crues, étiages...); techniques végétales et biologiques (aménagements des zones d'expansion, des ripisylves...); revitalisation...</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Programmes institutionnels ou réglementaires</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>PAC, Natura 2000, parcs naturels régionaux, acteurs de la gestion de l'eau (pouvoirs publics, collectivités et élus locaux, acteurs économiques, associations) et acteurs du projet de réalisation d'un aménagement hydraulique (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises, bureaux d'études...).</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Biodiversité : notions fondamentales, débats et échanges</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quelles sont les conséquences de l'activité humaine sur les espèces ?</li> <li>Quel est son rôle sur la conservation du patrimoine naturel ?</li> <li>Quelle biodiversité pour demain ? Pourquoi la préserver ?</li> <li>Activités agricoles et biodiversité ?</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ressource en eau</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Eau, ressource vitale : pourquoi et comment la préserver ?</li> <li>Quels accès à la ressource ?</li> </ul>  |

# Avant-propos

Cet outil s'adresse à vous qui êtes enseignant en lycée, en science de la vie et de la Terre ou en histoire-géographie. Il reste néanmoins ouvert pour une exploitation dans d'autres disciplines. Toute classe de lycée souhaitant s'inscrire dans le dispositif sera la bienvenue pour réaliser des projets en lien avec des activités propres définies dans l'établissement (lycées généraux, technologiques, professionnels...).

## Comment utiliser les fiches thématiques ?

Quatre entrées thématiques vous sont proposées sous la forme de fiches pédagogiques facilement duplicables ou projetables pour la classe. Elles contiennent des pistes d'études, au travers de différentes notions que vous pouvez exploiter librement avec vos élèves, selon vos besoins.

Ces fiches sont téléchargeables sur [www.enrx.fr](http://www.enrx.fr) rubrique écocitoyenneté/Biodiver'lycées/les zones humides.

## Les objectifs pédagogiques

L'outil « Biodiver'lycées - Les zones humides » vise à :

- apporter des connaissances pour sensibiliser les lycéens aux enjeux de la préservation de la biodiversité ;
- développer une conscience de l'environnement régional par la médiation (par le biais de rencontres avec des associations et structures professionnelles sur le terrain) ;
- recréer un lien avec les milieux naturels ;
- offrir des conditions favorables à l'implication dans la préservation de la biodiversité par des actions sur le terrain régional.

## Pour une exploitation sur le terrain

Avec son volet sur les zones humides, Biodiver'lycées renouvelle son désir de mener les élèves au-delà de l'apprentissage en classe pour une découverte « grandeur nature » du milieu étudié. Conscient des difficultés que représente l'organisation d'une sortie, le programme vous propose un guide de structures partenaires pouvant vous aider (encadrement, animation, conseils, etc.) dans la réalisation de votre projet pédagogique sur le terrain.

Prenez connaissance du catalogue des sorties pédagogiques annexé au dossier et disponible sur [www.enrx.fr/rubrique](http://www.enrx.fr/rubrique) « biodiver'lycées ».

Pour de plus amples renseignements, vous pouvez contacter Christelle Gadenne : [c.gadenne@enrx.fr](mailto:c.gadenne@enrx.fr)



Découverte du sujet et de ses enjeux : mise à disposition d'informations et de documents (cartes, images, schémas...), supports de cours.



Pistes d'exploitation à étudier en classe ou sur le terrain.

Lexique

Documents à télécharger sur les sites des partenaires.

Liens Web pour approfondir les recherches sur le sujet abordé.

# Liens avec les programmes des lycées

## Seconde générale et technologique

Les programmes du **lycée général et technologique** en sciences de la vie et de la Terre permettent d'envisager une sortie sur le terrain pour l'une des parties du curriculum. Une sortie sur zone humide peut permettre de croiser deux points du programme : « la biodiversité, résultat et étape de l'évolution » et « le sol : un patrimoine durable ». De plus, le programme de géographie de la classe de 2<sup>e</sup> permet d'élargir l'étude en envisageant les problématiques liées à l'aménagement des territoires, la gestion des ressources.

Au-delà des programmes de ces deux disciplines, il s'agit d'éduquer les élèves aux enjeux du développement durable. Dans cette perspective, toutes les disciplines peuvent s'inscrire dans la démarche.

| SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE  |  |
|--|--|
| Connaissances  | Capacités et aptitudes   |
| <b>La biodiversité, résultat et étape de l'évolution</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La biodiversité est à la fois la diversité des écosystèmes, la diversité des espèces et la diversité génétique au sein des espèces.</li> <li>• L'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire du monde vivant : les espèces actuelles représentent une infime partie du total des espèces ayant existé depuis les débuts de la vie.</li> <li>• La biodiversité évolue au cours du temps sous l'effet de nombreux facteurs, dont l'activité humaine.</li> <li>• La diversité des allèles est l'un des aspects de la biodiversité. La dérive génétique est une modification aléatoire de leur diversité. Elle se produit de façon marquée lorsque l'effectif de la population est faible. La sélection naturelle et la dérive génétique peuvent conduire à l'apparition de nouvelles espèces.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Manipuler, extraire et organiser des informations, si possible sur le terrain, pour :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• repérer les divers aspects de la biodiversité dans une situation donnée ;</li> <li>• mettre en évidence l'influence de l'Homme sur la biodiversité.</li> </ul> </li> <li>➔ Utiliser des outils simples de détermination d'espèces végétales ou animales (actuelles ou fossiles) pour mettre en évidence la biodiversité d'un milieu.</li> <li>➔ Prendre conscience de la responsabilité humaine face à l'environnement et au monde vivant.</li> <li>➔ Extraire et organiser des informations pour relier crises biologiques, dérive génétique et évolution des espèces.</li> </ul> |
| <p>Au sein de la biodiversité, des parentés existent qui fondent les groupes d'êtres vivants. Ainsi, les vertébrés ont une organisation commune.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Mettre en œuvre un protocole de dissection pour comparer l'organisation de quelques vertébrés.</li> <li>➔ Manipuler, recenser, extraire et organiser des informations sur l'organisation de quelques vertébrés actuels et/ou fossiles.</li> </ul>   |
| <b>Le sol : un patrimoine durable</b>  |  |
| <p>Un sol résulte d'une longue interaction entre les roches et la biosphère, conditionnée par la présence d'eau et la température. Lent à se former, il est inégalement réparti à la surface de la planète, facilement dégradé et souvent détourné de sa fonction biologique. Sa gestion est un enjeu majeur pour l'humanité.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Manipuler, recenser, extraire et organiser des informations, si possible sur le terrain, pour :               <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprendre la formation d'un exemple de sol ;</li> <li>• relier végétation, climat, nature de la roche mère et nature de l'exemple choisi.</li> </ul> </li> <li>➔ Comprendre la responsabilité humaine en matière d'environnement.</li> </ul>  |

| HISTOIRE - GÉOGRAPHIE  |   |
|--|---|
| Connaissances  | Capacités et aptitudes  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les enjeux du développement durable.</li> <li>• Gérer les ressources terrestres, l'enjeu énergétique.</li> <li>• Gérer les espaces terrestres, les espaces soumis aux risques majeurs.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Relier un lieu ou un espace sur des cartes à échelles ou systèmes de projection différents.</li> <li>➔ Confronter des situations historiques ou/et géographiques</li> <li>➔ Identifier (nature, auteur, date...) et critiquer des documents de types différents (textes, images, cartes, graphiques...).</li> <li>➔ Utiliser de manière distanciée les moteurs de recherche et les ressources en ligne.</li> </ul> |

| ENSEIGNEMENT D'EXPLORATION  |   |
|---|---|
| Connaissances   | Capacités et aptitudes  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes et pratiques scientifiques - science et prévention des risques d'origine humaine.</li> <li>• Science et laboratoire eau.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Montrer comment la science permet de connaître, de mesurer et de prévoir un risque d'origine humaine lié au développement industriel et technologique ainsi qu'à l'aménagement du territoire et de mettre en œuvre des mesures destinées à le limiter et à en limiter les effets.</li> <li>➔ Formuler ou s'approprier une thématique, proposer une stratégie pour répondre à la problématique, mettre en œuvre des activités expérimentales, analyser les résultats et valider une solution, présenter et partager ses travaux.</li> </ul> |

| B2i (attestation de compétences « informatique et Internet »)                 |   |
|---|---|
| Connaissances   | Capacités et aptitudes  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatique et internet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Identifier, trier et évaluer des informations.</li> <li>➔ Exploiter des données ou des données numériques.</li> <li>➔ Faire preuve d'esprit critique face à l'information et à son traitement.</li> <li>➔ Consulter des bases documentaires en mode expert ou avancé.</li> <li>➔ Participer à des travaux collaboratifs.</li> <li>➔ Coopérer à la réalisation collective d'un document.</li> </ul> |

## Lycées agricoles

Les huit nouveaux baccalauréats professionnels proposés à la rentrée scolaire 2010 intègrent l'éducation au développement durable comme un axe majeur des missions de l'enseignement agricole. Le baccalauréat professionnel « **Gestion des milieux naturels et de la faune** » a été créé pour prendre en compte les métiers de la croissance verte.

Le module d'exploration « **Écologie, agronomie, territoire et développement durable** » est maintenant proposé en classe de seconde générale et technologique.

Les référentiels des formations évoluent pour une meilleure prise en compte de la biodiversité sauvage et domestique dans la gestion de l'espace et pour répondre à des nouvelles attentes de la société : services écologiques, productions durables, santé et écologie. Les objectifs sont de favoriser des pratiques pédagogiques qui permettent aux élèves de construire des outils de compréhension des enjeux de la gestion de l'espace.

> Voir tableaux page suivante

# LEXIQUE

- Alluvions** : sédiments transportés par les cours d'eau (galets, gravier, sable, argiles...).
- Convention de Ramsar** : traité international adopté le 2 février 1971 à Ramsar (Iran) pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides.
- Hydrologie** : science qui traite des eaux et de leurs propriétés.
- Hydromorphie** : un sol est dit hydromorphe lorsqu'il est régulièrement saturé en eau.
- NATURA 2000** : depuis 1992, l'Union européenne constitue un réseau de sites préservés appelé Natura 2000 dans lequel la biodiversité serait protégée tout en tenant compte des activités sociales, économiques, culturelles et régionales. Le marais audomarois est un site Natura 2000.
- Polders** : terres cultivées conquises sur la mer par endiguement et assèchement.
- SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion de l'eau)** : outil territorial de planification locale de l'eau. Le SAGE est élaboré, suivi et révisé par une Commission locale de l'eau (CLE), composée pour moitié de représentants des élus locaux, pour 1/4 de représentants des usagers (acteurs économiques, associations, riverains, etc.), et pour le dernier 1/4 de représentants des services de l'État et de ses établissements publics.
- Tourbe** : matière organique partiellement décomposée qui se retrouve dans les marécages et les marais.
- Végétation hygrophile** : végétation spécifique aux zones humides qui tolère des périodes d'inondations longues ou intermittentes.

