

**Zones humides et activités diachroniques : étude diachronique dans le bois de Goult  
(forêt d'Écouves, Orne, Basse-Normandie)**

Jenna PIRIOU

Doctorante contractuelle

Université Paris IV - laboratoire Espaces, Nature et Culture (ENeC) - UMR 8185, France

Yves PETIT-BERGHEM

Maître de conférences en géographie

Université de Caen Basse-Normandie, laboratoire GEOPHEN, France

Guy LEMPERIERE,

Directeur de recherche

IRD, France

Mohamed HAMDY

Doctorant en géographie

Université de Caen Basse-Normandie, laboratoire GEOPHEN, France

**Jenna PIRIOU** : Jenna PIRIOU est en première année de doctorat de géographie à l'université Paris IV-Sorbonne, UMR 8185 (laboratoire Espace, Nature et Culture, ENeC), sous la direction de Jean-Paul AMAT et Guy LEMPERIERE et enseigne en tant que moniteur à l'Université Paris IV-Sorbonne. Ses recherches, menées en différentes régions françaises (Normandie, Limousin et Midi-Pyrénées) ainsi qu'en Irlande du Nord, portent sur l'influence anthropique sur les zones humides via des études diachroniques sur les différents sites afin de mettre en évidence les impacts des activités humaines sur ces milieux remarquables, en particulier les reboisements et l'exploitation de la tourbe. Ses recherches sont interdisciplinaires, alliant sciences sociales (biogéographie historique) et sciences naturelles (écologie du paysage).

### **Résumé**

Les zones humides sont des écosystèmes à l'équilibre fragile offrant des fonctions et des services importants; elles sont des réservoirs de biodiversité, des puits de carbone, des filtres naturels garantissant la qualité des eaux, de bons écrêteurs de crues et des éléments importants de la diversité du paysage. Lorsqu'elles se situent en milieu forestier, elles sont exposées aux risques induits par la gestion forestière. Longtemps considérées comme des milieux insalubres et des terres « incultes », car difficilement exploitables d'un point de vue agricole ou forestier, elles ont souvent été reboisées, ce qui a perturbé leur fonctionnement. Elles sont aujourd'hui prises en compte dans la gestion forestière, qui cherche à protéger ces milieux d'exception.

L'exemple des zones humides intraforestières du bois de Goult illustre ces problématiques; la forêt d'Écouves (Orne, Basse-Normandie) a été surexploitée aux XVIII<sup>ème</sup> et XIX<sup>ème</sup> siècles pour les besoins énormes de l'industrie locale (forges et verreries). La forêt a été ensuite enrésinée à partir du milieu du XX<sup>ème</sup> siècle avec des essences exotiques (notamment l'Épicéa de Sitka) pour tenter de remettre en valeur ces espaces forestiers dégradés. Les micro-habitats humides présents dans la forêt ont été détériorés par ces plantations qui assèchent considérablement les sols, entraînant une perte importante de biodiversité et augmentant la fragmentation des différents habitats qui constituent la mosaïque de zones humides. En revanche, les plantations de résineux

sont devenues des habitats intéressants pour bon nombre d'espèces; les supprimer conduit également à la perte d'une biodiversité qui s'est installée à la faveur d'interventions humaines. Les politiques de gestion forestière tentent aujourd'hui de préserver les zones humides intraforestières par des mesures de protection (techniques agricoles ancestrales comme le pâturage) et de restauration, dont les effets à long terme peuvent être discutés. C'est pourquoi il semble important d'étudier ces milieux reboisés pour tenter d'évaluer leur richesse biologique.

**Mots clés : biogéographie historique, écologie du paysage, zones humides, services des écosystèmes, changements d'utilisation des terres**

### Introduction

Le bois de Goult, situé dans la forêt d'Écouves (Orne), a une histoire particulière qui en a profondément modifié le paysage. L'étude de ce bois se place dans une perspective plus large, celle de l'étude de l'influence anthropique sur les milieux humides, par le biais d'études diachroniques le long d'un transept Nord-Sud, permettant l'analyse de l'évolution des milieux et des types d'occupation du sol. L'une de ces études porte sur les micro-habitats humides intraforestiers présents dans une forêt bas-normande (PIRIOU, 2009).

