

Cahier scientifique & naturaliste

p.8 *Damier de la
succise*: histoire
d'une fausse
disparition



p.30

*La fonge des
coteaux
calcaires*

espèces 

habitats 

corridors 

p.54 *Agriculture et corridor écologique: le rôle des bandes
fleuries et des haies dans la protection des cultures*



Une autre vie s'invente ici

sommaire

18

Les Fourmis en Caps et Marais d'Opale



p.3 **Éditorial**

p.5 **Introduction**

espèces

p.8 Étude du **Damier de la succise**

p.18 Les **Fourmis** en Caps et Marais d'Opale

30

La fonge des coteaux calcaires



habitats

p.30 La fonge des **coteaux calcaires**

p.38 Les espèces emblématiques des **marais**

48

La migration des oiseaux : autour de la Manche/Mer du Nord



corridors

p.48 La **migration des oiseaux** : autour de la Manche/Mer du Nord

p.54. **Agriculture et corridor écologique** à Guînes. Rôle des bandes fleuries et des haies dans la protection des cultures

64

Quelques ASPECTS PRATIQUES et ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Travaux pratiques

P. 66 **Participer au sauvetage des batraciens : l'exemple de la barrière amphibiens de Condette**

P. 74 **Mieux connaître les espèces exotiques envahissantes**

p.80 **Conclusion**

p.81 **Glossaire**

p.82 **Liste des sigles**

p.82 **Contact**

p.83 **Remerciements**

éditorial



Nous en rêvions depuis longtemps... Le Syndicat mixte du Parc édite pour la première fois un cahier scientifique et naturaliste, et nous en sommes fiers !

La préservation de la biodiversité est une priorité clairement exprimée dans la charte 2013-2025 du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. Rien d'étonnant dans un Parc *naturel* régional ; mais une nécessité peut être plus forte encore en Caps et Marais d'Opale, ce territoire qui accueille 80 % des espèces de la biodiversité du Nord – Pas-de-Calais. Le document fondateur du Parc insiste sur l'importance de la connaissance et des inventaires scientifiques, qu'ils soient menés par des experts ou par la diversité des naturalistes amateurs.

Le Parc travaille bien entendu avec les structures spécialisées sur ce sujet, dans un partenariat bien structuré et d'une grande richesse. Sa mission de coordonnateur sur son territoire est reconnue par l'ensemble des partenaires. Elle permet d'articuler les apports de chacun, de créer les synergies propres à optimiser l'impact des actions publiques et privées pour la préservation de la biodiversité. Parallèlement, le syndicat mixte du Parc agit aussi, selon les besoins, en tant que maître d'ouvrage, innovateur, mobilisateur ou encore formateur.

Je profite de cette publication remarquable pour adresser ma reconnaissance à tous les naturalistes qui œuvrent au quotidien, et à ce grand nombre d'élus du Parc naturel régional qui s'investissent en faveur de la nature et nous permettent d'avancer un peu plus chaque jour.

Je remercie tout particulièrement les scientifiques et techniciens d'organismes ou d'associations qui ont apporté leur contribution à ce cahier scientifique naturaliste, ainsi que les financeurs qui en ont permis l'édition.

Au-delà de son apport à la diffusion de la connaissance, j'espère que ce recueil suscitera des vocations et convaincra les quelques réticents, s'il en reste, de l'importance de la biodiversité en Caps et Marais d'Opale.

Dominique REMBOTTE
Présidente du Parc



éditorial



Par un curieux paradoxe dont nous sommes coutumiers, à l'heure où les enseignements et les recherches naturalistes ont été délaissés par l'Université depuis plusieurs décennies, les études de terrain effectuées par des « amateurs » au sens noble du terme – entendez par là des passionnés, qui pour la plupart exercent en dehors des grandes institutions de recherche – ne se sont jamais aussi bien portées. En témoignent les articles qui suivent, à la rigueur toute scientifique, que le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale nous propose à partir d'enquêtes effectuées sur son territoire et qui mettent en valeur la biodiversité de milieux remarquables tels que les coteaux calcicoles du Boulonnais ou le marais audomarois.

Certes la biodiversité est à la mode. Elle l'est même tellement qu'au printemps 2010 – l'année internationale de la biodiversité décrétée par l'Organisation des Nations Unies – un sondage réalisé par TNS Sofres pour le compte de la presse d'information quotidienne révélait que 95 % des Français jugeaient important que la biodiversité soit préservée... alors que seuls 23 % en connaissaient la signification ! Autant dire que peu de monde ne sait de quoi il s'agit précisément, à moins que le terme apparu en 1986 à l'occasion d'un congrès américain sur la diversité du vivant ne soit devenu un mot-valise derrière lequel s'abritent tous ceux qui défendent une conception idéalisée de la Nature sur l'air du « c'était mieux avant », la biodiversité ne pouvant être, bien évidemment, que menacée et en péril.

C'est donc tout le mérite des pages qui suivent de dresser un constat scientifiquement correct de quelques études de cas, loin de toute rhétorique écolo-politico-médiatico alarmante. Mérite d'autant plus grand, qu'outre les connaissances qu'elles apportent et les questions qu'elles suscitent, ces pages peuvent aussi se lire comme un outil de réflexion pour une bonne gestion des territoires.

Nous attendons avec impatience le prochain opus.

Jacques COGET
Président du CSENPC

Conseil Scientifique de l'Environnement Nord – Pas-de-Calais

introduction

L'histoire de la protection de la biodiversité montre des évolutions conceptuelles qui se déclinent à des échelles variables et selon une approche plus ou moins « intégrée » de la protection de la nature. On parle aujourd'hui de « biologie de la conservation », science appliquant les principes de l'écologie, de la biogéographie et de l'écologie du paysage ainsi que de la dynamique et de la génétique des populations. Dans cette perspective, le concept de « trame verte et bleue », réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques, s'est particulièrement développé notamment en Europe à partir des années 1980 ; il a aujourd'hui gagné les dimensions à la fois scientifiques, techniques et politiques. En effet, la fragmentation des réseaux écologiques, une des causes majeures de l'érosion de la biodiversité, réduit la taille des populations par diminution de la taille de l'habitat, la hausse de l'isolement des populations et la baisse de la probabilité de (re)colonisation et dispersion par les espèces.

Pour mieux appréhender ces phénomènes à l'échelle locale, l'amélioration de la connaissance naturaliste est essentielle. Elle évolue fortement en Région Nord – Pas-de-Calais depuis de nombreuses années, tant d'un point de vue du nombre de données collectées que de leur organisation et grâce aux efforts de nombreux acteurs.

En matière de connaissance scientifique de la protection de la biodiversité, le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est parfois initiateur, parfois « expérimentateur », gestionnaire, partenaire ou coordinateur mais aussi « porte-voix ». Ces multiples rôles à la fois essentiels et complémentaires en fonction des thématiques, sont soutenus par le FEDER Biodiversité, sans lequel les efforts ne seraient pas aussi accrus.

À ce titre, ce cahier scientifique et naturaliste, présente les résultats d'un échantillon d'études et de travaux menés par le Parc et ses partenaires sur certaines espèces, emblématiques ou peu connues, certains habitats caractéristiques du territoire comme les coteaux calcaires et les marais, et sur deux exemples de suivis de corridors écologiques appliqués à des échelles distinctes.

En matière d'espèces, les résultats du suivi du Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*) sur les pelouses calcicoles du Boulonnais et ceux de l'inventaire préliminaire d'espèces peu connues comme les fourmis montrent l'importance à

la fois de l'amélioration de la connaissance et de l'étude approfondie de certaines espèces, tantôt indicatrices, tantôt vecteurs de connectivité, pour faire le lien avec le territoire et la gestion des espaces.

En ce qui concerne les habitats, le choix s'est porté sur le règne fongique des coteaux calcaires, milieux caractéristiques du territoire ; ainsi que sur les marais avec le suivi approfondi de deux aridéidés : le Butor étoilé (*Botaurus Stel-laris*) et le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), un des deux emblèmes du Parc.

Enfin, les corridors écologiques ont ici été illustrés au travers de différentes échelles : une échelle macroscopique avec des résultats de suivi de migration des oiseaux sur le littoral de la Manche/Mer du Nord et une échelle parcel-laire présentant les effets de corridors écologiques en milieu agricole via une étude « en champs ».

Rappelons que les approches « espèces », « habitats » ou « corridors » sont totalement imbriquées dans le sens où la connexion biologique n'est définie qu'avec la connaissance écologique des espèces (démographie, déplacements) et de ses relations à l'habitat étudié.

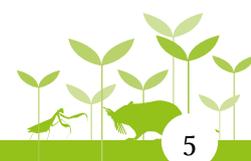
D'autres résultats, au caractère moins scientifique mais tout aussi importants pour la reconstitution de la trame verte et bleue sont présentés sous forme de « travaux pratiques », l'un concernant le sauvetage des batraciens en période de reproduction et l'autre concernant des expériences visant à contenir et prévenir la prolifération des espèces exotiques envahissantes pour le maintien des équilibres écologiques et des activités économiques.

Chaque article présente un canevas identique rappelant le contexte d'étude, la méthode employée et les principaux résultats et discussions.

Précaution de lecture :

Ces résultats sont issus d'observations, d'études et de pratiques de terrain réalisées par les chargés d'étude, techniciens et naturalistes du territoire du Parc. Ils se situent au croisement entre la rigueur scientifique, le travail de terrain et la richesse d'observations naturalistes. Tout ajout ou complément sera bienvenu et peut être transmis à : info@parc-opale.fr

Merci aux auteurs et à tous les contributeurs de cet ouvrage.



espèces 

habitats 

corridors 

Damier de la succise
Euphydryas aurinia

© M. Vilarelle





étude du DAMIER DE LA SUCCISE *Euphydryas aurinia*

sur les pelouses calcicoles
du Boulonnais



M. VILARELLE¹
G. REY²

Résumé : Suite en 2012 à la « redécouverte » de sites abritant le Damier de la succise, espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore, le Parc naturel régional (PNR) des Caps et Marais d'Opale et le Conservatoire des Espaces Naturels du Nord – Pas-de-Calais (CEN) ont mené une étude ciblée sur cette espèce. Évaluer la distribution et l'abondance des populations ainsi que l'état de conservation des milieux de pelouses calcicoles favorables à cette espèce ont constitué les objectifs premiers de cette étude.

Couvrant 24 hectares de pelouses calcicoles de la cuesta nord du Boulonnais, les prospections menées par le Parc ont donné lieu à l'identification de deux populations. Les sites historiques suivis par le Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord de la France (GON) avant 2012 puis par le CEN n'abritent, quant à eux, plus d'individus de Damier de la succise. L'analyse des milieux, de leur qualité en terme de ressource et d'abri, leur connectivité et leur surface a permis de mieux appréhender les enjeux que représente une gestion adaptée. Outre les résultats concluants obtenus, l'espèce garde un statut critique et un suivi à long terme, accompagnant les nouvelles mesures de gestion mises en œuvre, s'avère nécessaire.

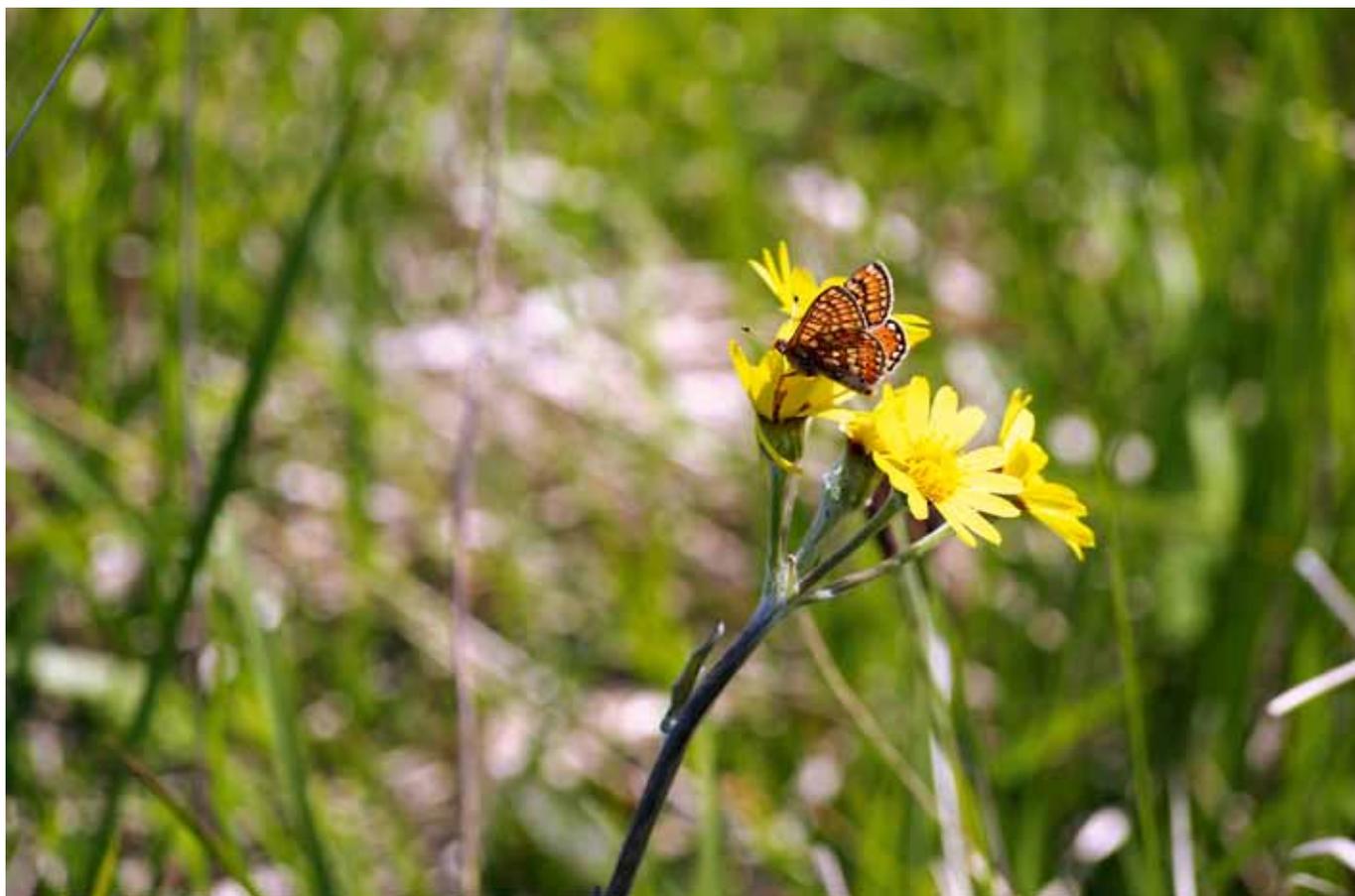
Mots-clés : Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*), Succise des prés (*Succisa pratensis*), pelouses calcicoles, gestion conservatoire.

Abstract: The rediscovery in 2012 of sites hosting the Marsh Fritillary, a butterfly species strictly protected by Annexe II of the "Directive Habitat-Faune-Flore", the Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale and the Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) of the Nord – Pas-de-Calais Region commissioned a study focused on this species. The primary objectives of the study were to assess the distribution and abundance of Marsh Fritillary populations and to evaluate the conservation status of its chalk grasslands habitat.

A survey of the 24 hectares of calcareous grasslands on the north Boulonnais slope habitats, resulted in the discovery of two colonies of respectively 216 and 9 individuals observed at peak abundance in 2015. The Marsh Fritillary however, has disappeared from historical habitats charted by the Groupe Ornithologique et Naturaliste (GON) and followed by the Conservatoire des Espaces Naturels since 2012. A survey and evaluation of the Marsh Fritillary habitat, including habitat quality in terms of available space, species specific resources, available shelter and migratory corridors has contributed to identifying a number of priority sites for restoration and reintroduction, and a better understanding of the challenges posed by adaptive management. Beyond statistical results, the species remains in critical danger of extinction from this site and new measures are required for long term monitoring.

Keywords: Marsh Fritillary butterfly (*Euphydryas aurinia*), chalk downs, grasslands, Devil's-bit Scabious (*Succisa pratensis*), habitat conservancy.

1. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO) – BP 22 – 62142 Colembert – mvilarelle@parc-opale.fr
2. Conservatoire des Espaces Naturels (CEN) – 152, boulevard de Paris 62190 Lillers – gaetan.rey@espaces-naturels.fr



Damier de la succise au stade imago butinant le Sénéçon à feuilles spatulées. © M. Vilarelle

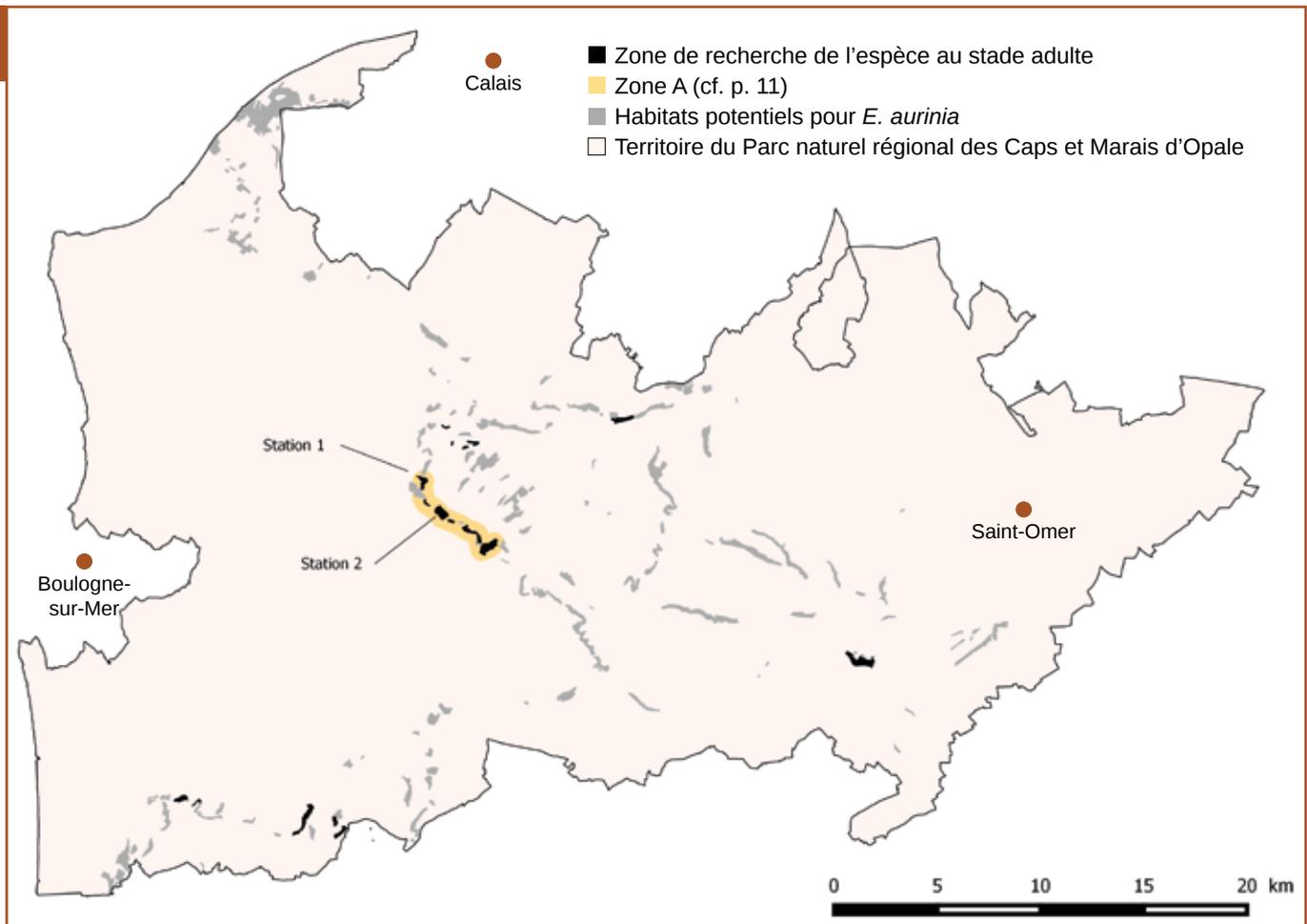
INTRODUCTION

Considérées comme « habitat remarquable », les pelouses calcicoles sont des milieux semi-naturels issus des pratiques agropastorales alliant pâturage extensif et technique de brûlis. Les pelouses calcicoles constituent l'un des principaux enjeux naturels du territoire du PNR. En effet, celui-ci abrite près de 80% des pelouses calcicoles de la région Nord – Pas-de-Calais. À l'état relictuel aujourd'hui, leur déclin découle de l'évolution des techniques agricoles avec d'une part, l'abandon progressif du pâturage qui provoque une colonisation et une fermeture du milieu par les ligneux et d'autre part, l'enrichissement du milieu engendré par l'intensification agricole et l'utilisation de produits phytosanitaires défavorables au caractère oligotrophe des pelouses (van Swaay & Warren, 2006). La combinaison de ces deux phénomènes conduit à la disparition de certaines pelouses calcicoles et à une fragmentation des pelouses résiduelles, entraînant par conséquent l'isolement des populations de papillons associées (Zimmermann *et al.*, 2011).

*Il est particulièrement
vulnérable à
la fragmentation
de son habitat*

Parmi ces espèces, certaines sont aujourd'hui en régression au niveau national ou européen et se rapprochent, voire ont déjà un statut « critique » de conservation. C'est le cas du Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*, Rottembourg, 1775), espèce d'intérêt communautaire, inscrite à l'annexe II de la directive Habitat-Faune-Flore, désignée comme étant en danger (EN) par les Listes rouges nationale et régionale (Hubert et Haubreux, 2014). Il s'agit également d'une espèce considérée comme prioritaire dans le plan de restauration régional (Hubert & Janczak, 2014).

Insecte de l'ordre des Lépidoptères et de la famille des Nymphalidés, **son fonctionnement en métapopulation, soumis à des cycles naturels d'extinctions et de colonisations**, a été mis en évidence par de nombreuses études (Warren, 1994; Hula *et al.*, 2004) ce qui **le rend particulièrement vulnérable dans des contextes de fragmentation et d'isolement de l'habitat** (Smee *et al.*, 2010). Cette forte sensibilité a entraîné un déclin de 55% de ses zones d'origine en Europe et de plus de 50% en France depuis les 25 dernières années (Bulman *et al.*, 2007).



CONTEXTE ET PRÉSENTATION DU SITE

Dans le Nord – Pas-de-Calais, l'espèce est présente sur deux secteurs bien distincts avec une population en forêt de Trélon dans l'Avesnois et une population sur les pelouses calcicoles du Boulonnais. Essentiellement localisée sur la cuesta sud du Boulonnais entre 2000 et 2006, l'espèce a été « redécouverte » sur deux sites de la cuesta nord.

En 2001, le « Programme National de Restauration pour la Conservation des Lépidoptères Diurnes », édité par l'OPIE (Office Pour l'Information Éco-entomologique), a souligné le manque d'informations scientifiques concernant l'écologie d'*Euphydryas aurinia* sur les pelouses calcicoles du nord de la France (Dupont, 2001).

Les premières mentions de l'espèce dans le Boulonnais datent de la fin des années 1980 sur les coteaux de Wavrans-sur-l'Aa (1988 puis 1999) et de Clerques (1989), puis quelques années plus tard sur ceux de Colembert (1995) et Nabringhen (2000). Entre 2003 et 2006, elle sera observée sur plusieurs coteaux calcaires de la cuesta sud du Boulonnais : Samer (de 2003 à 2006), Verlincthun (2004 et 2006),

Parenty (2005 et 2006), et Lacres (2005) et sur les coteaux de Dannes-Camiers (2004) (Alderweireld *et al.*, 2014).

Suivie et recherchée chaque année par le GON, l'espèce n'avait pas été contactée depuis 2007 sur le territoire du Parc. C'est suite à sa redécouverte en 2012 sur un coteau isolé et qui n'avait pas fait l'objet de prospections spécifiques, que le PNR des Caps et Marais d'Opale et le Conservatoire d'Espaces Naturels du Nord – Pas-de-Calais, gestionnaires de nombreuses surfaces de pelouses calcicoles, ont souhaité s'engager dans l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques applicables à la gestion conservatoire de cette espèce. Cette démarche se traduit par la mise en place d'un suivi sur une des zones « phares » pour l'espèce dans le Nord – Pas-de-Calais : la cuesta nord du Boulonnais. Ce suivi a été réalisé par le Parc, et le suivi des stations historiques de l'espèce par le CEN.

En se focalisant sur les zones où l'espèce avait déjà été contactée, ce suivi aura pour objectif d'évaluer la répartition et l'abondance du Damier de la succise, ainsi que les caractéristiques des habitats qui favorisent sa présence,

pour envisager par la suite une adaptation des mesures de restauration des pelouses calcicoles des coteaux calcaires de la cuesta du Boulonnais aux exigences de l'espèce. Afin de répondre à cet objectif, nous chercherons à connaître :

- La répartition et l'abondance de l'espèce aux différents stades du cycle de vie sur les sites étudiés et le maintien ou non des populations ;
- Les paramètres environnementaux et les méthodes de gestion qui favorisent la présence de l'espèce.

Les protocoles ont été établis à partir de la littérature scientifique puis validés lors de réunions de travail impliquant tous les acteurs de la région (Groupe Ornithologique et Naturaliste du Nord de la France, CEN Nord – Pas-de-Calais, EDEN 62 et le PNR des Caps et Marais d'Opale). Pour que l'étude envisagée soit réalisable, nous avons adapté chaque méthode aux moyens temporels, climatiques et humains disponibles.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les méthodes utilisées pour cette étude concernent la recherche et le suivi des stades imago (adulte) et larvaire ainsi que l'évaluation de la qualité des habitats des deux sites d'occupation actuelle de l'espèce et des sites potentiels alentours (Zone A). La méthode d'évaluation utilisée par le CEN sur les sites historiques, légèrement différente de celles utilisées par le PNR n'est pas décrite ici (Alderweireld *et al.*, 2014).

ÉTUDE DU STADE IMAGO

Cette partie de l'étude se déroule entre mi-mai et fin juin durant toute la période de vol des imagos, entre 10h30 et 17h, quand les conditions sont favorables (minimum 13°C et 60% d'ensoleillement ou 17°C et 40% d'ensoleillement) (Pollard & Yates, 1993).

Les deux stations de présence avérée de l'espèce font l'objet d'un suivi hebdomadaire par le Parc naturel régional, durant toute la période de vol. Les autres stations historiques font l'objet d'un suivi constitué de 3 passages entre mai et juin par le CEN. L'ensemble de la zone d'étude est parcouru une à trois fois selon les années afin de rechercher de nouveaux sites de présence. Ce suivi se fait en association avec les partenaires locaux (GON, EDEN 62, CEN) permettant une pression de prospection plus importante sur une demi-journée (8 à 12 observateurs).

Afin d'évaluer la distribution et l'abondance des populations sans risquer d'affaiblir les individus, on choisit d'employer la méthode de Pollard-Yates (Pollard 1977, 1982; Pol-



Accouplement. © M. Vilarelle

lard & Yates 1993). Cette méthode est de loin la plus utilisée pour le suivi de la richesse spécifique et de l'abondance des populations de papillons de jour (Nowicki *et al.*, 2008).

L'observateur effectue pour chaque zone, un parcours constitué de transects en zigzag au cours duquel il compte le nombre d'individus observés à moins de 5 m devant lui et 2,5 m à droite et à gauche, de part et d'autre du tracé. La longueur des transects est proportionnelle à la surface des sites étudiés. À partir des résultats obtenus, l'indice de Pollard qui correspond à la somme des moyennes hebdomadaires des comptages est calculé (Pollard 1977, 1982; Thomas 1982). Cet indice est supposé refléter la taille de la population annuelle totale (Pollard & Yates 1993) et permet, au bout de plusieurs années, d'estimer l'évolution de la population.

ÉTUDE DU STADE LARVAIRE

Un comptage des nids communautaires de l'espèce est réalisé en période automnale. Cette démarche apporte un regard différent sur l'état de santé de la population en fournissant notamment des informations sur le succès de reproduction de l'espèce. Lorsqu'elle est conduite de manière exhaustive, il s'agit d'une méthode très efficace pour estimer les densités annuelles de l'espèce sur ses sites de reproduction (Thomas & Simcox, 1982).

Les nids communautaires du Damier de la succise sont généralement faciles à repérer dans la végétation, car ils sont installés sur les pieds de Succise des prés, dont les fleurs violettes dominent la pelouse en septembre. Le comptage doit s'effectuer durant la période où les nids sont tissés relativement haut dans la végétation et avant que les chenilles n'entrent en diapause et ne bâtissent un « nid d'hiver », au ras du sol. De manière générale, et selon les particularités climatiques des régions, les chenilles apparaissent début juillet et entrent en diapause dès les premiers froids d'au-

Bonnes conditions	Pelouse comprise entre 12 et 25 cm et <i>Succisa pratensis</i> présente dans chaque mètre carré sur 80 % du site. Embroussaillage (> 50 cm de hauteur) inférieur à 5 % de la superficie totale
Habitat favorable (Pâturage extensif)	Pelouse où <i>Succisa pratensis</i> est occasionnelle ou fréquente et la hauteur de la végétation dépasse 25 cm ou dont la hauteur de la pelouse est comprise entre 12 et 25 cm mais les broussailles couvrant plus de 5 % de la superficie de l'habitat
Habitat favorable (Pâturage intensif)	Pelouse où <i>Succisa pratensis</i> est fréquente ou abondante, sur-pâturée ou fauchée (< 12 cm)
Habitat favorable (Clairsemé)	Pelouse où <i>Succisa pratensis</i> est occasionnelle à rare et la hauteur moyenne de la végétation est inférieure à 25 cm
Habitat potentiel	Pelouse où <i>Succisa pratensis</i> est rare et répartie de manière éparse, sous-pâturée ou à l'abandon (> 25 cm)
Habitat défavorable	Tous les autres types d'habitats

Tableau 1 : Conditions et classes définissant la qualité de l'habitat pour le Damier de la succise (Fowles & Smith, 2006).

tomne (Goffart *et al.*, 2001). La période la plus favorable à la détection des nids se situe donc vers les mois d'août et septembre. À l'échelle du site, il est préférable d'attendre la floraison de la Succise des prés pour faciliter les recherches. Fowles & Smith (2006) estiment qu'en dessous de 25 nids larvaires, une population peut être considérée comme en danger extrême d'extinction et Goffart et ses collaborateurs (2001) estiment qu'un effectif de 10 nids représente un seuil limite à ne pas dépasser.

Chaque nid est marqué par un point GPS afin d'établir une cartographie précise de la distribution spatiale de l'espèce et ainsi d'en déduire des zones importantes pour la reproduction qui devront être gérées de manière différenciée par la suite.

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES HABITATS EN FAVEUR DU DAMIER DE LA SUCCISE

La présence et la densité du Damier de la succise au stade larvaire dépendent de différents facteurs des habitats : l'abondance en Succise des prés, la hauteur de la végétation, l'architecture de la Succise (Liu *et al.*, 2006; Botham *et al.*, 2010), le pourcentage d'embroussaillage, le type de gestion, l'aire, la connectivité (Bulman *et al.*, 2007) et le degré d'ensoleillement de l'habitat (Anthes *et al.*, 2003). Cependant, si l'espèce est plus « exigeante » concernant la qualité de son habitat durant son stade larvaire, la quantité et la qualité des plantes nectarifères sont déterminantes pour la présence et l'abondance des imagos et ne doivent pas être négligées (Anthes *et al.*, 2003; Kramer *et al.*, 2012).

Sur chaque patch de pelouses calcicoles de la zone A, l'abondance en succise, la hauteur de la végétation et le degré d'embroussaillage sont mesurés. Par la suite, dans le but d'établir une classification des habitats vis-

à-vis de leur qualité pour le Damier de la succise, on utilise le guide établi par Fowles en 2005. Pour qu'il n'y ait pas de confusion sur l'identification de *Succisa pratensis*, nous procédons aux relevés de terrain à la fin du mois d'août, durant la période de floraison.

Un Indice de Qualité du Paysage (IQP) est ensuite calculé (Fowles, 2005) à partir des surfaces d'habitats optimal, suboptimal, favorables et de l'aire du paysage considéré.

Durant la période de vol, on évalue pour chaque site, la densité des espèces butinées par le Damier de la succise en comptant le nombre d'inflorescences à l'intérieur de 20 x 1 m² le long d'un transect en Z (Fowles, comm. pers.).

Pour connaître l'incidence des caractéristiques des habitats et des modes de gestion, une analyse de Hill Smith est effectuée pour avoir une vision plus représentative des effets de chaque variable considérée.

RÉSULTATS ET DISCUSSION ÉTUDE DU STADE ADULTE

L'étude menée en 2013 a permis de confirmer la présence du Damier de la succise sur deux parcelles de la cuesta nord du Boulonnais (Vilarelle, 2013). Ces deux populations ont été retrouvées chaque année depuis. Dans le cadre des prospections collectives, aucune nouvelle station n'a été décou-

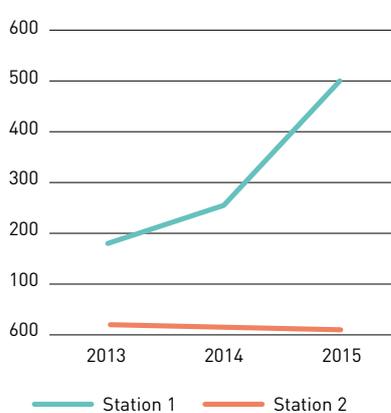


Figure 1 : Évolution de l'indice de Pollard

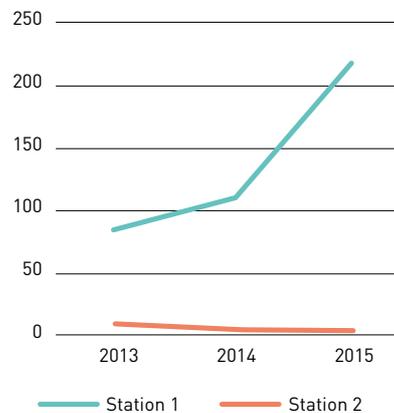


Figure 2 : Évolution des pics d'observation annuels

	18	Semaine									Indice de Pollard
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Station 1 2013	0	0	0	0	3	43	45	84	5	1	181
Station 1 2014	0	2	100	111	33	11	0	0	0	0	257
Station 1 2015	0	0	5	98	134	216	31	14	4	0	502
Station 2 2013	0	0	0	0	4	9	1	0	0	0	14
Station 2 2014	0	1	6	3	0	0	0	0	0	0	10
Station 2 2015	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	4

Tableau 2 : Évaluation de l'effectif total par le calcul de l'indice de Pollard (somme des effectifs hebdomadaires de l'espèce)

verte (Vilarelle, 2014). Le suivi des stations historiques réalisé par le CEN indique quant à lui, l'absence de l'espèce sur ces dernières (Alderweireld *et al.*, 2014).