## Pour aller plus loin...

### Web

- Groupe d'histoire des zones humides : <http://ghzh.free.fr/>
- Portail national des zones humides : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr>
- Pôle relais mares, zones humides intérieures et vallées alluviales : <http://www.pole-zhi.org>
- Pôle relais tourbières : <http://www.pole-tourbieres.org>
- Observation et Statistiques de l'Environnement. Aller à la rubrique Environnement/Milieus/Zones humides : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/>
- Ramsar : <http://www.ramsar.org>
- Agence de l'eau Artois-Picardie : <http://www.eau-artois-picardie.fr>
- Site national Natura 2000 : <http://www.natura2000.fr>
- Site régional Natura 2000 : <http://natura2000.ecologie.gouv.fr/regions/REGFR3.html>
- DREAL Nord-Pas de Calais. Serveur cartographique du Ministère en charge de l'écologie : <http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/?Les-cartes-CARMEN>
- DREAL Nord-Pas de Calais. Portail des données communales : <http://www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/?-Portail-des-donnees-communales->

### Documents

- PDF à télécharger sur le site du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale « Parcelles de marais, parcelles de mémoire » : <http://www.parc-opale.fr/bibliotheque.asp>
- PDF à télécharger sur le site de l'Observation et Statistiques de l'Environnement : « L'évolution des zones humides d'importance majeure entre 1990 et 2000 » : [http://www.eaufrance.fr/img/pdf/zones\\_humides\\_importance\\_majeure.pdf](http://www.eaufrance.fr/img/pdf/zones_humides_importance_majeure.pdf)
- PDF à télécharger au centre de documentation du Pôle relais Tourbières : « la grande tourbière de Marchienne » ; « la tourbière de Vred » ; « la basse vallée de l'Authie » et « le marais audomarois » : <http://www.pole-tourbieres.org/nord-pas-de-calais.htm>
- PDF à télécharger sur le site du parc naturel régional de l'Avesnois « à la découverte du bassin versant de la Sambre » : <http://www.parc-avesnois.fr/upload/edition/f406.pdf>

# 1 Portrait historique et géographique

## Mieux cerner les zones humides

### Une zone humide, c'est quoi ?

Zones de transitions entre les milieux aquatiques et les milieux terrestres, les zones humides concentrent de nombreux enjeux et acteurs. Leurs délimitations font débats. Pour mieux cerner ces milieux, deux définitions servent de référence.

Au sens juridique, **la loi sur l'eau du 3 janvier 1992**, définit les zones humides comme : « *des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » [Art. L.211-1]. Cette loi qui se basait sur deux critères pour identifier une zone humide (l'hydrologie et la végétation) a été **révisée en 2006** pour prendre en considération la nature des sols (hydromorphie). La réglementation dispose d'une liste de sols et de végétations caractéristiques des zones humides. Par ailleurs la préservation des zones humides est qualifiée d'intérêt général.

Au niveau international, la Convention relative à la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources (Ramsar), a adopté en 1971 une optique plus large pour déterminer les zones humides qui peuvent être placées sous son égide. « *Les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres* ».

### Les zones humides ont des fonctions indispensables

Parmi les fonctions indispensables, on peut citer la régulation du cycle de l'eau, l'épuration naturelle des eaux, les zones d'expansion des crues, les réservoirs de biodiversité mais aussi les activités économiques, patrimoniales, éducatives, sociologiques... [cf. partie 3]. Malheureusement, le rôle multifonctionnel et l'interdépendance des zones humides ont souvent été constatés et compris après leur destruction. Une meilleure connaissance de ces milieux et de leurs enjeux devient une urgence.



### LES ZONES HUMIDES FRANÇAISES EN CHIFFRES EN 2009

Source : ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement

- **Superficie estimée de zones humides** en France métropolitaine : **2,26 millions d'hectares en 2009** (chiffres en cours d'actualisation).
- **50% des oiseaux** dépendent des zones humides et **30% des espèces végétales** remarquables et menacées sont liées aux zones humides.
- **60% de la superficie des zones humides** les plus connues sont couverts par le réseau Natura 2000 et 4% par des protections nationales.
- **36 zones humides** sont inscrites sur la liste des zones humides d'importance internationale Ramsar, soit 3 millions d'hectares (Métropole et Outre mer).
- Les zones humides ont un pouvoir d'épuration qui permet une économie de traitement en eau potable estimée à **2 000 euros/ha/an**.
- **20 000 ha d'acquisition de zones humides prévue par le Grenelle de l'environnement** en plus des zones déjà acquises régulièrement par le Conservatoire des espaces littoraux et des rivages lacustres ou d'autres organismes.

# Le bassin versant

Le bassin versant désigne le territoire sur lequel les eaux s'écoulent pour rejoindre une rivière. Il agit comme un collecteur. Pour reconnaître un bassin-versant, on lui donne le nom de la rivière qui coule dans le fond de la vallée.

Si nous désirons préserver la qualité de nos cours d'eau, c'est sur l'ensemble des maillons du bassin-versant qu'il faut porter notre attention (source, ruisseaux, affluents, zones humides...).

## LA DIVERSITÉ DES ZONES HUMIDES D'UN BASSIN VERSANT



### Pistes d'exploitation

- Dégager les intérêts des bassins versants.
- Repérer sur carte les zones humides d'origine anthropique (vous montrerez les différentes origines possibles) et celles d'origine naturelle.
- Localiser ou cartographier le bassin versant dans lequel se situe le lycée.

- 1 Ripisylve** : bande d'arbres, d'arbustes, de buissons qui poussent sur les berges d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau. Elle consolide les berges par son réseau racinaire, diversifie l'écoulement, crée de l'ombre, limite les apports issus de l'érosion.
- 2 Marais côtier** : c'est la partie du marais qui est couverte et découverte à chaque marée (estuaires, lagunes) et où l'eau est plus ou moins salée (exemple : estuaires de la Slack et de la Canche).
- 3 Marais agricole aménagé** : la plupart des marais actuels sont d'anciens marécages aménagés par l'Homme, notamment pour l'agriculture (exemple : le marais audomarois).
- 4 Tourbière** : milieu humide où se forme la tourbe. Celle-ci apparaît lorsque le sol est constamment gorgé d'eau, elle est constituée par l'accumulation de végétaux morts qui ne sont pas complètement décomposés par les micro-organismes (exemple : les tourbières de Vred et de Marchiennes).

- 5 Prairie humide** : surface herbeuse située en zone alluviale (exemple : la Sambre).
- 6 Plaine alluviale** : zone à faible relief, formée par un bassin comblé par des alluvions, ce qui la rend particulièrement fertile (exemple : la plaine de la Scarpe et de l'Escaut).
- 7 Vasière** : zone côtière couverte de vase (exemple : la baie de Canche).
- 8 Étang** : étendue d'eau stagnante peu profonde sans mouvement, plus petite qu'un lac mais plus grande qu'une mare (exemple : étang de la digue noire à Condé-sur-l'Escaut).
- 9 Étang d'affaissement minier** : étang qui résulte d'un affaissement minier dû au comblement de vides souterrains laissés par l'exploitation minière (exemple : la Mare à Goriaux à Raismes, l'étang d'Amaury à Hergnies...).

## Zooms

### L'urbanisation

Le Nord-Pas de Calais est l'une des régions françaises les plus artificialisées. Urbanisation, logements, zones commerciales, parkings, infrastructures de transports, loisirs... se font malheureusement au détriment des espaces de nature et des zones humides qui sont dégradées, fragmentées ou asséchées.

### L'activité agricole

Longtemps, l'activité agricole traditionnelle a maintenu les zones humides : utilisation du bois, bétail qui pâture sur les prairies, utilisation des roseaux pour la litière des élevages... Puis, par souci de rentabilité, l'Homme a délaissé les zones humides et les a de moins en moins entretenues. Il va même jusqu'à transformer ces zones en terres arables (qui peuvent être labourées ou cultivées) par drainage, assèchement et remblaiement. Depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, on a assisté à la disparition de 67% de leur surface.

### L'activité minière

Après 200 ans d'exploitation du charbon dans la région Nord-Pas de Calais, le bilan n'apparaît pas toujours très positif pour l'environnement. L'extraction du charbon a profondément modifié le réseau hydrographique et aujourd'hui encore elle se traduit par des affaissements miniers et des perturbations hydrauliques. Néanmoins, ces affaissements ont donné naissance à de nouvelles zones humides qui sont devenues de riches réservoirs de biodiversité dont certaines sont classées en réserves naturelles d'intérêt national ou régional.



Un exemple d'étang d'affaissement minier : la Mare à Goriaux.

### Pistes d'exploitation

- Reconstituer l'histoire du marais audomarois avec, à la fois, des indications géographiques, historiques et environnementales.
- Identifier l'importance géostratégique des marais.
- Préparer la sortie en accédant aux images satellites ou aériennes, repérer les parcours, comparer les aménagements à différentes époques.



2000  
BD Ortho® - IGN® - Paris - 2000

En seulement cinq ans on voit des haies et des mares disparaître au profit des parcelles de cultures qui s'agrandissent.



2005  
PPIGE© I2G Orthophotoplan 2005

**Lieux de croyances** Les marais ont souvent eu mauvaise réputation, de la civilisation gréco-romaine jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle. Une croyance tenace consistait à dire qu'ils étaient hantés par des êtres maléfiques. Lieux de perdition et de sorcellerie, on racontait que des âmes errantes (feux follets) ou des revenants dansaient au-dessus des marais et des marécages.

Dans le marais audomarois par exemple, on retrouve la légende de Marie Groët, une sorcière inventée de toutes pièces pour éloigner les enfants de l'eau : « Marie Groët saque les enfants au fond de l'eau avec une sin groët qu'elle a toudis dans s'main ».





### Moyen Âge

Les seigneurs se débarrassent de ces terres dites maudites et sans valeur en les offrant aux moines qui s'approprient les terres vierges et sauvages et les exploitent. À l'époque, le travail est un devoir envers Dieu. L'Église lance des travaux d'aménagement : défrichements, créations de moulins, constructions de canaux pour améliorer le transport fluvial, assainissement...  
Extraction de la tourbe : alors qu'au Moyen Âge on défriche en masse, le manque de bois se fait ressentir. On se rabat sur la tourbe comme combustible de chauffage. Exemple : les plaines de la Scarpe.

### An 1000

Les Flamands apportent leur savoir-faire et leur technicité. Ils façonnent les polders de la Flandres maritime. Sur ces terres particulièrement fertiles, on cultive du blé, de l'avoine et des légumineuses.



