

Lettre Natura 2000

Décembre 2017



Spécial
Milieux Anthropiques

ZOOM « ZPS » & « ZSC »

Les Terrils

Fruits de près de trois siècles d'exploitation minière, les terrils façonnent les paysages du Nord-ouest européen, du nord de la France jusqu'en Allemagne, en passant par la Belgique. En 1970, pas moins de 330 terrils ont été recensés dans le bassin minier du Nord-Pas-de-Calais aujourd'hui inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO en tant que « Paysage culturel évolutif vivant ». De forme conique ou plate, les terrils sont des entassements de résidus miniers, sous-produits de l'extraction de la houille. Totalement artificiels, ils sont constitués en majeure partie de schistes, mais également de grès et parfois de restes de charbon. Aujourd'hui, les terrils sont soit préservés, soit exploités et/ou aménagés. Fruits du labeur de nos ancêtres, ils ont désormais une vocation culturelle, paysagère et représentent de véritables laboratoires d'observation de la biodiversité et de la dynamique naturelle des milieux pionniers. Rétrocédés par Charbonnage de France suite à la fin de l'industrie du charbon, ils appartiennent aux Départements et/ou aux collectivités territoriales et locales. Pour bon nombre d'entre eux, la gestion vise l'équilibre entre préservation de la biodiversité et fréquentation importante du public.

Le terril, un réservoir de biodiversité

De par sa composition particulière en roches brutes, le terril forme un milieu minéral, globalement acide et pauvre en nutriments. La couleur sombre de ses composants et l'inclinaison de sa pente favorisent l'accumulation de la chaleur sur un sol particulièrement filtrant et instable.

Les terrils sont donc des milieux très sélectifs et accueillent une faune et une flore particulières, dans une région globalement humide, aux terres calcaires et aux températures modérées. La flore qui s'y développe est **thermophile*** voire méditerranéenne, et parfois exotique. Une mosaïque de milieux

diversifiés s'est naturellement développée sur ces sites : pelouses, friches herbeuses, boisements parsemés de clairières, mares alimentées par les eaux de pluie, etc.

Ces « oasis de nature » souvent situés au cœur de tissus urbains très développés et de zones agricoles intensives forment donc des résidences de substitution pour bon nombre d'insectes, d'amphibiens, de reptiles, de plantes et d'oiseaux. L'Alouette lulu et l'Engoulevent d'Europe, espèces d'**intérêt communautaire***, font partie des oiseaux affectionnant ces milieux ; vous pourrez les découvrir en p. 4 de cette lettre.

DÉFINITIONS

Anthropique : lié directement ou indirectement à l'Homme. Un site anthropique correspond à un lieu transformé par les activités humaines.

Habitat/espèce d'intérêt communautaire : sont définis comme « d'intérêt communautaire » les habitats en danger de disparition, présentant des caractéristiques remarquables et ayant une aire de répartition réduite.

Les espèces d'intérêt communautaire sont des espèces en danger/vulnérables/rares ou endémiques (c'est à dire propres à un habitat spécifique). La présence de ces habitats et/ou de ces espèces justifie la désignation de sites Natura 2000.

Thermophile : se dit d'un organisme (animal, végétal, bactérien) se développant sous des températures élevées.

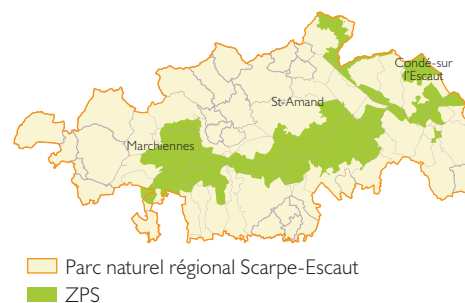
© S. Dhote



Le terril Sabatier-sud à Raismes, un des terrils du territoire du Parc attirant bon nombre de sportifs.

Site de nature d'Amaury : des radeaux et des huttes attractifs pour les Sternes pierregarins

Inclus dans la ZPS « Vallée de la Scarpe et de l'Escaut », le site d'Amaury est une propriété du PNR Scarpe Escaut et du Conseil Départemental du Nord.



Parc naturel régional Scarpe-Escaut
ZPS

© C. Ancelet, PNRSE



Une sterne et deux poussins, à l'abri sur l'un des radeaux aménagés par les bénévoles.