Abondance (figures 1 et 2, tableau 2)

La station 1 présente des effectifs observés au pic d'observation compris entre 84 et 216. Depuis 2013, ces chiffres augmentent tout comme l'indice de Pollard calculé. La station 2 présente des effectifs beaucoup plus réduits, qu'il s'agisse du nombre d'individus observés au pic d'observation ou de l'indice de Pollard. De plus, ces chiffres sont en diminution depuis 3 ans.

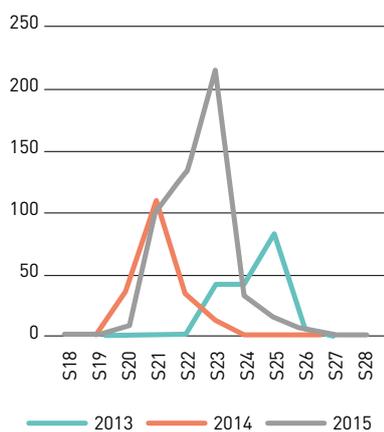


Figure 3 : Effectifs observés sur la station 1

Phénologie de l'espèce au niveau local

On observe un contraste interannuel important concernant la phénologie de

l'espèce entre 2013, 2014 et 2015 ainsi qu'un contraste interstationnel. De manière générale, en 2013, les premiers imagos sont observés tardivement, à partir de fin mai soit environ deux semaines plus tard par rapport à leur phénologie habituelle. En 2014 et 2015, à l'inverse, les conditions climatiques douces du printemps provoquent des émergences plus précoces, début et mi-mai (figure 3, tableau 2).

Sur la station 1, les adultes volent durant 1 mois, ce qui correspond bien à la période de vol de l'espèce tandis que sur la station 2, les adultes sont observés durant moins de 15 jours après les premières émergences.

Station/Année	2013	2014
Station 1	12	1
Station 2	0	0

Tableau 3 : nombre de nids de comptabilisés sur les stations 1 et 2



Nid communautaire d'*Euphydryas aurinia*. © M. Vilarelle



Chrysalide de Damier de la succise. © M. Vilarelle

ÉTUDE DU STADE LARVAIRE

En 2013, un comptage réunissant 3 observateurs a été réalisé le 3 septembre (tableau 3). À cette occasion, 12 nids ont été découverts sur la station 1 ce qui correspond donc à plus de 350 individus estimés (Anthes *et al.*, 2003). Aucun n'a été découvert sur la station 2. Ces nids sont situés dans les zones ourlifiées à Brachypode penné; ils sont diffus, souvent de grande taille (>10cm) et hauts dans la végétation ce qui correspond à un stade larvaire correct pour mener les prospections.

En 2014, malgré 3 événements de prospection entre le 20 août et le 20 octobre, et une pression variant de 2 à 4 observateurs, aucun nid n'a été observé sur la station 2 et



Imago posé dans la végétation, juin 2013. © M. Vilarelle

un seul nid est trouvé sur la station 1. Ce dernier, de petite taille (<5 cm), est enfoui dans la végétation au niveau du sol. Tous les nids observés sont implantés sur des pieds de Succise des prés. On observe bien les larves se nourrir des feuilles de cette plante hôte. Grâce aux résidus de toiles observés, on devine l'évolution du nid communautaire qui se déplace d'un pied de Succise à l'autre lorsque le premier a été entièrement utilisé pour la nutrition. En 2013, des chenilles solitaires ont également été observées en avril, se nourrissant de feuilles de Succise.

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES HABITATS EN FAVEUR DU DAMIER DE LA SUCCISE

Sur les 23,9 ha de pelouses et ourlets calcicoles parcourus, 22,4 ha ont été cartographiés comme habitats potentiels pour le Damier de la succise sur la base de la présence de la plante hôte. Seuls 4,8 ha ont été classés dans Bonnes Conditions (BC). Les 17,6 ha restants ont été classés moins favorables de par leur structure végétale et/ou leur densité de Succise. L'indice de qualité du paysage pour la cuesta nord du Boulonnais concernant le Damier de la succise est de 87,11.

Facteurs importants pour la présence de l'espèce au niveau local

L'analyse de Hill Smith permet de voir que la présence du Damier de la succise est liée de façon positive à l'abondance

en nectar des sites, ainsi qu'à l'abondance en Succise des prés. De même, on constate que les sites gérés par pâturage ovin ou pâturage intensif correspondent à des sites pauvres en Succise des prés.

DISCUSSION

L'étude menée en 2013 a permis de confirmer la présence du Damier de la succise sur deux parcelles de la cuesta nord du Boulonnais. Ces deux populations ont été retrouvées chaque année depuis. Dans le cadre des prospections collectives, aucune nouvelle station n'a été découverte. Les deux stations sont situées à 1 600 m l'une de l'autre. Cette distance

pouvant facilement être parcourue par les adultes lors d'événements de dispersion, on peut émettre l'hypothèse d'échanges entre ces deux populations.

Pour les sites prospectés, nous ne pouvons pas affirmer que l'absence d'observation équivaut à l'absence de l'espèce. Néanmoins, les passages effectués sur l'ensemble de la zone d'étude, durant la période de vol et dans des conditions favorables (ensoleillement, vent et températures adaptés) nous poussent tout de même à penser que les sites où l'absence est avérée ne constituent pas des sites de reproduction. Ces derniers peuvent, par contre, être parcourus ponctuellement, lors d'événements de dispersion.

L'ensemble de la zone étudiée représente environ 20% des pelouses calcicoles présentes sur le territoire du Parc. Bien que ces habitats soient cibles de nombreuses prospections dans le cadre de différentes études, on peut supposer que l'espèce soit présente ailleurs sur la cuesta mais qu'elle n'ait pas encore été observée du fait de sa courte période de vol ou de l'absence de prospection.

Avec un pic d'abondance situé à 216 individus observés en 2015 sur la cuesta nord du Boulonnais, ce suivi confirme le rôle prépondérant des coteaux calcaires du Boulonnais pour la préservation du Damier de la succise dans le Nord – Pas-de-Calais. Des relevés ponctuels effectués en Avesnois en Forêt de Trélon, autre secteur connu pour abriter une population de Damier de la succise, ne font état que de



Larve solitaire de Damier de la succise. © M. Vilarelle

pics d'observations à 132 individus en 2015 (T. Dhellems, comm. pers.). Sur les autres stations anciennement connues pour avoir hébergé des populations de Damier de la succise entre 2000 et 2010, aucun individu n'a été retrouvé (Alde-reweird *et al.*, 2014). La cuesta du Boulonnais semble donc constituer un véritable bastion pour l'espèce en Nord – Pas-de-Calais.

La capacité de charge du milieu pour le Damier de la succise a été estimée à 90 individus par hectare (Zimmermann *et al.*, 2011). La station 1 (1,87 ha) atteindrait donc en 2015 la capacité de charge du milieu avec plus de 115 individus par hectare au pic d'abondance. On peut ainsi émettre l'hypothèse qu'en 2015, des individus se sont dispersés pour trouver de nouveaux sites de reproduction. Cette hypothèse est à tempérer au regard de la fragmentation et de l'isolement des habitats favorables.

La méthode de Pollard et Yates a été choisie dans le but de démarrer un suivi des populations de Damier à long terme. En effet, étant donné que l'effet observateur est négligeable face aux variations annuelles de l'abondance (Nowicki *et al.*, 2008), les suivis pourront être réalisés par d'autres futurs observateurs et les indices obtenus pourront être comparés sur plusieurs années pour voir la tendance des populations. Cette méthode est d'ailleurs reconnue pour procurer des estimations de variation de population plus précises que la méthode de capture marquage recapture (Williams *et al.*, 2002). Lorsque le temps de résidence de l'espèce étudiée est d'environ une semaine, l'indice d'abondance obtenu par la méthode de Pollard-Yates peut corrélérer avec la taille réelle de la population (Nowicki, 2005). Le temps de résidence du Damier de la succise varie peu selon les études

et est estimé à 6,5 jours (Goffart *et al.*, 2001 ; Simon, 2007). Ainsi, l'indice de Pollard du Damier de la succise pourrait être corrélé à la taille réelle de la population et, dans ce cas, la taille de la population en 2015 serait de 502 individus.

Concernant le stade larvaire, les observations de nutrition ont été faites exclusivement sur la Succise des prés. Cela laisse supposer que cette espèce est la seule plante hôte du Damier de la succise sur les sites du Boulonnais malgré la présence de la Knautie des champs et de la Scabieuse colom-baire qui sont des plantes hôtes parfois utilisées par l'espèce dans d'autres régions (comm. pers. CEN Picardie). Le peu de nids observés en 2014 est difficile à expliquer, compte tenu de l'expansion de la population constatée en 2015 au stade imago. On peut émettre l'hypothèse d'un décalage du cycle phénologique de l'espèce qui induirait des difficultés pour déterminer les périodes propices de prospection. Cette difficulté s'ajoute à la durée importante passée par les observateurs pour mener un relevé exhaustif des nids larvaires sur l'ensemble du site. Il est donc probable que cette partie de l'étude soit mise de côté à l'avenir, au profit de l'étude du stade adulte qui représente moins de contraintes.

L'influence des facteurs environnementaux et de la connectivité des sites sur la présence du Damier est essentielle à considérer. Fowles & Smith (2006) estiment que les métapopulations du Damier de la succise requièrent un minimum de 100 ha d'habitat favorable pour atteindre une probabilité de persistance à long terme de 95 %. C'est le maintien de la connectivité entre les sites créant un réseau fonctionnel, qui permet le maintien des métapopula-

tions et les phénomènes de colonisation spontanée (Anthes *et al.*, 2003). Avec un indice de qualité du paysage de 87,11 nous sommes loin de l'indice fixé par Fowles et Smith pour considérer un réseau d'habitat viable, soit 417,19. Il est donc nécessaire de reconstituer un réseau d'habitats fonctionnel. En termes de gestion, le maintien d'un corridor fonctionnel entre ces deux populations, c'est-à-dire un couloir de pelouse suffisamment large (une dizaine de mètres au minimum et un ensoleillement minimal de 2h par jour) entre les boisements, doit être considéré comme une priorité. Le dispositif Natura 2000 et le programme d'actions soutenu par le FEDER ont déjà permis de restaurer et conserver une partie des pelouses calcicoles de la cuesta du Boulonnais. De

Il est donc nécessaire de reconstituer un réseau d'habitats fonctionnel

nouveaux contrats Natura 2000 avec les propriétaires privés des sites intermédiaires aux deux foyers de population ont été établis et des travaux de restauration et de conservation des habitats seront mis en œuvre dès 2016. Ce travail d'animation sera à poursuivre dans les années futures pour qu'on puisse parler de corridor fonctionnel. Des zones tampons isolant les zones favorables des zones fortement défavorables telles que les cultures intensives sont à envisager. À l'échelle stationnelle, le maintien de la population du Damier de la succise passe par la préservation d'une mosaïque d'habitats offrant sur un même secteur les trois milieux suivants: des zones de pelouses richement fleuries indispensables au nourrissage des adultes, des zones d'ourlets relativement denses et riches en Succise pour assurer des secteurs de ponte (Smee *et al.*, 2010) et des zones de lisières pour fournir un abri vis-à-vis du vent.

Pour atteindre cet optimum, plusieurs études réalisées en Angleterre et Belgique ont démontré que le pâturage bovin ou la fauche partielle et tournante sur les zones de reproduction de l'espèce doivent être préférés au pâturage ovin, défavorable à la plante hôte du papillon. La Succise des prés est une plante assez haute qui apprécie de croître dans des secteurs de végétation relativement denses. Le pâturage par les moutons, très ras, est préjudiciable pour les rosettes de Succise, qui finissent par disparaître. Ce constat, de manière générale, est confirmé par nos observations sur les coteaux où le pâturage ovin (race boulonnaise) a été réintroduit. Sur des surfaces réduites où la mise en pâturage bovin n'est pas envisageable, la gestion par fauche partielle et rotative est donc la meilleure manière de conserver l'habitat tout en impactant le moins possible les populations.

CONCLUSION

Entamé en 2013 suite à la redécouverte de l'espèce, ce suivi apporte une idée plus précise de l'effectif du Damier de la succise qui compose la population de la cuesta du Boulonnais. Avec un indice de Pollard de 502 en 2015, cette population est actuellement la plus importante connue en Nord – Pas-de-Calais.

L'espèce apparaît visiblement en expansion sur la station 1 depuis 2013. Lorsque les ressources nectarifères sur le site de reproduction sont épuisées, elle se déplace sur les parcelles adjacentes (prairies pâturées, bandes délaissées de Moutarde cultivée etc.) pour le nourrissage.

Si cette espèce semble stable, voire en phase d'expansion de manière générale, elle reste fragile et à la merci de la fragmentation de son habitat. Une veille assurée de l'espèce est indispensable dans les prochaines années. Elle permettra d'évaluer les effectifs présents sur le site lors des prochaines saisons et ainsi de continuer à suivre la dynamique de l'espèce sur les sites.

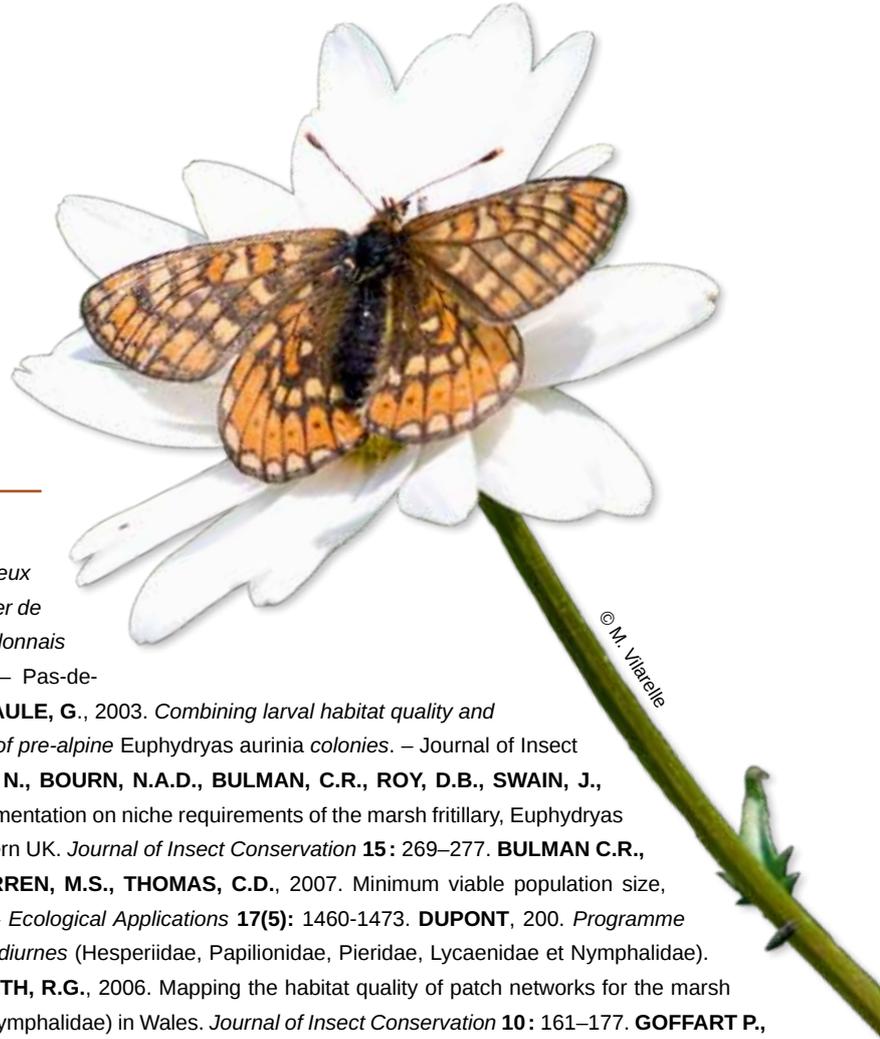
Ces éléments doivent inciter les gestionnaires d'habitats pelousaires à poursuivre la gestion en faveur de ce papillon et plus particulièrement la fauche exportatrice, partielle et en rotations inter-annuelles sur les secteurs de nidification de l'espèce. Les actions d'animation et de gestion pour maintenir un corridor de pelouse entre les deux stations devront également se poursuivre. De plus, l'approche de trame écologique doit être faite au regard de l'ensemble paysager des coteaux calcaires: ainsi, si la cuesta sud du boulonnais montre un fort taux de boisement, il est nécessaire de rétablir un équilibre entre les différentes mosaïques d'habitats via une gestion adaptée, au regard de la diversité faunistique et floristique des coteaux.

Si cette étude apporte une vision précise de l'évolution des populations actuelles du Damier de la succise sur la cuesta du Boulonnais, de nombreuses questions restent en suspens:

D'un point de vue des dynamiques de populations: Y a-t-il de réels échanges entre les deux colonies observées? Pourquoi les effectifs de la station 2 sont-ils aussi faibles? Cette colonie est-elle dans une dynamique de maintien, de régression ou d'expansion? L'espèce est-elle soumise à des pressions de parasitisme dans la région? Quels facteurs sont responsables de la disparition de l'espèce sur les stations historiques? Un renforcement des populations actuelles voire une réintroduction d'individus sur les stations anciennement occupées auraient-ils un réel intérêt pour l'espèce dans la région?

D'un point de vue de la gestion: quelle gestion mettre en place pour conserver/restaurer à la fois les pelouses calcicoles et les habitats à Damier de la succise? Sur quelle surface autour des stations actuelles doit-on adapter la gestion pour favoriser la présence du papillon? Quel rôle jouent les lisières arborées en faveur de l'espèce? Quelles modalités de fauche sont les plus favorables à l'espèce (période et export ou non des produits)? La mise en exclos des nids en amont de la fauche, a-t-elle un effet positif significatif sur la population?





BIBLIOGRAPHIE

- ALDERWEIRELD, F., HUBERT, B., REY, G.**, 2014. *État des lieux de la répartition et évaluation de la qualité des habitats du Damier de la succisse (Euphydryas aurinia) sur les sites historiques du Boulonnais (Pas-de-Calais)*. Conservatoire d'espaces naturels du Nord – Pas-de-Calais. 48 p.
- ANTHES, N., FARTMANN, T., HERMANN, G., KAULE, G.**, 2003. *Combining larval habitat quality and metapopulation structure: the key for successful management of pre-alpine Euphydryas aurinia colonies*. – *Journal of Insect Conservation* **7**: 175-185.
- BOTHAM, M.S., ASH, D., ASPEY, N., BOURN, N.A.D., BULMAN, C.R., ROY, D.B., SWAIN, J., ZANNESE, A., PYWELL, R.F.**, 2010. The effects of habitat fragmentation on niche requirements of the marsh fritillary, *Euphydryas aurinia*, (Rottemburg, 1775) on calcareous grasslands in southern UK. *Journal of Insect Conservation* **15**: 269–277.
- BULMAN C.R., WILSON R.J., HOLT, A.R., BRAVO, L.G., EARLY, R.I., WARREN, M.S., THOMAS, C.D.**, 2007. Minimum viable population size, extinction debt, and the conservation of a declining species. – *Ecological Applications* **17(5)**: 1460-1473.
- DUPONT**, 200. *Programme national de restauration pour la conservation des lépidoptères diurnes (Hesperiidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae et Nymphalidae)*. Première phase: 2001-2004. OPIE. 188p.
- FOWLES, A.P., SMITH, R.G.**, 2006. Mapping the habitat quality of patch networks for the marsh fritillary *Euphydryas aurinia* (Rottemburg, 1775) (Lepidoptera, Nymphalidae) in Wales. *Journal of Insect Conservation* **10**: 161–177.
- GOFFART P., BAGUETTE M., DUFRENE M., MOUSSON L., NÈVE G., SAWCHIK J., WEISERBS A., LEBRUN P.**, 2001. - *Gestion des milieux semi-naturels et restauration de populations menacées de papillons de jours*. Division Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement. Division de la Nature et des Forêts. Région Wallonne. 123p.
- HUBERT B. et HAUBREUX D. [coord.]**, 2014. *Liste rouge des espèces menacées du Nord – Pas-de-Calais - Papillons « de jour » (Lépidoptères Papilionoidea)*. Tableau synthétique. GON, CEN5962, CFR. 4p.
- HUBERT B. ET JANCZAK A.**, 2014. *Plan régional de restauration pour la biodiversité. Papillons « de jour » (Lépidoptères Papilionoidea)*. Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais-Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas-de-Calais-région Nord – Pas-de-Calais, 153p.
- LIU, W., WANG, Y., XU, R.**, 2006. Habitat utilization by ovipositing females and larvae of the Marsh fritillary (*Euphydryas aurinia*) in a mosaic of meadows and croplands. *Journal of Insect Conservation* **10**: 351-360.
- NOWICKI, P., SETTELE, J., HENRY, P.Y., WOYCIECHOWSKI, M.**, 2008. Butterfly monitoring methods: the ideal and the real world.-*Israel Journal of Ecology and Evolution* **54**: 69-88.
- POLLARD, E., YATES, T.J.**, 1993. *Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation*.- Chapman and Hall, London.
- POLLARD, E.** 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation*, **12**: 115–134.
- POLLARD, E.** 1982. Monitoring butterfly abundance in relation to the management of a nature reserve. *Biological Conservation*, **24**: 317–328.
- THOMAS J.A., & SIMCOX D.J.**, 1982. A Quick method for Estimating Larval Population *Melitaea cinxia* L. During surveys. *Biological Conservation*, **22**: 315-322.
- VAN SWAAY, C.A.M., WARREN, M.S.**, 2006. Prime Butterfly Areas of Europe: an initial selection of priority sites for conservation. *Journal of Insect Conservation* **10**: 5–11.
- VAN SWAAY, C.A.M., WARREN, M.S., LOIS, G.**, 2006. Biotope use and trends of European butterflies. *J Insect Conserv* **10**: 189–209.
- VILARELLE, M.**, 2013. *Étude du Damier de la succisse (Euphydryas aurinia) dans le Boulonnais. État actuel des populations, évaluation des habitats et propositions de mesures de gestion conservatoire en faveur de l'espèce*. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale 45 p.
- VILARELLE, M.**, 2014. *Suivi des populations de Damier de la Succisse (Euphydryas aurinia) sur les pelouses calcicoles de la Cuesta du Boulonnais*. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale 25 p.
- WILLIAMS, B.K., NICHOLS, J.D., CONROY, M.J.**, 2002. Analysis and management of animal populations. *Academic Press*, San Diego, California, USA.
- ZIMMERMANN, K., BLAZKOVA, P., CIZEK, O., FRIC, Z., HULA, V., KEPKA, P., NOVOTNY, D., SLAMOVA, I., KONVICKA, M.**, 2011. Demography of adults of the Marsh fritillary butterfly, *Euphydryas aurinia* (Lepidoptera: Nymphalidae) in the Czech Republic: Patterns across sites and seasons. *Eur. J. Entomol.* **108**: 243-254.

Les FOURMIS

en Caps et Marais d'Opale

*Inventaire préliminaire
d'un nouveau champ de connaissance*



S. MÉZIÈRE¹
P. WEGNEZ²

Résumé: Les fourmis, hyménoptères de la famille des Formicidae, sont des groupes peu connus. Leur capacité de dispersion et de transport (myrmémochorie), la zoochorie active et leur relation symbiotique avec certains insectes myrmécophiles (ex. : les lycènes) témoignent de leur rôle essentiel dans l'équilibre des écosystèmes parfois mis à profit dans des programmes de génie écologique (ex. : pollution aux hydrocarbures de la plaine de la Crau).

Afin d'améliorer la connaissance de ces insectes encore méconnus, des sessions d'inventaires se sont déroulées au sein du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. À ce jour, 21 espèces ont été recensées par une prospection initiale (5 jours en 2 ans) qui a été centrée sur des milieux remarquables comme les Réserves naturelles régionales (RNR) et des coteaux calcaires (15 espèces dominées par le genre *Myrmica*). Étendre les inventaires et mieux valoriser leur rôle de pépiniériste, tant pour la restauration des milieux naturels que pour les trames écologiques, sont de vrais défis d'avenir.

Mots-clés : Fourmis, inventaire, dissémination, connaissance, fonctionnalité.

Abstract: *Ants, hymenoptera of the family formicidae are groups about which we know very little. Their geographic dispersion and possible commensal relations with other myrmecophilic species such as Lycaenidae (various species of gossamer-winged butterflies) suggest they play a key role in balancing ecosystems in various ecological programs, for example, in addressing hydrocarbon contamination on the Crau alluvial plain (in the Bouches-du-Rhône Department).*

In order to improve knowledge of these little understood insects, several field inventories were conducted across the extent of the Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. Some 21 species of ant were identified by a first census effort (5 days over 2 years) which concentrated on areas of remarkable interest in the RNR (Regional Nature Reserves) and calcareous grasslands. Fifteen species were identified, dominated by the genera Myrmica. Enriching the inventory database and harnessing ants' roles in seed keeping and for restoration of the natural habitat are critical consideration in designing ecological linkages.

Keywords: *Ants, inventory, dispersion, knowledge, function.*

1. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO) – BP 22 – 62142 Colombert – smeziere@parc-opale.fr

2. Co-auteur de l'ouvrage sur les Fourmis de France, Belgique et du Luxembourg, président du groupe d'étude Fourmiswalbru pour la connaissance des fourmis en Wallonie.



Lasius flavus. © S. Mézière

INTRODUCTION

Les fourmis, bien qu'étant de petits animaux familiers, présentent une diversité encore très méconnue dans le Nord - Pas-de-Calais. C'est sans compter pourtant sur la place et l'utilité qu'elles tiennent dans les écosystèmes. Dans le cadre d'une dynamique nationale impulsée par l'association ANTAREA visant à dresser la cartographie des espèces présentes en France métropolitaine, le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale s'est penché sur cette thématique d'étude originale, en cohérence avec la mesure d'amélioration de la connaissance énoncée dans sa charte.

Il convient, dans un premier temps, de rappeler leur place fondamentale dans le fonctionnement des écosystèmes, qui en fait, par leur pouvoir de dissémination, de véritables espèces au service des continuités écologiques.

Dans un second temps, profitant de l'appui de l'association wallonne « Fourmiswalbru, » dont le président Philippe Wegnez est à l'origine de nombreuses publications, deux premières années d'échanges permettent de dresser un début d'état des lieux de la connaissance accumulée sur cette famille d'insectes.

FOURMIS ET FONCTIONNALITÉS ÉCOLOGIQUES : LES PÉPINIÉRISTES DE DEMAIN ?

De la même manière que les guêpes, abeilles ou bourdons, les fourmis font partie de l'ordre des hyménoptères, du grec *hymen*, « membrane », et *ptéron*, « aile », renvoyant aux 4 ailes membraneuses de cet ordre d'insectes. Par centaines, des mâles et des reines ailés quittent la colonie pour, après accouplement, en fonder une nouvelle ; ce phénomène s'appelle l'essaimage. Ces insectes sont bien des fourmis, provenant d'une colonie « source » où les ouvrières, aptères, resteront dans le nid. On reconnaît en passant les 3 principales castes chez les fourmis : mâles, reines, ouvrières (et parfois soldats).

Par opposition aux térébrants (parasites dotés d'un ovipositeur en forme de tarière), les fourmis possèdent un aiguillon (parfois réduit), ce qui les place au rang d'hyménoptères apocrites aculéates (du latin *acutus* = pointu). Les fourmis appartiennent à la famille des Formicidae qui se décline elle-même en de nombreuses sous-familles (Myrmicinae, Ponerinae, Dolichoderinae, Formicinae, etc.)

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Classe	Insecta
Sous-classe	Pterygota
Infra-classe	Neoptera
Super-ordre	Endopterygota
Ordre	Hymenoptera
Sous-ordre	Apocrites
Infra-ordre	Aculéates
Famille	Formicidae

Lors des inventaires de 2014-2015, la plupart de ces sous-familles ont été rencontrées. Ce travail préliminaire d'inventaire des fourmis renvoie à la vocation première de la Charte du Parc « Un territoire qui prend à cœur la biodiversité ».

La trame verte et bleue est le socle du schéma régional de cohérence écologique (SRCE). Elle vise à conserver des connexions entre des réservoirs de biodiversité reliés les uns aux autres par des corridors écologiques. Ceci est la théorie.

En pratique, cette trame se heurte à une multitude d'éléments fragmentant qui mettent à mal la fonctionnalité des écosystèmes. Ainsi, on estime que la région Nord – Pas-de-Calais est découpée en 85 000 morceaux. Ces obstacles sont autant de barrières physiques qui séparent un milieu naturel d'un autre. Cette coupure en séparant des populations animales ou végétales en petites populations compromet considérablement leur survie. Soit les populations ne survivront pas en raison de leur faible effectif, soit

Les fourmis participent à la dispersion des graines



Lasius emarginatus. © S. Mézière

leur isolement (absence de brassage) les conduira à un affaiblissement génétique au terme fatal. C'est pourquoi la fragmentation des milieux naturels est reconnue comme une des causes principales de disparition des espèces.

Or, pendant que les trames se dessinent à grandes échelles, c'est bien modestement, dans un monde infiniment plus petit, que les fourmis, sans relâche, constituent un élément important de liaison dans les écosystèmes.

LES RÔLES DES FOURMIS DANS LES ÉCOSYSTÈMES

FAIRE BOUGER L'IMMOBILE :

LA MYRMÉCOCHORIE

Résoudre l'équation difficile de la fragmentation des milieux passe par une facilitation de la dispersion des espèces. Or, pour les espèces végétales dans l'incapacité de se mouvoir par leurs moyens, force est d'espérer un appui extérieur, car, même à l'échelle d'un site d'apparence homogène, sans « vecteur », nulle dispersion n'est possible. À l'instar de la

dispersion par le vent (anémochorie), par l'eau (hydrochorie), les animaux jouent un rôle dans la dissémination des graines. Sur un coteau calcaire, le mouton est le bienvenu pour les graines qui s'accrochent à son pelage : on peut ainsi suivre certaines dispersions le long de l'itinérance des troupeaux. Celle-ci est appelée zoochorie

ou épizoochorie. Sur le même principe, il faut alors imaginer les fourmis en minuscules animaux, itinérants sur de plus petits parcours ; c'est la myrmécochorie.

Qui n'a jamais vu dans son jardin ces colonnes de fourmis en allers et venues qui semblent très affairées ? À y regarder de plus près, certaines transportent dans leurs mandibules de minuscules petites graines vouées à être consommées. C'est en perdant, parfois, une partie de cette « cargaison » que le « convoi » assure une première forme de dispersion des graines ; c'est la dyszoochorie, plus familièrement connue chez l'écureuil ou le geai.

Une seconde forme de dispersion, appelée zoochorie active, renvoie à la morphologie même des graines. En effet, certaines d'entre elles possèdent une excroissance appétante pour les fourmis dont la consommation ne compromet pas la germination : c'est l'élaïosome (du grec *elaïos* : huile, *soma* : corps). Parce que difficiles à détacher par une seule ouvrière, ces élaïosomes sont transportés avec la graine jusqu'au nid de fourmis. Une fois consommée, la graine est déposée dans la « décharge » du nid – véritable compost – où elle finira

PLANCHE PHOTOS



1) *Lasius mixtus*; 2) *Lasius fuliginosus*; 3) *Myrmica rubra*; 4) *Monomorium pharaonis*; 5) *Formica cunicularia*; 6) *Lasius brunneus*
7) *Myrmecina graminicola* 8) *Lasius emarginatus*. © S. Mézière

par germer. Ainsi, de part cette relation mutualiste, on peut véritablement parler de symbiose.

Certaines espèces de plantes comme les violettes, les perce-neiges, les anémones tirent avantage de cette interaction. Par ailleurs, d'autres espèces, parfois patrimoniales, profitent de certains dômes : sur les coteaux calcaires ourlifiés, les nids de fourmis jaunes – *Lasius flavus* – surplombent le brachypode penné dominant. Ces buttes maintiennent temporairement certaines espèces (genres *thymus*, *festuca*, *linum*, etc.) qui n'auraient pas supporté la concurrence des végétaux plus compétitifs.

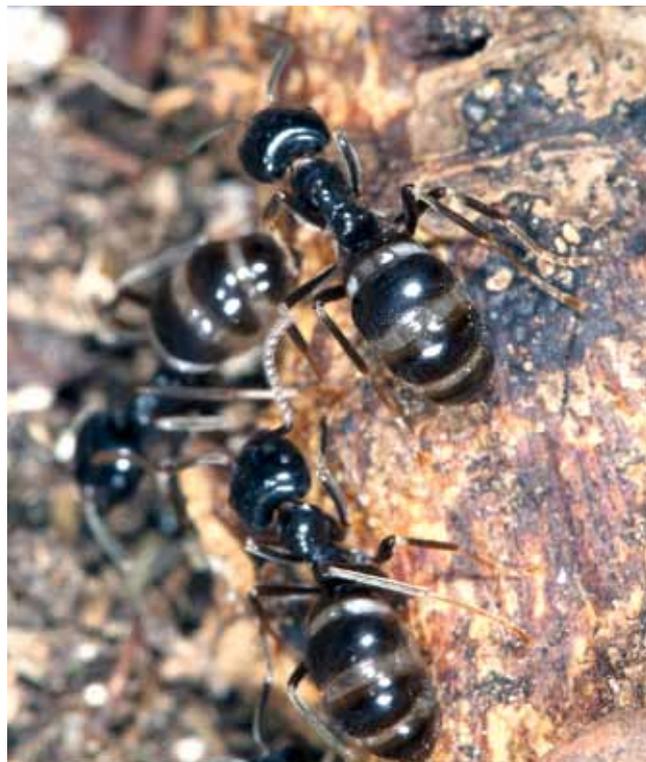
Attention toutefois à l'appréciation du rôle « dispersif » des fourmis : elles n'effectuent en effet que des déplacements courts, de l'ordre d'une dizaine de mètres et il faut plusieurs dizaines d'années pour que des colonies finissent par s'étendre sur des espaces linéaires.