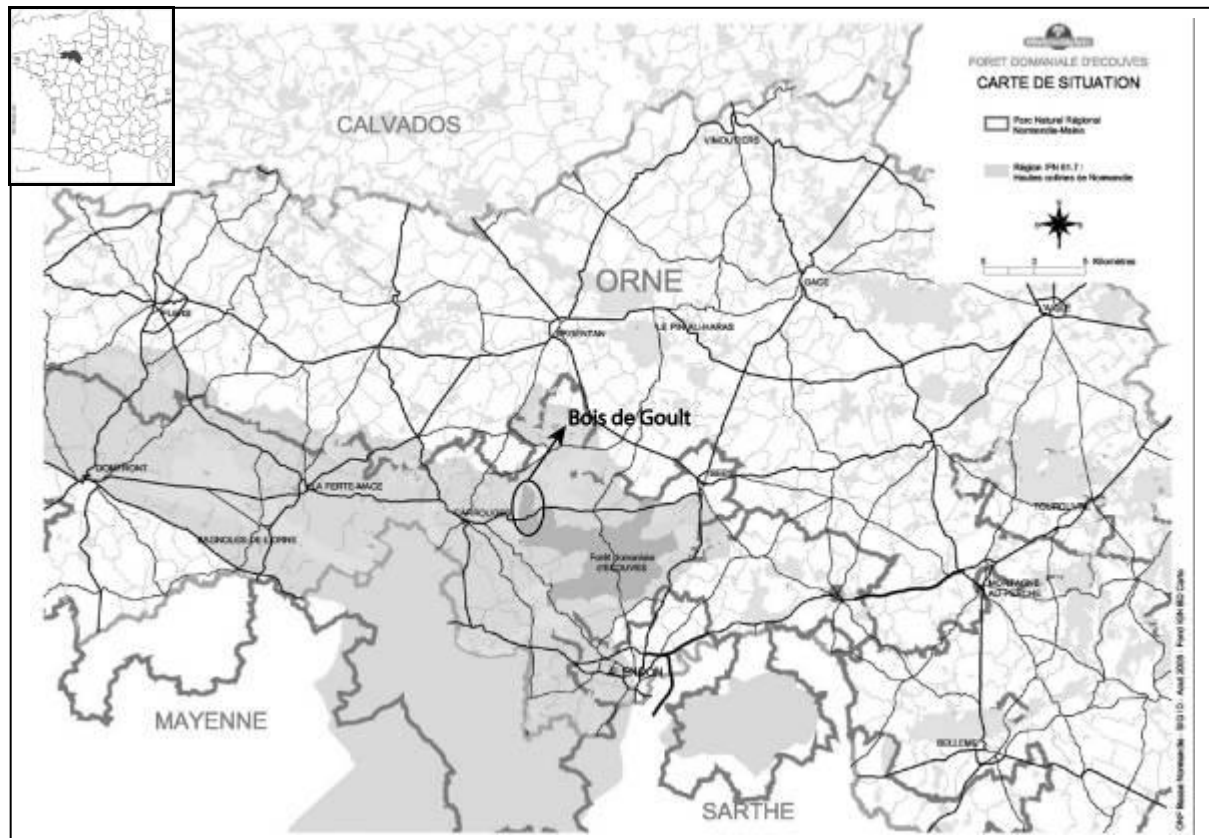


Figure 1 – Carte de localisation du bois de Goult et de la forêt d'Écouves  
ONF Basse-Normandie, 2005

Le bois de Goult se situe dans la partie Nord-Ouest du massif forestier d'Écouves (Figure 1). Malgré son paysage à l'aspect monotone, fruit de la présence de plantations denses de résineux, ce bois recèle toute une mosaïque de milieux remarquables, notamment des zones humides intraforestières.

Nous nous sommes demandé de quelles manières et à quelles échelles d'espace et de temps l'Homme a influencé et influence toujours l'évolution du paysage et le fonctionnement des écosystèmes forestiers du bois de Goult. Cette étude a été menée selon une méthodologie particulière.

### **Méthodologie**

Notre démarche s'appuie sur les concepts et les méthodes de la biogéographie historique; nous effectuons une analyse régressive, c'est-à-dire que nous partons de l'état actuel des paysages, pour remonter peu à peu le temps et mettre à jour les changements et les raisons de ces évolutions au sein des écosystèmes et des paysages. Cette modification est reconstituée grâce à l'analyse de cartes et documents anciens, tels que des cadastres ou des plans de secteurs de forêts issus de procès-verbaux d'arpentage.

Pour commencer, nous disposons de cartes et de documents issus de l'Office National des Forêts (ONF) puisque le bois de Goult se situe en forêt domaniale ainsi que des documents et de la cartographie Natura 2000, pour le secteur Sud du bois qui est situé dans un périmètre Natura 2000, ainsi que des documents du parc naturel régional Normandie-Maine (cartographie des habitats classés Natura 2000 ; LECOINTE *et al.*, 1993 ; MALHER et THOUIN, 1991 ; THOUIN, 1990 ; TOUFFAIT, 1997 ; STALLEGGER, 2003).

Nous avons ensuite analysé ce paysage grâce aux outils et méthodes de l'écologie du paysage, afin de mieux comprendre l'agencement du patron paysager et les relations entre les différentes tâches de milieux humides (BUREL et BAUDRY, 1999).

L'évolution de l'occupation du sol a quant à elle été reconstituée grâce à un travail dans les archives départementales de l'Orne à Alençon, où nous avons consulté les cadastres anciens pour les comparer au cadastre actuel consultable en mairie.

Nous avons eu pour ambition de mener à bien une recherche interdisciplinaire, entre géographie physique, écologie du paysage et histoire des modes de gestion et d'exploitation des forêts. Nous avons tenté d'avoir une double lecture du site, à la fois historique et actuelle, géographique et écologique, pour appréhender les problématiques d'évolution des écosystèmes et des usages des sols.