L'étang d'affaissement minier (60 hectares) et la mosaïque de milieux associés jouent un rôle très important pour les oiseaux qui viennent s'y nourrir, s'y reposer mais aussi s'y reproduire. C'est en 2005 qu'un premier couple de Sternes pierregarins s'est installé pour nicher sur un toit de hutte de chasse. Les trois jeunes ayant vu le jour cette année-là ont pu prendre leur envol. Depuis, les suivis effectués ont montré une augmentation du nombre de couples nicheurs mais une fluctuation du nombre de jeunes à l'envol. En 2016, afin de favoriser l'installation des sternes et améliorer leur succès reproduc-

teur, le « Vanneau » (section Valenciennoise du Groupe Ornithologique du Nord-Pas-de-Calais (GON)) et l'association « Paysage Environnement » se sont associés au PNR - gestionnaire du site - pour aménager deux anciens pontons de voile en radeaux de reproduction. Pour éviter la chute des poussins, un cadre en bois et du grillage entourent chaque radeau et de petits abris permettent de protéger les nichées des intempéries et d'éventuels prédateurs. En parallèle, cinq propriétaires ont aménagé leur hutte de chasse grâce au même procédé.



© T. Tancrez

Très élégantes, les sternes sont parfois surnommées les « hirondelles de mer ».

Ci-dessus : de longues ailes pointues, une calotte noire et un bec rouge terminé par une pointe noire, pas de doute, c'est une Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*).

RÉSULTAT

En 2017, pas moins de 40 couples ont tenté de nicher, 21 sur les radeaux et 19 sur les huttes ! Sur plus de 50 poussins comptabilisés, 17 ont pris leur envol, observations à l'appui. Pour les autres, le manque de visibilité et la densité d'individus n'ont pas permis d'estimer le nombre total de jeunes à l'envol. Malgré tout, aucun cadavre n'a été retrouvé et seules quelques pontes ont été abandonnées par les adultes, ce qui témoigne d'un assez bon succès reproducteur.



Régime réglementaire : les évaluations d'incidences Natura 2000

Les terrils, comme les espaces de nature en général, sont des secteurs attractifs pour les sportifs mais fragiles de par la sensibilité et la rareté de la biodiversité qu'ils hébergent. Un dispositif d'évaluation des incidences permet de cadrer les pratiques au sein et à proximité des sites Natura 2000...

Le principe

Depuis 2011, le système d'évaluation des incidences Natura 2000 vise l'équilibre entre activités humaines et préservation de la biodiversité. Il permet de vérifier en amont d'un projet (**manifestation sportive mais aussi plan d'aménagement ou d'urbanisme, travaux forestiers ou encore permis de construire**) se déroulant en tout ou partie sur un site Natura 2000 qu'il ne porte pas atteinte aux habitats et espèces d'intérêt communautaire. Le cas échéant, il s'agit d'apporter les modifications assurant leur préservation.

Qui ?

C'est le porteur de projet, du plan ou de la manifestation qui réalise l'évaluation.

Il la joint au dossier d'autorisation ou de déclaration à déposer en préfecture ou sous-préfecture. L'évaluation des incidences est ensuite transmise à la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) pour instruction.

Le PNR, en tant qu'animateur des sites Natura 2000, peut accompagner les porteurs de projet au moment du montage du dossier.

Quand ?

Le plus en amont possible : on conseille de déposer le dossier complet trois mois avant la manifestation sportive.

Que contient le dossier ?

- la présentation du site Natura 2000 et de ses enjeux
- la description détaillée de l'action envisagée
- la localisation du projet sur cartographie
- les impacts potentiels et mesures de réduction de ces impacts
- la conclusion sur l'impact significatif ou non du projet, rédigée par le porteur de projet.

Comment s'y prendre ?

- Des listes nationales et locales permettent de préciser les projets, plans et manifestations soumis à étude des incidences, ce qui permet au maître d'ouvrage de mieux cerner la nécessité ou non de produire cette étude.
- Les informations et documents nécessaires peuvent être demandés auprès de la structure animatrice du site (ici PNRSE), sur internet (sites de la Région, INPN, Ministère) et au sein des guides méthodologiques existants.
- Pour faciliter les démarches d'organisation de manifestations sportives, un dispositif spécifique a été mis en place sur le territoire de la Communauté de Commune du Cœur d'Os-trevent (CCCCO). Toutes les demandes sont centralisées par la structure via le renseignement d'un « questionnaire sport de nature » que remplit chaque organisateur. La CCCCO recueille l'avis et les recommandations des partenaires pour fournir une réponse unique au porteur de projet.