LES FOURMIS OUVRIÈRES D'UNE RECONQUÊTE ENVIRONNEMENTALE : L'EXEMPLE DE LA CRAU

Le Nord – Pas-de-Calais est l'une des régions les plus artificialisées de France. Lorsque les sols échappent au bitume, c'est l'agriculture intensive qui en finit souvent d'altérer les



Ouvrières de *Ponera coarctata*. © S. Mézière

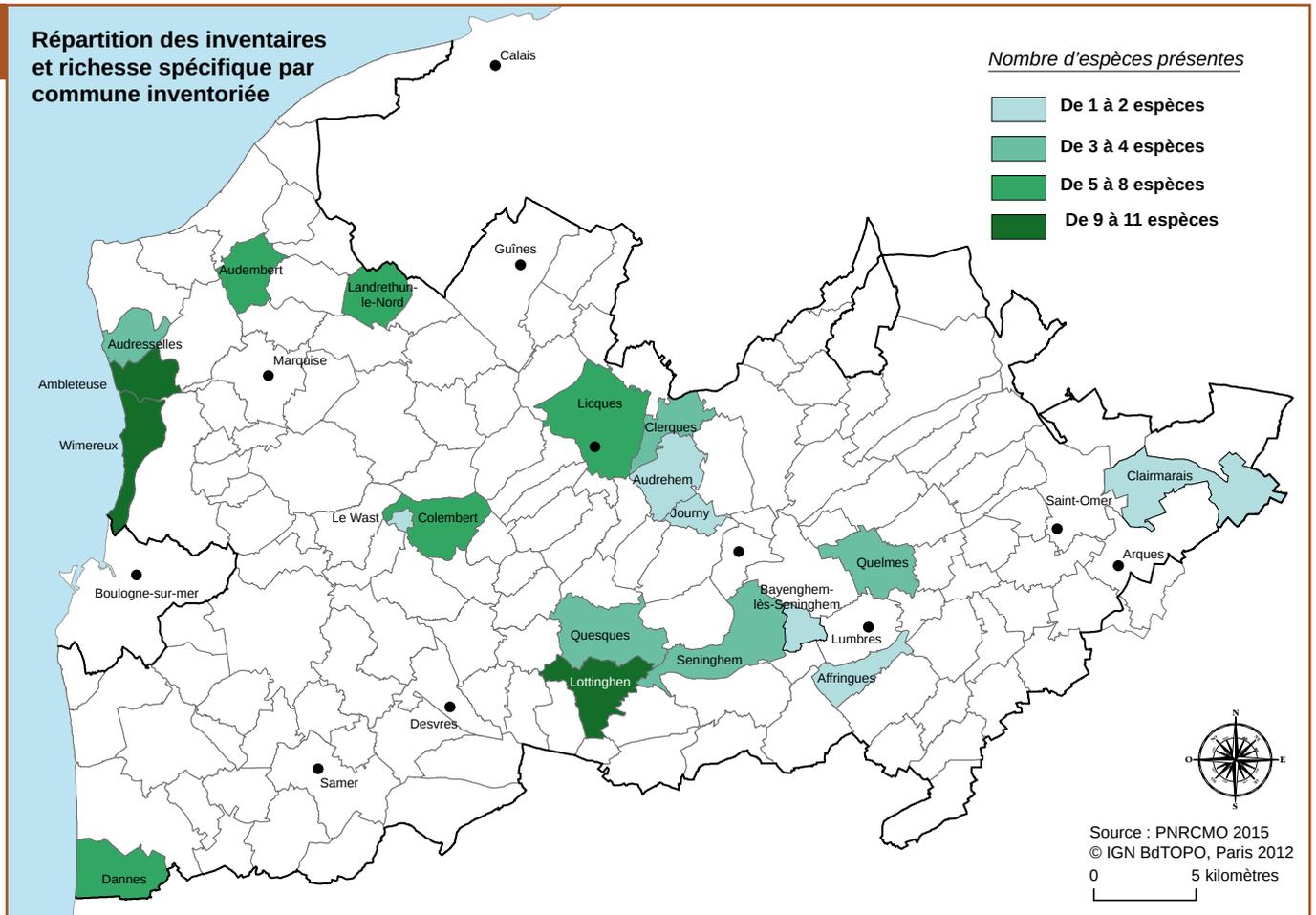


Lasius fuliginosus. © S. Mézière

écosystèmes : les sols deviennent stériles et ne produisent qu'à coup d'une chimie de plus en plus reconnue dangereuse. Le mauvais état de santé de nos espaces naturels est-il réversible ? Faudra-t-il demain faire appel aux fourmis pour envisager la résilience de nos systèmes naturels ? Les fourmis pourraient-elles aider au remaillage de nos fragments d'espaces ? Ce sont autant de questions auxquelles les progrès de l'ingénierie écologique tentent progressivement de répondre. L'exemple de l'introduction fructueuse de fourmis moissonneuses (du genre *Messor*) dans la plaine de la Crau ne manque pas de susciter autant de perspectives que d'interrogations. La Crau, unique exemple de steppe semi-aride d'Europe de l'Ouest et refuge de plusieurs espèces endémiques a ainsi souffert en 2009 de la fuite d'un oléoduc, répandant plus de 4,5 millions de litres de pétrole brut. Là où la nature aurait mis des milliers d'années à accomplir sa reconquête (une colonie ne réussit qu'une fois sur mille à s'implanter), l'intervention de l'homme a engendré un taux de réussite proche de 50%.¹ En effet, des reines fécondées de ces fourmis granivores ont été introduites afin de fonder de nouvelles colonies comptant 8000 à 25000 individus. Chaque année, on estime à plusieurs kilos la masse de graines oubliées par l'une de ces colonies. Voilà donc tout autant d'espèces végétales qui pourront germer, reconstituant ainsi la base végétale de ce milieu d'exception.

1) http://www.lesechos.fr/21/05/2012/LesEchos/21188-037-ECH_la-depollution-naturelle--nouveau-defi-pour-le-cnrs.htm

Répartition des inventaires et richesse spécifique par commune inventoriée



ÉCOLOGIE, MATÉRIEL ET MÉTHODE D'ÉTUDE

Certains Lycènes (famille de lépidoptères) sont bien connus pour entretenir une relation symbiotique avec les fourmis du genre *Myrmica*. Cette relation se traduit au travers de la consommation par les fourmis des substances sucrées (miellat) produites par les chenilles de plusieurs espèces. Parmi les plus célèbres, les papillons du genre *Maculinea* sont particulièrement emblématiques, bénéficiant d'un plan d'action national au regard des menaces qu'ils peuvent rencontrer.

Presque toutes les chenilles de Thécles (papillons de la famille des Lycènes) sont myrmécophiles. Parmi les *Polyommata* de la faune française, Lafranchis et Kan² estiment que seules trois espèces ne semblent entretenir aucune relation avec les fourmis : l'Azuré des soldanelles (*Agriades glandon*), l'Azuré de l'androsace (*A. pyrenaicus*) et l'Azuré de la canneberge (*Plebejus optilete*).

Des relations particulières entre un papillon et des fourmis

Si la région Nord – Pas-de-Calais ne possède pas dans sa faune d'espèce de *Maculinea*, elle compte cependant plusieurs espèces de Lycènes avec parmi elles *Plebejus argus*, ouvertement myrmécophile, dont la présence reproductrice n'est avérée que sur quelques sites du Pas-de-Calais. La littérature semble prêter à ce papillon une relation particulière avec les fourmis du genre *Lasius*.

C'est pourquoi, en 2014, en lien avec le Conservatoire des Espaces Naturels et Philippe Wegnez, des inventaires myrmécologiques ont été réalisés sur les coteaux calcaires de la RNR des dunes et coteaux de Dannes-Camiers (site géré par le Conservatoire des Espaces Naturels du Nord – Pas-de-Calais) afin de mieux connaître les espèces présentes sur le site. À cette occasion, 8 espèces de fourmis ont été rencontrées dont deux espèces de *Lasius* (*lasius brunneus* et *flavus*). On notera la quantité importante de dômes de cette dernière espèce sur le site.

Ce premier aperçu invite à poursuivre ces inventaires sur d'autres sites de présence de *Plebejus argus*. Cela permet-

2) Lafranchis, Kan, Relations entre fourmis et plusieurs lycènes de France, Oreina n°19 2012

Colonne de *Messor* sp. transportant un orthoptère. © S. Mézière

trait sans doute d'envisager quelques corrélations entre les espèces de fourmis présentes et la conservation du papillon.

Au travers de ces premiers résultats, c'est donc tout naturellement que nous pouvons dresser un premier bilan des inventaires myrmécologiques menés sur le territoire du Parc naturel régional.

Les résultats présentés ci-après sont le fruit :

- d'une analyse bibliographique ;
- des résultats produits dans le cadre du projet porté par l'association ANTAREA ;
- des prospections spécifiques réalisées en partenariat.

En lien étroit avec le Muséum National d'Histoire Naturelle et dans le cadre de l'inventaire national du patrimoine naturel (INPN), l'association ANTAREA propose un dispositif participatif où toute personne intéressée peut transmettre des fourmis prélevées afin que celles-ci soient déterminées par des myrmécologues expérimentés. Cette validation est importante car, sur elle, repose le crédit scientifique de la connaissance ainsi mise à jour.

Ce projet vise au final à dresser une cartographie nationale de la répartition des fourmis en France, et, par extension, d'affiner la systématique de cette famille. Par recoupement avec les contributeurs régionaux, ce projet devrait enrichir considérablement la connaissance des fourmis du Nord – Pas-de-Calais et du territoire du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS : ÉTAT DES LIEUX DE LA CONNAISSANCE MYRMÉCOLOGIQUE EN CAPS ET MARAI D'OPALE

Lors des sessions d'inventaires de 2014-2015, 21 espèces ont été comptabilisées; 13 espèces citées du catalogue de CAVRO ont été retrouvées, 20 n'ont fait l'objet d'aucune observation.

ESPÈCES CITÉES PAR CAVRO NON RETROUVÉES EN 2014-2015	
GENRE	Espèces
PONERINAE	<i>Ponera coarctata</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica laevinodis</i> = <i>Myrmica rubra</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica lobicornis</i>
MYRMICINAE	<i>Stenamma westwoodii</i>
MYRMICINAE	<i>Monomorium pharaonis</i>
MYRMICINAE	<i>Solenopsis fugax</i>
MYRMICINAE	<i>Formicoxenus nitidulus</i>
DOLICHODERINAE	<i>Tapinoma erraticum</i>
FORMICINAE	<i>Plagiolepis pygmaea</i>
FORMICINAE	<i>Camponotus ligniperdus/ligniperda</i>
FORMICINAE	<i>Formica rufa</i>
FORMICINAE	<i>Formica pratensis</i>
FORMICINAE	<i>Formica truncicola/truncorum</i>
FORMICINAE	<i>Formica sanguinea</i>
FORMICINAE	<i>Formica cinerea</i>
FORMICINAE	<i>Dendrolasius fuliginosus/Lasius fuliginosus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius mixtus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius alienus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius umbratus</i>
FORMICINAE	<i>Prenolepsis vividula</i>



Nid de *Formica cunicularia*. © S. Mézière



Nid de *Myrmica rubra* (reine et ouvrières). © S. Mézière



Nid de *Myrmecina graminicola*. © S. Mézière



Nid de *Lasius flavus*. © S. Mézière

ESPÈCES CITÉES PAR CAVRO TROUVÉES EN 2014-2015	
GENRE	Espèces
PONERINAE	<i>Ponera coarctata</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica rubra</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica ruginodis</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica scabrinodis</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica rugulosa</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmecina graminicola</i>
MYRMICINAE	<i>Tetramorium caespitum</i>
FORMICINAE	<i>Formica fusca</i>
FORMICINAE	<i>Formica rufibarbis</i>
FORMICINAE	<i>Lasius flavus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius niger</i>
FORMICINAE	<i>Lasius brunneus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius emarginatus</i>

ESPÈCES TROUVÉES LORS DES INVENTAIRES SUR LE TERRITOIRE DU PARC EN 2014-2015	
GENRE	Espèces
PONERINAE	<i>Ponera coarctata</i>
MYRMICINAE	<i>Leptothorax acervorum</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica rubra</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica ruginodis</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica scabrinodis</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica rugulosa</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica sabuleti</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmica specioides</i>
MYRMICINAE	<i>Stenamma debile</i>
MYRMICINAE	<i>Myrmecina graminicola</i>
MYRMICINAE	<i>Tetramorium caespitum</i>
FORMICINAE	<i>Formica cunicularia</i>
FORMICINAE	<i>Formica fusca</i>
FORMICINAE	<i>Formica rufibarbis</i>
FORMICINAE	<i>Lasius flavus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius niger</i>
FORMICINAE	<i>Lasius brunneus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius fuliginosus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius emarginatus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius psammophilus</i>
FORMICINAE	<i>Lasius platythorax</i>



Ouvrières de *Tetramorium* sp. © S. Mézière

Plus globalement, il n'existe que peu de données historiques accessibles sur la diversité des fourmis dans la région Nord – Pas-de-Calais. Si le muséum d'Histoire naturelle de Lille possède quelques collections qu'il sera utile de visiter, il est probable que d'autres entomologistes disposent ça et là de collections privées, non accessibles à l'heure de la rédaction de cet article.

Bien entendu, il faut citer l'ouvrage de Cavro qui, en 1950, publie un catalogue des hyménoptères du département du Nord et des régions limitrophes. Il fait état de 33 (32)³ espèces de fourmis dont 1 espèce de Ponerinae, 13(12) de Myrmicinae, 1 de Dolichoderinae, 18 de Formicinae. Parmi elles, on notera la présence de deux espèces exotiques : *Monomorium pharaonis* et *Prenolepis vividula*.

Pour comparaison, l'Europe compte un peu plus de 400 espèces (14095 pour le monde). La France d'après le recensement d'Antarea en dénombre aujourd'hui 203, tandis que 87 espèces sont connues en Belgique. Les inventaires menés en 2014 et 2015 sur le territoire du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, croisés avec les mentions de Cavro, donnent ainsi un premier aperçu du potentiel de la région Nord – Pas-de-Calais.

Au regard des régions voisines, ce premier bilan encourageant incite à poursuivre l'effort de connaissance tout en orientant les prospections futures.

RÉPARTITION DES FOURMIS SUR LE TERRITOIRE DU PARC : UNE PREMIÈRE ÉBAUCHE CARTOGRAPHIQUE

Depuis 2014, 19 communes du Parc (sur 154) font état de la présence d'au moins une espèce de fourmis (hors données

d'Antarea), cela pour 5 jours de prospections en 2 ans. Ceci est représentatif de l'effort de prospection : un accent a en effet été porté sur les milieux littoraux les plus remarquables (réserves naturelles régionales du Mont de Couple, du Pré communal d'Ambleteuse, des dunes et coteaux de Dannes-Camier), puis, dans un second temps sur les milieux secs en raison de l'affinité thermophile de nombreuses espèces de fourmis. Les coteaux calcaires ont, à ce titre, fait l'objet d'une attention particulière (Clerques, Quelmes, Afferdingues, Seninghem, Licques, Audrehem).

À noter qu'en 2015, une attention ciblée a également été portée sur les murets de pierre sèche, éléments paysagers, potentiellement structurant pour la trame verte, et caractéristiques du Boulonnais. Avec seulement 5 espèces rencontrées, les résultats sont toutefois restés mitigés.

LES ESPÈCES FRÉQUEMMENT RENCONTRÉES

Lors de ces inventaires, 3 espèces ont été quasi systématiquement rencontrées : ainsi, sur 19 communes, on retrouvera *Lasius flavus* à 14 reprises, *Lasius niger* 13 fois et *Formica cunicularia* citée 11 fois.

Lasius niger et *Lasius flavus* sont des espèces plutôt ubiquistes pouvant être rencontrées aussi bien en milieu urbain que rural, même si *Lasius flavus* semble plus facilement détectable dans les milieux herbacés ouverts, notamment au travers de ses dômes parfois bien visibles. Il n'est pas rare également de retrouver cette dernière à la base des clôtures en milieu pâturé, là où les déjections animales ne parviennent pas à se déposer. Il se maintient en ces endroits des végétations originales de milieux peu ou pas engraisés dont la dispersion est favorisée de fait par les fourmis. (On retrouve des espèces du genre *Thymus* par exemple). Une étude des végétations des dômes de fourmis jaune serait, à ce titre, extrêmement intéressante.

LES FOURMIS « OCCASIONNELLES »

Cinq espèces de fourmis n'ont été trouvées qu'une seule fois lors des inventaires : *Ponera coarctata*, *Myrmica rugulosa*, *Lasius mixtus*, *Lasius brunneus*, *Lasius platythorax*.

Au regard des espèces présentes, qui sont pour la plupart à large répartition en Wallonie, il est encore trop tôt pour parler de rareté.

On soulignera cependant la présence de *Ponera coarctata*, de détection plus difficile en raison de leur petite taille ou de *Lasius mixtus* a priori inféodée aux pelouses calcicoles et parasitant les nids d'autres *Lasius* (*L. flavus*, *L. niger*, etc.).

3) Cavro dresse un bilan de 33 espèces, cependant après plusieurs relectures attentives de son article, nous n'en comptons que 32.

FOURMIS DES COTEAUX CALCAIRES

Comme la plupart des insectes, les fourmis témoignent une préférence très nette pour les milieux plutôt chauds et secs. Parce que les coteaux semblent réunir de bonnes conditions, une attention particulière a été menée sur plusieurs sites du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. Cet inventaire des fourmis de coteau a pour finalité, en améliorant la connaissance faunistique de cet habitat précis, de disposer d'éléments supplémentaires propres à en caractériser un peu plus l'originalité tout en intégrant une dimension supplémentaire dans la compréhension des fonctionnalités écologiques qui régissent ce type de milieu naturel.

Au total, 15 espèces sur les 21 inventoriées utilisent les coteaux calcaires. On rencontre de manière quasi systématique *Formica cunicularia*, et l'on peut raisonnablement penser que les rares coteaux où elle n'est pas mentionnée révéleront, à l'occasion de compléments d'inventaires, la présence de cette espèce d'affinité plus thermophile.

Par ailleurs, il est remarquable de noter la diversité des espèces du genre *Myrmica* (*rubra*, *ruginodis*, *sabuleti*, *scabrinodis*) sur ces sites calcaires. Si la plupart sont des espèces capable d'occuper un large éventail de milieux naturels, *Myrmica sabuleti*, probablement la plus thermophile des 4 espèces, est la mieux représentée avec une présence sur près de 47 % des sites.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cet inventaire préliminaire des fourmis du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale préfigure, nous l'espérons, un travail plus large à l'échelle régionale. Ainsi il conviendra de poursuivre cette mission première de connaissance sur les territoires sous-inventoriés représentatifs de la mosaïque paysagère du Parc (marais, forêts, bocage etc.)

Les champs d'investigation autour de cette famille d'insectes sont multiples : qu'il s'agisse d'une simple amélioration de la connaissance de la répartition des espèces ou de recherches poussées sur leur utilité dans le cadre de la restauration des milieux naturels et des trames écologiques, il est tout à penser qu'il s'ouvre là des perspectives extrêmement intéressantes pour les années à venir. Nous n'en sommes pour l'heure qu'aux premiers balbutiements, souhaitant que ces premiers travaux suscitent au moins la curiosité et incitent de nouveaux contributeurs à soutenir le projet d'Antarea. Il faut rappeler enfin comme les fourmis sont de véritables pépiniéristes dans la nature. Dès lors qu'elles disséminent, sèment, dispersent naturellement, notamment sur des habitats à fort enjeu patrimonial, ces petits animaux si méconnus aujourd'hui seront peut-être nos meilleurs alliés pour les reconquêtes de demain.



REMERCIEMENTS

Il convient de remercier en premier lieu Philippe Wegnez, coauteur de l'ouvrage « Fourmis de France » pour la relecture de cet article et pour « l'essaimage » de son savoir qu'il assure dans le Nord – Pas-de-Calais. Il faut aussi associer tous les participants aux journées de prospections, curieux de « pitites bêtes », parmi lesquels Bruno Derolez, Théalie Dhellemmes, Marie-Laure Challamel, Alexandre Marcy, Anaëlle Gourlet, Charlotte Bouin, Gwendoline Richault.

BIBLIOGRAPHIE

BLATRIX R., GALKOWSKI C., LEBAS C., WEGNEZ. P., *Fourmis de France*, Delachaux Niestlé, 2013. WEGNEZ P., IGNACE D., *Fourmis de Wallonie (2003-2011)*, Serie « Faune-Flore-Habitat N°8 », publication du département de l'étude du milieu naturel et agricole, 2012. DE BISEAU J.C., COUVREUR J.M., *Fourmis (Formicidae), Faune de Belgique*, Institut Royal des sciences naturelles de Belgique, 1994. DELLA SANTA E., Guide pour l'identification des principales espèces de fourmis de Suisse, Centre Suisse de cartographie de la faune, 1994. SKINNER G.J., ALLEN G.W., *Ants*, 2013. B. LE GARFF, *Dictionnaire étymologique de zoologie*, Delachaux et Niestlé, 1998. Région Nord – Pas-de-Calais, *La stratégie régionale pour la biodiversité*. ALIGNANT, DEBRAS, DUTOIT, En plaine de Crau, les insectes baromètres de la restauration écologique, *INSECTES* 25 n°168 - 2013 (1).

SITES INTERNET

<http://myrmecochorie.free.fr> • www.antarea.fr



espèces 

 habitats

corridors 

*Wateringue du marais
audomarois*

© A. Millot



LA FONGE DES COTEAUX CALCAIRES

D. HUART¹

Résumé : L'auteur étudie la fonge patrimoniale des coteaux calcicoles du territoire du Parc naturel des Caps et Marais d'Opale (cuestas du Boulonnais et du Pays de Licques et secondairement versants de vallées crayeuses). Il souligne l'intérêt de la fonge comme bioindicateur dans l'évaluation de la qualité d'un site et de ses modalités de gestion.

Mots-clés : Fonge, coteau calcicole, espèce patrimoniale, bioindicateur, Boulonnais et pays de Licques.

Abstract: The author studies the historical fungi of chalky hills across the extent of the Parc naturel des Caps et Marais d'Opale (the slopes of the Boulonnais, the woods and secondary chalk downs of the Licques countryside) The article points to the value of fungi as bio-indicators in evaluating the quality of a site and management strategies.

Keywords: Fungi, chalky hills and downs, historical landscapes, bio-indicators, Boulonnais, Weald-Artois Anticline, the Licques territory.

INTRODUCTION

La fonge des coteaux calcicoles est intéressante à plus d'un titre. Elle est d'abord pour l'essentiel spécifique de ces milieux héliophiles ; les britanniques évoquent les « waxcaps grasslands » ou pelouses à hygrophores. Alors que la fonge forestière touche à sa fin, elle offre dès octobre s'il a bien plu, et jusqu'à mi-décembre s'il n'a pas trop gelé, des espèces souvent très colorées, en livrée rouge, jaune, parfois multicolore comme le bien nommé hygrophore perroquet. Pour le mycologue, cette fonge spécifique était pour l'essentiel, méconnue sur le territoire du Parc. On ne dispose d'aucune donnée ancienne, mais depuis une dizaine d'années, l'ouverture de ces coteaux qui sont pour partie en gestion publique (gestion assurée par le PNR, ou EDEN 62, ou encore le CEN), a facilité les prospections. Soit certains de ces coteaux avaient continué à bénéficier d'un pâturage bovin extensif mais nous étions inconnus, soit le débroussaillage puis la remise en pâturage, surtout ovin, les ont ouverts et ont rendu visibles les sporophores. Cela a permis, comme en 2014, d'y découvrir des espèces nouvelles pour la région

Nord – Pas-de-Calais (*Hygrocybe calyptriformis*, **planche photos I** et *H. nitrata*). C'est dire toute la richesse de certains de ces sites. L'objet de cet article est aussi de montrer l'intérêt de la fonge comme bioindicateur pertinent au même titre que la flore. En effet, les champignons sembleraient encore plus sensibles que les plantes vasculaires aux diverses perturbations du milieu. Amendements ou surpâturage d'un côté, ou au contraire abandon des coteaux, se traduisent par une disparition et une banalisation de la fonge.

LA CARTOGRAPHIE COMME OUTIL D'ÉVALUATION

Sur le terrain, six années de prospection ont été conduites depuis 2009, à partir du mois de septembre et surtout octobre, jusqu'à début, voire mi-décembre, pour une durée variable suivant les sites (superficie et richesse). Ce sont au total une vingtaine de sites qui ont été visités mais de manière très inégale : si Le Breuil (Samer) n'a reçu qu'une visite d'une heure en six ans, Audrehem,

1. Membre de la SMNF (Société Mycologique du Nord de la France) – 8, avenue de Champagne – F-62360 Condette – didier.huart@sfr.fr

PLANCHE PHOTOS I



1) *Entoloma madidum* (2); 2) *Entoloma incanum* (3); 3) *Hygrocybe calyptiformis* (1); 4) *Hygrocybe punicea* (2); 5) *Hygrocybe aurantiosplendens* (2); 6) *Microglossum olivaceum* (2). © D. Huart

(): statut de liste rouge régionale, édition de septembre 2000



Clerques puis Quelmes depuis 2011 ont été parcourus chacun entre 40 et 60 heures. Le parcours suivi s'est adapté au fil des ans, tenant compte de la richesse potentielle observée précédemment, délaissant les zones pauvres en champignons sans pour autant les négliger en y opérant de temps à autre une incursion rapide. Le nombre important de sites, souvent éloignés qui plus est, d'une superficie parfois de plusieurs dizaines d'hectares, impose ces choix. D'autant que la progression y est souvent difficile sur des pentes entre 10° et 45°. La présence de brachypode ou d'autres graminées masque aussi les champignons souvent de petite taille (genre *Entoloma*) et/ou peu colorés, qui se confondent avec la végétation.

Aussi, l'objectif recherché était plutôt de donner une idée de la fonge à la fois sur un site et sur l'ensemble des sites, en quelque sorte de décrire « un paysage fongique » à un moment donné. Les genres et espèces ayant leur phénologie propre, les hygrocibes succèdent aux entolomes plus précoces.

Depuis 2012, une géolocalisation est entreprise au rythme de 20 à 40 espèces à l'heure de manière codée, incluant le nombre de sporophores sur un rayon déterminé, les espèces critiques étant revues au microscope au retour. Ne sont enregistrées que les espèces patrimoniales du complexe CHEG défini par les mycologues britanniques à propos des pelouses et prairies; à savoir genres C pour Clavariaceae, H pour Hygrocybe, E pour Entoloma et G pour Geoglossaceae avec Dermoloma et éventuellement Camarophyllopsis. À l'intérieur de chacun des genres, nous nous sommes appuyés sur la liste rouge régionale datant de 2000 pour sélectionner les espèces. En cas d'abondance d'une espèce patrimoniale (*Clavulinopsis corniculata* **planche photos II** à Quelmes le 28 novembre 2014 mais aussi *Hygrocybe konradii* en 2009 à Camiers), nous nous sommes contentés de signaler ce fait dans le commentaire en précisant l'abondance de l'espèce. Il arrive même en année ou journée faste et sur un site particulièrement riche que sur 1m² soient observées jusqu'à cinq ou six espèces patrimoniales, nécessitant un choix cartographique.

La cartographie révèle l'hétérogénéité fongique à l'échelle d'un site.

Un coteau ne peut être évalué uniquement par le nombre total d'espèces qu'il renferme. L'inventaire classique, s'il

fournit déjà une idée de la richesse d'un site, n'en montre pas la grande hétérogénéité et les dynamiques à l'œuvre sur le terrain.

Il nous a semblé intéressant de ne retenir que les espèces patrimoniales afin de ne pas surcharger la carte, d'en noter l'abondance pour chaque station en fonction de certains seuils (1-2; 3-7; 8-12, plus; sur un rayon défini). La cartographie permet ainsi de mieux comparer les sites, la centaine d'*Hygrocybes punicea*, **planches photos I et II** d'Audrethem n'étant pas comparable à l'unique exemplaire entrevu une année à Audembert (site du mont de Couple). Souvent apparaissent ainsi des îlots au milieu d'un désert mycologique (mont de Couple ou Clerques, et d'autres sites comme Nabringhen).

Cette hétérogénéité fongique soulève une série de questions. Dans ces milieux d'apparence homogène que sont ces coteaux calcicoles, dans quelle mesure les variations à échelle plus fine sur le plan édaphique (pH, bilan hydrique) liées à la pente, l'exposition sont-elles facteur d'explication? Sinon faut-il en rechercher les raisons dans les modes de mise en valeur, que ceux-ci remontent à quelques dizaines d'années ou qu'ils relèvent d'une gestion récente voire en cours? **L'exemple du relevé du 13 novembre 2014 sur le coteau d'Audrethem [voir carte p.34]** apporte quelques éléments de réponse. Près de 140

relevés ont été effectués en 5 heures passées à arpenter ce coteau. La légende indique une grande partie des espèces enregistrées (sur un total d'environ 40); d'autres espèces plus banales sont notées au retour mais non localisées. Elles entrent néanmoins dans l'évaluation globale du site (*Hygrocybe psittacina* par exemple, *Cuphophyllus virgineus*, *Hygrocybe conica*, *Entoloma hebes*, *Entoloma sericeum*, *Entoloma conferendum*). Pour chacun des genres, un figuré a été choisi (rond pour *Entoloma*, étoile pour Geoglossaceae, triangle pour *Hygrocybe*). Le choix des couleurs s'est rapproché autant que possible de celui de l'espèce, avec un jeu sur le fond et sur le contour. Par contre, sur cette carte, l'abondance n'a pas été retenue pour éviter toute surcharge; d'autres cartes concernant des espèces rares ont été élaborées (*Entoloma bloxamii*, **planche photos I**, *Hygrocybe punicea* **planches photos I et II**) en tenant compte du critère d'abondance. La cartographie permettrait aussi à moyen terme de suivre une éventuelle dynamique fongique; celle-ci n'étant difficile à interpréter sur le court terme. La saison mycologique est

Il est difficile d'imaginer la diversité de couleurs des champignons

PLANCHE PHOTOS II



1) Troupe d'*Hygrocybe punicea* à Quelmes ; 2) *Clavulinopsis corniculata* ; 3) *Cuphophyllus colemannianus* ; 4) Coteau d'Audrehem (2) ; 5) *Entoloma* de la stirpe *roseum* (2) ; 6) *Hygrocybes aurantiosplendens* ; 7) *Hygrocybes coccinea*. © D. Huart



brève, certains entolomes n'apparaissant que durant une semaine. La variabilité interannuelle peut être dans un rapport de 1 à 100 parfois. À gestion égale par ailleurs, l'objectif est de constater s'il y a eu extension et/ou densification des sporophores.

RÉSULTATS

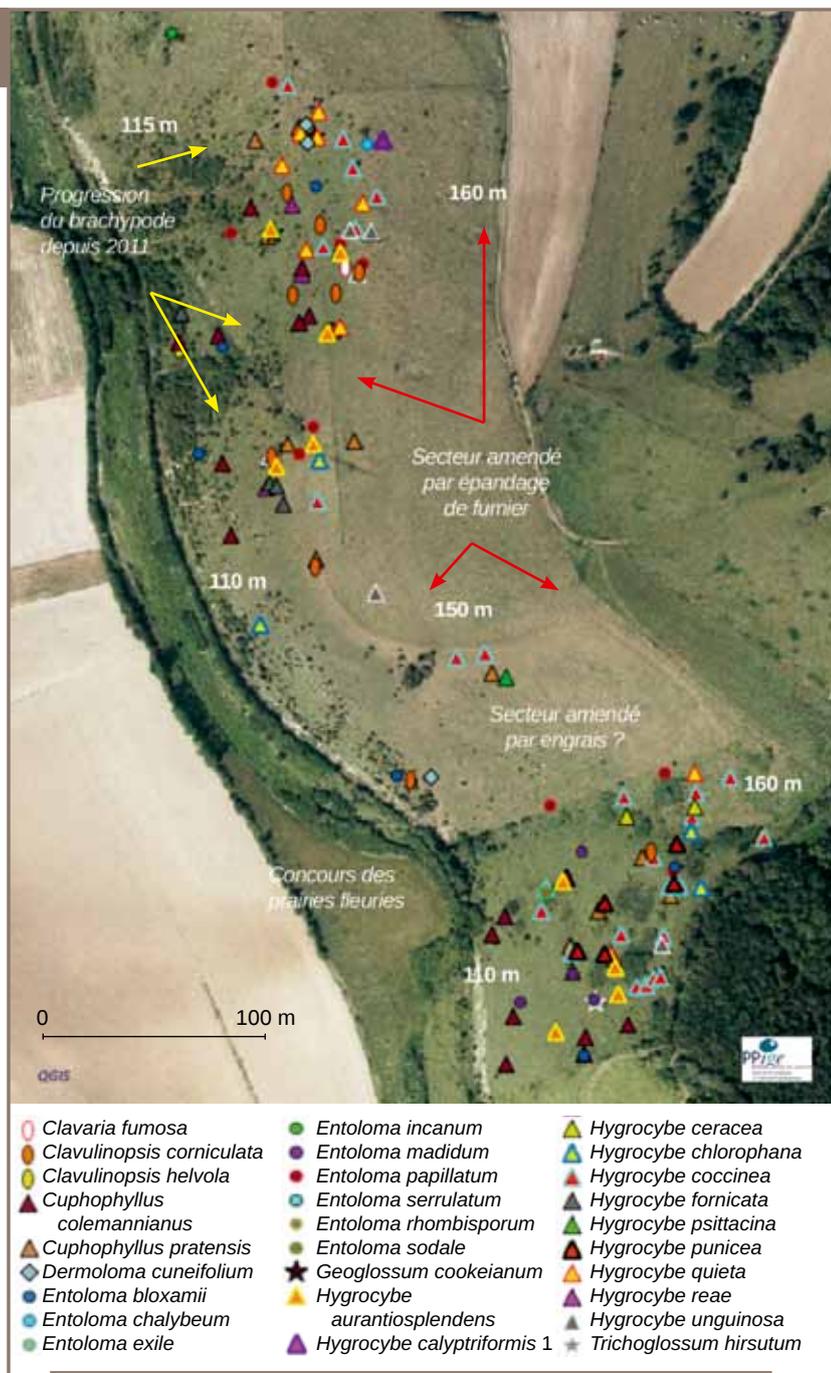
Des coteaux d'intérêt régional voire national pour les plus riches d'entre eux

Le tableau ci-dessous reprend le protocole britannique d'évaluation des sites (CHEG, fondé sur le nombre d'espèces du complexe). D'autres classements attribuent des notes en fonction de la rareté des espèces et de leur valeur patrimoniale mais ils sont variables d'un auteur ou d'un pays à l'autre. Nous nous sommes basés sur le protocole fondé sur le nombre d'espèces récoltées lors de plusieurs visites, et non une seule, et ne tenant compte que des « waxcaps » (*Hygrocybe* + *Cuphophyllus*) de Rotheroe (1999). L'auteur donne les fourchettes suivantes :

- 17 à 32 *Hygrocybes*] = site d'intérêt national [9 à 16] = intérêt régional [4-8] = intérêt local
- [1 à 3] = pas d'intérêt.