### 1599 : édit d'Henri IV sur le dessèchement des marais

Début de l'aménagement du territoire sous l'égide royale. Henri IV dans l'Édit royal du 8 avril 1599 vise à l'assèchement de tous les marais du royaume, exceptés ceux qui avoisinent les forteresses, jugés comme utiles d'un point de vue militaire. Les marais deviennent des places fortes et sont utilisés pour défendre les frontières.



### XVI<sup>e</sup> - XVIII<sup>e</sup>

Les ingénieurs hollandais puis français entreprennent de grands travaux d'assèchement des zones humides, comme dans la région des Moères en Flandre maritime ou dans le quartier royal à Lille, qui est créé par Vauban.

### Début XVIII<sup>e</sup>

Début de l'hygiénisme. L'eau stagnante devient l'ennemi à combattre. Les recherches scientifiques ont montré qu'il existe un lien entre le caractère humide et les problèmes sanitaires, notamment la malaria transmise par les moustiques et « l'air malsain ». Le Nord n'est pas épargné par ces infections.



### 1800

Les eaux, marais et étangs ne couvrent plus que 1,7% de la surface du Nord et 4,5% de celle du Pas-de-Calais.

### XIX<sup>e</sup> - Révolution industrielle

L'eau devient une des ressources majeures de l'industrie. Elle est utilisée aussi bien dans l'industrie sidérurgique que dans l'industrie textile ou agro-alimentaire. Des réservoirs d'eau assurent dès lors l'approvisionnement en eau des villes.



### 1850

Napoléon III ordonne l'assèchement des marais. Il favorise une politique d'assainissement des eaux en ville, qui est poursuivie sous la III<sup>e</sup> République.

### Fin XVIII<sup>e</sup> - Début XX<sup>e</sup>

Les marais sont diabolisés à cause de leur insalubrité. Une lutte s'engage pour leur assèchement et la protection de la santé publique. Elle ne prendra fin qu'au milieu du XX<sup>e</sup> siècle.

# Des milieux entre nature et société

## Les zones humides à travers le temps : tantôt méprisées, tantôt encensées...

Les zones humides s'avèrent être de véritables « objets d'histoire ». En effet, au fil du temps, l'Homme a porté des regards très différents sur cette nature sauvage.

### Milieu du XX<sup>e</sup>

Changement de regard : on découvre des milieux d'exception. Naissance d'associations de protection de la nature. Les zones humides sont aménagées en bases de loisirs pour la promenade, la pédagogie, le sport, la chasse et la pêche. Abandon des ressources du marais comme la tourbe, le saule et le roseau.



**Magalie Franchomme**  
Maître de conférences à l'Université de Lille I, docteur en géographie et aménagement de l'espace, a longuement étudié le sujet jusqu'à soutenir une thèse en 2008 intitulée : « Du cadastre napoléonien à la Trame verte, le devenir des petites zones humides périurbaines en région Nord-Pas de Calais ».  
Ses travaux nous ont permis de reconstituer une frise qui retrace les temps forts des zones humides régionales, du Moyen Âge à aujourd'hui.

« L'expression « zones humides » est récente. Elle a été adoptée en 1971, lors de la convention de Ramsar, qui en donne une première définition. Néanmoins, on ne peut croire que l'histoire de ces milieux commence à cette date. Les zones humides ont un passé bien souvent mouvementé, et c'est ce passé que nous nous engageons à présent à étudier, dans le contexte spécifique de la région Nord-Pas de Calais. »

### 1964

Création des agences de l'eau.

### 1971

Convention internationale de Ramsar. On commence à parler de « zones humides ».

### 1979

Directive « Oiseaux\* » (échelon européen).

### 1950

Explosion de l'agriculture intensive, les agronomes assèchent les marais pour des raisons agricoles et économiques afin de gagner des terres cultivables. On découvre le drainage moderne qui vient de Grande-Bretagne.

### Première et Seconde Guerre mondiale

Inondations militaires dévastatrices sur le plan agricole et sanitaire.



### 2000

La directive cadre sur l'Eau (échelon européen) définit dans son article 1<sup>er</sup> « un cadre qui prévient toute dégradation, préserve et améliore l'état des écosystèmes aquatiques... et des zones humides qui en dépendent directement ».

### 1992

Directive « Habitats\* » (échelon européen). Loi sur l'eau du janvier. Instauration des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE et SDAGE).

### 1986

La France ratifie la convention de Ramsar. Le marais audomarois sera labellisé Ramsar en 2008 et reconnu comme une zone humide d'intérêt international.

### 2005

Loi DTR (relative au développement des territoires ruraux) intègre les fonctions économiques et sociales des zones humides : « La préservation des zones humides est d'intérêt général ».

### 2008-2009

L'arrêté du 24 juin précise les critères de définition et de délimitation des zones humides. Il sera modifié en octobre 2009.



\* Les directives « Oiseaux » et « Habitats » mettent l'accent sur la conservation des habitats (dont les zones humides) pour la conservation de la flore et de la faune sauvages.

# Les zones humides et cours d'eau en NORD-PAS DE CALAIS

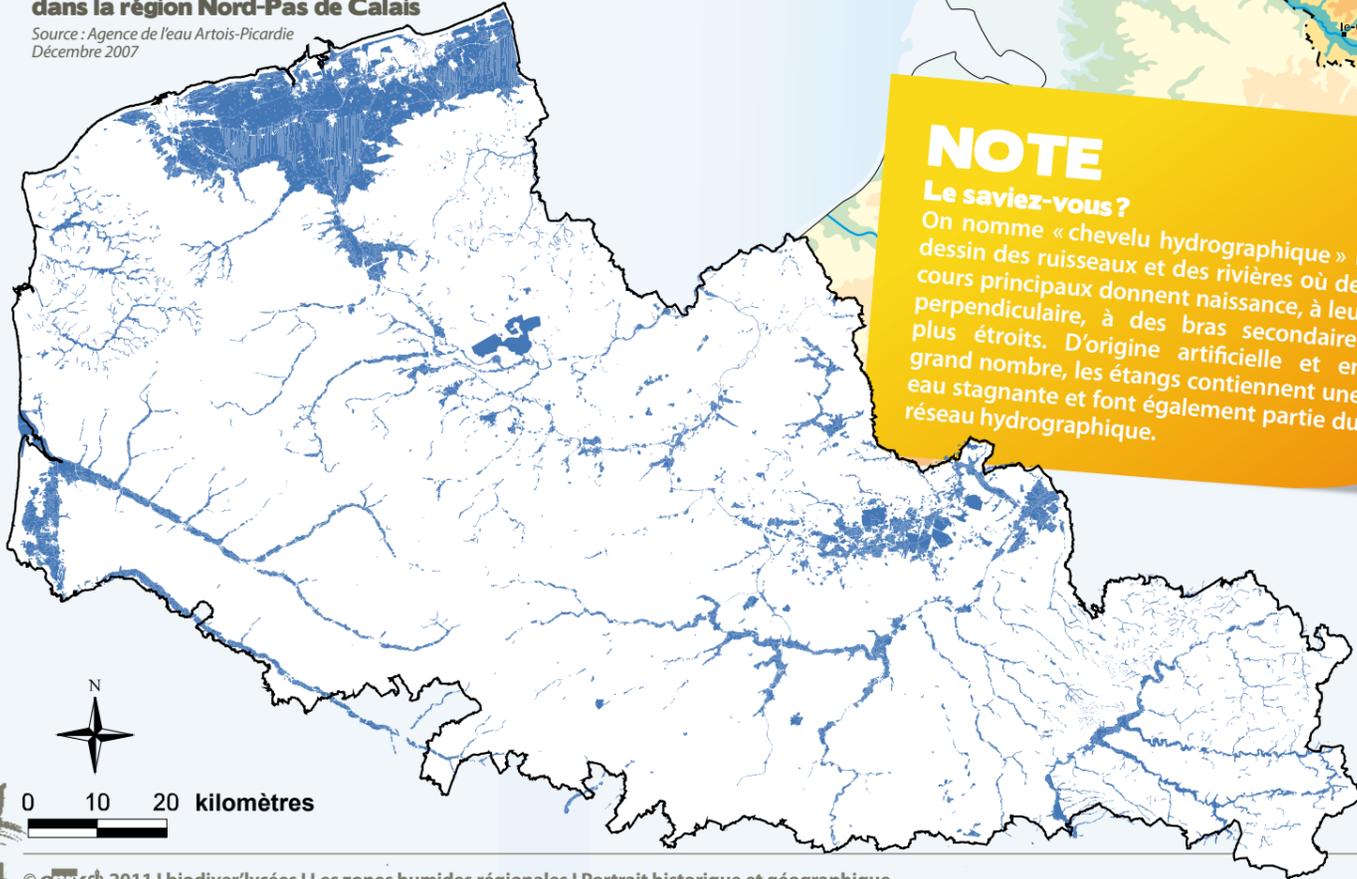
Deux caractéristiques liées à la géologie et au relief favorisent l'existence de milieux humides dans le Nord-Pas de Calais : le faible relief et les terrains argileux et crayeux. En l'absence de relief, le faible débit des cours d'eau empêche l'évacuation rapide des eaux et favorise la formation d'eaux stagnantes. La majorité des zones humides du Nord-Pas de Calais se situe en dessous de 20 mètres d'altitude, elles sont réparties sur trois pôles importants :

- le haut pays (Artois, Ternois, Montreuillois, Avesnois, Hesdinois, Cambrésis) où les zones humides se situent principalement dans les fonds de vallées alluviales ;
- le 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 ;
- les zones humides arrière littorales (bas champs et marais de Cucq-Villiers, de la Slack ou encore de Tardinghen) auxquelles s'ajoutent les pannes intradunaires, les estuaires et des polders.

Parmi les zones humides les plus remarquables, on trouve : le marais audomarois, le marais de Guînes, le complexe alluvial de la Scarpe et de l'Escaut, la Sambre, les basses vallées de l'Authie, de la Canche et de la Slack.

## Les zones à dominante humide dans la région Nord-Pas de Calais

Source : Agence de l'eau Artois-Picardie  
Décembre 2007

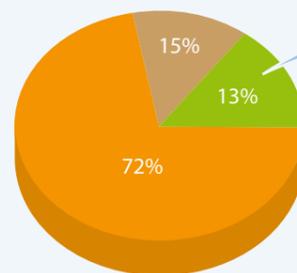


## NOTE

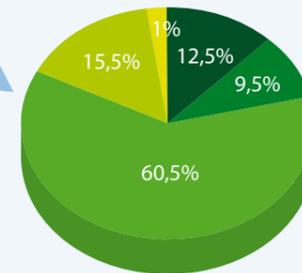
### Le saviez-vous ?