ETAPES CLEFS POUR ORGANISER AU MIEUX UN ÉVÉNEMENT SPORTIF

- 1 Consulter les règles des fédérations sportives concernées
- 2 Contacter les propriétaires et gestionnaires des sites traversés : Département, Office National des Forêts, communes, etc.
- 3 S'assurer de la conformité de la manifestation avec les espaces de nature (Natura 2000, réserves biologique domaniales, réserves naturelles, etc.)
- 4 Déposer le dossier en sous-préfecture (à Valenciennes ou Douai sur le territoire du Parc)

On ne parle donc pas d'interdiction systématique !

Le plus souvent, de légères modifications au projet sont nécessaires pour minimiser les perturbations potentielles. Beaucoup d'organisateur en ont conscience et soumettent des projets en phase avec ce principe.



ZOOM « ZPS »

Plus petite que l'Alouette des champs, l'**Alouette lulu** (15 cm) est aussi beaucoup plus rare. De mars à juillet, cette espèce construit son nid à même le sol, à l'abri d'une plante ou d'un jeune arbuste, avant tout sur des secteurs dégagés et secs. Ce petit oiseau court sur le sol pour s'y alimenter d'insectes et araignées et exige par conséquent une strate herbeuse courte comportant des plages nues. Sur le territoire de la ZPS, l'Alouette lulu apprécie les boisements clairsemés et bien ensoleillés des terrils et se poste sur de hauts arbres pour chanter.

ACTIONS : La Mare à Goriaux, son terril plat et son pourtour sont classés en RBD depuis 1982. Ce secteur très fréquenté par les promeneurs et les sportifs est géré par l'ONF. L'exposition au vent du terril et son insertion dans un secteur boisé ont facilité son ensemencement naturel par des espèces pionnières telles que le Bouleau verruqueux puis par des espèces plus forestières comme le charme et le chêne. Aujourd'hui, le développement des ligneux doit être limité pour maintenir les espèces thermophile* et de milieux ouverts telles que l'Alouette lulu. Pour encourager la nidification de l'espèce, l'ONF travaille au maintien d'une végétation ouverte parsemée de zones rases et préserve le secteur de la fréquentation du public.

ALOUETTE LULU

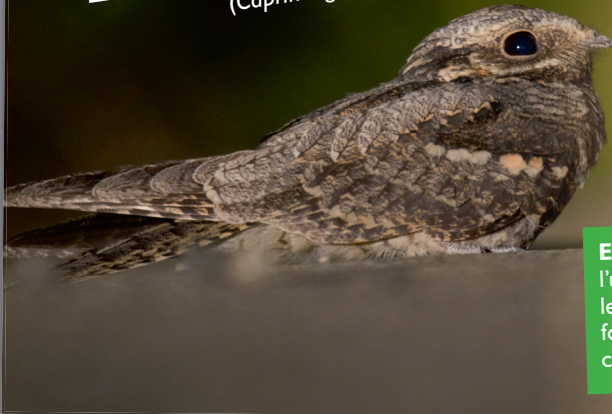
(*Lullula arborea*)



© Andrej Chud

ENGOLEVENT D'EUROPE

(*Caprimulgus europaeus*)



L'Engoulevent d'Europe est difficilement observable : souvent posé au sol quand il ne se repose pas sur une branche, il se camoufle grâce à son **plumage cryptique*** et ses yeux mi-clos. Cette espèce nocturne se nourrit principalement de papillons de nuit qu'elle chasse au crépuscule. Chez nous, cet oiseau est présent de mars à octobre pour y élever une à deux nichées. Il s'envole vers les terres africaines pour y passer l'hiver.

L'espèce fréquente les milieux clairs et ouverts, généralement en contexte forestier. Sa nidification est avérée au sein des massifs forestiers de Raismes-Saint-Amand-les-Eaux-Wallers et de Marchiennes.

ENJEU : L'espèce est menacée par la modification de son habitat, l'usage des pesticides (diminution de la ressource en insectes) et le dérangement en période de reproduction. Inféodés aux stades forestiers jeunes, l'engoulevent s'installe depuis quelques années sur certains terrils de notre territoire.

© Paolo Taranto, Flickr R

DE BONNES NOUVELLES !