Commune (site)	Gestionnaire	Nombre <i>Hygrocybe</i> et <i>Cuphophyllus</i>
Audrehem	PNR	24
Quelmes	PNR	21
Clerques	PNR	19
Audembert (mont de Couple)	PNR	14
Nesles (Motte Castrale)	PNR	10
Escalles (Blanc Nez)	PNR	8
Camiers	EDEN 62	8
Dannes	CEN	8
Longueville (Saint-Sylvestre)	CEN	8
Quesques	PNR	7
Desvres (Mont Pelé)	EDEN 62	7
Wavrans	CEN	7
Acquin	CEN	6
Affringues	PNR	6
Bonningues	PNR	6
Seninghen	PNR	4
Escalles (mont d'Hubert)	EDEN 62	3
Samer (Le Breuil)	PNR	3
Nabringhen	PNR	3

Carte



Relevé du 13 novembre 2014 à Audrehem (62)

On obtient ainsi le classement suivant à la date de novembre 2014 pour les coteaux visités dans le Parc.

Trois sites soit, Audrehem et secondairement Quelmes puis Clerques, mériteraient un classement de niveau national. Dans le genre *Entoloma*, la même hiérarchie est retrouvée. Il est intéressant de noter que le concept d'espèce étant plus large en Grande-Bretagne ou aux Pays-Bas, le nombre d'hygrocybes en particulier est plus élevé en France. Ces résultats sont à relativiser aussi par rapport au nombre de visites effectuées, et bien sûr à la superficie ; la motte de Nesles, petit site, est bien plus riche que Bonningues 10 fois plus vaste.

DISCUSSIONS : L'INÉGALE RICHESSE DES COTEAUX ET LA BIOINDICATION

Ces résultats se distinguent d'autres territoires. En effet, ces pelouses présentent des originalités par rapport à la Grande-Bretagne comme la mauvaise représentation du genre *Camarophyllopsis* et secondairement de la famille des Geoglossaceae. On note également l'absence des espèces acidiphiles mais la fréquence de *Cuphophyllus colemanianus* **planche photos II** présent sur quasi tous les coteaux, espèce calcicole par excellence, moins fréquente en Grande-Bretagne. Si on compare à la pelouse qu'était encore au début des années 2000 celle de Boffles (Nœux les Auxi) activement prospectée par C. Lecuru, on note moins d'entolomes, alors que quelques hygrocybes à forte valeur patrimoniale sont eux présents sur le territoire du Parc (*Hygrocybes punicea*, *H. aurantiosplendens* et *H. calyptriformis* pour Audrehem **planches photos I et II**). La comparaison avec des pelouses de Lorraine (thèse de Richard, 2000) souligne la grande richesse de certains sites du territoire du Parc. Il semble enfin que les pelouses littorales autour du Blanc-Nez (abondance du couple *Hygrocybereae/H. fornicata* plus le rarissime *Microglossum olivaceum* **planche photos I**) différent de celles du Pays de Licques qui compteraient cependant davantage d'espèces. Le territoire du Parc compte 80 % des pelouses calcicoles de la région; il recèle encore certainement des trésors à découvrir si d'autres pelouses méconnues étaient prospectées.



Le Parc compte
80 % des pelouses
calcicoles de la
région

RICHESSE FONGIQUE ET TYPE DE GESTION

Quels liens apprécier entre la richesse fongique observée et le type de gestion? (cf. figure 1 p. 36).

À Audrehem (cf. carte p. 34), un lien a pu être établi avec le différentiel d'amendements. Le secteur ouest pentu, mis en pâturage ovin en 2008 et débroussaillé par le PNR, et le secteur sud (gagnant d'un concours des prairies fleuries) pâturé par des génisses depuis plusieurs dizaines d'années, sont de loin les plus riches. On constate cependant une indigence fongique à l'inverse sur le plateau situé à l'est ainsi que dans le vallon (bien visible sur la carte), expliquée par le fait que ce plateau reçoit des apports d'engrais. Le contraste est très net particulièrement au sud.

Cependant, l'explication par les amendements récents n'est pas toujours suffisante; au mont de Couple, où malgré la mise en place d'une gestion extensive depuis près de vingt ans, toute la partie est se trouve dépourvue d'espèces patrimoniales.

Ainsi, les modes de gestion pratiqués influent grandement mais chaque site répond de manière spécifique et là reste toute la délicatesse de l'adaptation par les gestionnaires, notamment la juste dose à trouver en termes de pâturage. En effet, la menace la plus insidieuse reste celle d'un retour du brachypode. Il paraît difficile de trouver un équilibre entre un surpâturage historique et une faible charge comme le montre l'évolution des espèces patrimoniales retrouvées sur le site remarquable de Audrehem. Ainsi, une pression plus forte de pâturage est actuellement mise en place sur ce site.

Par ailleurs, l'importance du maintien d'une mosaïque de milieux est évidente. En effet, le maintien de taillis, comme sur le coteau de Quelmes, peut présenter des avantages pour la fonge, non seulement par la présence d'espèces mycorhiziques, mais aussi par la protection qu'elle offre contre les vents desséchants. Aussi il convient d'être attentif lors des débroussaillages pour maintenir des îlots ourlifés.

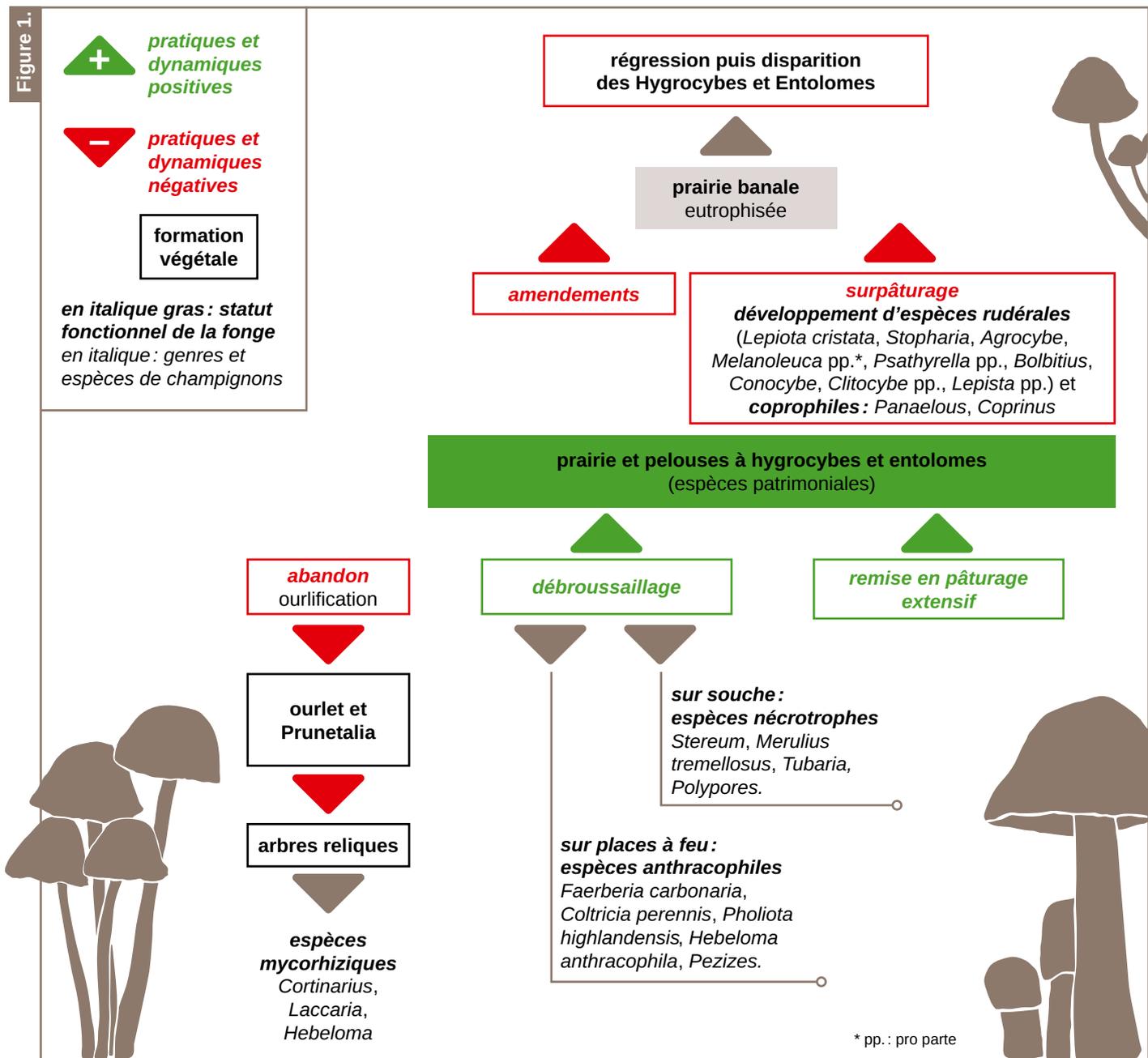
ENFIN, QUEL LIEN ENTRE RICHESSE FONGIQUE ET FLORISTIQUE ?

L'hypothèse de départ était que la richesse de la fonge se calquerait sur la richesse floristique mais force fut de constater au fil des ans qu'un décalage existe entre les deux, à l'exception des zones trop riches en nitrates ou des zones trop ourlifées; il convient toutefois de nuancer ce décalage. Sur le plan floristique, la richesse patrimoniale se rencontre sur les secteurs pentus à sol mince, correspondant à des formations davantage oligotrophes (Orchidées, *Chlora perfoliata*, *Hippocrepis comosa*, *Helianthemum nummularia*). Or, ces secteurs présentent une moindre richesse fongique surtout sur le plan de l'abondance: déficit hydrique? absence des plantes liées à la fonge? spécialisation trophique?

Deux espèces cependant de grande valeur patrimoniale y trouvent leur optimum: l'entolome «bleu» *Entoloma bloxamii* et *Cuphophyllus colemanianus*, l'hygrocybe brun charnu donné comme calciphile, à un moindre degré,



Figure 1.



Hygrocybe fornicata et *Entoloma incanum*. Le rarissime *Microglossum olivaceum* (**planche photos I**) observé sur les pentes crayeuses autour du Blanc-Nez ou de Camiers (ici avec *Hygrocybe calciphila*) peut y être ajouté.

Les secteurs les plus riches pour la fonge se localisent finalement sur des surfaces moins pentues, à sol plus profond non dépourvu d'argile, retenant mieux l'eau, la végétation étant plus celle d'une prairie que d'une pelouse; c'est là que se développent *Hygrocybe punicea*, *Hygrocybe aurantiosplendens*, *Hygrocybe coccinea*, *Cuphophyllus pratensis*, *Hygrocybe quieta* et autres *Entoloma*, la rare *Clavaria fumosa* souvent au milieu de l'herbe haute. C'est aussi dans cette prairie mésotrophe que se rencontrent les très rares *Hygro-*

cybe calyptriformis, *Hygrocybe flavipes* et *Hygrocybe nitrata*. Ces observations rejoignent celles des mycologues britanniques spécialistes des *Hygrocybes* comme Griffith, Rotheroe, Evans. Griffith souligne ainsi que la plus grande diversité fongique se rencontre dans le « mesotrophic grasslands » MG5 surtout (*Cynosorus cristati* - *Centaurea nigra*) voire MG6 « semi-improved areas » davantage que dans les CG4, groupements plus calcicoles, allant jusqu'à conclure que les milieux les plus riches pour la fonge sont aussi ceux où la flore est la plus banale. Certains auteurs soulignent d'ailleurs que le rare *Hygrocybe calyptriformis* se rencontre davantage dans les parcs urbains ou cimetières non amendés mais sans qu'on ne puisse y voir un certain

enrichissement en nitrates. Il est d'ailleurs symptomatique que la plus proche station régionale de ce dernier soit dans le cimetière terre-neuvien de Beaumont-Hamel (80). Les auteurs britanniques soulignent enfin **le lien entre fonge et mousses**; l'abondance d'espèces patrimoniales serait en correspondance étroite avec *Rhytidiadelphius*

squarrosus. Il existe une fonge saprotrophe ainsi que des mousses mais, faute de connaissances en ce domaine, on ne peut corroborer cette hypothèse. Au Mont Pelé, parcouru en 2014, il y aurait même régression dans les secteurs envahis par la mousse; seuls les Geoglossaceae semblent s'y complaire.

CONCLUSION

Les coteaux calcaires du Parc ont été une révélation pour la richesse de leur fonge. Ainsi, deux espèces nouvelles pour la région, *Hygrocybe calyptriformis*, le bel hygrophore rose et *Hygrocybe nitrata* à odeur chlorée y ont été découvertes. Une vingtaine de sites ont été visités mais il ne fait aucun doute que de nombreux autres coteaux calcaires puissent livrer une fonge patrimoniale. Ainsi, il conviendrait d'y contacter les propriétaires, poursuivre l'inventaire et la cartographie et identifier les meilleures modalités de gestion en faveur de la fonge et de la trame calcicole. Une comparaison avec les pelouses du Kent mériterait aussi d'être effectuée et apporterait des réponses intéressantes tant au point de vue de la fonge que des modes de gestion.

Par ailleurs, les pelouses acides fournissent un autre sujet d'étude car elles ne manquent pas, qu'elles soient littorales ou plus intérieures. Ainsi, les pelouses d'Ambleteuse et de Dannes (mont Saint-Frieux) montrent un paysage fongique différent. Mais cette richesse est fragile, tant sur un plan d'ajustement et d'adaptation de la gestion (pression de pâturage, mosaïque de milieux) que d'outils pour poursuivre les interventions.

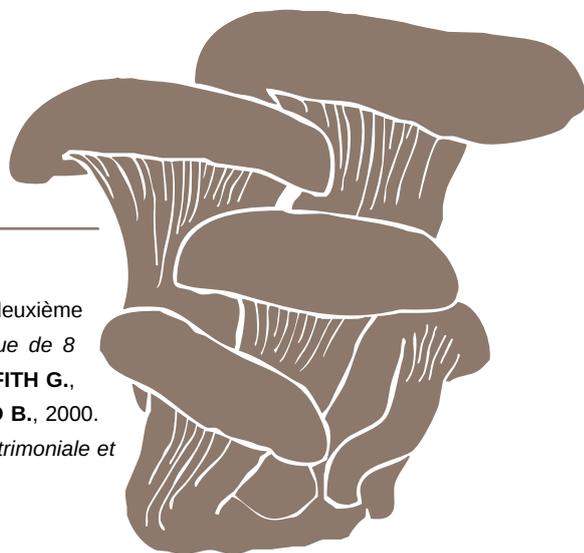
Enfin, plaidoyer pour le règne fongique : les mycologues, et la SMNF en particulier, doivent encore trop souvent intervenir auprès des gestionnaires pour affirmer l'autonomie de la fonge en tant que règne à part. Les champignons sont encore trop souvent absents des documents (affiches, atlas photographiques, etc.). Or, comme l'a montré cette étude, la fonge est un bioindicateur qui n'est pas toujours en phase avec la richesse de la flore. C'est ainsi que lors de la révision de la Charte du Parc en 2012, nos demandes concernant la place du règne fongique ont été prises en compte.



Note de l'auteur: je tiens à remercier le Parc pour avoir bien voulu intégrer un article sur la fonge dans ce premier cahier naturaliste et d'avoir permis la réalisation d'un guide des champignons patrimoniaux du territoire du Parc naturel qui sera publié en 2016 et dans lequel les pelouses calcicoles auront une bonne place.

BIBLIOGRAPHIE

COURTECUISSÉ R., 2000. *Inventaire mycologique de la région Nord – Pas-de-Calais* (deuxième édition). **COURTECUISSÉ R.**, **LECURU C.**, **MOREAU P.-A.**, 2007. *Étude mycologique de 8 sites gérés par le Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais*. **GRIFFITH G.**, **EASTON G. & JONES A.**, 2002. *Ecology and diversity of waxcaps in Wales*. **RICHARD B.**, 2000. *Les mycocoenoses des pelouses calcicoles du Barrois lorrain. Analyse inventoriale, patrimoniale et conservatoire*. **THOMSON R.**, 1997-1999. *The Somerset grassland fungi project*.



LES ESPÈCES EMBLÉMATIQUES DES MARAIS



L. BARBIER¹
A. MILLOT²

*Butor étoilé et Blongios nain
du marais audomarois*

Résumé : Depuis 1995, le Parc a mis en place progressivement un suivi sur la population de Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) reproductrice du marais audomarois. Cette population y est connue au moins depuis le XIX^e siècle. Parallèlement, le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) est devenu reproducteur sur la réserve naturelle des Étangs du Romelaëre en 1999 après plusieurs décennies d'absence en période de reproduction. L'objet de cet article est de présenter le contexte local du marais audomarois au travers de la présence de ces deux ardéidés et d'analyser les résultats des suivis enregistrés sur la période 1995-2015.

Mots-clés : Butor étoilé, Blongios nain, roselières, mégaphorbiaies, gestion de l'eau, conservation.

Abstract: Since 1995, the Parc naturel des Caps et Marais d'Opale has progressively implemented a tracking program for the nesting Little Bittern (*Ixobrychus minutus*) population in the Audomarois wetlands. This population has been documented since at least the nineteenth century. In the meanwhile, the Great Bittern (*Botaurus stellaris*) returned to nest at the Romelaëre Ponds in 1999 ending decades of absence during the breeding season. This article presents the local contexts of the Audomarois and Romelaëre wetlands and tracks the presence of these two heron species through recorded observations over a twenty year span (1995-2015).

Keywords: Little Bittern, Great Bittern, water management, reed beds, peatlands, riparian plants.

INTRODUCTION

Les populations de Butors étoilés sont en déclin essentiellement à cause de la perte de leur habitat. Le drainage des zones humides et les dérangements humains ont joué et jouent toujours un rôle important dans ces déclins. De même, le Blongios nain, plus petit héron européen est en très forte régression dans toute l'Europe à cause de la disparition ou la modification de son habitat et de la forte mortalité de l'espèce pendant sa migration ou sur ses sites d'hivernage en Afrique, ou encore par suite de l'altération ou de la disparition des lieux traditionnels de stationnement ou de relais.

Le suivi de ces populations dans le marais audomarois est essentiel tant pour l'espèce que pour évaluer l'évolution de la qualité du marais. Ainsi, après une présentation du

contexte du marais audomarois et de ces deux espèces, les spécificités des protocoles de suivi et les défis à surmonter seront exposés ainsi que les principaux résultats et tendances observés grâce à ces travaux.

CONTEXTE ET PRÉSENTATION SUCCINCTE DES DEUX ESPÈCES

Le marais audomarois est situé à l'aval du bassin versant de l'Aa et à l'amont de son delta. Vaste dépression humide de 3726 ha au sens de la convention de Ramsar, il possède plusieurs particularités dont celle d'être un marais habité et un marais cultivé. Au cœur du marais, se trouvent les anciennes tourbières qui ont donné naissance aux étangs du Romelaëre certainement dès le XIV^e siècle et de façon très

1. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO) – Maison du Parc – BP22 – 62142 Colembert – lbarbier@parc-opale.fr
2. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO) – Maison du Parc – BP22 – 62142 Colembert – amillot@parc-opale.fr



Le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*)

Le Butor étoilé ou « Grand butor » est un héron trapu de 70 à 80 cm de haut et de 1 m à 1,30 m d'envergure, poids de 900 à 1 100 g. Sa tête est surmontée d'une calotte noire et son bec est encadré de deux moustaches noires. Le plumage brun doré tacheté et rayé de noir est semblable chez le mâle et la femelle et lui a valu le qualificatif d'étoilé. Le mâle est légèrement plus grand que la femelle. Il est polygame, entre 1 et 5 femelles pouvant s'apparier avec un seul mâle. Il fréquente quasiment exclusivement les roselières denses et inondées. La femelle s'occupe seule de l'incubation et de l'élevage des jeunes (LPO 2006).

organisée à partir de la première moitié du XVIII^e siècle. La physionomie du marais dans son ensemble a donc évolué au fil des siècles sans qu'il soit toujours possible d'en décrire précisément toutes les étapes. Actuellement, le marais est occupé principalement par des prairies humides pour près de 1 200 ha, du maraîchage pour 430 ha. Le reste du marais est occupé de façon plus ou moins importante et homogène par des zones de nature, résidentielles, des boisements, des friches et des plans d'eau dévolus principalement aux activités de chasse et de pêche. Dans ce labyrinthe de terre et d'eau, la nature a conservé une place importante avec de nombreuses espèces qui font l'objet de plans d'actions nationaux ou régionaux. Parmi celles-ci, figurent le Butor étoilé et le Blongios nain.

Les deux hérons présentés ci-dessous ont une grande particularité commune qui est leur discrétion. Leurs plumages leur permettent de se dissimuler aisément dans les végétations des berges. À la moindre alerte, ils se dressent sur leurs pattes, bec pointé vers le ciel et deviennent alors indissociables de leur environnement. Le Butor étoilé trahit sa présence à partir du mois d'avril par son chant qui ressemble à s'y méprendre au « bouhh » provoqué par le souffle dans une bouteille de verre, lequel peut être entendu à plus d'un kilomètre et lui a valu le surnom de « bœuf du marais ». Le Blongios nain, quant à lui, nécessite des observations régulières et assidues, de mai à août, pour espérer le voir.



Butor étoilé. © P. Cannesson/Biotope

Sur le territoire du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, en période de reproduction, l'espèce est connue du marais audomarois, du marais de Guînes et régulièrement du complexe marais de Slack/Marais de Wissant-Tardinghen. Au cours des dix dernières années, le Parc a accueilli 3 à 7 chanteurs sur le marais audomarois, de Guînes ou la baie de Wissant. Sans conteste, le Parc accueille la majorité de la dizaine de chanteurs tout au plus recensés en Nord – Pas-de-Calais. Le marais audomarois héberge au moins la moitié des mâles chanteurs de la Région.

Le Blongios nain *Ixobrychus minutus*

Le Blongios nain est le plus petit représentant de la famille des ardéidés en Europe avec une taille de 36 cm,





Blongios nain. © E. Demeure

une envergure de 40 à 58 cm, un poids de 125 à 150 g. La première citation de sa présence remonte à juin 1869: «1 mâle adulte». Cet oiseau est visible, naturalisé au musée Henri Dupuis de Saint-Omer où il fait partie de la collection Van KEMPEN (photos ci-contre). Le mâle adulte se distingue assez nettement de la femelle par un aspect nettement plus sombre. Contrairement au Butor étoilé, c'est un migrateur transsaharien qui revient chez nous dans la première quinzaine de mai et semble en repartir à partir de la mi-juillet. Les observations les plus précoces sont faites fin avril et les plus tardives début novembre. Dans ce dernier cas, elles ont été très certainement le fait d'oiseau en mauvaise santé.

Sur le territoire du Parc, l'espèce n'est connue que du marais audomarois. Occasionnellement, il peut arriver qu'elle se reproduise sans suite dans d'autres zones humides comme cela a déjà été le cas au marais de Guînes ou en Belgique. Sur les 20 années de suivis assidus, la population du marais a fluctué entre 3 et 38 couples possibles. L'espèce a marqué un redressement de ses effectifs au début des années 2000 pour s'effondrer à nouveau depuis 2012 pour atteindre 3 à 4 couples possibles depuis 2013. Les causes ne semblent pas

être locales, mais plutôt à rechercher sur les sites d'hivernage africains qui paraissent malmenés pour certains. Il n'est pas possible malheureusement de bénéficier d'informations locales récentes sur l'état des sites d'hivernage connus en Afrique subsaharienne.



© PNR CMO



Accessoirement, le Blongios est devenu, aux côtés du site des Caps, l'un des deux emblèmes du Parc.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

La grande complexité du marais avec 3 726 hectares, 3 950 propriétaires, 13 200 parcelles cadastrées de terre et d'eau, 700 km de canaux a nécessité de développer des protocoles d'inventaires et de suivis particuliers adaptés aux deux espèces et aux spécificités du territoire.



Prospection. © PNR CMO

Le Butor étoilé

Le site des étangs du Romelaëre a été proposé depuis les années 1980 pour une vocation de réserve naturelle. Il a fallu attendre 1987 pour que le site soit classé par arrêté préfectoral au titre des réserves naturelles volontaires. Ce statut évolua en 2008 par le classement en réserve naturelle nationale. Le site des étangs du Romelaëre a constitué un site expérimental tant pour la gestion conservatoire que pour les suivis à long terme qui permettent de mesurer les effets de la gestion. Le site avait été laissé à lui-même pendant une décennie, ce qui avait provoqué une évolution conséquente des fourrés de saules et de prunelliers qui avaient colonisé les espaces dits de roselières. Parallèlement, la gestion de l'eau n'était pas assurée et cela constituait une



Roselière. © PNR CMO

circonstance aggravante à la dégradation des végétations héliophytiques.

Ainsi, pendant une autre décennie, de 1987 à 1997, l'équipe technique du Parc en charge de la gestion de la réserve n'a eu de cesse, d'une part de lancer un programme de chantiers visant à limiter la colonisation arbustive des secteurs de végétations de hautes herbes, de la mégaphorbiaie atterrie à la roselière pure à *Phragmites australis* et d'autre part, de mieux comprendre et de restaurer les dispositifs permettant une bonne gestion quantitative de l'eau. Parallèlement, certaines acquisitions périphériques par le Parc ou les Départements du Pas-de-Calais et du Nord ont permis de conforter certains ensembles fonctionnels.

Les travaux réalisés consistaient principalement à des coupes radicales de saules dans les mégaphorbiaies et les roselières à partir de la seconde quinzaine d'août. L'ensemble des matières issues de ces chantiers étaient

utilisées pour restaurer les digues de séparation des étangs.

Le Graal de toute cette période de chantiers était le retour du Butor étoilé. Sa présence était régulière en hiver; quelques oiseaux en provenance du centre de soins régional ont également été relâchés sur site sans que l'on connaisse leur devenir. Pendant quelque 15 années, la motivation n'a pas faibli et, au printemps 1999, le Butor étoilé faisait entendre son chant dans les roselières de la réserve. Ça a été la plus belle récompense pour les

centaines de bénévoles et pour les gestionnaires qui avaient travaillé avec acharnement à cette action.

*Le Graal de toute
cette période de*



*chantiers était le
retour du Butor
étoilé.*





Prospection. © C. Coulon.

Dès lors, la mise en place d'un suivi à long terme s'imposait. Même si les mâles chanteurs sont démonstratifs, il importait de s'assurer de la présence effective de l'espèce en période de reproduction ainsi que de bien localiser le ou les territoires occupés. À partir de 2007, le suivi fut étendu à l'ensemble des secteurs réputés favorables du marais de par la qualité des habitats naturels qu'ils présentaient. Ainsi l'ensemble des Espaces Naturels Sensibles des Départements furent prospectés tout comme «la cuvette de Clairmarais – Nieurlet – Noordpeene».

La mise en place de ce suivi a pu être menée à bien grâce à la mobilisation des agents du Parc, d'EDEN 62 mais également des bénévoles de la Ligue pour la Protection des Oiseaux du

Pas-de-Calais et de nombreux stagiaires. Le matériel utilisé lors de ces sorties étaient principalement des jumelles et des télescopes, mais la grande majorité des données collectées l'ont été par l'écoute des mâles chanteurs. Parallèlement, de nombreuses autres observations et écoutes d'espèces d'oiseaux ont été faites et consignées. Elles contribuent à l'alimentation de la base de données patrimoine naturel du Parc et à améliorer les connaissances du marais.

Le protocole développé initialement était sur le principe de la triangulation: des points d'écoute fixes répartis tous les 250 mètres quand la configuration du terrain le permettait. La bonne organisation des écoutes nécessite l'organisation d'une présence d'observateurs sur dix points d'écoute, si possible en binôme. Les écoutes commencent début avril jusqu'à mi-juin, soit six soirées théoriques avec une arrivée sur site 1 heure avant le coucher du soleil et une fin 2 heures après. Quand le nombre d'observateurs ne correspond pas aux besoins, les écoutes sont concentrées sur les points où un ou plusieurs oiseaux ont déjà été entendus. Le territoire couvert n'étant pas très important en surface et les sites propices à la présence du butor encore plus limités, nous pouvons considérer que les résultats obtenus annuellement permettent de rédiger un bilan précis de la réalité.

Le Blongios nain

Ce petit héron était une espèce fort commune jusque dans les années 1970. La diminution de ses populations est allée de pair avec la dégradation des zones humides tant localement qu'internationalement. En Nord – Pas-de-Calais, les effectifs sont ainsi passés de 80 couples estimés à presque rien vingt

Butor étoilé

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Marais de Guines	3	1	1	-	1	-	-	-	-	1
Marais audomarois	1	3	4	5	3	4	3	3	4	5
Baie de Wissant	-	-	1	1	1	1	-	-	-	1
TOTAL PNR	4	4	6	6	5	5	3	3	4	7
TOTAL	4	4	6	6	5	5	3	3	5	7

Blongios nain

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Marais de Guines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marais audomarois	25	38	37	13	18	23	6	3	4	3
Baie de Wissant	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL PNR	25	38	37	13	18	23	6	3	4	3
TOTAL	25	38	37	13	18	23	6	3	4	3

PNR : marais de Guines, baie de Wissant et marais audomarois

ans plus tard. À partir des années 1990, les populations régionales ont montré des signes forts de restauration puisque les effectifs régionaux sont remontés à soixante couples [J. GODIN in *Alauda* 74 (1), 2006] Cette embellie a duré jusqu'en 2008 pour de nouveau voir les effectifs s'effondrer ces dernières années. Ces données sont confirmées par Loïc MARION [MARION, L. BARBIER & Christophe MORIN in *Alauda* 74 (1), 2006]. Les raisons avancées de ces fluctuations sont toujours les mêmes auxquelles s'ajoutent les variations de la pluviométrie sur l'ensemble de l'Afrique qui montrent sur la période 1900-1995 un déficit chronique à partir de la fin des années 1970.

Plus récemment, l'altération (assèchements, pollutions accidentelles ou non, etc.) semble avoir contribué largement à la dégradation des zones d'hivernage du Blongios nain en Afrique de l'Ouest. Certains auteurs évoquent également les pollutions insidieuses qui pourraient impacter les oiseaux sur leurs sites de reproduction européens.

La rareté de l'espèce au milieu des années 1990, les difficultés d'inventaire et particulièrement l'obtention du critère « certain » de la reproduction de l'espèce ont incité le Parc et le GEDENA (Groupe d'Études et de Découverte de la Nature dans l'Audomarois devenu depuis la LPO Pas de Calais), dès 1995 à se lancer dans une recherche plus soutenue de l'espèce sur le marais audomarois. Pour cela, en 1996, Nicolas BOILEAU, stagiaire au Parc, a réalisé son mémoire de fin d'études sur l'inventaire de la population. Puis l'inventaire a été prolongé jusqu'à aujourd'hui. Pour réaliser le suivi de la population, un itinéraire échantillon a été déterminé. Celui-ci est détaillé en plusieurs parcours qui sont réalisés alternativement le matin, le midi ou le soir. Le long de ces derniers sont localisées des points d'écoutes et



Blongios nain. © A. Millot

d'observations. Ces itinéraires sont réalisés depuis 20 ans sur les mêmes bases entre mai et août principalement. Les résultats enregistrés doivent beaucoup à la confiance accordée par les propriétaires privés qui laissent les observateurs autorisés accéder à leurs propriétés durant la saison.