On nomme « chevelu hydrographique » le dessin des ruisseaux et des rivières où des cours principaux donnent naissance, à leur perpendiculaire, à des bras secondaires plus étroits. D'origine artificielle et en grand nombre, les étangs contiennent une eau stagnante et font également partie du réseau hydrographique.

## Répartition de l'occupation du sol de la région Nord-Pas de Calais et des espaces



- Zones agricoles : 72%
- Zones artificielles : 15%
- Zones naturelles : 13%

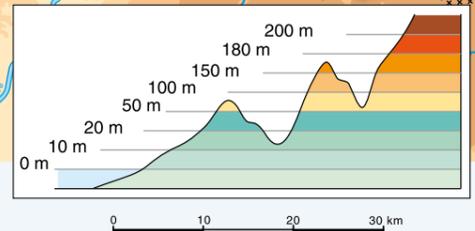


- Milieux humides et cours d'eau : 12,5%
- Landes, terrils et coteaux : 9,5%
- Forêts : 60,5%
- Haies, arbres isolés, peupleraies et chemins : 15,5%
- Milieux littoraux : 1%



**Pistes d'exploitation**

- Repérer l'évolution de la perception des zones humides au cours du temps.
- Comparer la répartition des zones humides sur le territoire. À quoi correspond-elle ?
- Décrire les conséquences qu'a le relief sur la formation des zones humides.



# LEXIQUE

**Biodiversité :** il s'agit de la diversité des espèces depuis la plus petite échelle du vivant (bactéries, champignons...) jusqu'à la plus grande (arbres...). La biodiversité ne se limite pas à l'ensemble des espèces qui peuplent notre planète, elle comprend aussi la diversité génétique, qui est à l'origine des nombreuses différences que l'on observe entre les individus d'une même espèce. Enfin, la biodiversité comprend la diversité des écosystèmes, c'est-à-dire les ensembles formés par les êtres vivants interdépendants et leur environnement physique. Cette biodiversité est l'héritage de la longue histoire évolutive de notre planète, qui, depuis des millions d'années, a façonné les espèces et affiné leurs relations avec les milieux. Cette longue évolution a permis le développement de formes de vies très variées et adaptées à une très large gamme de situations écologiques.

**Écotone :** l'écotone est la zone de transition écologique entre deux écosystèmes. Les zones humides sont des écotones, espaces de transition entre les écosystèmes terrestres et aquatiques.

**Eau saumâtre :** eau dont la teneur en sels est sensiblement inférieure à celle de l'eau de mer.

**Habitat :** milieu naturel de vie d'une espèce végétale ou animale.

**Nappe phréatique :** réserve d'eau souterraine.

**Plante hygrophile :** se dit d'une plante qui se développe sur les sols humides.

## Pour aller plus loin...

### Web

- Une animation sur les zones humides régionales sur le site d'Espaces naturels régionaux : [www.enrx.fr](http://www.enrx.fr)
- Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas de Calais : <http://www.conservatoiresitesnpc.org>
- Découvrir quatre types de zones humides sur le site portail du Système d'information sur l'eau (SIE) : <http://www.eaufrance.fr>
- Agence de l'eau Artois-Picardie : <http://www.eau-artois-picardie.fr>
- Ramsar : <http://www.ramsar.org>
- Conservatoire national botanique de Bailleul : <http://www.cbnbl.org/www/>
- UICN : la liste rouge des espèces menacées en France : <http://www.uicn.fr/Liste-rouge-France.html>
- Clé de détermination des invertébrés d'eau douce sur Perla : [www.perla.ecologie.gouv.fr/classification.asp](http://www.perla.ecologie.gouv.fr/classification.asp)

### Documents

- PDF à télécharger sur le site d'Espaces naturels régionaux « Les Oiseaux, reflets de la qualité des zones humides » : [http://www.enrx.fr/fr/nos\\_ressources/liste\\_des\\_cahiers\\_techniques](http://www.enrx.fr/fr/nos_ressources/liste_des_cahiers_techniques)

# 2 Milieux riches et complexes

## Une biodiversité rare et spécifique

Lorsque terre et eau se rencontrent, les conditions sont propices au développement de la vie. Milieux fertiles, les zones humides abritent des écosystèmes très variés et, bien qu'elles ne couvrent plus que de modestes surfaces (0,8% de la région Nord-Pas de Calais, soit 100 km<sup>2</sup>), elles hébergent un tiers des espèces protégées animales et végétales. Ces réservoirs de biodiversité constituent des lieux privilégiés sur lesquels de nombreux oiseaux, amphibiens et poissons viennent se nourrir, hiverner, se réfugier et se reproduire. Beaucoup d'espèces ne peuvent survivre sans les zones

humides, pourtant, les menaces sont nombreuses : pollutions, surexploitation, fragmentations par l'urbanisation et les infrastructures, assèchements, remblaiements, aménagements pour les activités de loisirs et abandon de pratiques agricoles favorables à leur maintien...

En regroupant une faune et une flore, souvent rares, les zones humides jouent un rôle fondamental dans l'équilibre de notre planète. Les pressions, aux échelles européenne et mondiale, impliquent des enjeux de conservation qui dépassent le simple cadre régional.



DYSTICIDAE  
(DYSTICUS MARGINALIS)



MARAIS AUDOMAROIS



GORGE BLEUE À MIROIR  
(LUSCINIA SVECICA)



DROSERA



AMBRETTE COMMUNE  
(SUCCINEA PUTRIS)

# L'écosystème de l'étang

Dans un écosystème, de nombreuses populations d'espèces végétales et animales partagent les ressources d'un même milieu. La vie s'y maintient grâce aux interactions qui se développent entre les différents éléments. L'étang est un écosystème fragile, il regroupe un grand nombre de plantes, d'insectes, de batraciens et d'oiseaux rares et menacés.

## La zonation végétale

La végétation détermine la qualité et l'état de « santé » du lieu. Plusieurs espèces de végétaux cohabitent auprès des étangs, elles se répartissent sur plusieurs étages :

**Première ceinture :** (végétaux inférieurs à 1 m)

• **Végétation hygrophile :**

Les plantes hydrophytes aquatiques : elles développent la totalité de leur appareil végétatif dans l'eau ou à la surface : nénuphars, lentilles d'eau, potamots...

Les plantes héliophytes : enracinées dans un sol submergé une partie de l'année, elles développent un appareil végétatif aérien : roselières à Typhas et Phragmites...

**Deuxième ceinture :**

• **Les arbustes :** roselières buissonnantes (mélange roselière-saulaie).

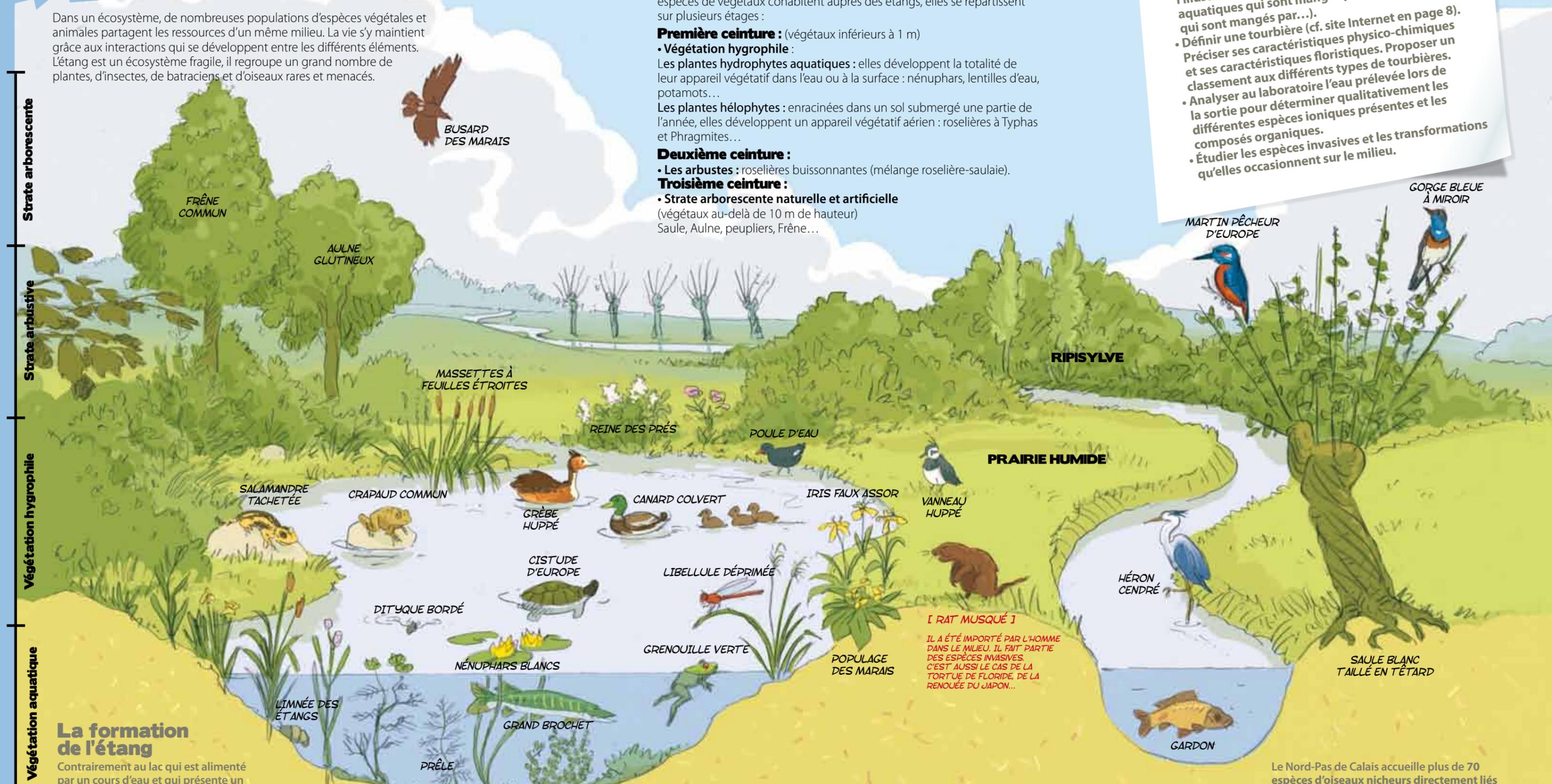
**Troisième ceinture :**

• **Strate arborescente naturelle et artificielle** (végétaux au-delà de 10 m de hauteur)  
Saulaie, Aulne, peupliers, Frêne...

## Pistes d'exploitation

- Construire un réseau trophique à partir de l'illustration (le plancton est mangé par les insectes aquatiques qui sont mangés par les amphibiens qui sont mangés par...).
- Définir une tourbière (cf. site Internet en page 8). Préciser ses caractéristiques physico-chimiques et ses caractéristiques floristiques. Proposer un classement aux différents types de tourbières.
- Analyser au laboratoire l'eau prélevée lors de la sortie pour déterminer qualitativement les différentes espèces ioniques présentes et les composés organiques.
- Étudier les espèces invasives et les transformations qu'elles occasionnent sur le milieu.