Lorsqu'on entend un mâle chanteur, c'est signe que l'espèce nichera probablement dans le secteur ... Quelques soirées d'écoute ont ainsi permis aux animateurs Natura 2000 de confirmer l'attrait de la forêt de Raismes-Saint-Amand-Wallers pour l'Engoulevent d'Europe. En effet, pas moins de 6 mâles reproducteurs ont été entendus dans les clairières du massif. À ces données s'ajoutent celles du GON, dont les membres ont pu noter la présence quelques mâles chanteurs au sein de la forêt de Marchiennes et à Rieulay. De bonnes nouvelles donc, sans compter la présence avérée de l'Alouette lulu, entendue également un soir de prospection à Raismes ...

DÉFINITIONS

Plumage cryptique : plumage de camouflage, permettant généralement de se prémunir des prédateurs.

FAUCON PÈLERIN

(*Falco peregrinus*)

Comme tous les rapaces, le Faucon pèlerin est protégé à l'échelle nationale. Cet oiseau de haut vol, au corps puissant et fuselé, se nourrit essentiellement d'oiseaux tels que les pigeons, grives et corneilles. L'espèce niche sur les falaises rocheuses du bord de mer jusqu'en montagne et fréquente les plaines en hiver. Elle investit également des sites artificiels : immeubles, églises, carrières mais aussi cheminées de centrales électriques ! Un couple est notamment suivi depuis plusieurs années sur le site industriel de la centrale thermique d'Hornaing.



© Mike Baird

MENACES : Les pesticides organochlorés (notamment le DDT) empoisonnant ou rendant stérile l'oiseau, ajoutés au tir des nichées, ont largement participé au déclin des populations dans les années 1950. L'interdiction de leur utilisation depuis une trentaine d'années a permis de recouvrer des effectifs rassurants en Europe. Chaque année, l'espèce fait l'objet d'un suivi au niveau régional permettant d'estimer le nombre de couples à 19 pour l'année 2016 qui a par ailleurs vu l'envol de 18 jeunes.

De nouvelles données pour La Loche de rivière

Vulnérable en France, la Loche de rivière est protégée au niveau national. En région, l'espèce est très rare et menacée par la pollution et la destruction de son habitat.

© Creative nature



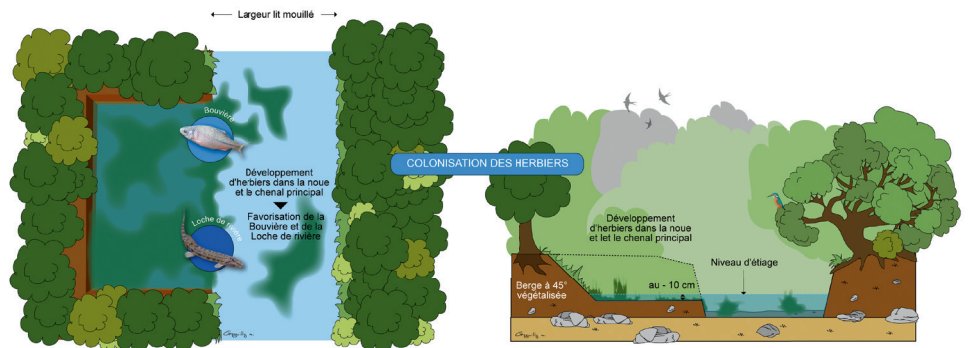
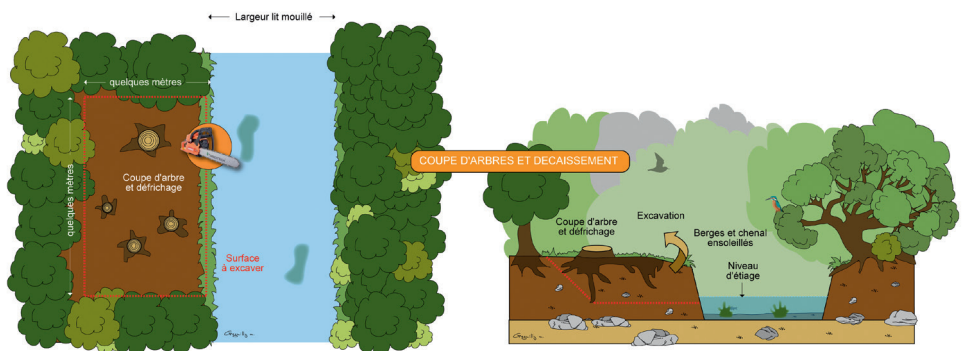
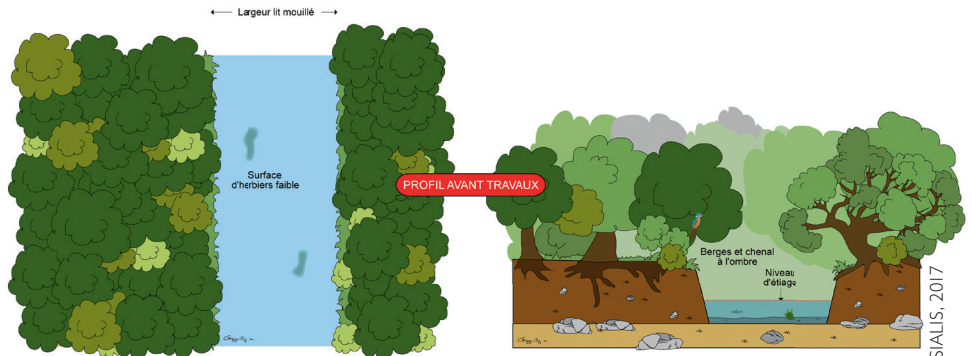
La Loche de rivière (*Cobitis taenia*).