*Ce sont désormais
400 couples dont
70 « certains »
qui ont été recensés
de 1995 à 2015*

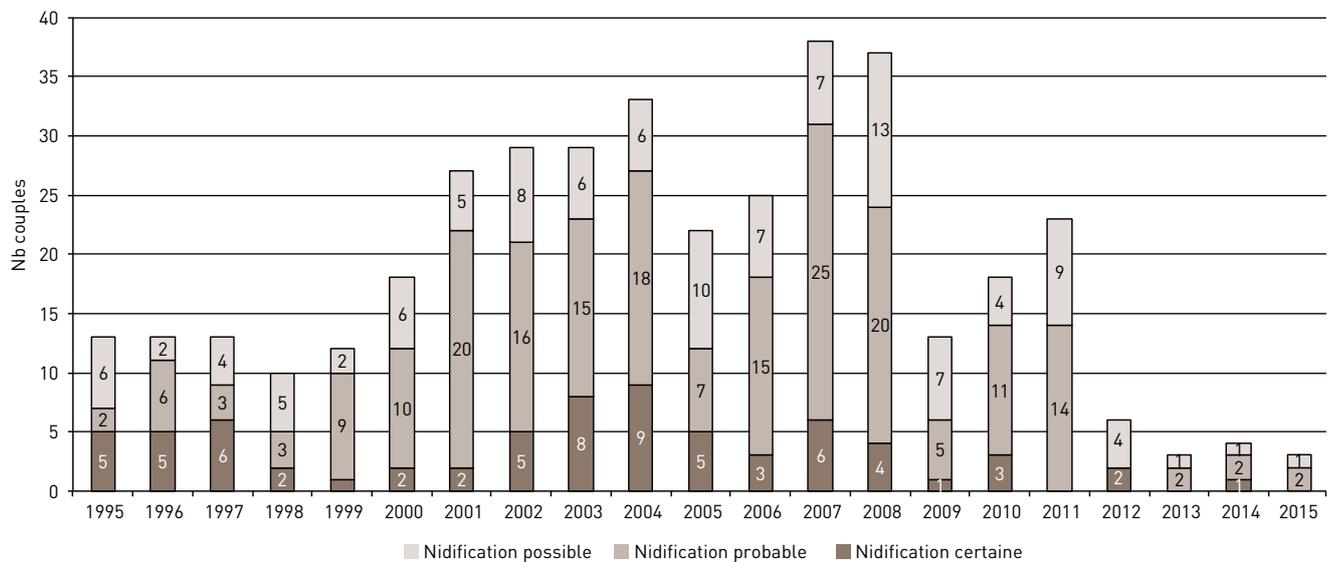
RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Le tableau page suivante présente la synthèse des résultats enregistrés entre 1999 et 2015 pour le suivi du Butor étoilé. À signaler qu'à partir de 2007, période d'élargissement de la zone prospectée, le nombre de mâles chanteurs recensés a

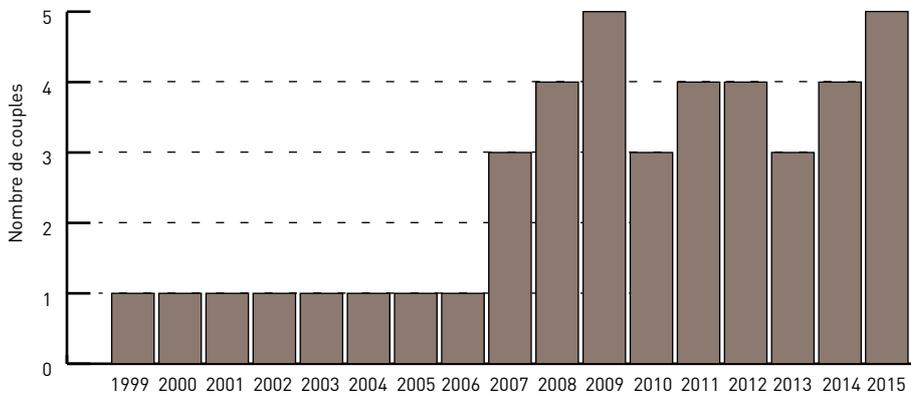
augmenté. Deux commentaires sur ce graphique :

- 1 à 5 chanteurs ont été recensés de 2006 à 2015. Des oiseaux étaient certainement chanteurs avant 2007 dans la cuvette de Clairmarais – Nieurlet – Noordpeene, mais ils ne faisaient pas l'objet de recensement particulier. La forte variabilité dans les émissions sonores (fréquence et volume) peut expliquer la non-détection de ces chanteurs par ailleurs intégralement présents sur des propriétés privées;
- L'augmentation de la population à partir de 2007 n'est





Effectifs de Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) dans le marais audomarois depuis 1995. Source : PNRCMO 2015



Effectifs de Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) dans le marais audomarois depuis 1999. Source : PNRCMO 2015

muséum à la patte droite et à la patte gauche d'une bague narvic bleue, c'était début juin. Il n'a pas été revu de la saison, ni de la suivante... mais, deux ans plus tard, il a été observé sur un étang à 250 mètres de là où il avait été capturé. En 3 saisons de reproduction et malgré un suivi assidu, il a été observé 2 fois seulement...

Contrairement au Butor étoilé, le Blongios nain paraît moins exigeant, son territoire est plus

pas le fait unique du changement de périmètre de prospection. Le nombre de chanteurs présents sur la réserve naturelle nationale des Étangs du Romealère a varié de 1 à 3 sur la période.

• **Blongios nain:** Dans le cas du Blongios nain, plus de 600 observations ont été réalisées en 1996 et ont permis de caractériser la population reproductrice du marais. Plusieurs nids furent localisés et des oiseaux capturés et bagués (bague métal du Muséum et bague colorée). Ce travail d'inventaire s'est poursuivi jusqu'à aujourd'hui et ce sont désormais 400 couples dont 70 « certains » qui ont été recensés de 1995 à 2015. Pour préciser le niveau de difficulté du recensement de cette espèce, nous présenterons le cas d'un oiseau bagué en 2001. Il s'agissait d'un mâle capturé à 20 m de l'habitation du garde de la réserve naturelle lors d'une opération de capture qui ne le concernait pas. Cet oiseau était porteur d'une plaque incubatrice marquée (signe qu'il était en période de couvain). Il fut identifié, et muni d'une bague du

limité et il arrive chez nous à une période où la ressource alimentaire est bien présente. Des vingt premières années de suivi, il ressort que le Blongios nain tolère assez facilement la promiscuité avec l'homme, sous réserve que ce dernier ne s'approche pas trop de son site de nid. Le site de nid est donc bien souvent localisé dans une zone non accessible par voie terrestre, ou alors au cœur d'un roncier ; de façon quasi systématique, il est situé au-dessus du plan d'eau. La présence en quantité de nénuphars semble être une constante, tout comme la présence de chablis sur les berges, ces deux derniers éléments paraissant faciliter la pêche. L'un des grands enseignements de ce suivi aura été de nous démontrer que si les oiseaux semblaient construire leurs nids de façon systématique dans les roselières ou en bordure de fossés et rivières dans les années 1970 [BARBIER in Alauda 74 (1), 2006], la presque totalité des nids formellement identifiés depuis le début du suivi l'ont été dans des fourrés arbustifs composés d'aubépines, de ronces, etc.

CONCLUSION

Le Parc s'est engagé depuis plus de vingt ans dans le suivi à long terme de ces deux populations sur le marais audomarois. Ces deux suivis permettent d'obtenir plusieurs résultats de niveaux différents :

Le suivi du Butor étoilé tout d'abord, permet de savoir où en est la population du marais. Sa présence ou son absence constitue un indicateur important en nous indiquant si tout semble aller pour le mieux ou au contraire s'il y a un problème [manque d'eau en France ou en Afrique, dégradation de la roselière, altération du milieu (pollution insidieuse, feux de roselière au printemps, travaux de curage en période d'installation des femelles, etc.), etc.]. Elle permet également au Parc d'être présent dans les réseaux des observateurs et des gestionnaires qui ont la chance d'avoir cette espèce sur leur territoire. La population française de Butor étoilé est de l'ordre de 250 couples dont une grande partie en Camargue et dans les zones humides méditerranéennes. Depuis 2007, les zones humides du Parc ont accueilli 3 à 7 mâles chanteurs et le Parc une dizaine au total, soit la majorité de la population régionale. Le suivi du Butor étoilé a également permis d'inventorier d'autres espèces qui fréquentent les mêmes habitats naturels que lui. Il est donc établi que là où le Butor chante, il y a tout un cortège d'espèces caractéristiques des zones humides de grande qualité (*Locustella luscinioides*, Gorgebleue à miroir *Luscinia svecica svecica*, Marouette ponctuée *Porzana porzana*, Phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus*, etc.)

Le Blongios nain, emblème du Parc, nécessite que l'on réalise chaque année le suivi de sa population. Le suivi qu'il exige est plus lourd à réaliser car les mâles ne sont pas aussi démonstratifs que ceux du Butor étoilé. La pression d'observation est donc beaucoup plus conséquente et n'a pas toujours permis, malgré tout, de garantir chaque année une reproduction certaine sur le marais. Cela dit, le Blongios a permis au Parc d'initier la création du Groupe d'Étude sur le Blongios nain et donc de fédérer les territoires de zones humides en France qui ont les mêmes difficultés d'inventaires. Des propriétaires privés d'étangs sont devenus des observateurs attentifs et des vigies du Blongios.

La collecte des informations, leur mise en forme voire leur publication et le partage des acquis entre professionnels et bénévoles permettent d'une part d'améliorer nos procédures d'inventaires et de gestion, mais surtout de contribuer à une meilleure prise en compte de ces espèces de zones humides aux statuts de conservation défavorables.

D'une autre façon, ces suivis ont permis aux différents observateurs de prendre beaucoup de plaisir à aller à la rencontre de ces deux ardéidés menacés, d'aider à la formation d'une vingtaine d'ingénieurs stagiaires et d'initier quelques dizaines d'observateurs à l'ornithologie.



BIBLIOGRAPHIE

- Alauda 74** (1), 2006 : 155-170. Statut du Blongios nain *Ixobrychus minutus* en France entre 1968 et 2004 et causes probables de l'évolution de ses effectifs. **BARBIER L. & BOILEAU N.**, 1999 – Aspects méthodologiques concernant le suivi d'une population de Blongios nain *Ixobrychus minutus*. Rapport annuel GEBN n°2 : 22-31. **BARBIER L.**, 2006 – note sur les observations anciennes de Blongios nain *Ixobrychus minutus* sur le marais audomarois (Nord – Pas-de-Calais/France). *Alauda* 74 (1) : 60-64. **BOILEAU N. & BARBIER L.**, 1997 – Étude et suivi d'une population de Blongios nain *Ixobrychus minutus* sur les étangs du Romelaëre (Pas-de-Calais) en 1996. *Alauda* 65 : 343-350. **DELELIS N. & BOIN S.**, 2006 – Typologie de l'habitat du Blongios nain *Ixobrychus minutus* dans le marais audomarois (Pas-de-Calais). *Alauda* 74 (1) : 65-75. **GÉROUDET P., OLIOSO G.** (2009) – Grands échassiers, gallinacés, râles d'Europe – Delachaux et Niestlé. 490 p. **GODIN J. in Alauda 74** (1), 2006 : 85-93. Le Blongios nain *Ixobrychus minutus* en Nord – Pas-de-Calais : distribution des nicheurs et effectifs de 1968 à 2004. LPO 2006, Recueil d'expériences du programme LIFE Butor étoilé : biologique et gestion des habitats du Butor étoilé en France. LPO 2006, 96 pages. **MARION L., BARBIER L. & MORIN C.**, 2006 – Statut du Blongios nain *Ixobrychus minutus* en France entre 1968 et 2004 et causes probables de l'évolution de ses effectifs. *Alauda* 74 (1) : 155-170.
- HUNAULT S. & KERBIRIOU E.** (2007) – *Le Butor étoilé Botaurus stellaris ; Plan national de restauration 2008-2012* – Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer – Ligue pour la Protection des Oiseaux. 110 p. **MILLOT A.** (2012) – Synthèse de la mise à jour de l'occupation du sol du marais audomarois – Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. 13 p. **MILLOT A.** (2014) – *Synthèse naturaliste du marais audomarois, 2014* – Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. 31 p. **THORIS M., BARBIER L., MILLOT A.** (à paraître) – Statut du Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) en France entre 2005 et 2012 et causes probables de l'évolution de ses effectifs. 17 p.



espèces

habitats

corridors

*Bande fleurie du projet
Agrotrame à Guînes*

© PNR CMO



LA MIGRATION DES OISEAUX

*L'importance des corridors littoraux
autour de la Manche/Mer du Nord*



F. CALOIN¹,
G. FLOHART²,
P. REDMAN³

Résumé : La migration des oiseaux est un phénomène qui fascine ; la localisation du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale est particulièrement stratégique pour l'étudier. Le suivi en région s'opère principalement par le seawatch et le baguage ce qui permet de contribuer à l'amélioration de la connaissance et à l'observation de modifications dans la phénologie de la migration. L'article présente également un zoom sur les résultats obtenus pour trois espèces : le Puffin des Baléares, la Macreuse noire et le Phragmite aquatique.
Mots-clés : Avifaune migratrice, détroit du Pas-de-calais, seawatch, baguage.

Abstract : Bird migration is a fascinating subject and the Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale is ideally situated for observation. The regional strategy for tracking bird movements operates primarily through Seawatch and through banding, two strategies that contribute to improved tracking data and observation of changes in the phenology of migration. The article presents results for three species: the Balearic Shearwater, the Common Scoter and the Aquatic Warbler.
Keywords: Migrating bird species, Pas de Calais. Strait of Dover, seawatching, banding.

INTRODUCTION

La migration a toujours passionné l'espèce sédentaire que nous sommes devenus. Observer ces millions d'oiseaux réaliser chaque année un voyage aller-retour de plusieurs centaines à milliers de kilomètres, reste un spectacle à la fois fabuleux et mystérieux. Depuis l'après-guerre profitant à la fois de l'amélioration du matériel optique et de la démocratisation de l'automobile, les ornithologues européens se sont mis à suivre plus précisément ce phénomène en réalisant des suivis réguliers depuis des sites géographiquement privilégiés. Avec ce même objectif d'améliorer les connaissances sur la migration, le baguage scientifique voit le jour à

la fin du XIX^e siècle avant de s'étendre au cours du XX^e siècle à l'ensemble de l'Europe avec rapidement une coopération internationale. La position centrale de la région Nord – Pas-de-Calais en fait une zone particulièrement intéressante pour suivre ces mouvements. En effet, le détroit de la Manche constitue un entonnoir d'une largeur de 32 km particulièrement favorable pour observer la migration en mer, mais également un carrefour migratoire où se croisent les oiseaux terrestres venus du Royaume-Uni, de Scandinavie, des pays baltes et plus globalement de l'ensemble de l'Europe de l'Ouest.

1. Cap Ornis baguage – caloin.fred@gmail.com
2. Groupement Ornithologique du Nord (GON) – guy.flohart@orange.fr



passionnés et constitue une base importante pour améliorer et pérenniser les suivis réalisés (plus de 120 monographies disponibles); cet ouvrage est également traduit en anglais.

LE SUIVI DE LA MIGRATION EN RÉGION : MATÉRIEL ET MÉTHODE

En région, deux types de suivis de la migration sont réalisés de longue date et ont permis de recueillir des résultats intéressants: le suivi de la migration en mer (seawatch) et le baguage. La migration active terrestre (passereaux, rapaces, etc.) est en région suivie de manière plus irrégulière; les données disponibles sont donc trop

CONTEXTE

En 2012, un projet initié par le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale et financé par la Région Nord – Pas-de-Calais et le Fonds européen de développement économique et régional (FEDER) a permis de compiler et d'analyser les données provenant des différents types de suivis réalisés sur le littoral du Pas-de-Calais. Ce travail de deux ans, fruit de la collaboration entre différentes associations toutes concernées par le suivi de la migration, a été matérialisé début 2014 par un bel ouvrage «La migration des oiseaux sur le littoral du Pas-de-Calais – Synthèse et analyse des données récentes». Ce travail unique au niveau national, qui rassemble à la fois des données de seawatch et de baguage et qui présente également des données comparatives des effectifs de migration prénuptiale (janvier à juin) sur le site du cap Gris-Nez et sur le site de Dungeness, côté anglais, a permis d'exploiter des millions de données récoltées par de nombreux

partielles pour être exploitées.

Le seawatch consiste à identifier et compter les oiseaux en migration en mer souvent depuis des sites très bien situés



Groupe de seawatchers au cap Gris-Nez. © Y. Dubois

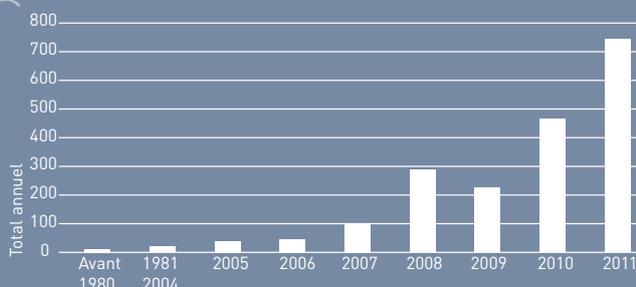


géographiquement (détroit, jetée). Ce suivi concerne surtout les espèces pélagiques (de pleine mer comme le Fou de Bassan), les oiseaux marins côtiers (comme la Macreuse noire) ou les oiseaux littoraux (comme les limicoles, les anatidés ou les sternes). En région, deux sites ont fait l'objet de suivis conséquents : la jetée du Clipon aujourd'hui inaccessible et le cap Gris-Nez. Tous deux sont considérés comme des hot spots (littéralement points chauds) du suivi de la migration marine en Europe. Même si nous disposons de données des années 1955 à aujourd'hui, la dernière série temporelle la plus complète débute en 2005. Depuis cette année 2005, le cap Gris-Nez fait l'objet d'un suivi de 600 heures/an en

moyenne réparties sur le printemps et l'automne.

Le baguage est une méthode plus technique qui ne peut être réalisée que par quelques ornithologues qualifiés. Elle consiste à capturer les oiseaux et à les marquer à l'aide de bagues (le plus souvent métalliques). En migration, en région, elle est surtout utilisée sur les passereaux (même si d'autres groupes d'espèces sont bagués à d'autres périodes). Entre 4 et 6 sites de baguages sont actifs chaque année sur le littoral du Pas-de-Calais. Citons notamment, par exemple, les dunes de la Slack à Ambleteuse, les dunes du Fort-Vert à Calais ou les dunes du Mont Saint-Friex à Dannes. Chaque année, entre 40 000 et 55 000 oiseaux sont

Quelques exemples de résultats
Le Puffin des Baléares



Migration postnuptiale (automne).



Migration postnuptiale (automne).



Puffin des Baléares.
© L. Scalabre

Le Puffin des Baléares

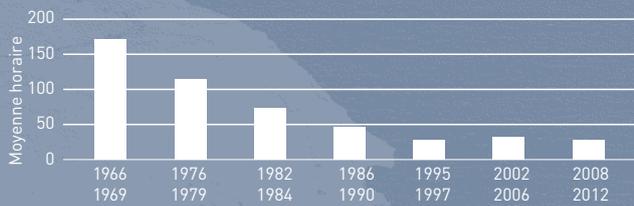
est une des espèces dont la modification du pattern de migration ces dernières années est la plus visible. Avant les années 1980, les observations de cette espèce n'étaient pas annuelles dans le détroit et présentaient un caractère anecdotique. Aujourd'hui, cette espèce est devenue régulière et plus de 10 journées à plus de 50 individus sont comptabilisés quasiment chaque année. Cet oiseau classé « en danger critique

d'extinction » par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN, 2010) niche sur quelques îles de l'archipel des Baléares. Après la nidification, les oiseaux se déplacent vers l'océan Atlantique (golfe de Gascogne). Depuis une quinzaine d'années, ils remontent jusqu'en Manche-Est (nord Bretagne, sud cotentin). Cette évolution dans la répartition de l'espèce coïncide avec le réchauffement des eaux de surface dans le golfe de Gascogne et la Manche, réchauffement qui induit des modifications tout au long de la chaîne alimentaire, du plancton aux poissons et aux prédateurs supérieurs qui, comme le puffin des Baléares, se nourrissent de poissons (Luczak et al., 2011). Ces oiseaux qui stationnent parfois par milliers sur le littoral breton et normand, à l'occasion de vents de sud-ouest soutenus, peuvent alors être « propulsés » en Mer du Nord comme le montrent les données recueillies en seawatch au Gris-Nez.

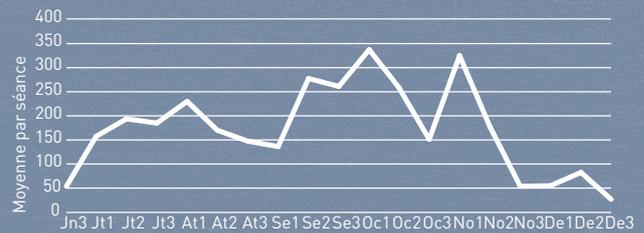


Quelques exemples de résultats

La Macreuse noire



Évolution des effectifs au cap Gris-Nez (migration postnuptiale).



Migration postnuptiale (automne).



Macreuses noires. © F. Caloin

A contrario, la **Macreuse noire** (mais également dans une moindre mesure, la Macreuse brune ou l'Eider à duvet) est une espèce pour laquelle les effectifs comptabilisés ont fortement diminué ces dernières années. Les moyennes horaires de passage postnuptial (automne) de ce canard marin devant le cap Gris-Nez, Pas-de-Calais, ont été divisées par 20 ces 50 dernières années, même si celui-ci tend à se stabiliser depuis 2007 à un niveau extrêmement bas. Plusieurs pistes expliquent cette chute très importante. Le déclin des populations reproductrices de l'espèce est confirmé en Europe (Wetlands International, 2012). Il a été noté de façon importante en mer Baltique (-47 % entre 1988-1993 et 2007-2009), en même temps qu'une remontée vers le Nord de l'aire d'hivernage. Ces deux facteurs se conjuguant pourraient donc expliquer (pour partie) la diminution très importante des effectifs de Macreuse noire transitant par le cap Gris-Nez à l'automne.

marqués ainsi en région. Même si certaines stations de baguage fonctionnent au printemps, la majorité de l'activité est automnale (mi-juillet à mi-novembre). Même si nous disposons de données depuis les années 1960, le suivi de

la migration n'est vraiment régulier que depuis les années 2000 et la série temporelle la plus complète s'étend de 2003 à aujourd'hui.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Trois types d'informations ont pu être recueillis à l'aide de ces suivis :

- amélioration des connaissances sur les sites de halte migratoire, sur les zones d'hivernage (bague);
- définition de la phénologie de la migration;
- des modifications dans la phénologie de la migration (modification des dates de passage);
- des modifications dans les habitudes migratoires (modification du schéma migratoire);
- évolution des effectifs de migrants.

Ces informations sont particulièrement intéressantes pour comprendre la migration et ses modifications suite au réchauffement clima-



Opération de baguage. © I. Prudhomme



tique, et aux modifications de l'environnement suite aux activités humaines par exemple.

Néanmoins, il est nécessaire de disposer d'un suivi régulier et sur de longues périodes qui permettent de gommer les variabilités interannuelles liées par exemple aux conditions météorologiques. Le fait d'accumuler également les données de plusieurs sites permet de gommer des spécificités liées au site.



Sortie en bateau lors d'une journée d'échange. © PNR CMO

Quelques exemples de résultats Le Phragmite aquatique



Migration postnuptiale (automne).



Le Phragmite aquatique est l'une des espèces les plus menacées d'Europe. La raie supplémentaire sur le haut du crâne permet de le différencier du Phragmite des joncs. © M. Ghislain

Le **Phragmite aquatique** est le passereau le plus menacé d'Europe. Sa population a chuté de plus de 90 % de son effectif en un siècle. Cette espèce qui niche en Pologne est très discrète en période de migration d'automne ou elle transite par nos côtes. Un protocole de capture spécifique a été mis en place en 2007 pour répondre aux questions sur les effectifs, sur le pattern de migration et sur les habitats de halte migratoire. Ainsi, sur une dizaine de sites échantillonnés en région, trois sites ont pu être particulièrement mis en valeur pour cette espèce : le marais de Wissant, le marais de Guînes, et les milieux arrière-dunaires de Merlimont. Ces captures ont permis également de préciser la phénologie de l'espèce en région.



Journée d'échange sur la migration. © PNR CMO

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Les données de suivis obtenues ces dernières années en région sont loin d'avoir été totalement exploitées. Certaines demandent une analyse statistique plus fine, d'autres nécessitent encore quelques années de suivi avant d'être analysées. Il est donc nécessaire de permettre à ce travail de suivi de se poursuivre.

L'organisation de deux journées d'échange sur la « migration littorale des oiseaux » au printemps 2014 par le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, a permis une prise de contact entre les différents acteurs qui interviennent dans le suivi de la migration le long de la Manche, français, anglais, belges et néerlandais étaient présents. Ces rencontres donnent des perspectives quant à des futures collaborations notamment entre les stations de suivi françaises et anglaises de part et d'autre du détroit.



BIBLIOGRAPHIE

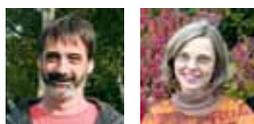
CALOIN. F. (coord.), Cap Ornis Bagueage, Station ornithologique du cap Gris-Nez, GON, PNR Caps et Marais d'Opale, 2014. – La migration des oiseaux sur le littoral du Pas-de-Calais. Synthèse et analyse des données récentes. Biotopie, 204 p. **DUBOIS P.J., DECEUNINCK B.**, 2013. L'avi-faune française et le changement climatique: espèces indicatrices. LPO/SEPN. **JAFFRE M., Beaugrand G., Goberville E., Jiguet F., Kjellén N., Troost G., Dubois P.J., Leprêtre A., Christophe Luczak Ch.**, 2013. – Long-term phenological shifts in bird migration and climate. Nature Climate Change, à paraître. **LUCZAK C., BEAUGRAND G., JAFFRÉ M. & LENOIR S.**, 2011 – Climate change impact on Balearic shearwater through a trophic cascade. Biology Letters 23, pp. 702-705. **YÉSOU P., THÉBAULT L., FÉVRIER Y., FORTIN M., DENIAU A., DOURIN J.-L. & MAUVIEUX S.**, 2012 – Recent insights in the distribution and abundance of Balearic Shearwater *Puffinus mauretanicus* off Brittany, western France.



AGRICULTURE et CORRIDOR

écologique à Guînes

*Rôle des bandes fleuries et des haies
dans la protection des cultures*



M. BOUTIN¹, K. PETIT²,
S. OSTE, C. DEVIGNE³,
B. VANHEE, P. DEVILLE,
C. PERNIN, F. GRUMIAUX⁴

AGRICOBIO



Résumé : Un agriculteur de Guînes a développé un réseau de bandes fleuries et de haies totalisant près de 3 hectares sur une plaine de 50 hectares de grandes cultures. Bien que les effets de tels aménagements soient décrits dans la littérature, leur développement par les agriculteurs reste relativement faible. Le Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale s'est rapproché de partenaires scientifiques et universitaires pour mettre en œuvre un projet de recherche en conditions réelles d'exploitation et de faire de ce site un observatoire pérenne des interactions entre la biodiversité et la production agricole. Dans cet article, sera abordée une partie des premiers résultats après 3 années de suivi : les insectes auxiliaires de cultures, la mésofaune du sol, les vers de terre, les micromammifères et le hérisson.

Mots-clés : Biodiversité, auxiliaires, bandes fleuries, haies, grandes cultures.

Abstract: A farmer in Guines has developed an ecological corridor via a network of flower strips and hedges totalling almost 3 hectares across an expanse of 50 hectares. Although the effects of such infrastructures are described in the literature, their acceptance on working plantations has been limited.

The Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale partnered with the local scientific community and the local university to operate a research project under real farming conditions and to set up the site as an observatory for long-term monitoring of the effects of enhanced biodiversity and agricultural production. This article reviews the results of the first three years of observation and reports the effects of beneficial insects on plant cultures, the presence and variation of mesofauna, earthworms and microfauna and the increased incidence of hedgehogs.

Keywords: Enhanced biodiversity, macrofauna, microfauna, plant symbiosis, ecological corridor, flower strip, hedges, field crops.

1. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale (PNRCMO) – BP 22 – 62142 Colembert – mboutin@parc-opale.fr

2. Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) Nord – Pas-de-Calais 21 et 265, Rue Becquerel – BP 74 - 62750 Loos-en-Gohelle – karine.petit@fredon-npdc.com

3. Université Catholique de Lille, Faculté de Gestion, Économie, Sciences – 60 boulevard Vauban 59000 Lille – cdevigne@icl-lille.fr

4. Laboratoire Génie Civil et géo-Environnement, Université des Sciences et Technologies de Lille (USTL) - Cité Scientifique 59655 Villeneuve-d'Ascq Cedex – Fabien.Grumiaux@univ-lille1.fr

INTRODUCTION

Le rôle de la haie en tant que régulateur du climat local et des écoulements hydriques dans des paysages agricoles, mais aussi comme réservoir d'animaux auxiliaires, est maintenant reconnu depuis longtemps au niveau scientifique (INRA, 1976). L'intérêt des marges enherbées ou des bandes enherbées en zone de culture a été mis en évidence depuis la fin des années 1990 (Lagerlöf et Wallin, 1993; Kromp, 1999) et fait l'objet de nombreux travaux depuis une dizaine d'années (Dale et Polasky, 2007, Billeter *et al.*, 2008), soulignant leur importance, non seulement du point de vue du maintien ou de la restauration d'une biodiversité « utile » à l'agriculture (préservation des animaux auxiliaires) mais aussi en tant que filtres vis-à-vis d'éléments polluants et de frein vis-à-vis de l'érosion et de la perte concomitante de sels nutritifs (De Snoo, 1999; Tsiouris *et al.*, 2002; Dorioz *et al.*, 2006). La mise en œuvre des bandes enherbées n'en est néanmoins qu'à ses débuts.

Le projet Agricobio présenté s'appuie sur l'initiative d'un agriculteur qui a implanté un réseau de bandes fleuries et de haies totalisant une emprise de 3 hectares sur deux blocs de culture respectivement de 17 et 33 hectares. Les objectifs de l'agriculteur sont de protéger le sol et de développer le rôle des auxiliaires de cultures. Unique sur le territoire régional, cette expérience a suscité l'intérêt de plusieurs laboratoires de recherche qui se sont engagés à faire de ce site un observatoire pérenne sur les liens entre l'agriculture (grandes cultures) et la biodiversité en conditions réelles d'exploitation. Les nombreuses questions posées peuvent être regroupées autour de trois problématiques :

- comment la biodiversité recolonise-t-elle les plaines cultivées ?
- quels sont les liens et les impacts de cette biodiversité avec les cultures ?
- comment ces aménagements peuvent-ils jouer le rôle de corridor écologique ?

La biodiversité est observée à travers plusieurs groupes choisis en fonction de leur représentativité du milieu et des enjeux :

- la mésofaune (collembolles, acariens du sol, etc.) constitue un traceur très fin des modifications de qualité des sols ;
- les vers de terre (oligochètes) sont déterminants dans le travail du sol et le recyclage de la matière organique ;
- les complexes ravageurs-auxiliaires des cultures sont

étudiés à travers les populations de carabes, de syrphes, de chrysopes, des coccinelles mais aussi du hérisson ;

- les micromammifères ont également été choisis pour leur qualité d'indicateurs du milieu mais aussi pour leurs interactions avec les cultures.

PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE ET DU SITE

Les différents facteurs qui influent le développement de la biodiversité sont :

- le type de sol : trois types de sol sont représentés sur le secteur : les sols limoneux, les sols limoneux argileux sur craie et les sols argilo-limoneux à silex ;
- les haies, avec une diversité allant d'alignements naturels essentiellement composés de prunellier (*Prunus spinosa*) jusqu'à des haies récemment plantées avec une dizaine d'espèces locales d'arbres et d'arbustes choisis pour répondre aux objectifs de l'agriculteur ;
- les bandes fleuries en comparaison avec des bandes semées uniquement avec des graminées ;
- les pratiques agricoles, notamment le semis direct en opposition au labour systématique ;
- les cultures et l'assolement.