Strate arborescente  
Strate arbustive  
Végétation hygrophile  
Végétation aquatique



FRÊNE COMMUN

AULNE GLUTINEUX

BUSARD DES MARAIS

MASSETTES À FEUILLES ÉTROITES

REINE DES PRÉS

POULE D'EAU

RIPISYLVE

SALAMANDRE TACHETÉE

CRAPAUD COMMUN

GRÈBE HUPPÉE

CANARD COLVERT

IRIS FAUX ASSOR

VANNEAU HUPPÉ

CISTUDE D'EUROPE

LIBELLULE DÉPRIMÉE

PRAIRIE HUMIDE

DITYQUE BORDÉ

NÉNUPHARS BLANCS

GRENOUILLE VERTE

POPULAGE DES MARAIS

[ LE RAT MUSQUÉ ]

IL A ÉTÉ IMPORTÉ PAR L'HOMME DANS LE MILIEU. IL FAIT PARTIE DES ESPÈCES INVASIVES. C'EST AUSSI LE CAS DE LA TORTUE DE FLORIDE, DE LA RENOUÉE DU JAPON...

HÉRON CENDRÉ

SAULE BLANC TAILLÉ EN TÊTARD

## La formation de l'étang

Contrairement au lac qui est alimenté par un cours d'eau et qui présente un exutoire, l'étang n'a ni alimentation, ni exutoire. Il peut être alimenté par une source, par la pluie mais aussi par communication avec la nappe phréatique. Dans ce cas, le niveau de l'eau de l'étang varie avec celui de l'eau souterraine.

## La vie animale

La vie animale est partout! Dans l'eau (poissons et larves), en suspension (zooplancton), dans la vase et sur le sol, au bord de l'étang, agrippée le long des roseaux et des plantes aquatiques, dans l'air...

ÉLODÉE

Les animaux, attirés par l'eau, trouvent dans les zones humides des abris ainsi qu'une grande réserve de nourriture.

Les milieux aquatiques sont indispensables à la survie et à la reproduction des amphibiens, des libellules (Libellule déprimée, Sympètre sanguin, Aeshnes et Agrions...) et des poissons (Loche d'étang, Brochet...).

Les crustacés, vers, insectes et mollusques sont nombreux dans les eaux courantes et stagnantes. Si l'eau est polluée, bon nombre de ces espèces ne survivent pas, c'est pourquoi on peut utiliser cette faune pour effectuer des tests de qualité de l'eau (voir calcul de l'indice biotique ci-après).

Le Nord-Pas de Calais accueille plus de 70 espèces d'oiseaux nicheurs directement liés aux zones humides, une part importante de la diversité ornithologique régionale. On distingue les espèces directement liées à la présence d'eau libre plus ou moins profonde (Canards, Grèbes, Sarcelles...) et celles indirectement liées à l'eau (Rousserolles, Locustelles, Blongios nain...).

À noter : l'activité proposée ne peut s'effectuer que sur des cours d'eau avec un courant type rivière et prospectables à pied.

# Étude de la qualité d'un cours d'eau grâce aux bio-indicateurs

Inspirée d'une étude proposée par Marc Boulanger, professeur de SVT au lycée Albert Chatelet à St Pol sur Ternoise et réalisée en partenariat avec l'Agence de l'eau Artois-Picardie.

Clé de détermination de quelques organismes aquatiques vivant dans les cours d'eau

Voici un exemple de clé simplifiée des principaux organismes que l'on peut observer dans les cours d'eau de notre région. Emportez-la sur le terrain et exploitez-la en classe pour évaluer un indice biotique simplifié du cours d'eau dans lequel vous aurez prélevé des échantillons.

## ÉTAPE 1 : le plan

Dessiner le site de prélèvement (station) en représentant les berges, le sens du courant, les zones de courant fort et faible, les différents types d'habitats. Repérer quelques zones de prélèvement en y plaçant des croix (sur le fond du cours d'eau, près des berges...).

## ÉTAPE 2 : le prélèvement

Prélever, avec précaution, des échantillons à l'aide d'un petit filet pour aquarium ou d'un filet troubleau. Déposer la récolte dans des cuvettes à dissection et tamiser afin d'éliminer les sédiments en utilisant des mailles de 5 mm, 1 mm et 0,5 mm.

## ÉTAPE 3 : la classification

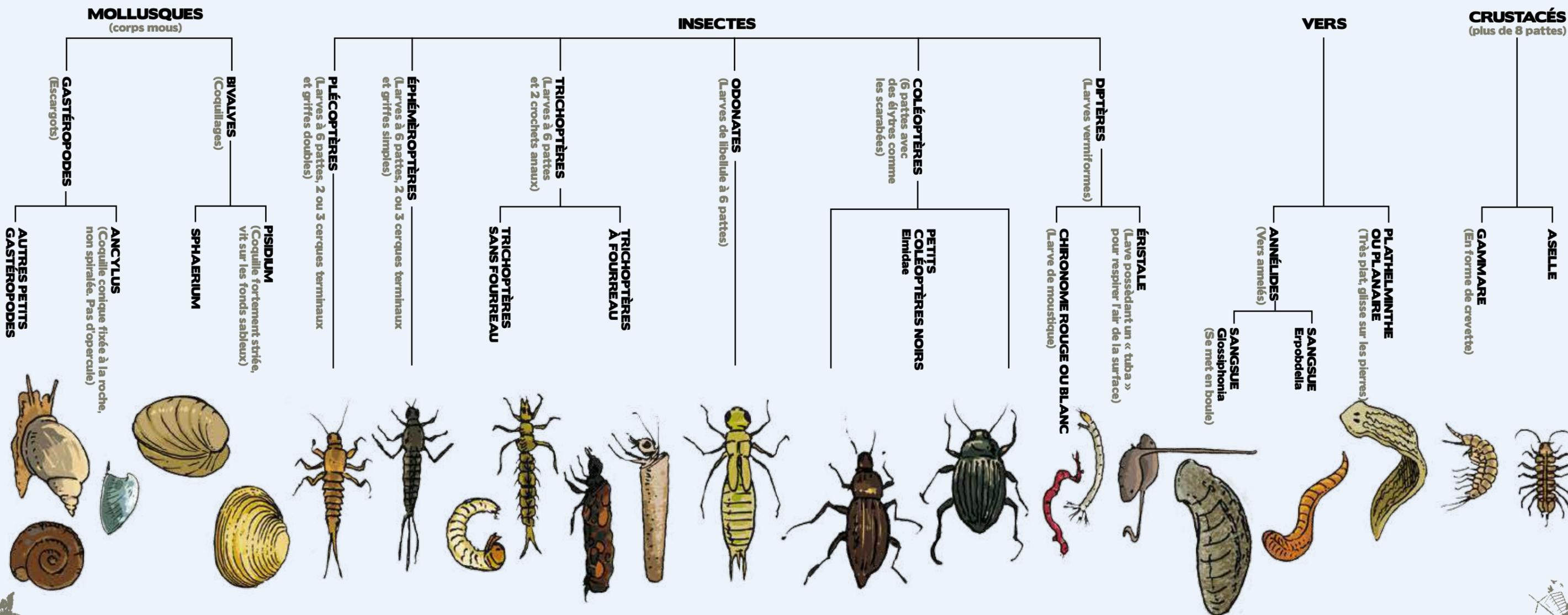
Récolter délicatement les petits invertébrés à l'aide de pinces fines et les identifier à l'aide de la clé de détermination ci-dessous.

## ÉTAPE 4 : le tableau indicateur

Cocher les espèces trouvées dans le tableau ci-contre.

## TABLEAU DES INDICATEURS

|   |  |
|---|--|
| ASELLES   |  |
| GAMMARES  |  |
| PLATHELMINTHES  |  |
| SANGSUES (Erpobdella)   |  |
| SANGSUES (Glossiphonia)                                       |  |
| LARVES D'ÉRISTALES  |  |
| LARVES ROUGES DE CHIRONOMES                                   |  |
| LARVES NON ROUGES DE CHIRONOMES                               |  |
| PETITS COLÉOPTÈRES NOIRS (Elmidae)                            |  |
| LARVES D'ODONATES (Libellules)                                |  |
| LARVES DE TRICHOPTÈRES dont le fourreau est fixé à la roche   |  |
| 1 seul type de LARVE DE TRICHOPTÈRE À FOURREAU                |  |
| Plusieurs types de LARVES DE TRICHOPTÈRES À FOURREAU          |  |
| LARVES DE TRICHOPTÈRES SANS FOURREAU                          |  |
| LARVES D'ÉPHÉMÉROPTÈRES (3 cerques terminaux)                 |  |
| LARVES DE PLÉCOPTÈRES (2 cerques terminaux)                   |  |
| PETITS MOLLUSQUES BIVALVES                                    |  |
| ANCYLE FLUVIATILE   |  |
| PETITS MOLLUSQUES GASTÉROPODES (autres que Ancyle fluviatile) |  |



## Au regard des espèces figurant dans le tableau, quel est l'indice de qualité de l'eau du site étudié?

Si l'on considère les colonnes **mauvaise** et **bonne** qualité de l'eau, la présence **unique** de l'un des indicateurs notés en gras suffit à déterminer la qualité de l'eau correspondante. Si le protocole normalisé décrit ici a été respecté et qu'aucun indicateur trouvé dans la rivière ne correspond à ceux notés en gras dans le tableau, il faudra considérer que la qualité de l'eau de la rivière est moyenne.

Il est possible en revanche de confirmer ces résultats en se reportant au cortège correspondant à la colonne « qualité de l'eau moyenne ».

Certaines contradictions peuvent cependant être relevées ponctuellement ou localement. On a déjà observé des Gammars dans une eau de mauvaise qualité.