C'est un poisson fouisseur très dépendant de la nature et de la qualité des fonds. Il représente de ce fait un bon indicateur de la qualité des sédiments au regard des micropolluants, des métaux lourds ou encore de la teneur en oxygène.

La Loche de rivière a pu être observée dans le cadre d'un inventaire piscicole mené au sein de la ZSC « Forêts de Raismes/St-Amand/Wallers et de Marchiennes et plaine alluviale de la Scarpe ». Treize individus ont été capturés (par pêche électrique et poses de nasses) au sein du réseau hydraulique du massif forestier de Raismes-Saint-Amand-Wallers. Voici donc une nouvelle localité pour cette espèce dont la présence était déjà connue à la Mare à Goriaux !

Agir en faveur de l'espèce :

La Loche de rivière recherche la présence de vase et un courant de vitesse très faible. Son développement et surtout sa reproduction exigent la présence de végétation aquatique, peu présente dans les voies d'eau du massif. Pour répondre à ces exigences, il s'agirait de décaisser les berges de cours d'eau, ce qui permettrait de créer des secteurs avec des conditions de substrat, vitesse de courant et hauteur d'eau différentes de celles du chenal. À cela s'ajouterait la création de fenêtres dans la végétation des berges afin d'apporter la lumière nécessaire au développement des végétaux. L'ONF, propriétaire et gestionnaire du massif, le Parc naturel régional, la Fédération de pêche (du Nord) et le GON travaillent d'ores et déjà ensemble pour décider et programmer les travaux nécessaires dans la continuité de l'étude réalisée.

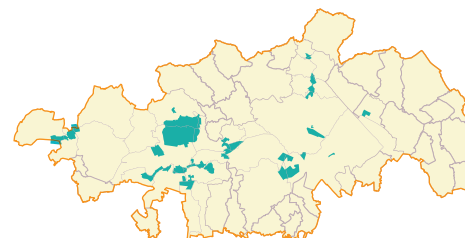


Schémas de travaux favorables au maintien de la Loche de rivière dans les cours d'eau.

© SALIS, 2017



Le Lièvre, Bassy et le Mont des Bruyères : des landes semi-atlantiques devenues rares



Parc naturel régional Scarpe-Escaut
ZSC

Les Réserves Biologiques Dirigées* de Bassy, du Mont des Bruyères et de la Sablière du Lièvre ont été créées pour répondre à des objectifs de conservation d'espèces et d'habitats rares. L'ONF y mène une gestion conservatoire visant surtout à lutter contre leur envahissement par les arbres. Ces milieux relictuels (4 hectares au total) particulièrement fragiles sont fermés au public pour en prévenir toute dégradation.

Lièvre

Abandonnée après la seconde guerre mondiale, la sablière a été recolonisée par la végétation naturelle. Les parties les plus hautes ont été reconquises progressivement par des essences boisées dont le sous-étage est essentiellement occupé par la Fougère aigle. Une **végétation pionnière*** exceptionnelle

occupe les niveaux les plus bas : le Lycopode inondé et la Drosera à feuilles rondes en sont deux espèces phares. Des espèces typiques des landes humides ont par la suite colonisé le site, lui conférant une importance accrue. C'est le cas de la Bruyère à quatre angles en photo ci-contre.