Douze agriculteurs voisins se sont portés volontaires et treize parcelles témoins ont été retenues pour pouvoir effectuer des comparaisons avec le site aménagé (voir **figure 1** page suivante). Chaque laboratoire a mis en place des protocoles spécifiques pour les variables étudiées : choix des parcelles, matériel, etc.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

SUIVI DE LA FAUNE FONCTIONNELLE DU SOL

Mésofaune du sol

Un échantillon composé de 3 prélèvements de sols a été réalisé sur chacune des stations. Chaque prélèvement a été effectué grâce à un carottier (Ø 15 cm × H 20 cm), sur une profondeur de 5 cm, pour récolter la mésofaune du sol aux printemps 2011 et 2012. La faune du sol a ensuite été extraite des carottes de sol à l'aide d'un extracteur de type Berlese-Tullgren pendant 10 jours. Les collembolles ont été déterminés au niveau spécifique (Hopkin, 2007) et les acariens au niveau des sous-ordres : Oribatida, Actinedida et Gamasida (Krantz, 1978). De plus, les taxons ont été regroupés selon leurs distributions verticales. Trois types biologiques, épi-, hémi-, et eu-édaphiques, sont décrits chez les collembolles, basés sur des critères morphologiques, anatomo-



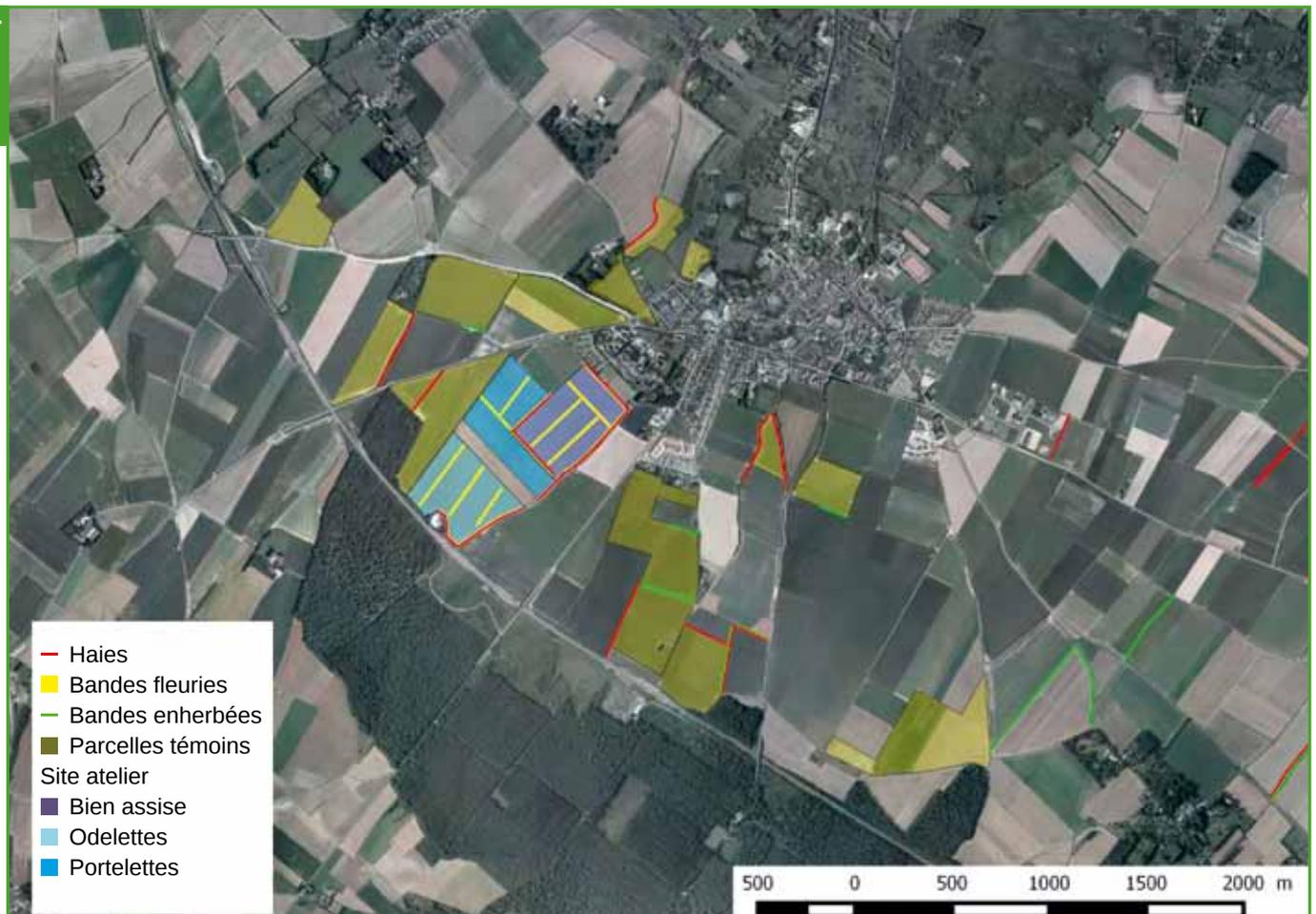


Figure 1: Localisation du site-atelier Agricobio et des parcelles témoins (source: PNRCMO 2014).
Location of workshop area of Agricobio and the control plots (source: PNRCMO on 2014)

miques et écologiques (taille de l'individu, régressions oculaires, coloration, présence ou absence de furca). La prise en compte de ces groupes permet d'appréhender les capacités de résilience d'un milieu, les espèces épi-édaphiques, plus aptes à se disperser rapidement, recolonisant plus rapidement les milieux perturbés (Ponge *et al.*, 2006).

Vers de terre

Un échantillon composé de 3 ou 5 prélèvements a été réalisé sur chacune des stations. Chaque prélèvement de vers de terre a été effectué sur une surface de 0,36 m² par une méthode qui couple l'extraction chimique (Zaborski, 2003) et le tri manuel. La surface a été irriguée deux fois avec 5 L d'une solution d'isothiocyanate d'allyle (AITC) (1 g AITC dissout dans 100 ml d'isopropanol/10L d'eau) à 10 minutes d'intervalle. Les vers de terre émergeant à la surface du sol ont été prélevés pendant 10 minutes après chaque irrigation. Ensuite, chaque carré de sol a été creusé à une profondeur de 20 cm et les vers ont été recueillis par tri manuel. Les vers de terre dénombrés et pesés sont conservés dans l'éthanol à

95° jusqu'à identification à l'aide des clés de détermination de Bouché (1972) et de Sims et Gerard (1999). Les vers de terre ont également été classés en trois catégories écologiques (anéciques, épigées et endogées) en fonction de leur morphologie (taille, pigmentation), de leur comportement (alimentation) et de leur écologie (longévité, prédation) (Bouché, 1972).

SUIVI DES AUXILIAIRES ET DES RAVAGEURS DE CULTURES

Auxiliaires contre les pucerons

Trois modes d'observations ont été retenus concernant les pucerons et les auxiliaires associés (syrphes, chrysopes et coccinelles): le piégeage avec des bols couleur jaune « bouton-d'or » (Ø 27 cm × H 9 cm) fixés sur un tuteur permettant de les positionner à hauteur de végétation, le piégeage avec D-vac (un aspirateur à insectes), et l'observation directe sur plantes. Huit zones ont été suivies en 2011, 12 en 2012 et 6 en 2013. Pour les bols jaunes, 6 dates ont fait l'objet d'un tri sur la période estivale allant de mai

à août. Les relevés au D-vac ont été effectués à 5 dates en 2011 (entre juin et septembre) et à 2 dates en 2012 et 2013 (en mai et juillet) ciblés sur la période à risque vis-à-vis du puceron. Des observations sur les cultures de blé et de colza ont été réalisées suivant le protocole BSV (Bulletin de Santé du Végétal Grandes Cultures) de manière hebdomadaire sur la période de fin mai à fin juillet en 2012 et 2013. Les échantillons prélevés avec des bols jaunes et avec le D-vac sont placés en alcool à 70° pour être ensuite triés et déterminés au laboratoire d'entomologie de la FREDON Nord – Pas-de-Calais. Les clés d'identification utilisées sont celles de Speight et Sarthou (2011 et 2013) pour les syrphes et celle de Baugnée et Branquart (2000) pour les coccinelles. Les carabes, quant à eux, ont été échantillonnés par la mise en place de transects de 5 pièges Barber (Ø 60mm). Les transects ont été disposés au sein de la parcelle d'étude dans les bandes enherbées ou dans les champs. Les carabes sont déterminés à l'espèce grâce à des clés de détermination de la faune carabologique de France mises à jour (Coulon *et al.* 2011a et 2011b). L'abondance de chaque espèce est également relevée. En 2011, cinq campagnes d'échantillonnages ont été réalisées entre juin et septembre. En 2012, le protocole n'a été mis en place qu'en juin.

Les micromammifères et le hérisson

L'étude des micromammifères a été réalisée par la méthode du piégeage temporaire (avec relâcher sur place). La sélection des sites d'échantillonnage a pris en compte la potentialité faunistique du territoire, la présence ou l'absence d'éléments paysagers sur les plaines de culture tels que les bandes fleuries ou les haies. Au total, 16 transects ont été prospectés, avec pour chaque transect quinze pièges posés vers 19h (type INRA, piège « Trip-Trap » et Barber) et relevés toutes les 2 heures jusqu'à 1 h du matin. Chaque transect a été prospecté à 3 reprises entre les mois de mai et août durant les trois années.

Trois hérissons ont été équipés de micro-émetteur, un individu a très rapidement été perdu. Les deux autres individus ont fait l'objet de 25 observations (nocturnes et diurnes) entre les mois d'août et octobre 2013.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

SUIVI DE LA FAUNE FONCTIONNELLE DU SOL

Mésafaune du sol

Sur l'ensemble des stations étudiées, la communauté mésofaunistique est dominée par les acariens (70,5%). Les collemboles représentent 22,0% des peuplements et les autres



Muscardin. © PNR CMO



Campagnol des champs. © PNR CMO



Hérisson. © PNR CMO

microarthropodes divers 7,5%. Ces proportions sont relativement similaires quel que soit l'usage des différentes stations. Sur l'ensemble des stations échantillonnées, 40 espèces de collemboles ont été déterminées : 27 au niveau des lisières, 24 au niveau des bandes fleuries, 20 sur la station forestière et 17 au niveau des haies et des stations cultivées. La richesse taxonomique moyenne est significativement



plus élevée dans la station forestière que sur les stations cultivées. Les collemboles sont très largement représentés par trois taxons qui représentent à eux seuls près de 60 % de l'abondance totale des collemboles collectés : *Lepidocyrtus cyaneus* (27,6 %), *Isotoma viridis* (16,5 %) et *Isotomurus* sp. (14 %) qui sont des taxons communs et cosmopolites. Parmi les 40 taxons considérés dans cette étude, 14 ont été définis comme épi-édaphiques, 14 comme hémi-édaphiques et 12 comme eu-édaphiques. Les collemboles épi-édaphiques sont significativement plus abondants sur les bandes fleuries que sur les stations forestières et cultivées. Seuls les collemboles eu-édaphiques sont plus abondants dans la station forestière. Ces résultats concordent en partie avec ceux de Ponge *et al.* (2006) et de Cluzeau *et al.* (2009a) montrant que les espèces à fort pouvoir de dispersion, qui caractérisent généralement les collemboles épi-édaphiques, sont favorisées dans les systèmes ouverts, prairies ou grandes cultures, par rapport aux systèmes forestiers fermés.

Les communautés identifiées dans les différents milieux (haies, bandes fleuries et cultures) sont comparables entre elles en termes de composition taxonomique. Seule leur densité varie, avec des communautés plus abondantes sur bandes fleuries et haies que sur cultures.

Vers de terre

Dans les parcelles du site atelier et leurs bandes fleuries associées, huit espèces de vers de terre sont présentes : deux espèces épigées (*Lumbricus castaneus* et *L. rubellus*), quatre espèces endogées (*Allolobophora chlorotica*, *Aporrectodea caliginosa*, *A. icterica* et *A. rosea*) et deux espèces anéciques (*Aporrectodea longa* et *Lumbricus terrestris*). Les espèces endogées et anéciques sont communes dans les cultures (Decaens *et al.*, 2003 ; Decaens *et al.*, 2008 ; Pelosi *et al.*, 2014). *Lumbricus castaneus* et *L. rubellus*, sont deux espèces préférant des sols humides et riches en matières organiques (Sims et Gerard, 1999). *L. castaneus* est présent parfois en forte abondance dans les bandes fleuries où le couvert végétal permanent permet une certaine humidité au niveau du sol et un enrichissement en matière organique de la surface du site atelier, ou dans les champs dans lesquels il reste de la matière organique en surface (restes de paille par exemple). Les densités sont globalement plus importantes dans les bandes fleuries ou les

haies (20 à 277 ind./m²) que dans les champs (6 à 115 ind./m²). Lorsque nous élargissons la zone d'étude aux alentours, nous ajoutons quatre espèces à la liste : deux espèces endogées (*Octolasion cyaneum*, *O. lacteum*) rencontrées en faibles abondances et deux espèces épigées (*Dendrobaena octaedra* et *Satchellius mammalis*) dont les habitats sont préférentiellement des litières forestières et des sols riches en matières organiques (Sims et Gerard, 1999). Ainsi, l'ensemble des niches écologiques du secteur étudié (champs, bandes fleuries, bandes enherbées, forêts, lisières, haies) permet une richesse spécifique de vers moyenne puisque 12 espèces ont été rencontrées sur la trentaine d'espèces présentes dans la région (Bouché, 1972).

Les activités agricoles peuvent avoir des effets dramatiques sur les invertébrés du sol (Hendrix et Edwards, 2004). Ainsi, les densités et les richesses spécifiques ont généralement des valeurs plus faibles dans les sols cultivés que dans les sols non perturbés (Paoletti, 1999 ; Curry *et al.*, 2002). La mort directe due aux outils, la prédation accrue, le compactage du sol, l'utilisation de biocides, les limitations de nourriture et d'humidité et la diminution de la quantité de matière organique sont des facteurs connus

pour affaiblir les populations de vers de terre dans les systèmes agricoles intensifs (Metzke *et al.*, 2007). C'est ce que nous pouvons observer dans des parcelles situées à l'extérieur du site atelier (cultures de pommes de terre ou de

lin) et, dans une moindre mesure, la parcelle Bien-Assise qui, bien que les pratiques soient raisonnées, subit des travaux du sol importants dus aux cultures telles que celles de la pomme de terre, de la betterave ou du pois vert. Dans cette parcelle du site atelier, les densités et richesses spécifiques sont plus faibles que dans la parcelle Odelette où le travail du sol est plus superficiel ce qui est bénéfique pour le maintien d'une communauté lombricienne diversifiée avec des communautés composées de vers anéciques et endogés dont les abondances sont plus importantes. Ainsi, comme l'ont également montré Decaens *et al.* (2008), le type d'utilisation du sol a un impact significatif sur la richesse et l'abondance des espèces. Au niveau du site atelier, les trois catégories écologiques de vers sont présentes

La densité de vers de terre est plus de deux fois supérieure dans les bandes fleuries que dans les champs

dans les bandes fleuries mais aussi dans les cultures avec toutefois des vers épigés moins abondants. Il existe donc au sein des communautés lombriciennes du site une diversité fonctionnelle aidant au déroulement des processus fonctionnels du sol.

SUIVI DES AUXILIAIRES ET DES RAVAGEURS DE CULTURES

Auxiliaires contre les pucerons

Les années 2011, 2012 et 2013 furent relativement saines en ce qui concerne les ravageurs sur les céréales et le colza. Très peu de pucerons ont été observés, et par là même, rares ont été les auxiliaires présents sur les feuillages du blé, de l'orge ou encore du colza. Cette faible pression est liée aux conditions climatiques peu favorables durant l'été notamment.

Les coccinelles et les chrysopes

En 2012, les coccinelles et les chrysopes étaient présents de façon marquée dans les aménagements et peu ou pas présents dans les cultures, soulignant le rôle de réservoir des aménagements (haies, bandes fleuries, etc.). En 2013, de faibles effectifs ont été recensés. Les coccinelles aphidiphages capturées en 2012 et 2013 étaient : *Coccinella septempunctata* (50 individus), *Adalia bipunctata* (2 individus) et *Propylea quatuordecimpunctata* (1 individu). Quelques espèces mycétophages ont également été capturées : *Psyllobora vigintiduopunctata* (15 individus) et *Tytthaspis sedecimpunctata* (8 individus). Concernant les chrysopes, deux espèces ont été identifiées en 2012 : *Chrysoperla affinis* et *Chrysoperla lucasina*, cette dernière étant une nouvelle espèce référencée pour la région.



Coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*). © FREDON



Syrphe ceinturé (*Epsyrphus balteatus*). © FREDON



(*Eupeodes luniger*). © FREDON

Les syrphes

2936 syrphes ont été capturés à l'aide de bols jaunes et du D-vac de 2011 à 2013. En 2012 et 2013, ce piégeage montre que les syrphes sont nettement plus présents dans les aménagements parcellaires : 312 syrphes dans les aménagements en 2012 contre 113 dans les cultures et respectivement 960 et 546 en 2013. Ceci souligne le rôle de réservoirs de ces zones. Les syrphes étaient surtout attirés par les aménagements comportant des fleurs, telles que bandes fleuries ou haies.

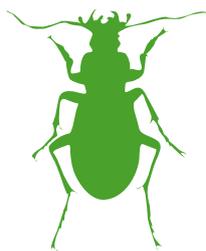
Vingt-trois espèces de syrphes ont été identifiées et 17 d'entre elles sont prédatrices de pucerons au stade larvaire.

Parmi les syrphes aphidiphages, *Episyrphus balteatus* était l'espèce dominante sur les parcelles témoins en 2012 et le genre *Eupeodes* était majoritaire sur le site atelier, alors que *Sphaerophoria scripta* était dominant en 2011 sur tous les sites. En 2013, c'est le genre *Platycheirus* qui était dominant. La proportion de syrphes saprophages varie beaucoup entre 2011, année pour laquelle leur effectif était plus de 5,5 fois inférieur à celui des syrphes aphidiphages par rapport à 2012 et 2013, années pour lesquelles leur effectif est un peu plus du double de celui des aphidiphages.

Concernant la circulation des espèces de syrphes en provenance du marais ou de la forêt, il est à noter que l'on a pu capturer au sein des aménagements ou des cultures des syrphes connus pour affectionner les milieux boisés ou humides. Ainsi, *Dasysyrphus albobristatus*, dont la larve est aphidiphage, est connu pour être une espèce sylvicole; *Tropidia scita*, dont la larve détritiphage, affectionne les milieux humides; *Xylota sylvarum* et *X. seignis*, dont les larves sont détritiphages également, affectionnent, quant à elles, les milieux boisés.

Les carabes

Sur les deux années 2011 et 2012, 7 592 carabes ont été récoltés et 7 570 ont été déterminés à l'espèce. Soixante-six espèces différentes ont été observées sur la zone d'étude globale dont 60 espèces sur le site atelier. Les trois espèces principales, présentes dans nos piègeages, sont *Pterostichus melanarius* (41,6%), *Poecilus cupreus* (10,75%) et *Metallina lampros* (9,72%). Ces trois espèces sont connues pour être ubiquistes, avoir une répartition géographique étendue et être relativement dominantes dans les environnements agricoles. Cet environnement cor-



66 espèces différentes de carabes ont été observées sur le site de l'étude



Syrphus ribesii. © FREDON

respond en effet assez bien à leur mode de vie et leur régime alimentaire.

En 2011, une première analyse effectuée sur les échantillons provenant de l'ensemble de la zone (site atelier et sites témoins voisins) montre que les populations de carabes se différencient en fonction du couvert végétal. Nous avons ainsi une bonne différenciation entre les espaces fermés (zones boisées et espaces arbustifs) et les espaces plus ouverts (zones enherbées et champs). Si l'on regarde ensuite, plus spécifiquement le site atelier et la relation entre bandes fleuries et champs, on constate qu'un an après la mise en place des bandes fleuries, la différenciation entre bandes fleuries et champs est possible par l'observation des populations de carabes. Ainsi, il semble que les bandes fleuries et les champs possèdent des populations de carabes différentes avec cependant quelques recoupements notamment pour les espèces ubiquistes précitées. L'analyse des échantillons de juin 2012 (deux ans après la mise en place des bandes fleuries), ne montre plus, contrairement à 2011, de dichotomie entre bandes fleuries et

champs, les populations de carabes étant relativement semblables dans les bandes fleuries et dans les champs (au moins dans les trente premiers mètres après les bandes).

L'homogénéisation rapide (moins de deux ans) qui

s'opère sur le site atelier s'accompagne également d'une expansion de certaines espèces notamment l'espèce forestière *Pterostichus madidus*, 4 fois plus abondante dans les pièges présents sur le site atelier en 2012 par rapport à 2011.

Les micromammifères

Sur les 19 espèces de micromammifères que l'on peut rencontrer en région, 11 ont été inventoriées dont 9 dans le cadre des protocoles d'inventaires pour un total de 80 individus et 2 recensés dans le cadre d'inventaires complémentaires (le Muscardin – *Muscardinus avellanarius* et la Taupe d'Europe – *Talpa europaea*). Trois des espèces capturées ont un lien direct avec les cultures agricoles: le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*), le Campagnol souterrain (*Microtus subterraneus*), le Campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*). La proximité de la forêt permet aux espèces sylvoles d'exploiter également les cultures avoisinantes. C'est le cas notamment du Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*) et du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*). La présence du Rat

des moissons (*Micromys minutus*) est plus étonnante. Cette espèce est d'ordinaire inféodée aux milieux humides, avec le besoin de roselières. Enfin, le groupe des musaraignes a été moins capturé ; une des explications pourrait être l'attrait moins important de ces espèces pour l'appât utilisé.

Les hérissons

Les hérissons (*Erinaceus europaeus*) se déplacent sur l'ensemble du site, entre la forêt et la ville. Ils ont régulièrement utilisé les bandes fleuries comme zone de

repos diurne mais aussi comme zone de chasse nocturne. Ce suivi révèle également que le hérisson semble beaucoup plus présent sur la zone qu'on ne le pense. Très régulièrement, des individus non équipés ont été rencontrés lors des prospections nocturnes. La population n'a cependant pas pu être estimée.

CONCLUSION

Les aménagements réalisés, haies et bandes fleuries, ont des impacts sur les populations rencontrées au sein de cette plaine agricole et remplissent différentes fonctions écologiques.

Ils constituent tout d'abord une zone refuge pour de nombreuses espèces. Bien que les compositions des communautés de vers de terre et de collemboles soient comparables d'un milieu à l'autre, des différences apparaissent au niveau des densités des populations de ces communautés, plus importantes dans les bandes fleuries. Des résultats similaires ont été montrés pour les syrphes, les coccinelles et les chrysopes.

Le corollaire de ce constat est que ces aménagements jouent le rôle de source pour les auxiliaires de culture. Les espèces se déplacent dans le champ en provenance des aménagements. L'étude sur les populations de carabes montre qu'une homogénéisation des communautés est observée rapidement entre les bandes fleuries et au moins les trente premiers mètres à l'intérieur des champs. Cela indique que les espèces prédatrices qui peuvent trouver refuge dans les bandes fleuries peuvent réellement servir d'auxiliaires pour l'agriculteur en pénétrant dans le champ au moins à une certaine distance.

Ces aménagements fournissent également des ressources alimentaires pour de nombreuses espèces. Les syrphes semblent surtout attirés par la présence de fleurs. Les conditions d'humidité et la richesse en matière organique dans ces aménagements sont favorables aux communautés de vers de terre et de collemboles. La présence de ces communautés faunistiques dans le sol permet ainsi le déroulement de processus fonctionnels indispensables au recyclage de la matière et à la fourniture des végétaux en éléments minéraux.

Ces aménagements semblent aussi jouer le rôle de voies préférentielles de déplacement pour les communautés de la faune du sol mais également pour le hérisson qui a potentiellement un rôle dans le contrôle des populations de limaces.

Enfin, ces aménagements jouent également un rôle tampon sur certaines populations comme les micromammifères dont certaines peuvent engendrer des dégâts importants sur les cultures. Au-delà des variations cycliques de populations de ces espèces, les aménagements attirent les prédateurs de ces espèces et contribuent à la stabilisation de leurs effectifs. En effet, plusieurs prédateurs dont la Chouette effraie (*Tyto alba*), le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et le Hibou moyen-duc (*Asio otus*) ont à plusieurs reprises été observés en chasse au-dessus de ces aménagements.

Le système est en pleine dynamique et les interactions devraient se multiplier, notamment avec la mise en place d'arbres agroforestiers sur le site. Il est donc nécessaire de poursuivre les études engagées et de pérenniser cet observatoire afin de pouvoir apporter des réponses robustes.

De nombreuses questions en effet restent en suspens : quelles espèces de syrphes sont les plus favorables ? Comment les favoriser ? Quel est l'impact des micro-hyménoptères parasitoïdes sur les populations de pucerons ? Quelles préconisations apporter en termes d'aménagements et des pratiques agricoles ? En quoi les dispositifs intégrant des aménagements parcellaires tels que haies et bandes fleuries constituent une réponse aux enjeux de la trame verte et bleue et au développement et la dispersion des auxiliaires en espaces cultivés ?



BIBLIOGRAPHIE

- BAUGNÉE, J.-Y., BRANQUART, E.**, 2000 - *Clef de terrain pour la reconnaissance des principales coccinelles de Wallonie (Chilocorinae, Coccinellinae et Epilachninae)*. Jeunes & Nature ASBL - Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, 43p. **BILLETER R., LIIRA J., BAILEY D., BUGTER R., ARENS P., et al.**, 2008 - Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-european study. *Journal of Applied Ecology*, 45, 141-150. **Bouché M.-B.**, 1972 - *Lombriciens de France, écologie et systématique*. INRA Annales de Zoologie – Écologie animale. Publication, France, 671 p. **CLUZEAU D., PÉRÈS G., GUERNION M., CHAUSSOD R., CORTET J., FARGETTE M., MARTIN-LAURENT F., MATEILLE T., PERNIN C., PONGE J.-F., RUIZ-CAMACHO N., VILLENAVE C., ROUGÉ L., MERCIER V., BELLIDO A., CANNAVACCIUOLO V., PIRON D., ARROUAYS D., BOULONNE L., JOLIVET C., LAVELLE P., VELASQUEZ E., PLANTARD O., WALTER C., FOUCAUD-LEMERCIER B., TICO S., GITEAU J.-L., BISPO A.** 2009 - Intégration de la biodiversité des sols dans les réseaux de surveillance de la qualité des sols: Exemple du programme-pilote à l'échelle régionale, le RMQS BioDiv. *Étude et Gestion des Sols*, 16, 187-201. **COULON J., PUPIER R., QUEINNEC E., OLLIVIER E., RICHOUX P.**, 2011a – Coléoptères carabiques: compléments et mise à jour. *Faune de France 94 (volume 1)*, 352 p. **COULON J., PUPIER R., QUEINNEC E., OLLIVIER E., RICHOUX P.**, 2011b – Coléoptères carabiques: compléments et mise à jour. *Faune de France 95 (volume 2)*, 337 p. **CURRY J.P., BYRNE D., SCHMIDT O.**, 2002 - Intensive cultivation can drastically reduce earthworm populations in arable land. *European Journal of Soil Biology*, 38, 127-130. **DALE, V.H. & POLASKY, S.**, 2007 - Measures of the effects of agriculture practices on ecosystem services. *Ecological Economics*, 64, 286-296. **DECAËNS T., BUREAU F., MARGERIE P.**, 2003 - Earthworm communities in a wet agricultural landscape of the Seine Valley (Upper Normandy, France). *Pedobiologia*, 47, 479-489. **DECAËNS T., MARGERIE P., AUBERT M., Hedde, M., BUREAU F.**, 2008 - Assembly rules within earthworm communities in North-Western France - A regional analysis. *Applied Soil Ecology*, 39, 321-335. **DE SNOO G.R.**, 1999 - Unsprayed field margins: effects on environment, biodiversity and agricultural practice. *Landscape and Urban Planning*, 46, 151-160. **DORIOZ J.-M., WANG D., POULENARD J., Trévisan D.**, 2006 - The effect of grass buffer strips on phosphorus dynamics – A critical review and synthesis as a basis for application in agricultural landscapes in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 117, 4-21. **HENDRIX P.F., EDWARD C.A.**, 2004 - Earthworms in agroecosystems: research approaches. *Earthworm Ecology*. Ed. C.A. Edwards, 2nd edition, CRC Press, Boca Raton, London, New York, 287-295. **HOPKIN S.P.**, 2007 - A Key to the Springtails (Collembola) of Britain and Ireland. *Field Studies Council (AIDGAP Project)*, 245 p. **INRA**, 1976 - Les bocages: histoire, écologie, économie. In: *Compte rendu de la table ronde CNRS Aspects physiques, biologiques et humains des ecosystems bocagers des régions tempérées humides*. INRA, CNRS-ENSA & Univ. Rennes, 5-7 juillet 1976, 586 p. **KRANTZ G.W.**, 1978 - *A manual of acarology, 2nd edition*. Oregon State University Book Stores, Inc. Corvallis, 509 p. **KROMP B.**, 1999 - Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74, 187-228. **LAGERLÖF J., WALLIN H.**, 1993 - The abundance of arthropods along two field margins with different types of vegetation composition: an experimental study. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 43, 141-154. **METZKE M., POTTHOFF M., QUINTERN M., HESS J., JOERGENSEN R.G.**, 2007 - Effect of reduced tillage systems on earthworm communities in a 6-year organic rotation. *European Journal of Soil Biology*, 43, 209-215. **PAOLETTI M.G.**, 1999 - The role of earthworms for assessment of sustainability and as bioindicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74, 137-155. **PELOSI C., PEY B., HEDDE M., CARO G., CAPOWIEZ Y., GUERNION M., PEIGNÉ J., PIRON D., BERTRAND M., CLUZEAU D.**, 2014 - Reducing tillage in cultivated fields increases earthworm functional diversity. *Applied Soil Ecology*, 83, 79-87. **PONGE J.-F., DUBS F., GILLET S., SOUSA J.-P., LAVELLE P.**, 2006 - Decreased biodiversity in soil springtail communities: the importance of dispersal and landuse history in heterogeneous landscapes. *Soil Biology & Biochemistry*, 38, 1158-1161. **SIMS R.W., GERARD B.M.**, 1999. *Earthworms: notes for the identification of British species, 4th edition*. Published for the Linnean Society of London & the Estuarine & Coastal Sciences Association by Field Studies Council, Montford Bridge, Shrewsbury, 169 p. **SPEIGHT, M.C.D. & SARTHOU, J.-P.** (2011). *StN keys for the identification of adult European Syrphidae (Diptera)*, Glasgow 2011/Clés StN pour la détermination des adultes des Syrphidae Européens (Diptères), Glasgow 2011. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Syrph the Net publications, Dublin, 66, 120 p. **SPEIGHT, M.C.D. & SARTHOU, J.-P.**, (2013). *StN keys for the identification of adult European Syrphidae (Diptera) 2013/Clés StN pour la détermination des adultes des Syrphidae Européens (Diptères) 2013*. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Syrph the Net publications, Dublin, 74, 133p. **TSIOURIS S.E., MAMOLOS A.P., KALBURTJI K.L., ALIFRAGIS D.**, 2002 - The quality of runoff water collected from a wheat field margin in Greece. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89, 117-125. **ZABORSKI E.R.**, 2003 - Allylthiocyanate: an alternative chemical expellant for sampling earthworms. *Applied Soil Ecology*, 22, 87-95.

REMERCIEMENTS

Remerciements à monsieur Marc Lefebvre qui nous a accueillis sur ses parcelles, qui a l'audace d'expérimenter de nouvelles techniques et d'aller toujours de l'avant; aux autres agriculteurs proches du site atelier et qui nous ont permis de faire des relevés chez eux; à Virginie Dahinger, Martine Deguette, Audrey Coulon et Caroline Milleville de la FREDON Nord – Pas-de-

Calais pour leur aide au cours de cette étude; à Monsieur Canard, spécialiste français des Chrysopidae, pour l'identification des chrysopes collectées; à Pierre Levisse du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, Vincent Cohez et Simon Dutilleul de la Coordination Mammalogique du Nord de la France pour leurs appuis au cours de cette étude.

FINANCEMENT

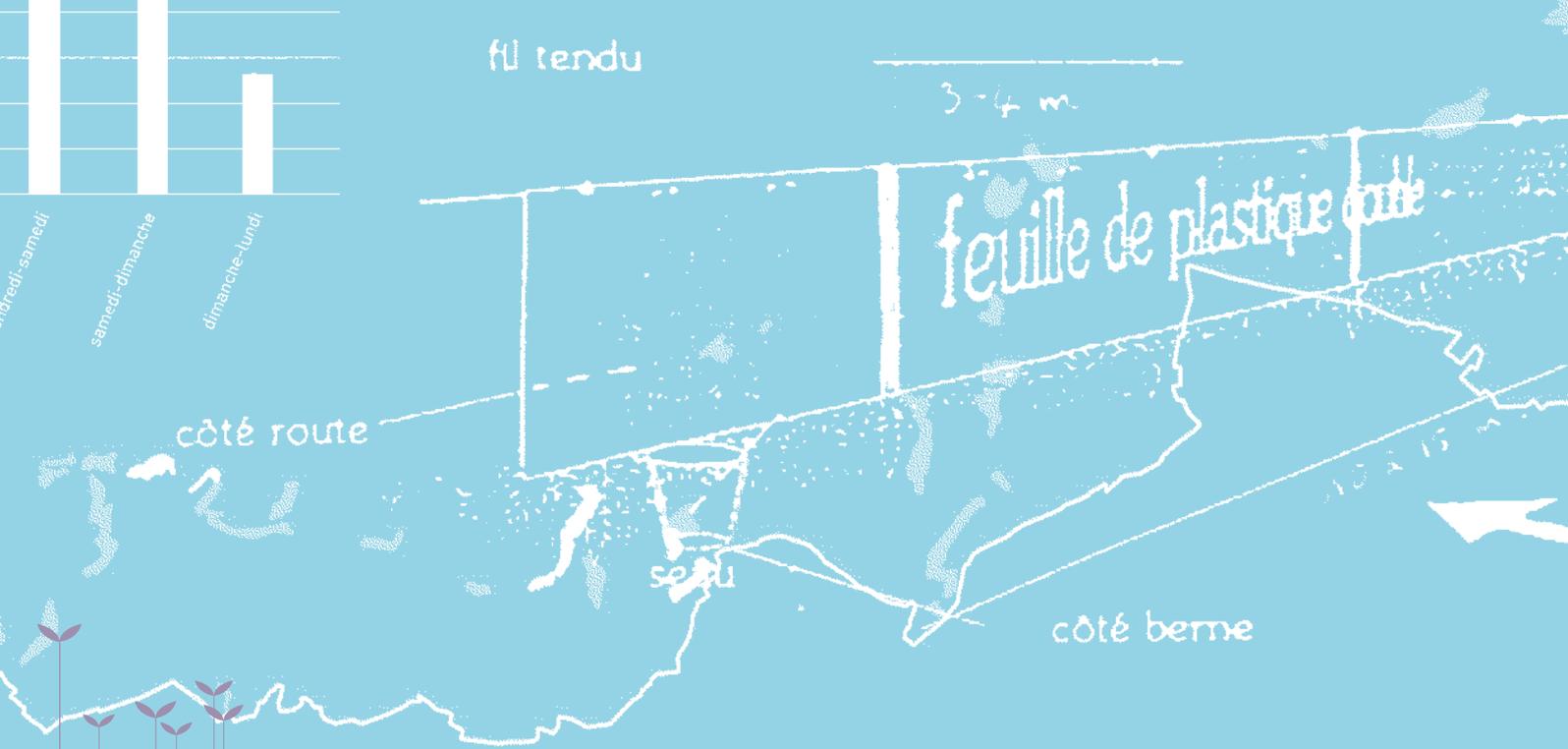
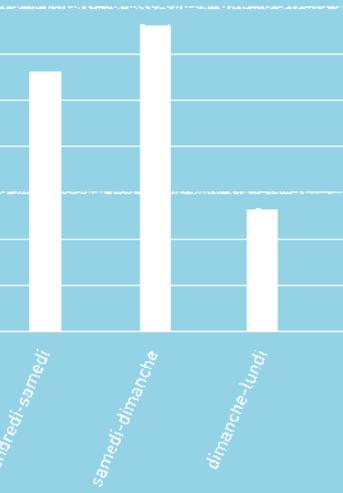
Cette étude a été réalisée avec le soutien financier du Conseil Régional Nord – Pas-de-Calais, de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité et de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nord – Pas-de-Calais.