### Pistes d'exploitation

- Réaliser plusieurs indices biotiques entre l'amont et l'aval sur un même cours d'eau et comparer les résultats. Formuler des hypothèses quant à l'origine d'une pollution éventuelle (urbaine, agricole, domestique).
- Identifier les facteurs qui peuvent être responsables de la pollution de l'eau.
- Proposer des pistes pour améliorer la qualité de l'eau.
- Élaborer et ou travailler avec d'autres clés de détermination : poissons, végétaux...

| Qualité de l'eau  | Mauvaise                               | Moyenne  | Bonne  |
|---|--|--|--|
| Cortèges d'animaux pouvant être trouvés                           | <b>1 : larves d'Éristales</b>          | <b>1 : un seul type de larve de Trichoptère à fourreau</b>                     | <b>1 : larves de Plécoptères</b>   |
|   | <b>2 : larves rouges de Chironomes</b> | <b>2 : petits Coléoptères noirs</b> (groupe Elmidae)                           | <b>2 : larves de Trichoptères</b> (dont le fourreau est fixé à la roche)                                     |
|   | <b>3 : Aseles</b>                      | Petits Mollusques bivalves enfouis dans la vase (groupe Pisidium et Sphaerium) | <b>3 : plusieurs types de larves de Trichoptères à fourreau</b> (dont le fourreau n'est pas fixé à la roche) |
|   | Sangsues (groupe Erpobdella)           | Sangsues (groupe Erpobdella)   | <b>4 : Ancyles fluviatiles</b>   |
|   |  | Platelmintes   |  |
|   |  | Gammars  |  |
| Larves d'Ephémères  |  |  |  |
| Larves de Trichoptères sans fourreau (Rhyacophila ou Hydropsyche) |  |  |  |
| Mollusques gastéropodes (autres que l'Ancyle fluviale)            |  |  |  |
| Larves non rouges de Chironomes                                   |  |  |  |

## SUR LE TERRAIN...

# L'eau est-elle propre ou polluée?

### Mesurer la qualité de l'eau en étudiant la vie aquatique

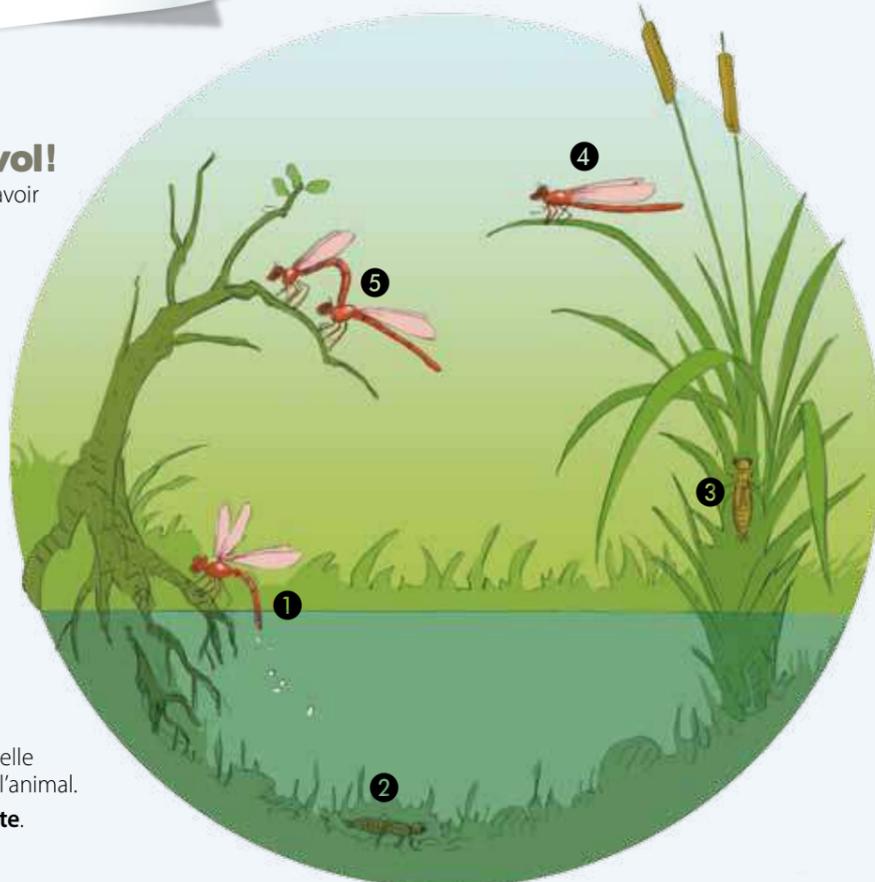
Sachant que les petits organismes aquatiques se développent en fonction de la qualité physico-chimique de l'eau et de la diversité des habitats aquatiques, il est possible de s'appuyer sur leur diversité pour évaluer la qualité d'un milieu aquatique. On remarque, en cas de pollution, un déplacement des invertébrés préférant les zones lenticules vers les secteurs lotiques mieux oxygénés et où la pollution stagne moins.

Certains organismes, dont la résistance aux pollutions est connue, sont utilisés pour établir l'**indice biotique du milieu**. Coté de 1 à 10, celui-ci permet d'établir une échelle approximative de qualité de l'eau. L'indice 10 indique une eau de très bonne qualité et l'indice 0 révèle une eau très polluée, voire toxique.

**NOTE**  
L'indice proposé ici est dans une version simplifiée. Généralement, d'autres indices sont utilisés pour l'évaluation de l'état des milieux aquatiques comme par exemple l'IBGN pour les macroinvertébrés.

### Quand tout va bien, la libellule prend son envol!

Lorsque l'eau est de bonne qualité, on peut avoir la chance d'observer des libellules. Cet insecte, de l'ordre des Odonates, ne peut se développer que dans une eau de bonne qualité car il a besoin de l'élément « eau » tout au long de son cycle de vie. La présence de libellules sur une zone humide est révélatrice d'un écosystème en bonne santé.



- 1 La ponte s'effectue toujours dans l'eau ou à proximité. La femelle dépose ses œufs dans l'eau ou sur des végétaux aquatiques.
- 2 L'œuf éclos donne une larve qui se développe au fond de l'eau pendant plusieurs années, où l'eau ne gèle jamais. La larve est un prédateur redoutable.
- 3 La larve grimpe sur un végétal hors de l'eau pour effectuer sa dernière mue. On appelle « exuvie » l'enveloppe laissée par la mue de l'animal.
- 4 La libellule s'envole et mène sa vie d'adulte.
- 5 Accouplement.



# LEXIQUE

- Conchyliculture** : élevage des coquillages (huîtres, palourdes, moules...).
- Corridor écologique** : un corridor écologique permet le passage entre différents espaces naturels qui répondent aux besoins fondamentaux des êtres vivants : se déplacer, se nourrir, se reproduire...
- Crue** : débordement d'un cours d'eau de son lit mineur, après de fortes pluies, la fonte des neiges...
- Eutrophisation** : phénomène d'enrichissement en matières organiques ou en substances nutritives pouvant entraîner de graves perturbations dans les écosystèmes aquatiques.
- Pisciculture** : élevage de poissons.

# 3 Des fonctions multiples

## Pour aller plus loin...

### Web

- Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas de Calais : <http://www.conservatoiresitesnpc.org>
- Syndicat mixte de l'aménagement et de la gestion de l'Aa : <http://www.smageaa.fr/>
- Fédération de pêche du Nord : <http://www.peche59.com/>
- Fédération de pêche du Pas-de-Calais : <http://www.federationpeche.fr/62/>

### Documents

- Fiches Ramsar sur les services rendus en téléchargement : <http://www.ramsar.org>

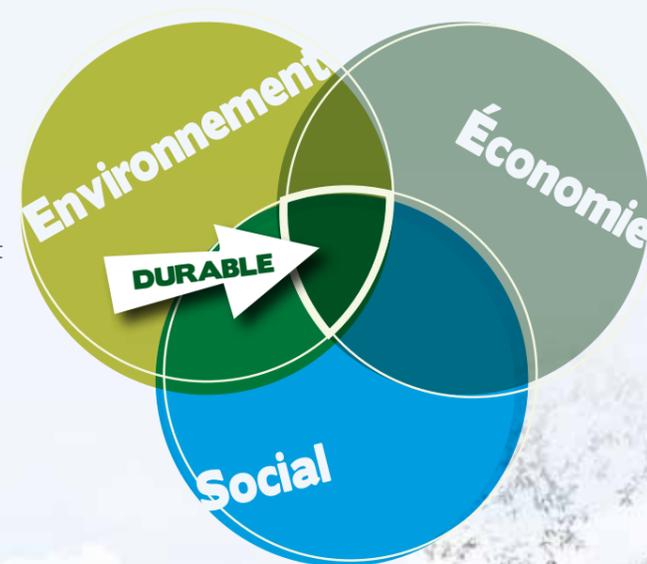
## Des services rendus...

**Pendant des siècles, les zones humides, perçues comme malsaines, hantées et impropres à la culture, ont été dénigrées et malmenées. Pourtant, ces mêmes lieux, qui font partie de notre patrimoine naturel, ont montré qu'ils rendaient des services d'intérêt général.**

**D'un point de vue économique**, les zones humides possèdent des avantages indéniables. Aujourd'hui, on les préserve même pour faire des économies d'infrastructures très coûteuses!

**Côté loisirs**, elles présentent également de nombreux atouts, l'Homme a investi les lieux, devenus espaces récréatifs et éducatifs.

Ce chapitre détaille les enjeux stratégiques des zones humides en matière de **développement durable**. Leurs fonctions englobent largement les trois sphères environnementales, économiques et sociales.

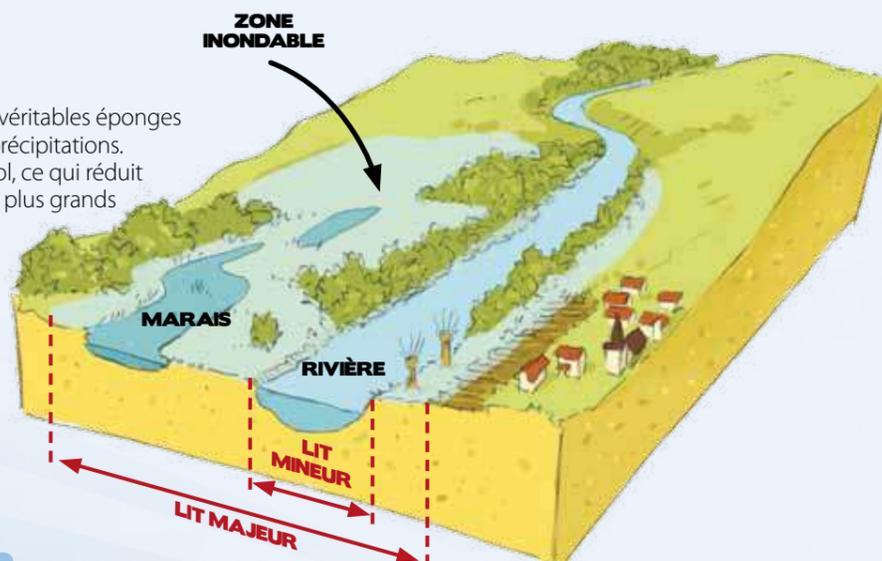


## ... à la nature

Les zones humides remplissent des rôles indispensables

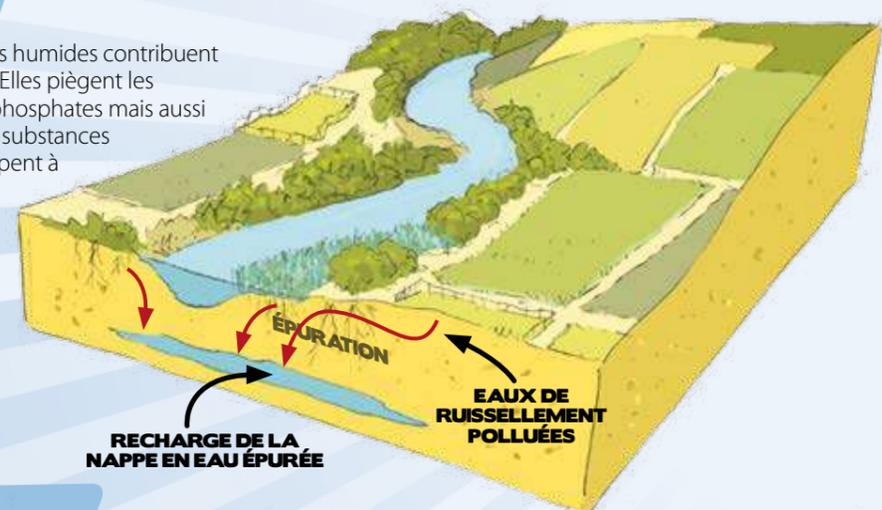
### L'EFFET « ÉPONGE »