Bruyère à 4 angles (*Erica tetralix*).

© M. Castelli, PNRSE

Bassy

Au milieu des pinèdes, la réserve est constituée de deux zones distinctes. La première, plus ancienne et légèrement plus haute, est occupée par la Callune et des mousses, formant un tapis végétal très dense au sein duquel le Lycopode en massue persiste difficilement. La seconde, plus récente, issue du déboisement

d'une pinède et d'un **étrépage***, présente quant à elle un sol plus humide. On y retrouve la Callune, le Jonc couché et le Lycopode en massue. Cette dernière espèce exceptionnelle en région et en danger critique d'extinction ne se rencontre plus qu'au sein de ces 2500 m² de réserve.



Drosera à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*).

© M. Castelli, PNRSE

Mont des Bruyères

Située à proximité de l'ancienne sablière du même nom, cette clairière d'un hectare était historiquement entretenue par un pâturage ovin. Elle est principalement occupée par une lande à Chèvrefeuille des bois et Airelle myrtille dont la rareté pour notre région lui a valu d'être

protégée. Mais l'enjeu principal du site ayant justifié son classement en réserve est la présence du Genêt anglais même si sa répartition actuelle ne se résume plus qu'à quelques pieds.



Genêt anglais (*Genista anglica*).

© Kristian Peters, CC BY-SA



Lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*).

© M. Castelli, PNRSE

DÉFINITIONS

Etrépage : technique de restauration des milieux naturels consistant à décaisser et exporter la partie supérieure du sol. Le sol est ainsi appauvri et peut être colonisé par les espèces pionnières et par la biodiversité en général.

Réserve biologique dirigée (RBD) : ce classement, à l'initiative de l'ONF, permet à la fois de protéger réglementairement un site et de lui prodiguer une gestion spécifique. Il vise la conservation de milieux et d'espèces remarquables.

Pionnier : qui apparaît en premier dans la dynamique végétale.



Action de sensibilisation : un chantier-découverte pour les lycéens de Thérèse d'Avila de Lille en forêt de Raimés Saint-Amand Wallers

Mi-septembre, les élèves de seconde du lycée Thérèse d'Avila de Lille sont venus prêter main forte au Parc naturel régional Scarpe Escaut et à l'Office National des Forêts.

© M. Castelli, PNRSE



À la Mare à Goriaux, les élèves ont exporté les produits de fauche hors de la roselière.

Depuis sept ans, un travail partenarial permet d'initier l'ensemble des classes de seconde générale à la gestion de la biodiversité et au rôle des structures gestionnaires et animatrices d'espaces naturels. Les lycéens peuvent ainsi découvrir les richesses de ces sites et contribuer à leur maintien par une mise en application concrète d'actions de gestion.

Cette année, les élèves ont pu découvrir deux Réserves Biologiques Domaniales dirigées (RBD) de la forêt de Raimés-Saint-Amand-Wallers : le site de la Mare à Goriaux et la sablière de Bassy.

Pour chaque classe, une demi-journée orientée sur les dynamiques végétales et la reconnais-

sance des essences arborées était animée par les professeurs au sein de la RBD de la Mare à Goriaux. L'autre demi-journée était consacrée au chantier-nature préparé par les techniciens ONF et encadré par les animateurs Natura 2000.

À l'aide de fourches, scies, coupe-branches et brancards, la majorité des élèves a pu agir en faveur des oiseaux **paludicoles*** de la roselière d'Aubry tandis que d'autres ont permis de favoriser le Lycopode en massue, espèce végétale très rare en région puisque présente uniquement sur les 2 500 m² de la RBD de Bassy (voir page 1).

DÉFINITIONS

Paludicole : Qui vit dans les milieux marécageux.

ZOOM SUR LES OBJECTIFS DE GESTION

Sur la Mare à Goriaux, l'objectif est de maintenir, voire d'étendre les roselières. Ces étendues de roseaux constituent en effet des sites d'accueil, de reproduction et d'alimentation pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Les travaux de fauche exportatrice permettent de rajeunir le milieu sans l'enrichir mais aussi de contrer la dynamique ligneuse. Une fauche de la roselière en rotation sur 4 ans permet d'offrir à l'avifaune nicheuse aussi bien des roseaux secs (nécessaires à la construction des nids) que des roseaux de l'année. Quatre ans sont nécessaires afin d'éviter d'épuiser les roseaux et de permettre le développement de roselières hautes et en bon état de santé.