Notes

A series of horizontal dotted lines for writing notes, spanning the width of the page.







riale d'Hardelot

9 10 11 12 13 14 15

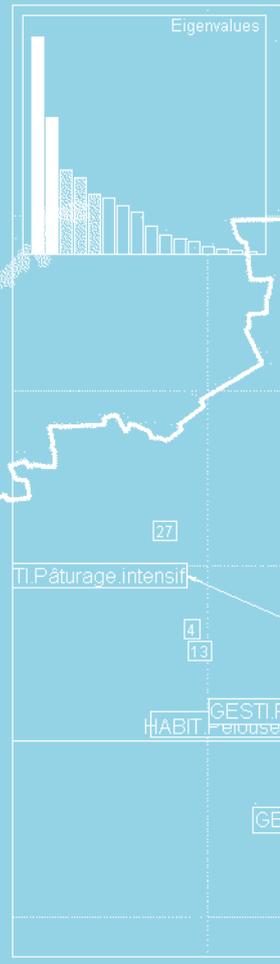
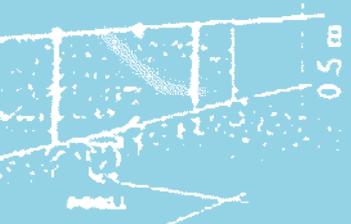
Fossé

23 22 21 20 19 18 17 16 15

Zone humide

TRAVAUX PRATIQUES

*quelques aspects
pratiques et
enseignements
techniques*



sens de
la migration

0

5

10

Salamandre tachetée
(*Salamander salamander*).
M. Geniez/Biotope



Triton palmé

Participer au sauvetage des batraciens l'exemple de la barrière amphibiens de Condette

INTRODUCTION

Les routes et les voies ferrées sont les principales causes de la fragmentation des milieux naturels terrestres et constituent des obstacles pour le déplacement de la faune terrestre et aquatique. Outre l'effet d'obstacle, les grandes infrastructures diminuent et morcellent le domaine vital des espèces et provoquent une hausse de la mortalité par collision. Le territoire du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale compte plus de 3130 km de linéaires de routes et différents projets ont été menés ou sont en cours pour minimiser ces effets. Une des actions menée sur le territoire est le « sauvetage » des amphibiens à Condette, comme cela est aussi pratiqué au niveau des dunes de la Slack à une échelle plus importante (par EDEN 62).

Sur la partie littorale sud du boulonnais, entre la forêt domaniale d'Écault et d'Hardelot, le complexe formé par l'étang de la Claire Eau, le lac des miroirs et les zones humides proches du camping du château à Condette est reconnu pour la richesse de la faune et la flore qui lui sont associées. Le site est éligible au titre de la directive européenne « Habitat-Faune-Flore ».

Les batraciens effectuent plusieurs déplacements saisonniers par an, soit pour gagner leur terrain de chasse, soit pour se rendre sur leur site d'hivernage, soit pour rejoindre leur site de reproduction.

Il est pratiquement impossible d'observer ces animaux sur leur territoire de chasse ou sur leur site d'hivernage. Sur leur lieu de ponte, c'est plus facile mais la durée très courte de leur séjour ne permet pas un recensement complet des individus. La période pendant laquelle ils effectuent leurs migrations est donc la seule permettant une étude fiable et réalisable facilement, du fait de la concentration de leurs déplacements dans le temps et dans l'espace.

CONTEXTE

Dans le courant des années 1990, de nombreux batraciens ont été retrouvés écrasés par des automobilistes sur la route reliant le lac des Miroirs et l'étang de la Claire Eau à Condette. Une étude batrachologique a été réalisée par le GDEAM en 1997, ce secteur étant supposé être un axe migratoire privilégié. Une barrière provisoire a alors été posée fin février 1997: 120 mètres de bâches maintenues d'un bout à l'autre par un fil de fer. Le dispositif n'est alors installé que du côté Ouest de la route. Celle-ci sera enlevée début avril. Ce dispositif a permis la capture de 194 individus composés essentiellement de **Crapaud commun** (*Bufo bufo*), **Grenouille rousse** (*Rana temporaria*), **Triton alpestre** (*Triturus alpestris*) et **Triton palmé** (*Lissotriton helveticus*) et a montré que la barrière n'était pas positionnée sur le chemin de migration mais sur celui de déplacements des individus entre les étangs présents. La pose d'un dispositif permanent ne semblait donc pas nécessaire à cet endroit.

Suite à l'étude du GDEAM, le Parc naturel a mis en évidence une zone fortement meurtrière pour les amphibiens sur cette même commune: la D113E, avec 163 cadavres de Crapauds communs après une nuit de migration. En 1999, était donc posée la première barrière sur cette départementale par l'association «Les écologistes du Boulonnais», l'objectif étant de confirmer si elle était bien positionnée sur l'axe migratoire. si les dispositifs ont évolué

au cours des années, les comptages ont encore lieu aujourd'hui. Il s'agit donc d'évaluer les dispositifs au regard des résultats et d'identifier à la fois la nécessité de mettre en place un passage permanent pour favoriser le passage des



Barrière à amphibiens de Condette. © PNR CMO

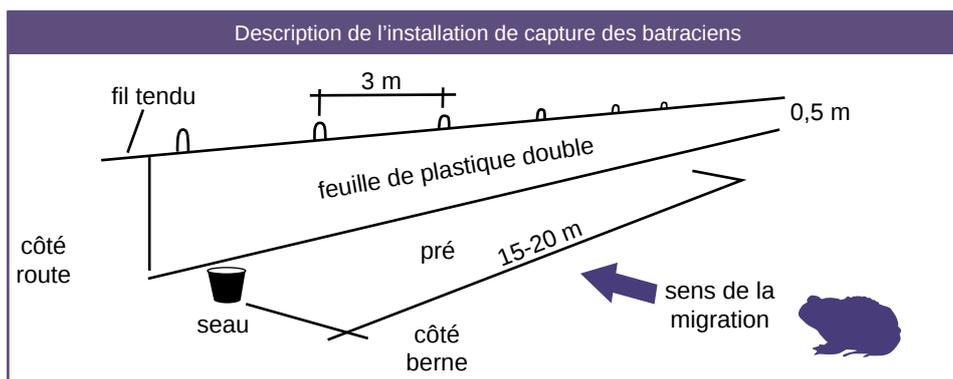
amphibiens et de définir l'importance de ce déplacement dans cette zone sensible pour reconstituer la trame écologique dans cette zone stratégique.

Procédés: s'adapter en permanence

L'axe migratoire repéré sur la route D113E convient parfaitement pour mener l'étude du déplacement des amphibiens. En effet, cette départementale coupe le site d'hivernage (forêt) et le site de reproduction (étangs) des amphibiens et provoque une importante mortalité de ces animaux chaque printemps.

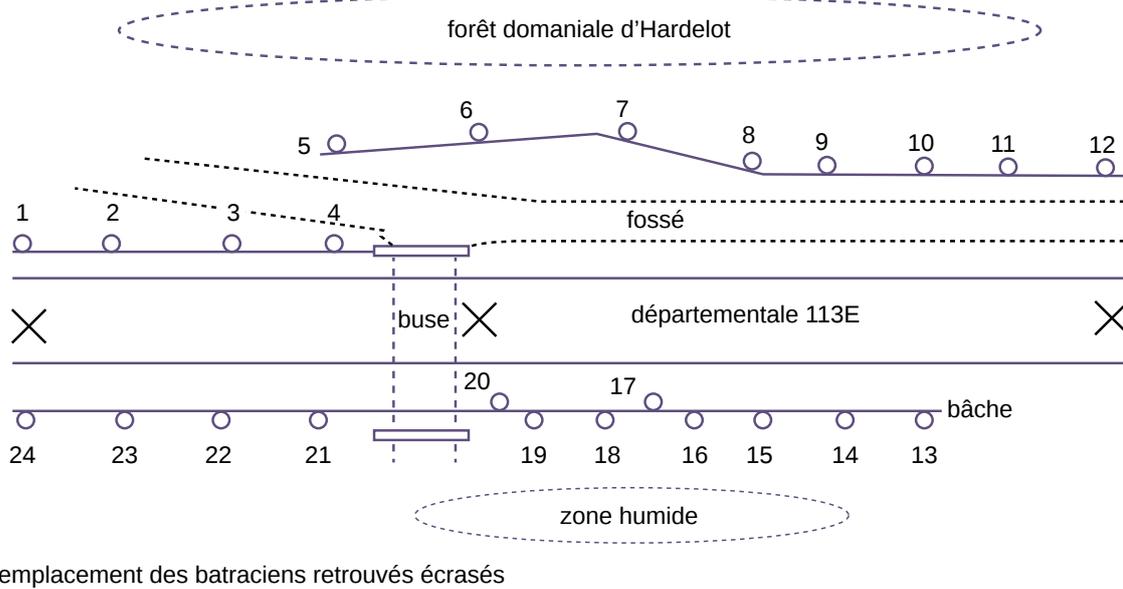
Ainsi, un système a été installé pour capturer les batraciens provenant de la forêt domaniale d'Hardelot, pour la migration prénuptiale, et provenant de la zone humide, pour la migration postnuptiale. Pour cela, il a été installé une bâche en plastique de 40-50 cm de hauteur, tendue à l'aide de petits piquets en bois, sur environ 150 mètres, et de chaque côté de la route.

Cette bâche est un obstacle suffisant pour bloquer les batraciens migrants. Des seaux installés à ras du sol, disposés tous les 15-20 mètres le long de la bâche permettent de piéger les animaux. En effet, ces derniers vont longer l'obstacle et tomber dans les seaux d'où ils ne peuvent sortir seuls. Les batraciens se déplaçant la nuit et principalement entre 20h et 23h, il ne reste plus qu'à venir le



Dispositif de 1999

Implantation des seaux



matin pour compter ceux tombés dans les seaux de capture et pour les relâcher de l'autre côté de la route après avoir pris un certain nombre de données.

Les relevés quotidiens sont confiés à des bénévoles, ainsi qu'à des agents de l'ONF et du Parc. Ceux-ci sont effectués chaque matin.

Un travail de communication a été mis en place afin de sensibiliser surtout les automobilistes. En effet, la route départementale est une route très fréquentée. Des panneaux explicatifs ont donc été installés de part et d'autre de la route.

Le dispositif, lui, a évolué au cours des années, connaissant quelques périodes d'interruption (2004-2007).

Ci-dessus le dispositif utilisé en 1999 pour la première pose de la barrière.

Les douze premiers seaux sont placés côté forêt. Ils sont destinés à capturer les batraciens lors de la migration de leur lieu d'hivernage vers les zones humides, lieu de reproduction. Les douze derniers seaux sont placés côté zone humide. Ils sont destinés à capturer les batraciens lors de la migration retour.

Une particularité pour les seaux 17 et 20 qui sont placés côté route afin d'évacuer le ruissellement des eaux. Ils peuvent, le cas échéant, capter des batraciens qui auraient franchi l'obstacle en passant entre les seaux 4 et 5.

En 2000, l'opération s'est poursuivie. L'installation est cette fois composée de 29 seaux, répartis de part et d'autre de la départementale.

La Direction de la Voirie Départementale a apporté son soutien à cette opération en posant des compteurs de véhicules du 29/02 au 06/03 et du 20/03 au 29/03. Les comptages effectués nous fournissent des informations sur la

fréquentation routière de la D113E. La moyenne était environ de 2900 véhicules par jour dont 5% de poids lourds. Entre 20h et 23h, la circulation n'est pas la plus dense. Par contre, le nombre de véhicules passant entre 20h et 1h est beaucoup plus important le week-end.

Différentes solutions sont alors abordées: renouvellement de la barrière, interdire la circulation sur cette portion de route de façon temporaire entre 20H et 7H, création de mares de substitution ou réalisation d'un crapauduc.

Le dispositif n'a pas pu être installé en 2001 et reprend en 2002 et cette fois, il est installé par l'ONF en partenariat avec le Parc.



Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*). © A. Boulanger

En 2003, le dispositif continue sur la départementale. L'installation a été posée par des élèves du lycée de Coulogne, encadrés par le personnel du Parc et de l'ONF.

Le dispositif a ensuite été abandonné ; il ne sera repris qu'en 2007 avec un dispositif similaire, installé par le Parc en partenariat avec la commune de Condette. Des mares de substitution ont également été créées par l'ONF.

En 2006, une interdiction de circuler de manière temporaire a été testée et la circulation fut interdite de 20h à 7h du matin. Plusieurs plaintes ont été déposées en mairie et certains automobilistes ont déplacé les barrières et circulé sur le



Grenouille rousse (*Rana temporaria*). © A. Boulanger

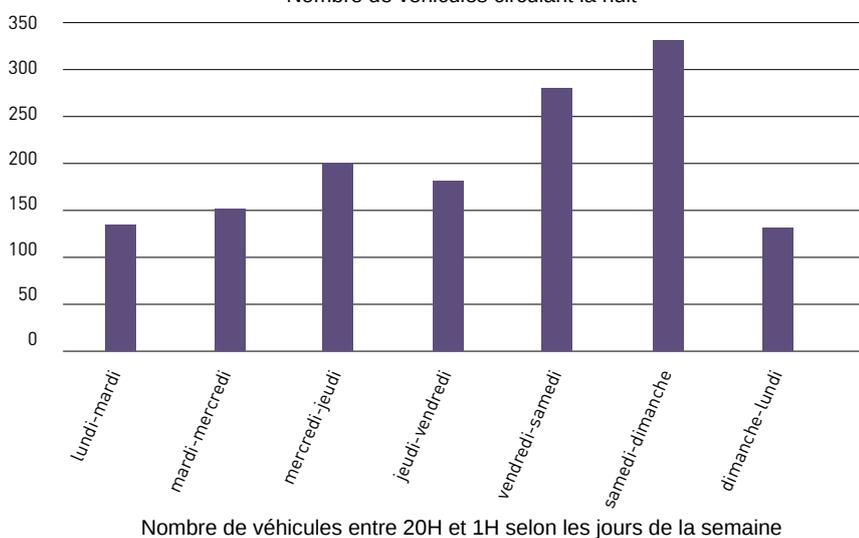
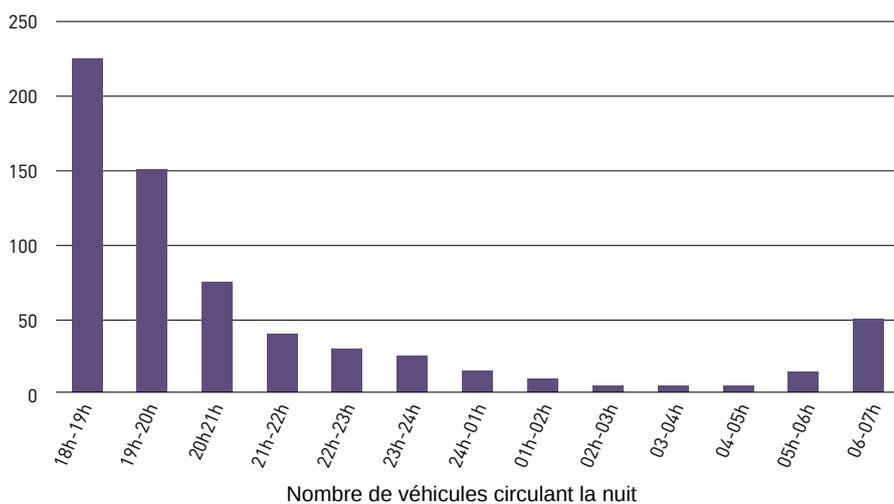
tronçon concerné. Cette solution a donc été abandonnée.

À partir de 2008, des règles graduées ont

été installées à proximité des buses existantes et des suivis des niveaux d'eau ont été réalisés toutes les semaines. Le dispositif a lui aussi été remis en place, avec une modification dans la pose : 2 linéaire de 200m chacun, en continu le long de la route. Cette fois, ce sont 24 seaux qui seront disposés le long de la route, 12 de chaque côté. Ce dispositif a été maintenu pour les années suivantes. Il est mis en place par le Parc en partenariat avec la commune mais aussi avec le Centre d'action pour la Jeunesse (CAJ) de Saint-Étienne au Mont, des bénévoles de la commune, l'ONF, etc.

Parallèlement à la mise en place du dispositif, l'association la Reine rouge a mené un inventaire participatif des amphibiens sur la commune de Condette : barrière amphibiens, marais de Condette, forêt, mares. Les conclusions de cette étude sont venues confirmer l'intérêt du suivi et de la barrière à amphibiens dans ce secteur :

- Sur la commune de Condette, 10 espèces d'amphibiens ont été répertoriées, ce qui montre une richesse spécifique. Cependant, le territoire reste fragile et il convient de poursuivre les efforts.
- Il est nécessaire de continuer à tra-





Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*). © M. Briola/Biotope

vailler sur la création de sites de reproduction ou la gestion de certains autres, ainsi que de développer le travail de concertation avec les propriétaires privés et les agriculteurs, surtout pour les populations de Triton crêté et Rainette arboricole.

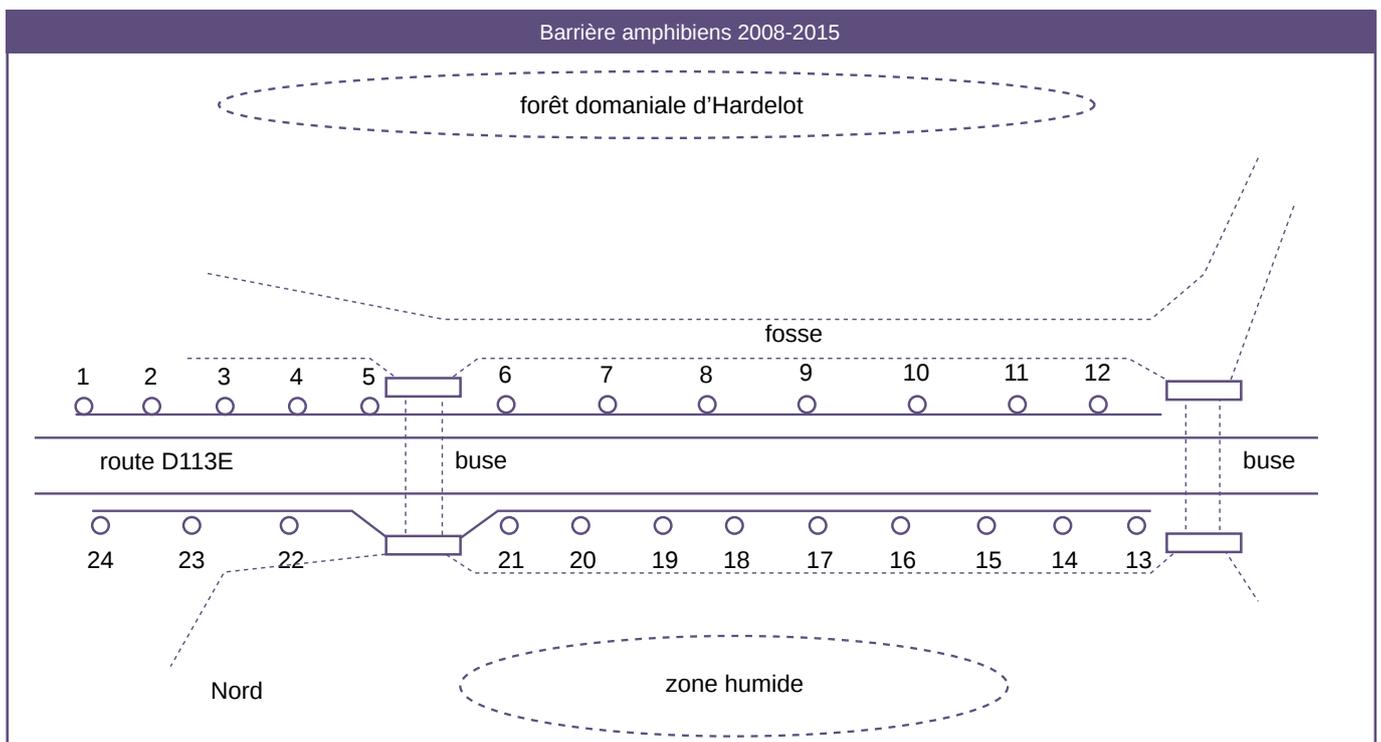
RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Évolution du nombre d'individus et des dispositifs

On constate une nette diminution entre le début du dispositif et le résultat en 2015. En effet, en 1999, ce sont plus de

2500 individus qui sont comptabilisés pour finir à 519 en 2015.

Cependant, la courbe des individus capturés côté forêt a augmenté en 2015, pour la première fois depuis de nombreuses années.



Le **Crapaud commun** (*Bufo bufo*) est largement dominant, ce qui est logique vu le type de milieu naturel, suivi par le Triton alpestre. On constate en 2015, une augmentation du nombre de **Tritons alpestre** (*Ichthyosaura alpestris*) et **palmé** (*Lissotriton helveticus*) assez conséquente par rapport aux dernières années.

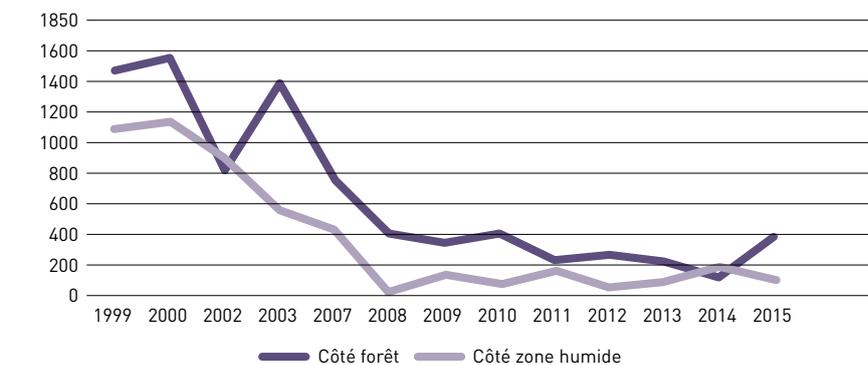
Les Grenouilles brunes sont peu nombreuses à passer. Le **Triton ponctué** (*Lissotriton vulgaris*) et la **Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*) ne sont pas représentés sur les schémas car le nombre est très faible chaque année.

Évolution du nombre d'individus écrasés et des dispositifs

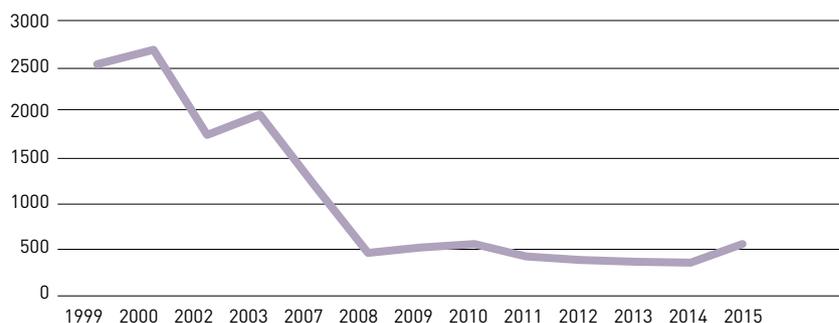
Le nombre d'individus écrasés a fortement régressé depuis 1999 (voir schéma p.72). En effet, de nombreux dispositifs ont été testés et le dernier dispositif installé (2008) démontre son efficacité. Le nombre d'individus ayant fortement diminué, le résultat en est d'autant diminué, mais chaque année, ce sont moins de 5 individus qui sont écrasés avec ce protocole.

Discussion et perspectives

Les résultats de ce travail permettent de confirmer l'efficacité du dernier dispositi-



Nombre d'individus migrants par la barrière amphibiens



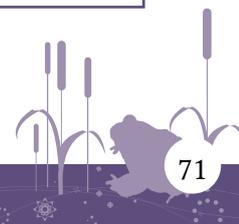
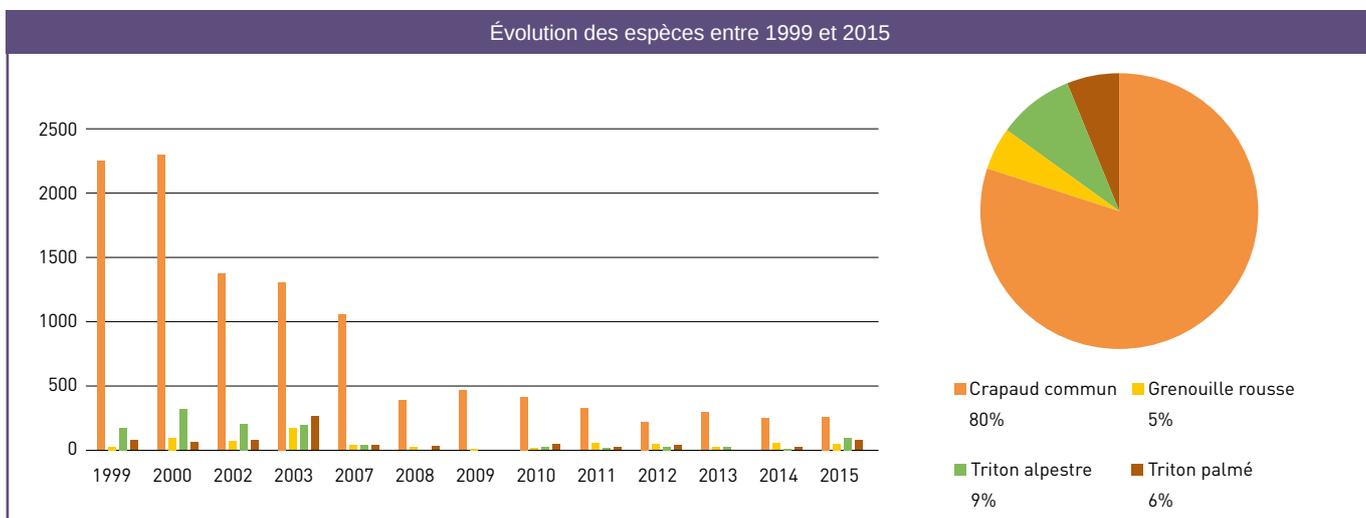
Nombre d'individus entre 1999 et 2015

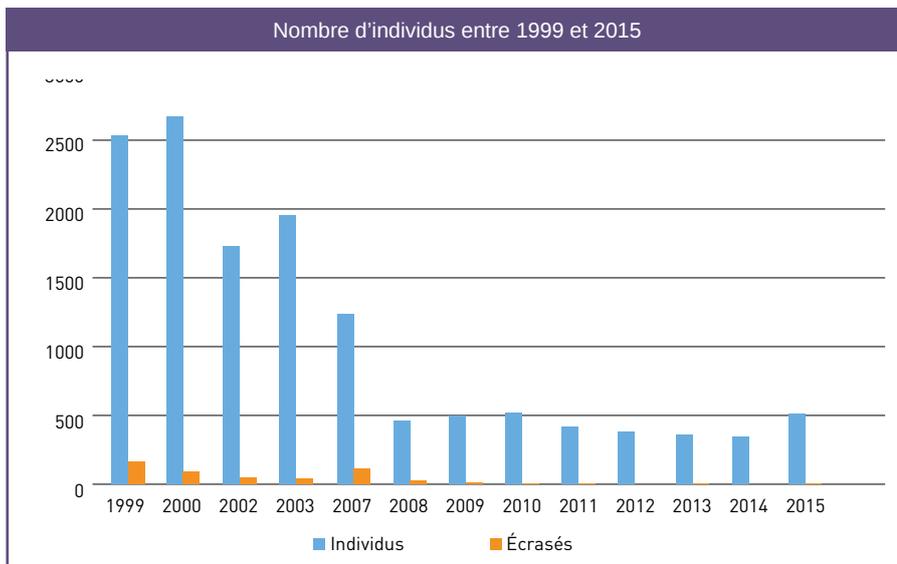
tif installé en terme d'individus écrasés mais, plusieurs questions restent à discuter pour identifier les perspectives à donner à ce travail.

Concernant la baisse importante du nombre d'individus relevés au cours des années, plusieurs questions se posent: y a-t-il une raréfaction des populations d'amphibiens dans le secteur? Les mares réalisées en 2007 ont-elles permis au Crapaud dont le nombre est passé de plus de 1000 individus en 2007 à moins de 500 en 2008 de pouvoir se reproduire

alors que celles-ci venaient juste d'être créées?

À l'heure actuelle, nous n'avons pas d'idées précises sur le lieu de reproduction des différents individus: en effet, les pontes dans la zone humide présente à proximité sont en nombre très réduit. La conclusion la plus probable serait une reproduction dans le lac des miroirs mais, dans ce cas, les individus devraient passer la rue nouvelle; or, aucun individu mort n'est constaté sur cette route.





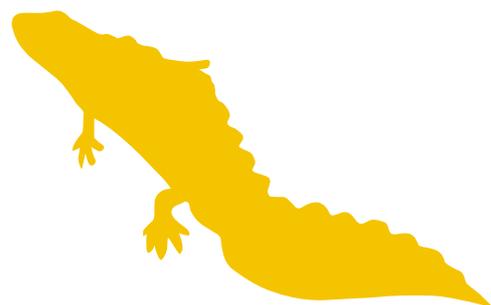
Crapauds communs (*Bufo bufo*), Condette avril 2009. © PNR CMO

Quelle solution pérenne mettre en place pour maintenir les populations? Le dispositif de barrière est un dispositif qui n'a pas vocation à être pérennisé, et, si ce travail a duré plus de 15 ans, la difficulté de son maintien, outre le fait qu'il ne soit voué qu'à confirmer de façon précise le chemin migratoire, demande une réflexion sur les types d'aménagements à réaliser.

Dans le courant de l'année 2007, un bureau d'étude a travaillé sur une étude préalable à la mise en place de tunnels à amphibiens sur la départementale, l'objectif étant de fournir des éléments techniques et financiers au Conseil Départemental du Pas-de-Calais afin qu'il puisse étudier la faisabilité du projet. La conclusion de cette étude a montré qu'une nappe phréatique affleurante et sub-affleurante était présente et 3 buses (dont 2 principales fortement envasées) passant sous la route assurent les écoulements d'eau vers la zone humide. Afin qu'un passage à amphibiens soit fonctionnel, il est nécessaire que celui-ci ne soit pas inondé. La mise en place de dos d'âne n'étant pas envisageable (la RD113E étant classée en 1^{re} catégorie), il s'agirait de mettre en place des tunnels à double sens combinés à des barrières verticales car ce dispositif est plus approprié au site (l'étude proposait 5 tunnels d'une longueur de 12 mètres) et de réhausser le profil en long de la route d'environ 20 à 30 cm, ce qui augmente fortement le coût de l'intervention pour au final un nombre d'individus affaibli. Une autre solution pourrait être de réaliser plusieurs mares en amont permettant de limiter le nombre de passages au niveau de la route, voire même la possibilité de faire de la reproduction forcée pendant quelques années pour inciter les espèces à ne pas traverser la route, si la mise en place d'un crapauduc s'avère impossible.



Salamandre tachetée (*Salamander salamander*). © PNR CMO

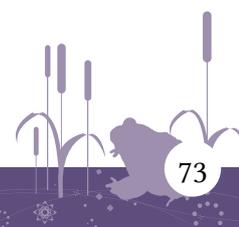


CONCLUSION

Cette étude a permis de faire évoluer un dispositif de barrière à amphibiens pour l'optimiser aux conditions locales au fil des années au travers de la collaboration entre le Parc naturel régional, la commune de Condette et l'ONF et l'intervention de nombreuses associations locales ainsi que les gestionnaires d'infrastructures.

Au total, ce sont 80 personnes qui ont participé à ce travail et ont été sensibilisées à l'importance de la trame bleue pour garantir la survie et le cycle de reproduction des amphibiens. Les automobilistes qui empruntent la RD113 ont également été au fil des années sensibilisés à l'impact des infrastructures routières sur la trame écologique. Ce « sauvetage » permet de soulever des questions aujourd'hui en termes d'aménagements d'éventuels passages à amphibiens (avec comptage possible), et/ou de travaux d'aménagement de zones humides pour favoriser l'accomplissement du cycle de reproduction des amphibiens sans impact occasionné.

Si les infrastructures linéaires représentent un obstacle à la trame verte et bleue, elles peuvent aussi offrir des opportunités. Ainsi, un travail de collaboration avec les gestionnaires est mené sur le territoire pour développer la gestion différenciée des bords de route, l'aménagement de liaisons transversales (différents passages à faune ont été installés et une étude est en cours sur l'A16), et l'utilisation du potentiel des délaissés tels que de nombreux talus crayeux, en tant qu'habitats naturels et patrimoniaux.



Jussie rampante
(*Ludwigia peploides*).
A. Chapuis/Biotope



Ragondin

Silure glane

Mieux connaître les espèces exotiques envahissantes

INTRODUCTION ET DÉFINITION

« Les espèces exotiques envahissantes sont reconnues comme l'une des principales causes de l'érosion de la biodiversité mondiale » (S. MONCORPS et P. DUPONT, 2015). Ce sujet est parfois difficile à animer localement parce qu'il n'impacte pas toujours le quotidien des habitants du territoire du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale et que les moyens à mettre en place pour résoudre certains dysfonctionnements constatés a posteriori sont démesurés. Plusieurs cas d'espèces sont présentés ci-dessous permettant de mieux sérier la problématique générale, mais il faut rappeler que l'évitement reste la solution. Il faut en effet être très précautionneux lorsque l'on introduit une espèce exotique, car on ne connaît pas son niveau d'acclimatation et ses capacités d'envahissement.