Tourbières et prairies humides peuvent être de véritables éponges et jouent un rôle de tampon en absorbant les précipitations. L'eau de pluie s'écoule plus lentement dans le sol, ce qui réduit l'intensité des crues. En aval, le niveau d'eau des plus grands cours d'eau s'élève plus lentement, un moyen naturel d'éviter les inondations destructrices et autres catastrophes naturelles. Les zones humides agissent ainsi en qualité de réservoirs de stockage de l'eau de pluie, elles aident à la régularisation du niveau des eaux à la surface et en sous-sol.



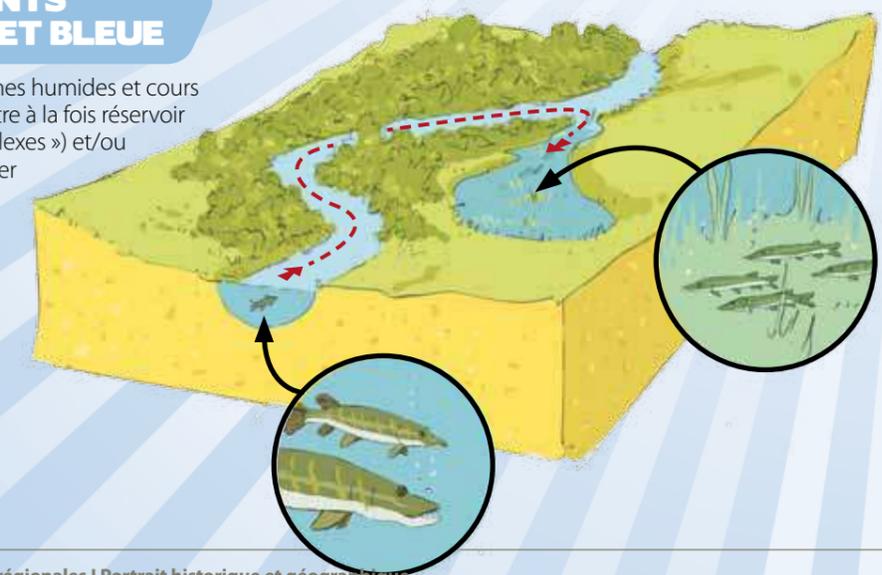
### DES FILTRES NATURELS

En agissant comme un filtre épurateur, les zones humides contribuent à la qualité des eaux de surface et souterraines. Elles piègent les matières polluantes comme les nitrates ou les phosphates mais aussi certains pesticides. Les végétaux absorbent ces substances nocives et les micro-organismes de l'eau participent à leur transformation et à leur dégradation. Par un tel processus, les zones humides protègent les rivières, les nappes souterraines et améliorent la qualité de l'eau, une économie non négligeable au regard des coûts de traitement de l'eau potable.



### DES ÉLÉMENTS IMPORTANTS POUR LA TRAME VERTE ET BLEUE

Zones de transition entre la terre et l'eau, les zones humides et cours d'eau constituent la **Trame bleue** et peuvent être à la fois réservoir de biodiversité (cf. « Des milieux riches et complexes ») et/ou corridor écologique. Ainsi, le brochet peut migrer de la rivière à la zone humide pour assurer sa reproduction. Les brochetons retourneront par la suite dans la rivière.



## ... à l'Homme

Les zones humides rendent de nombreux services

### DES ESPACES PRODUCTIFS

Grâce à l'humidité permanente, les zones humides figurent parmi les milieux les plus productifs de la planète. Elles fournissent des matières premières pour :

- l'alimentation (poissons, coquillages, légumes...),
- l'approvisionnement énergétique (tourbe, bois...),
- l'agriculture (fourrage, pâturage...).



### DES ESPACES DE LOISIRS

Patrimoine paysager et culturel, les zones humides participent à la qualité du cadre de vie. En Nord-Pas de Calais, elles sont supports d'activités éducatives, touristiques et récréatives. Les multiples acteurs régionaux encouragent également le tourisme « vert » afin de profiter de la beauté des lieux lors de promenades ou de randonnées. Une occasion de se détendre en observant la richesse de la faune et de la flore.



### DES ESPACES DE SENSIBILISATION

La dense activité des milieux humides, marquée par l'intensité de la vie végétale et animale, constitue un excellent support éducatif. La sensibilisation des scolaires permet une réflexion sur la place de l'Homme dans cet environnement et une éducation au développement durable.



### Des milieux à préserver pour le bien-être de tous

Les zones humides constituent un patrimoine naturel irremplaçable et remplissent des fonctions d'infrastructures naturelles inégalables. Malgré les nombreux services rendus, elles sont menacées et risquent de disparaître. Elles occupent aujourd'hui moins de 1% du territoire du Nord-Pas de Calais contre 3% pour la France métropolitaine (SDAGE Artois-Picardie 1997), d'où l'urgence de protéger, gérer ou réhabiliter ces espaces.

### Pistes d'exploitation

- Décrire le rôle essentiel des zones humides dans la prévention des inondations.
- Expliquer comment les zones humides peuvent servir d'épurateurs.
- Rechercher les matières premières produites par les zones humides.
- Enquêter sur la productivité des milieux aquatiques.
- Classer les fonctions des zones humides selon les trois sphères du développement durable.
- Expliquer en quoi l'intérêt général dépend en partie de la préservation des zones humides.
- Réfléchir sur la cohabitation des multiples usagers (pêcheurs, chasseurs, agriculteurs, promeneurs...).





# Comment préserver durablement les zones humides et les cours d'eau ?

## Les pressions

- Mutation des pratiques agricoles.
- Drainage pour la mise en culture.
- Développement d'activités de loisirs non respectueuses de l'environnement.
- Dégradation de la qualité écologique des cours d'eau.
- Perturbation de l'écoulement naturel des eaux.
- Introduction accidentelle ou volontaire d'espèces exotiques invasives.
- Fragmentation des zones humides par les infrastructures de transport.

## Les enjeux

- Protéger la biodiversité et les paysages des zones humides.
- Protéger la ressource en eau (quantité et qualité).
- Favoriser la restauration ou la création de zones humides.
- Restaurer les continuités hydrauliques et le cours naturel des eaux.
- Développer des activités de loisirs en respect avec l'environnement.

## Les réponses possibles

- Développer une protection foncière.
- Mettre en œuvre des plans de gestion.
- Maintenir des zones humides fonctionnelles garantissant une épuration naturelle de l'eau, la recharge des nappes phréatiques et le soutien du débit des cours d'eau en période d'étiage.
- Protéger les zones de champs captants pour l'eau potable.
- Reconquérir les berges de cours d'eau.
- Reconquérir la continuité des cours d'eau pour permettre le déplacement des espèces.
- Créer des zones d'expansion de crues pour contrôler les inondations en intégrant les aspects liés à la biodiversité.

# Qui s'occupe des zones humides et quels sont les moyens mis en œuvre ?

**Tout le monde peut participer ! Mais, les actions les plus remarquables sont en général entreprises par les acteurs qui œuvrent en concertation pour réhabiliter, gérer et protéger durablement les zones humides (scientifiques, associations, collectivités, organismes gestionnaires de milieux naturels...).**

Les zones humides sont encadrées par de nombreux textes de lois ainsi que des actions de gestion, de restauration et de conservation. Gérer correctement ces espaces consiste bien souvent à trouver un compromis entre les activités humaines (agriculture, chasse, pêche, urbanisation, tourisme...) présentes sur le territoire et la fragilité des écosystèmes. Ne rien faire et laisser un endroit en friche peut également faire partie d'un plan d'action ! Particuliers, professionnels, élus... nous pouvons tous, en fonction de nos moyens (fonciers, techniques, financiers...), participer et mettre en œuvre des actions spécifiques. De nombreux outils existent pour aider à la mise en œuvre et le financement de ces actions.

## LES ACTEURS

**Collectivités territoriales :** communes, communautés de communes, communautés d'agglomérations, Départements ou Régions agissent dans un contexte de développement durable de leur territoire.

**Agences de l'eau :** établissements publics sous cotutelle du ministère de l'Environnement et du ministère des Finances, elles assurent un rôle de dépollution et de protection de la ressource en eau. Elles peuvent financer et accompagner des actions en faveur des zones humides et des cours d'eau.

**État :** les ministères s'appuient localement sur l'Agence régionale de la santé, la Direction départementale des territoires et de la mer, la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

**Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) :** organisme technique français de référence sur la connaissance et la surveillance de l'état des eaux et sur le fonctionnement écologique des milieux aquatiques.

**Associations internationales, nationales et locales :**

- **internationales :** Fonds mondial pour la nature, Union internationale pour la conservation de la nature...
- **nationales :** France Nature Environnement, Espaces naturels de France, Ligue pour la protection des oiseaux...
- **locales :** Groupe ornithologique et naturaliste du Nord-Pas de Calais, Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais, les Blongios...

**Parcs naturels régionaux :** ils s'organisent autour de projets concertés de développement durable, fondés sur la protection et la valorisation de leurs patrimoines. Ils participent activement à la protection et à la gestion des zones humides.

**Pôles relais zones humides :** créés en 2001 dans la lignée du plan national en faveur des zones humides, ils travaillent sur l'ensemble des thèmes relatifs aux zones humides.

**Agriculteurs :** en développent des pratiques respectueuses de l'environnement (mesures agro-environnementales).

**Fédérations de pêche et de chasse du Nord et du Pas-de-Calais :** en remplissant des missions d'intérêt général (protection, défense et restauration des milieux aquatiques, organisation des loisirs pêche et chasse, gardiennage, actions éducatives en milieux scolaires...)