À Bassy (voir p.6), le Lycopode en massue persiste difficilement, « étouffé » par les mousses, callunes et jeunes ligneux. C'est par la fauche, l'arrachage et l'exportation des produits que la sablière pourra accueillir davantage de pieds de Lycopode, espèce typique des zones décapées sur sol acide. En concertation avec le Conservatoire Botanique National de Bailleul et le PNR Scarpe Escaut, l'ONF a choisi de faucher des bandes alternées et d'arracher les callunes lorsque celles-ci recouvrent les lycopodes.

INTERVIEW

Madame Allard, professeur de Sciences de la Vie et de la Terre au Lycée Thérèse d'Avila, nous répond ...

© M. Castelli, PNRSE



Des temps d'échanges ont permis d'initier les élèves à la préservation des écosystèmes et notamment des zones humides, milieux en régression en région.

Comment se fait le lien entre programme scolaire et chantier-nature ?

Le programme de seconde générale actuel intègre l'étude de la biodiversité à différentes échelles (écosystèmes, espèces mais aussi génétique) ainsi que l'impact de l'Homme sur son environnement. Ce chantier nature permet d'envisager de façon concrète une action positive sur la biodiversité locale. C'est aussi l'occasion de présenter différents acteurs de la préservation de l'environnement. Les élèves sont responsabilisés et prennent conscience des actions de gestion et de conservation de la nature pouvant être mises en place.

De quelle manière l'équipe enseignante et vous-même abordez-vous ce travail ?

En classe, nous présentons le site de la Mare à Goriaux et plus spécifiquement la roselière pour se pencher sur l'intérêt écologique de ce type de milieux. Sur le terrain, nous découvrons la richesse de la strate arborée ainsi que les particularités physico-chimiques du sous-bois et du terril tabulaire. L'histoire du site est aussi envisagée de façon à aborder les niveaux d'eau et leurs

conséquences sur la roselière. D'un point de vue relationnel, la journée est aussi vue comme un moment d'intégration : les caractères se dévoilent, certains élèves prennent les commandes et organisent les groupes, d'autres sont plus dans l'action. À la fin de la journée, de nombreux adolescents se sont révélés.

Quelle est la plus-value d'une telle action pour les élèves ? Quels sont leurs retours ?

Pour de nombreux élèves citoyens, c'est avant tout une découverte du paysage régional. Ils se rendent compte qu'ils peuvent œuvrer pour l'environnement et qu'une action bénévole est gratifiante. Même si la journée peut leur paraître

fatigante physiquement, ils sont en général ravis du travail effectué, impressionnés par ce qu'ils ont réalisé ensemble. D'un projet écologique nous évoluons d'année en année vers un projet d'échange et de partage.

Comment voyez-vous évoluer ce travail dans les années à venir ?

L'évolution de ce travail est intimement liée à celle des programmes de SVT. Mais la biodiversité et le développement durable prennent de plus en plus de place dans nos enseignements. De ce fait, l'action se poursuivra, même s'il faut adapter les thématiques et intervenir sur d'autres milieux naturels. Je suis certaine que l'expérience humaine, citoyenne persistera.

CONTACT

Parc naturel régional Scarpe-Escout

357, rue Notre Dame-d'Amour
59230 Saint-Amand-les-Eaux
contact@pnr-scarpe-escout.fr
Tél. 03 27 19 19 70
Fax. 03 27 19 19 71
www.pnr-scarpe-escout.fr

Sports de nature :

Caroline Mairesse
c.mairesse@pnr-scarpe-escout.fr

Natura 2000 :

Mathilde Castelli
m.castelli@pnr-scarpe-escout.fr
Julien Masquelier
j.masquelier@pnr-scarpe-escout.fr



Directeur de la publication : Gregory Lelong, Président du Parc naturel régional Scarpe Escout / Responsable de la publication : Isabelle Zarlenga, Directrice / Rédaction : Mathilde Castelli, Julien Masquelier, Emmanuelle Dubois / Recherche iconographique : Odile Cheuva / Crédit photos : M. Castelli, PNRSE ; C. Ancelet, PNRSE ; K. Peters, CC BY-SA 3.0 ; S. Dhote ; T. Tancrez ; Creative nature ; SIALIS ; Andrej Chud ; Paolo Taranto, Flickr / Conception graphique et impression : Qualit'Imprim / décembre 2017.