On parle souvent d'Espèce Exotique Envahissante (EEE), ou invasive. Il s'agit d'espèce exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction (volontaire ou fortuite) par l'homme, l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats naturels ou les espèces indigènes avec des conséquences négatives sur les services écosystémiques et/ou socio-économiques et/ou sanitaires (UICN, 2000 ; Pysek et al., 2009 ; Genovesi et Shine, 2011 ; Parlement européen et Conseil de l'Europe 2013 – in Sarat E. et al. 2015).

CONTEXTE

Le territoire du Parc est soumis à des introductions régulières d'espèces exotiques. Que ce soit au travers des jardinerie qui vendent ou vendaient des espèces végétales ou animales aux particuliers (Élodée de Nuttall, *Elodea Nuttallii*; Myriophylle du Brésil, *Myriophyllum aquaticum*; Tortue de Floride, *Trachemys scripta elegans*; Balsamine, *Impatiens* sp.; Buddleia - *Buddleja* sp.), mais aussi par des particuliers ou des professionnels qui ont introduit volontairement ou non dans la nature des espèces (les jussies - *Ludwigia* sp., Rat musqué, *Ondatra zibethicus*; Grenouille taureau - *Rana catesbeiana*; Silure glane, *Silurus glanis*) à des fins ornementales ou de production. D'autres espèces ont encore profité des transports maritimes (Crabe chinois, Moule zébrée) pour arriver jusqu'à chez nous où elles se sont acclimatées.

Aujourd'hui, force est de constater que plusieurs de ces espèces occupent une place importante de nos espaces naturels et urbanisés et que, pour certaines, leur développement se fait au détriment des espèces locales, voire des activités humaines. Des espèces comme le Rat musqué ont même un coût important au regard des moyens de lutte développés et des dégâts qu'elles commettent sur les productions agricoles ou les ouvrages.

Les actions menées sur 5 espèces

Certaines espèces sont apparues sur le territoire depuis plusieurs décennies, d'autres très récemment. L'action menée sur 5 espèces présentes sur le marais audomarois est détaillée ci-après.

1) Le Rat musqué

Ondatra zibethicus

Espèce originaire d'Amérique du Nord, introduite en Europe vers 1910 pour la pellerie. Il mesure 50 à 60 cm de long dont

une vingtaine pour la queue. Il peut peser jusqu'à 1,5 kg.

Le Rat musqué est arrivé dans le marais audomarois dans les années 1950. Dès son arrivée sur le marais, des dégâts ont été constatés sur les cultures légumières et sur les berges. Aussi, dès 1955, une association de défense contre le Rat musqué a été constituée. Son principal rôle était d'organiser la lutte chimique (campagne de pose d'appâts empoisonnés) et le piégeage collectif. Suite à l'arrêt progressif de l'utilisation des appâts empoisonnés au début des années 2000, un Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles a été constitué en 2003. Grâce à la mobilisation de l'ensemble des acteurs locaux, une brigade

de piégeurs (formation obligatoire pour utiliser certains types de pièges). Au final, ce sont plus de 250 piégeurs qui ont été formés sur l'Audomarois. En complément de ces formations, les piégeurs ont bénéficié et bénéficient de dotations de pièges (2500 en 10 ans) pour renforcer la lutte sur le terrain. Une journée de partages et de retours d'expériences est également organisée chaque année pour favoriser le collectif.

L'organisation de la lutte sur les territoires est essentielle pour plusieurs raisons :

- Premièrement, l'absence de la lutte serait catastrophique pour le marais avec des dégâts importants aux

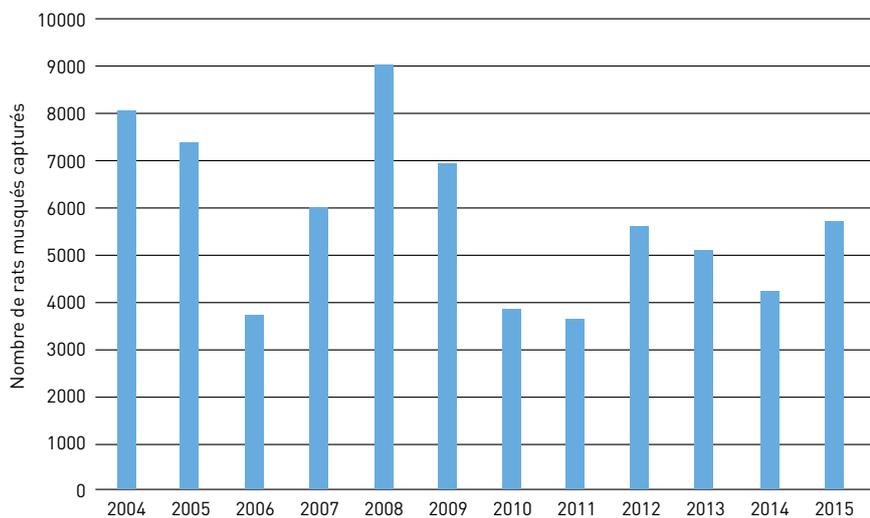


Dégâts dans une culture de choux. © A. Millot

de deux piégeurs professionnels a été créée à cette époque. Parallèlement, le Parc, la Communauté d'Agglomération de Saint-Omer, le GDON, avec les soutiens du Syndicat mixte d'aménagement et de gestion de l'Aa (SmageAa) et de la Fédération Départementale des Chasseurs du Pas-de-Calais ont organisé plusieurs séances de formation à l'agrè-



Piège à rats. © A. Millot



Évolution du nombre total de Rats musqués piégés dans l'Audomarois depuis 2004 (volontaires du GDON et professionnels).

cultures, des berges effondrées avec les risques encourus pour les personnes et les ouvrages;

- Deuxièmement, c'est le seul moyen d'envisager une lutte globale sur l'ensemble du marais et de pouvoir identifier les secteurs «orphelins» de piégeage;
- Enfin, elle permet d'évaluer en continu et deux fois par an au moins le niveau des captures. En effet, deux collectes des queues coupées sont organisées début juillet et début décembre. Outre le fait qu'elle rassemble les piégeurs et le GDON, ces collectes sont un indicateur fiable de l'état des populations de Rats musqués.

Pour imaginer l'impact de cette population, il suffit de se reporter aux bilans annuels de captures qui font état de 3500 à 9000 captures sur la période 2004-2014 (voir tableau ci-dessous).

2) La Myriophylle du Brésil *Myriophyllum aquaticum*

Plante aquatique originaire d'Amérique du Sud, introduite en France vers 1880 dans le Bordelais. Possède de longue tige noueuse de 3 à 4 m de long. Son système racinaire est ancré dans le substrat.



Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*). © Biotope

La Myriophylle du Brésil a été découverte sur le marais en 2003 à l'occasion de prospections réalisées par le Conser-

vatoire botanique national de Bailleul. Considérée comme une menace réelle pour les rivières du marais, le CBNB en informe le Parc immédiatement.

À la fin de l'automne 2003, l'équipe technique du Parc a procédé à un arrachage soigneux de toute la station (une centaine de sacs poubelles de 100 litres). Parallèlement, le fossé où se trouvait la station a été neutralisé par un grillage fin pour éviter que des boutures ne se dispersent. L'hiver qui a suivi a été assez froid avec quelques nuits à -10°C . La station n'est jamais réapparue.

L'origine de cette station pourrait être une introduction volontaire pour des raisons esthétiques (la plante est très belle) ou le rejet par un aquariophile qui méconnaissait les risques liés à l'introduction de cette plante.

3) La Berce du Caucase

Heracleum mantegazzianum

Plante terrestre originaire du Caucase. Introduite en Europe au XIX^e siècle et devenue invasive à partir de 1950. Il s'agit d'une plante herbacée vivace pouvant atteindre 2 à 5 m de hauteur avec des tiges de 5 à 10 cm de diamètre.

La Berce du Caucase a bien souvent été introduite à des fins ornementales. Ses fleurs imposantes produisent un grand nombre de fruits qui se disséminent. Sur le marais, elle a été localisée sur plusieurs stations dont une assez conséquente.

Bilan des captures de rats musqués entre 2004 et 2014

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Piégeurs de la CASO	1949	2644	1432	1541	1863	1473	1382	2058	1776	1165
Brigade départementale	NR	245	NR	NR	0	0	0	0	-	-
Collecte à la queue	5929	4440	2393	4439	6890	5417	2144	3334	3182	2893
(dont opération coup de poing)	-	-	-	-	-	-	-	-	[1145]	[549]
Piégeur de Saint-Omer	-	-	-	-	154	73	110	126	227	114
Protocole Romelaere	78	45	31	24	50	23	16	-	-	-
EDEN 62	-	-	-	-	-	-	-	58	106	51
TOTAL	7956	7374	3856	6004	8957	6986	3652	5576	5291	4223



Berce du Caucase
(*Heracleum mantegazzianum*). © A. Millot

Le Parc intervient avec EDEN 62 depuis 2012 afin d'essayer d'éradiquer ces populations pour d'une part, limiter leur extension, et d'autre part éviter tout impact sur la santé humaine. En effet, quand il y a contact direct avec la peau, cela peut provoquer de fortes réactions allergiques (dermatoses) dues à la présence de substances chimiques qui provoquent des brûlures pouvant être graves. Les opérations menées consistent en des fauches répétées de la plante pour à la fois épuiser le pied et l'empêcher de fleurir, et donc de produire de graine. Incidemment, il est apparu que la mise en pâturage des stations de Berce du Caucase au printemps par des moutons était également très efficace.

4) L'Élodée de Nuttall

Elodea Nuttallii

L'Élodée de Nuttall est originaire d'Amérique du Nord comme sa proche cousine l'Élodée du Canada. Elle a été introduite en Europe à partir de 1950. C'est une plante aquatique qui se développe principalement par bouturage.

L'Élodée de Nuttall a été découverte sur les étangs de Malhove et Beauséjour sur la commune d'Arques à l'occasion d'un travail sur la gestion écologique des plans d'eau. Ces derniers étaient en effet recouverts de végétations aquatiques qui empêchaient toute activité. La technique curative qui a été mise au point a consisté à procéder dès 2009 à



Faucardeur. © A. Poulain



Élodée de Nuttall (*Elodea Nuttallii*). © A. Poulain

un faucardage complet des étangs à l'automne. À cette occasion, ce sont 500 à 1000 tonnes de matières fraîches qui sont évacuées des plans d'eau. La quantité de matière faucardée semble diminuer ces dernières années. Aujourd'hui, ce sont deux faucardages qui ont lieu, le premier en juin et le second en septembre. Les travaux sont réalisés sous maîtrise d'ouvrage de la ville d'Arques et grâce à la participation de la 7^e section de Wateringues.

Une vigilance importante est de mise lors de ces opérations et un travail de sensibilisation est fait auprès des acteurs locaux pour limiter au mieux la colonisation de la plante sur le reste du marais. Il apparaît cependant que d'autres stations, moins problématiques, ont été découvertes en plusieurs autres endroits du marais.

5) Écrevisse américaine

Orconectes limosus

Il s'agit de la première écrevisse introduite en France vers 1880. Elle a une taille maximum de 11 cm. Son introduction a

certainement contribué à la disparition des espèces d'écrevisses autochtones du marais audomarois et des autres marais du Parc.

Les écrevisses ont été recherchées sur le marais en 2013 et 2014 dans le cadre d'une première campagne de captures. Des nasses ont été posées de façon standardisées et appâtées. La mauvaise nouvelle est que l'Écrevisse américaine est omniprésente sur le marais; la bonne nouvelle a été l'absence pour le moment de l'Écrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii*.

Les écrevisses allochtones sont susceptibles de créer des désordres conséquents sur les équilibres biologiques car elles se nourrissent de végétaux, de pontes d'amphibiens ou de poissons, de larves. Dans certains cas, elles sont



Procambarus clarkii. © B. Adam/Biotope



Orconectes limosus. © B. Adam/Biotope

susceptibles de creuser des galeries profondes qui génèrent des difficultés de gestion hydrauliques.

Les autres espèces, dont celles redoutées

Parmi l'ensemble des autres espèces présentes ou soupçonnées mais qui ne paraissent pas à cet instant causer des dommages conséquents au territoire, nous pouvons citer :

- **La Tortue à tempes rouges *Trachemys scripta elegans***. Cette tortue était vendue dans les animaleries jusqu'en 1997 comme animal de compagnie. Les adultes pèsent jusqu'à plus de 3 kg et ont un régime omnivore. Elles peuvent vivre 30 ans. Une ponte a été observée sur le marais en 2014 ; elle a été détruite.



Trachemys scripta. © M. Briola/Biotope

- **Le Crabe chinois *Eriocheir sinensis***. Il semble connu du marais audomarois depuis la seconde guerre mondiale mais il est recensé en Europe depuis le xx^e siècle. Connu aussi sous le nom de **Crabe poilu de Shanghai**, c'est un crabe fouisseur qui creuse des galeries dans les berges. C'est l'une des rares espèces de crabes capables de s'adapter à l'eau douce et à l'eau de mer, mais il ne peut se reproduire qu'en milieu marin ou fortement saumâtre. Son impact est méconnu et sa répartition semble très limitée.

- **La Moule zébrée *Dreissena polymorpha***. Originaires de la mer Noire

et de la mer Caspienne, elle est certainement arrivée sur le territoire fixée aux coques des bateaux ou transportée dans les eaux de ballast. Son arrivée en Europe est attestée depuis 1770.

- **Les Balsamines *Impatiens* sp.** Originaires d'Asie centrale et de l'Himalaya, introduites comme plantes ornementales au xix^e et xx^e siècles, elles se sont échappées des jardins pour coloniser de nombreuses berges de cours d'eau où elles provoquent la régression de la flore locale.



Impatiens balfourii. © Biotope

- **Les renouées asiatiques *Reynoutria* sp.** Originaires d'Asie orientale et du Japon, introduite au xix^e siècle comme plantes ornementales. Elles colonisent de nombreuses berges de cours d'eau où elles entrent en concurrence avec les espèces locales.

- **Le Solidage du Canada et le Solidage géant *Solidago* sp.** Ces plantes ont été introduites d'Amérique du Nord au xviii^e siècle à des fins ornementales. Elles se sont « échappées » des jardins et se sont répandues dans les prairies de hautes herbes comme les mégaphorbiaies où elles entrent en concurrence avec les espèces locales.

- **L'Ouette d'Égypte *Alopecurus aegyptiacus***. Ce sont les introductions (volontaires ou involontaires) répétées dans plusieurs pays européens

qui ont donné lieu à l'installation relativement récente de populations d'Ouettes d'Égypte. Il semblerait qu'à la fin des années 1980, sa démographie a explosé, à la faveur d'hivers doux successifs. Plusieurs couples se reproduisent régulièrement désormais sur le marais.

- **Le Silure glane *Silurus glanis***. Originaires d'Europe centrale, il a été acclimaté en France à partir de la seconde moitié du xix^e siècle. Il est arrivé dans notre région vers les années 2000 au gré certainement d'introductions volontaires à des fins halieutiques. Sur le marais, il a été identifié formellement à l'été 2013 et depuis les données du nombre de captures sont de plus en plus régulières pour des individus commençant à peser 5 à 6 kg. Le danger avec cette espèce est notamment son statut de prédateur de grande taille et la difficulté à mesurer les modifications qu'il pourrait amener sur la faune piscicole du marais.



Silurus glanis. © B. Adam/Biotope

Ces espèces sont arrivées chez nous via les animaleries et les floricultures. Certaines se sont bien acclimatées et se sont échappées des jardins, bacs et autres aquariums concurrençant directement la flore et la faune locales et créant des désordres plus ou moins conséquents et pas toujours visibles. Elles constituent des menaces pour le bon équilibre biologique du territoire.

Deux espèces au moins nous inquiètent aujourd'hui. Principalement parce qu'elles sont connues dans le bassin Artois-Picardie, mais aussi parce qu'elles sont connues pour des impacts lourds de conséquences pour le territoire. Les jussies sont présentes à moins de 20km du marais audomarois et le Ragondin a fait son apparition dans le sud du département du Nord. Pour ces raisons, une vigilance toute particulière a été mise en place avec les acteurs du territoire afin d'anticiper au mieux l'arrivée de ces espèces: réalisation de poster, publication d'un petit livret de détermination. Ce travail de sensibilisation préventif restera moins coûteux que la gestion de ces populations si elles prenaient pied sur le marais.



Jussiaea grandiflora. © M. Briola/Biotope

- **Les Jussies *Ludwigia* sp.** Originaires d'Amérique du Sud, elle a été introduite dans le Languedoc vers 1830 comme plante ornementale. Elle doit

être en haut de liste des invasives végétales de France métropolitaine. Les moyens mis en œuvre sur les territoires infestés sont conséquents. D'où la grande nécessité d'être vigilant quant à sa potentielle arrivée sur le marais.

- Le **Ragondin *Myocastor coypus***. Espèce originaire d'Amérique du Sud, introduite en France au XIX^e siècle. Adulte, il pèse jusqu'à 10kg. Herbivore strict, il consomme des plantes aquatiques et terrestres. Il est redouté pour les dégâts qu'il est susceptible de causer aux cultures et aux berges.

CONCLUSION

L'évocation des espèces exotiques envahissantes inquiète beaucoup les gestionnaires d'espaces naturels et ruraux. Par exemple, le coût de la lutte contre le Rat musqué sur le marais audomarois représente aujourd'hui pas moins de l'équivalent de trois postes à temps plein. Et le sujet du Rat musqué n'est pas sous contrôle malgré l'appui efficace d'une centaine de piégeurs volontaires eux aussi très motivés. La sensibilisation et la participation des habitants des territoires doivent être renforcées. Le Parc naturel régional a donc toujours proposé aux habitants de le solliciter à chaque soupçon de découverte d'une de ces plantes. Des outils de vulgarisation ont été produits à cet effet.

Le travail de sensibilisation doit aller jusqu'aux entreprises qui travaillent en zones humides afin qu'elles soient très vigilantes dans le nettoyage des engins de chantier. Si, après avoir faucardé un plan d'eau infesté de jussies, d'Élodées de Nuttall ou de Myriophylles du Brésil, l'entreprise attaque un autre chantier avec un engin non nettoyé, il y a de bonnes probabilités que ce dernier transporte une petite bouture qui se développera...

La lutte contre les espèces invasives est vraiment l'affaire de tous. Les moyens à déployer pour lutter contre leur développement sont lourds ; il s'agit de travailler en amont, à la fois en prévention (connaître les espèces, sensibiliser, faire participer), mais aussi dans le maintien d'écosystèmes équilibrés et de trames écologiques fonctionnelles capables d'éviter ce type d'installations.

Enfin, le changement climatique est une autre source d'inquiétude ; l'augmentation des températures moyennes associée, à l'absence d'hivers rigoureux, crée des conditions favorables pour certaines espèces introduites qui jusque-là ne faisaient pas parler d'elles. Il s'agit donc bien de changer de comportement.

BIBLIOGRAPHIE

BENMERGUI M., BULLIFFON F. & FOUQUE C. 2011. *L'Ouette d'Égypte* *Alopochen aegyptiaca*: synthèse bibliographique et perspectives de gestion pour la France. Rapp. Int. ONCFS. 42 p. **SARAT E., MAZAUBERT E., DUTARTRE A., POULET N., SOUBEYRAN Y.**, 2015. *Les espèces exotiques envahissantes. Connaissances pratiques et expériences de gestion*. Volume 1 – connaissances pratiques. ONEMA. 252 pages. **CENTRE RÉGIONAL DE PHYTOSOCIOLOGIE/CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE BAILLEUL**, 2012-2013. Inventaire des habitats naturels et de la flore aquatique des rivières wateringues du Marais Audomarois. **MILLOT A.**, 2013. Inventaire des écrevisses du marais audomarois. Parc naturel régional des Caps et marais d'Opale. 21p. **MILLOT A.**, 2014. Synthèse naturaliste du marais audomarois 2014. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale. 31p.

Conclusion

Les résultats présentés dans ce cahier scientifique et naturaliste montrent la diversité des approches en fonction des problématiques qui se posent aux acteurs qui abordent la biodiversité à l'échelle d'un territoire. Ce travail ne représente qu'un rapport d'étape de projets qui se poursuivent présentant à la fois des approches très scientifiques qui contribuent à des problématiques globales ou plus naturalistes impliquant la participation de la population, pour répondre à des enjeux plus ciblés.

Le suivi et la connaissance des espèces et de leur comportement sur le territoire portent à la fois sur des espèces emblématiques, patrimoniales ou protégées mais aussi sur des groupes voire règnes peu connus.

Certaines études présentées ici comme le projet « agrico-bio » démontrent qu'il est possible, à travers des projets robustes et soutenus par les partenaires, d'appliquer des protocoles précis pour des études en conditions réelles d'exploitation sur le territoire du Parc naturel régional. Il est en effet nécessaire d'apporter des réponses parfois très étayées localement pour mieux accompagner les acteurs du territoire dans une réelle compréhension et prise en compte de la biodiversité. D'autres études démontrent qu'il est possible aussi d'obtenir des résultats, au travers de la mobilisation des équipes techniques et des naturalistes ou même de la population.

Cette connaissance est utile à plusieurs titres. Elle permet d'utiliser les résultats de suivis à la fois comme bioindication, comme indication du changement climatique, ou comme vecteurs de connectivité. Elle permet aussi d'enrichir la gestion conservatoire et d'orienter l'adéquation des activités économiques, d'aménagements et d'implantation d'infrastructures à la protection de la biodiversité.

Au-delà de rappeler les qualités écologiques remarquables du territoire, tant en termes entomologiques, avifaunistiques ou encore fongiques, ces travaux montrent que les interprétations sont complexes et parfois antagonistes lorsqu'il s'agit de privilégier telle ou telle espèce de faune, de flore ou de fonge dans la gestion des espaces. Toutefois, toutes illustrent l'importance du maintien et du développement de mosaïques d'habitats et de réseaux d'habitats fonctionnels pour la reconquête et le maintien des espèces.

Beaucoup de cas ont montré l'importance du travail des naturalistes, mais aussi de la mobilisation d'autres bénévoles au service d'actions concrètes. La plupart des articles fait référence à des échanges internationaux, notamment avec l'Angleterre et la Belgique, tant en termes de méthodes, que de résultats; en effet les programmes communs sont indispensables comme le démontre plus particulièrement les résultats de l'observation des oiseaux autour de la Manche/Mer du Nord. L'effort de formation pour développer les « forces vives » du territoire doit se poursuivre et alimenter les bases de données scientifiques et naturalistes. Aujourd'hui, l'observatoire de la biodiversité du Parc compile l'ensemble des informations naturalistes pour plus de 220 espèces. Cet outil permet de suivre l'état de santé du territoire et répondre à des problématiques locales, régionales et aussi plus globales.

Ainsi, il est nécessaire de poursuivre les études scientifiques et naturalistes appliquées au territoire. Elles ne peuvent être réalisées qu'en partenariat avec les gestionnaires publics, les naturalistes, les universités et la population pour permettre de renforcer l'effort de prospection, échanger les informations et les données et pour passer à l'action.



Glossaire

Anécique : en zoologie, ver de terre qui vit dans le sol et se nourrit de feuilles mortes. L'une des trois catégories de lombrics (épigés, anéciques et endogés).

Aphidiphage : en zoologie, se dit d'un organisme qui se nourrit de pucerons

Carabe : insecte coléoptère (carabidés), à reflets métalliques, grand destructeur d'insectes, de larves.

Coprophile : se dit d'organismes (surtout bactéries) vivant dans les excréments.

Détritiphage : mangeurs de cadavres et d'excréments. Ceci inclut donc les mammifères, les oiseaux, les insectes, ainsi que les champignons et les bactéries.

Diapause : forme de vie ralentie, génétiquement déterminée, une phase d'arrêt du développement pendant des périodes défavorables de l'environnement.

Élaïosome : également appelé « éléosome », excroissance charnue attachée aux graines de certaines espèces de plantes.

Endogé/épigé : une espèce ou une communauté d'espèces sont dites endogées (ou hypogées dans le domaine de la botanique) si elles vivent sous terre (par opposition à « épigé » qui désigne les espèces germant ou vivant à la surface du sol).

Édaphique (épi-édaphique, eu-édaphique, hémi-édaphique) : se dit d'un facteur lié au sol, qui a une influence profonde sur la répartition des êtres vivants. Du grec, les préfixes *épi* (sur), *eu* (bon) et *hémi* (demi) s'apposent à cette définition.

Héliophile : qui s'épanouit dans les zones de plein ensoleillement.

Imago : forme adulte, définitive de l'insecte sexué à métamorphoses complètes ou incomplètes.

Mésafaune : compartiment de la faune de taille intermédiaire entre la microfaune et la macrofaune, la mésafaune désigne l'ensemble des petits animaux dont la taille est comprise entre 0,2 et 4 mm présents dans un espace donné.

Métapopulation : concept écologique qui définit un ensemble de populations d'individus d'une même espèce

séparées spatialement ou temporellement et étant interconnectées par la dispersion. Ces populations occupent des parcelles d'habitat de qualité variable au sein de la métapopulation et, à tout moment, certaines parcelles pourront être disponibles et inoccupées.

Mycétophage : se dit d'un insecte qui se nourrit de champignons qu'il cultive à cette fin (diverses fourmis et termites) ou qu'il dévore (diptères).

Ovipositeur : en entomologie, l'oviscape ou ovipositeur est l'appendice abdominal, généralement long et effilé, à l'aide duquel de nombreuses femelles d'insectes (en particulier chez certains hyménoptères parasites, proches des guêpes) déposent leurs œufs dans les endroits les plus favorables à leur incubation. Cet organe sert aussi souvent à percer des végétaux, le sol ou les larves d'autres insectes; dans ces cas, on le désigne par le terme tarière, en référence à l'outil.

Parasitoïde : organisme qui se développe sur, ou à l'intérieur d'un autre organisme dit « hôte », mais qui tue inévitablement ce dernier au cours de ce développement ou à la fin de ce développement, alors que de nombreux parasites ne tuent pas leur hôte.

Phénologie : étude des variations, en fonction du climat, des phénomènes périodiques de la vie végétale et animale.

Saprophage : qui se nourrit de matières putréfiées.

Sporophore : organe de la « fructification » du mycélium des Fungi ou mycota.

Syrphe : genre d'insectes diptères, aux antennes courtes (comme les mouches), à abdomen jaune et noir, au vol rapide.

Ubiquiste : en écologie, capacité d'un être vivant à habiter dans des biotopes variés (littéralement : qui est présent partout à la fois).



Liste des sigles

CASO : Communauté d'Agglomération de Saint-Omer

CEN : Conservatoire d'espaces naturels

CHEG : C- Clavariaceae, H- Hygrocybe, E- Entoloma, G- Geoglossaceae (complexe défini par les mycologues britanniques)

CMO : Caps et Marais d'Opale

COB : Cap Ornis Bagueage

CSENPC : Conseil Scientifique de l'Environnement Nord – Pas-de-Calais

EEE : Espèce exotique envahissante

FEDER : Fonds européen de développement économique et régional

FREDON : Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles

GDEAM : Groupement

de défense de l'environnement dans l'arrondissement de Montreuil-sur-Mer

GDON : Groupement de défense contre les organismes nuisibles

GON : Groupement ornithologique du Nord

INRA : Institut national de la recherche agronomique

LPO : Ligue pour la protection des oiseaux

ONF : Office national des forêts

OPIE : Office pour l'information éco-entomologique

PNR : Parc naturel régional

RNR : Réserve naturelle régionale

SMNF : Société mycologique du Nord de la France

SRCE : Schéma régional de cohérence écologique

Contact

Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

Maisons du Parc :

Manoir du Huisbois, Le Wast

Maison du marais, Saint-Martin-au-Laërt

Adresse postale: BP22, F-62142 LE WAST

Tél. : 03 21 87 90 90

Courriel : info@parc-opale.fr

www.parc-opale.fr

Éditeur de la publication: Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

Directeur de publication: Dominique REMBOTTE

Réalisation: Biotope

Imprimeur: Pure Impression - 451, rue de la Mourre - 34130 Mauguio

Remerciements

- Remerciements à tous les observateurs qui ont participé aux différents suivis depuis 2005, qu'ils agissent à titre privé, associatif ou professionnel.

ANSEL Sébastien, AUCOIN Alison, AVET Coralie, BAF COP Roland, BARBIER Luc, BARBIN Orelia, BARROUX Francis, BECQUART Remy, BÉDAGUE Patrick, BEESE Christian, BEHAGUE Pablo, BERNARD Catherine, BERTELOOT Jacques, BIECQUE Aurélien, BIENAIMÉ Éric, BIGOT Benjamin, BOILEAU Nicolas, BOIN Sébastien, BONNEFOY Adrien, BOSQUERT Samuel, BOSQUET Jérôme, BOUIN Charlotte, BOULANGER Arnaud, BOUREL J.-Y., BOUTIN Mathieu, BRABANT Hubert, BREFORT Annick, BUSSON Julie, CAINNE Paul, CALONNES Pierre, CANNESON Philippe, CAPON Yves, CASTELAIN Antoine, CENIER Audrey, CEUGNIEZ Xavier, CHAÏB François, CHALLAMEL Marie-Laure, CHESTERMAN Danny, CLAIRET Carole, CLIPET Jean-Pierre, COANON Anne, COLLART Paul, CORDELA Philippe, COULON Clémentine, COURBOIS Aymeric, COURTIN Jean, CROCHEMORE Sébastien, CUVELLIER Jeanette, DAILLIEZ Laurent, DAMOY Vincent, DEBACQ Alexis, DEHURTEVENT Nicolas, DELAVAL Aurélie, DELELIS Nicolas, DELME Coralie, DELSAUT Michel, DEMAGNY Gérard, DEMEURE Éric, DEPREZ Hubert, DESCAMPS M., DESMARES Thomas, DESREUMAUX Hugues, DESWARTWAEGER Christophe, DESWERTWAEGER Raphaëlle, DJIAN Jennifer-Laure, DUBOIS Claude, DUCHAUSSOY F., DUFOUR Rémi, ESPÉT Fred, FARGES Romain, FASQUELLE Isabelle, FAUCQUEZ Jacques, FAUPIN Grégory, FERMI Tiphaine, FIOLET Stéphane, FISCHER Suzanne, FLANDRIN Jacques, FLIPO Quentin, FOSSAERT Manon, FOULON David, FRAMMERY Romain, GABILLARD François, GAMELIN Pierre-Louis, GAYET Caroline, GEORGES Thibault, GILLEBERT Karl, GODIN José., GOVAERE Arnaud, GRANDVAL Vincent, GRAVE Pascal, GRILLAS Célia, GUEUESSE Laurent,

HAINES Perry, HANOTTE Christine, HARLAY Frédéric, HEMBERT Juliette, HERMAN Sophie, HEROGUEL Clément, HERREMAN Laurent, HOUEN Charles-Edouard, HUART Michel, HUDELLE Philippe, HWRET S., JANCZAK Alexandra, KAMMACHER Elsa, KILHOFFER Maud, LAMBERT Marc, LAMBERT Ronan, LARIVIERE Serge, LAVOGIEZ David, LEFEBVRE Louis, LEGRIS Jean-Claude, LELEU Julien, LEMAITRE Dominique, LEMOINE Elyssa, LENGAGNE Romain, LETARD Valérie, LEURS Éric, LION Stéphane, LONGUESPE François, MACKÉ Joël, MAGNÉ I., MARECHAL Chloé, MASSEZ Grégoire, MÉZIÈRE Sébastien, MIEZE Jean-Claude, MIEZE Jean-Paul, MILARET Lucie, MILLOT Albert, MOEYS Marie, MONNET Sarah, MONTECH Cindy, MORDACQUE Christian, MOREL Céline, MOREL Régis, MOREL Xavier, MORELLE Christophe, MORLON Fabrice, NOWICKI Clara, PANOSSIAN Delphine, POTTERIE Alexandre, POULAIN Alexandre, POULAIN René, PREVOST Félix, PRUVOST Thomas, PUTOT Olivier, QUEVILLARD Robin, RACINE Steeve, RATIER Jean-Denis, REBERGUE Jean-Luc, RICOUART Francine, RIEKLINK Thierry, RISSER Serge, ROBERT Guy, SAINTMACHIN Hugo, SAISON Julien, SCHOUTEEDEN Dalila, SEILLIER F., SEYNAEVE Pierre, SHEIR Marc, SOLIVERES Raphaël, STOVEN François, SZUTKA C., TEICHMAN François, TELLIER Quentin, TERLUTTE Francky, THERY Christophe, THOMAS Marie-Blanche, THORIS Martin, TOULOTTE Fabien, TREUTENAERE Dimitri, TRIMBORN Philippe, VAHE Lucile, VANAPPELGHEM Cédric, VANCLEENPUTTE Paul, VANVINCQ Nicolas, VASSEUR Didier, VERLEY Céline, WARD Alain, WEINSTEIN Gwénaél, WILLEMETZ Sylvain., WILLEMEN Nicolas, WIMEZ Kevin, ZACHEE Priscilla.





La préservation de la biodiversité ne se fait pas sans références solides. Elle répond à des connaissances scientifiques bien précises, afin que les équilibres écologiques puissent être maintenus.

Cette connaissance sera mise à jour, précisée et consolidée dans une base de données, de manière à anticiper les choix d'aménagement futurs et les mesures de gestion et de sauvegarde.

Des programmes seront engagés d'une part pour mieux connaître et suivre l'évolution des populations d'espèces indigènes, d'autre part pour lutter contre le développement d'espèces envahissantes, le plus souvent exogènes.



Extrait de la charte du Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale 2013-2025
Orientation 2 : connaître et préserver la biodiversité



Maisons du Parc

> Manoir du Huisbois, Le West > Maison du Marais, Saint-Martin-au-Laërt • Adresse postale: B.P. 22, 62142 LE WAST • Tél. : 03 21 87 90 90 • info@parc-opale.fr • www.parc-opale.fr • Facebook : Parc Opale • Twitter : Parcopale



Une autre vie s'invente ici