**Propriétaires forestiers :** en préservant les zones humides présentes dans leurs forêts.

**Entreprises :** en contrôlant les impacts de leur activité économique sur les zones humides.

**Responsables d'éducation :** en sensibilisant les acteurs de demain par une approche pédagogique.

**Particuliers, les lycéens :** par des gestes au quotidien et une prise de conscience des enjeux.

## LES OUTILS

**Convention de Ramsar (1971) - **

Ce label international a pour mission « la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des actions locales, régionales et nationales et par la coopération internationale, en tant que contribution à la réalisation du développement durable dans le monde entier ». Par exemple : le marais audomarois a le label Ramsar.

**Directive « Oiseaux » (1979) - **

Elle protège des espèces d'oiseaux sauvages ainsi que leurs habitats. Une grande partie des oiseaux protégés par cette directive est liée aux zones humides.

**Directive « Habitats » (1992) - **

Elle prévoit la conservation de tous les habitats et espèces sauvages dont les effectifs sont limités. Une grande partie d'entre-elles est liée aux zones humides.

**Natura 2000 - **

Depuis 1992, l'Union européenne constitue un réseau de sites préservés appelés Natura 2000 dans lequel la biodiversité est protégée tout en tenant compte des activités sociales, économiques, culturelles et régionales. Le marais audomarois est un site Natura 2000.

**Directive cadre sur l'Eau (2004) - **

Elle engage tous les pays de l'Union européenne dans un objectif de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques d'ici 2015, ceci pour l'ensemble des eaux de surface et souterraines.

**Loi sur l'eau (1992) - **

Elle impose la protection des zones humides par des textes législatifs. Ses objectifs principaux sont la mise en place d'une gestion équilibrée de la ressource en eau. Les moyens dont se dote la loi pour atteindre ses objectifs sont le **SDAGE** et le **SAGE**. Il existe désormais un contrat de baie.

**Contrat de rivière - **

Outil d'intervention à l'échelle du bassin versant.

**Loi relative au développement des territoires ruraux 2005 - **

Elle intègre les fonctions économiques et sociales des zones humides : « La préservation des zones humides est d'intérêt général ».

**La Trame verte et bleue en région Nord-Pas de Calais -  **

Elle désigne l'un des engagements phare du Grenelle de l'Environnement. La Région Nord-Pas de Calais vise à travers ce grand projet à préserver ses espaces naturels et la biodiversité qui les habite. Cette action se fait en collaboration avec différents acteurs : l'État, les Conseils généraux, les collectivités locales, les parcs naturels régionaux, les organismes gestionnaires de l'espace, les associations et les habitants.

La région travaille également sur un schéma de cohérence écologique au niveau national.



| Structures   | Modes d'interventions  |
|--|--|
| Agence de l'eau Artois-Picardie  | - Observation des zones humides<br>- Inventaire des zones humides régionales<br>- Financements d'actions en faveur des zones humides et des cours d'eau  |
| DREAL Nord-Pas de Calais   | - Information, protection, réglementation<br>- Enjeux patrimoniaux<br>- Devoir de police de l'eau<br>- Financements d'actions en faveur des zones humides et des cours d'eau<br>- Rôle vis à vis des réserves naturelles nationales. |
| Conseil régional Nord-Pas de Calais  | - Politique de remaillage écologique (Trame verte et bleue)<br>- Réserves naturelles régionales<br>- Financements d'actions en faveur des zones humides et de restauration.  |
| Conseils généraux du Nord et du Pas-de-Calais  | - Politique de remaillage écologique (Trame verte et bleue, gestion des espaces naturels sensibles et financement d'actions en faveur des zones humides et cours d'eau.  |
| Gestionnaires de milieux naturels (PNR, Conservatoire d'Espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais, associations, fédérations de pêche...) | - Connaissance de la biodiversité.<br>- Conservation et protection du patrimoine naturel.  |

## Pistes d'exploitation

- Trouver des exemples d'actions régionales en faveur des zones humides.
- Repérer les différents acteurs qui interviennent directement ou indirectement au niveau d'une zone humide et organiser un jeu de rôles dans lequel chaque équipe d'élèves représentera un acteur. Il faut préalablement rechercher les enjeux, les arguments et les idées défendues par l'acteur correspondant.

## Règle de jeu

➔ En classe, par groupes de travail, examiner avec attention chaque vignette proposée sans prendre connaissance des textes au dos. Toutes ont un lien avec le développement des zones humides. Quel est-t-il? Comment est perçue l'action humaine? L'image évoque-elle une action favorable aux zones humides? Ou plutôt néfaste? Pourquoi?

➔ Identifier le rôle de l'Homme. Discuter des enjeux liés au développement durable en milieu humide.

➔ Après avoir réfléchi en groupe, confronter les idées avec le reste de la classe. Débattre sur le sujet, émettre des hypothèses, apporter des solutions. Ne pas hésiter à enrichir la discussion avec d'autres propositions.

## Pistes d'exploitation

- Classer les vignettes dans un tableau reprenant les trois sphères du développement durable (environnement, économie et social), le compléter avec d'autres actions.
- Réfléchir aux conséquences des pressions exercées par l'espèce humaine sur les zones humides.
- Élaborer ce type de jeu avec des photos représentatives d'un site aquatique proche du lycée...

## Idée de jeu de rôles

Transformer la classe en village à proximité d'une zone humide. Les élèves ont pour mission de décider des actions à mener pour favoriser le développement du village (économie, loisirs...) sans nuire à la zone humide. Désigner un maître du jeu qui tire au sort une carte dans trois tas disposés au préalable : économie, social et environnement. La classe doit débattre sur l'acceptation ou non de la proposition en cours. Ajouter autant d'actions que souhaité et répéter l'opération à l'infini!



**Le barrage change la distribution de l'écoulement du cours d'eau. Ils compromettent les aspects dynamiques du fleuve qui jouent un rôle fondamental dans le maintien des écosystèmes aquatiques. C'est un obstacle aux déplacements de la faune aquatique. La passe à poissons permet la circulation des poissons migrateurs malgré le barrage.**

**De nombreuses zones humides ont été détruites et asséchées au profit de la culture intensive du maïs.**

**Le fascinage est une technique douce et très efficace pour stabiliser les berges irrégulières, dégradées ou nouvellement créées.**

**L'utilisation de pesticides déséquilibre les milieux humides en provoquant l'intoxication des organismes et des chaînes alimentaires.**

**L'urbanisation entraîne la raréfaction et la fragmentation des milieux naturels. Bâti sur une zone humide, le centre commercial a détruit les espèces et les habitats qu'elle abritait.**

**Le pâturage extensif participe à la gestion douce d'une prairie humide. Les bovins contribuent au maintien du milieu en herbe en évitant l'embroussaillage en favorisant la création d'une mosaïque de petits milieux très favorables à la biodiversité.**

**En transformant une rivière en canal, sans prendre en compte les paramètres hydrauliques du cours d'eau, l'Homme contribue à la régression de la biodiversité du milieu tout en favorisant la circulation fluviale et en désengorgeant les routes... Complexe, vous avez dit complexe?**

**En asséchant les terrains par drainage, l'Homme privilégie une certaine agriculture au détriment des zones humides.**

**Un projet d'autoroute doit prendre en compte les éléments naturels lors de son élaboration. S'il est impossible de contourner la zone humide, il est nécessaire de trouver des alternatives, comme le pont d'autoroute, qui évite de la sacrifier.**

**Certains aménagements permettent d'observer la vie des plans d'eau en toute discrétion, sans déranger la faune qui y réside.**

**Étudier le milieu aquatique et prendre conscience de sa richesse et de sa fragilité, c'est déjà commencer à prendre soin de son environnement.**

**Une autoroute qui traverse une zone humide perturbe son fonctionnement hydraulique et biologique. Elle a également pour conséquence de fragmenter la zone humide. De plus c'est une source de pollution (ruissellement des chaussées, salage des routes en hiver, pulvérisation d'herbicides sur les accotements...).**

**De nombreuses tortues de Floride sont abandonnées dans les zones humides et cours d'eau par des particuliers qui veulent s'en débarrasser, le plus souvent en pensant faire une bonne action. Or, cette espèce envahit les milieux humides au détriment de la tortue locale (la Cistude d'Europe) et contribue à la régression de la biodiversité régionale.**

**Pratiquer des activités sportives dans les zones humides est possible mais pas n'importe comment! Les loisirs en milieux naturels doivent être adaptés, ils ne doivent en aucun cas détériorer ou perturber les lieux comme c'est le cas de ce quad.**

**Les zones humides sont devenues des portions de territoire particulièrement surveillées par le code de l'environnement. Elles sont protégées par la loi au niveau national et international.**

**JEU PÉDAGOGIQUE**

**NOTE**  
 Depuis 1997 : le 2 février a été proclamée **Journée mondiale des zones humides** par l'Organisation des Nations unies. Cette journée célèbre la date anniversaire de la signature en 1971, dans la ville de Ramsar (Iran), de la convention sur les zones humides d'importance internationale. À cette occasion, de nombreuses animations sont proposées pour sensibiliser le grand public aux enjeux liés à la préservation des zones humides.

**CONCLUSION**  
 Les principales sources de dégradation des zones humides sont : l'urbanisme et les infrastructures, l'assèchement, le remblaiement, l'aménagement pour les activités de loisirs et l'abandon de pratiques agricoles favorables à leur maintien. Réfléchir sur nos pratiques est indispensable si l'on veut continuer à bénéficier des nombreux services que nous rendent ces espaces naturels. Agir en conséquence implique la réhabilitation, la gestion, la maîtrise foncière, la protection réglementaire et la sensibilisation à ces milieux.

➔ **Et les zones humides dans tout ça ?**

**Il est intéressant de voir de quelle manière l'Homme est venu s'immiscer dans la dynamique des zones humides. Parfois sans le savoir, son action a fait du tort à la nature; d'autres fois, au contraire, il est intervenu en toute connaissance de cause et l'a protégée. Ici réside toute la complexité des interactions entre l'Homme et la Nature, on se rend compte avec le temps que, quoi que l'Homme fasse, il y a des conséquences sur le milieu naturel.**



EDITION 2010  
**CODE DE CONSTRUCTION**  
 dommages causés à  
 les détériorations  
 ectes qui créent un  
 e grave à la santé  
 la contamination  
 ectent gravement  
 gique des eaux.  
 (Article L161-1)

**VROUM**  
 Illustration of a person riding a red quad bike through a wetland area.

Illustration of several turtles swimming in a shallow pond.

Illustration of a highway with several trucks and cars crossing a bridge over a wetland.

Illustration of a group of people, including a man in a red jacket, standing by a stream and talking.