Nous avons complété cette étude documentaire par un travail de terrain qui s'est déroulé en deux phases. Dans un premier temps, nous avons été guidés par l'ONF et le Parc Naturel Régional Normandie-Maine (PNRNM) afin de prendre connaissance du site, des études et des travaux qui y avaient déjà été consacrés et d'ainsi mieux appréhender les problématiques de ce bois.

Dans un deuxième temps, nous avons prospecté différents sites du bois, dans le but d'y caractériser les habitats. Grâce à la cartographie Natura 2000, nous avons repéré les habitats remarquables et nous avons cherché s'ils étaient présents ailleurs que dans le périmètre Natura

2000. Nous avons également cherché des traces d'anciennes pratiques de gestion et d'occupation des sols. Nous avons pu voir les restes d'un muret témoignant d'une activité ancienne de pâturage ainsi que les traces d'anciens fossés de drainage datant des années 1950-1960 et aujourd'hui rebouchés.

Notre méthode comporte bien sûr ses limites, liées tout d'abord à l'accessibilité des archives. En effet, leur consultation demande beaucoup de temps et d'expérience de ces documents pour s'y retrouver dans une masse d'information parfois impressionnante. De plus, il serait pertinent de compléter l'étude de l'évolution des milieux par un travail de télédétection prévu dans la suite des travaux, ainsi qu'une comparaison de photographies aériennes. Cela permettra d'affiner l'étude sur la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle.

## Résultats

### *Le paysage actuel*

Nous avons dans un premier temps étudié le paysage actuel du bois de Goult. La figure 2 met en évidence grâce aux concepts de l'écologie du paysage, plusieurs unités. Tout d'abord, nous pouvons voir une matrice de résineux exotiques très étalée, composée dans sa grande majorité de douglas, de mélèzes du Japon et d'épicéas de Sitka. Puis nous voyons quelques tâches de feuillus essentiellement peuplées par des bouleaux, des chênes et des hêtres. Enfin, les habitats humides en marron sont nombreux. Les landes et les prairies humides, les bois tourbeux et les tourbières forment des mosaïques représentatives des différents stades d'évolution des zones humides et tourbeuses.

À partir de cette carte, nous avons calculé un indice statistique pour quantifier la diversité du paysage. Cet indice est appelé indice de Shannon (noté H) et est utilisé en écologie pour rendre compte de la diversité paysagère.

Sa formule est :

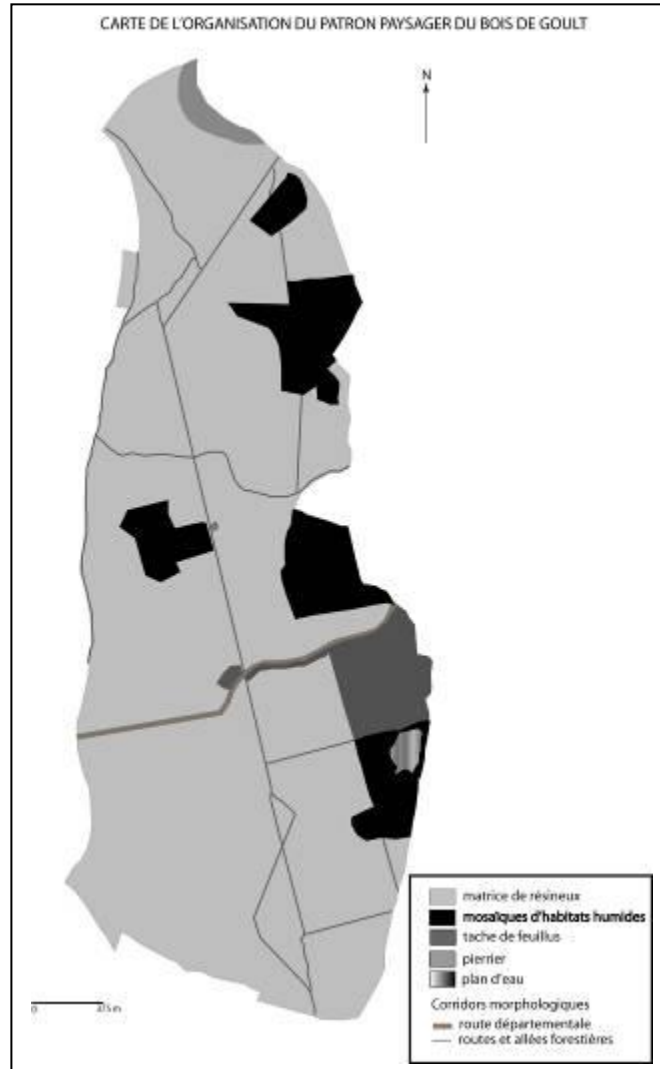
$$H = -\sum [(ni/N) \log(ni/N)]$$

avec : N le nombre total d'occurrences  
ni le nombre d'occurrences par milieu

Pour le calculer, nous avons appliqué sur la carte une grille avec une maille de 50 m de côté. Le barycentre de chaque maille a été choisi pour être représentatif du milieu auquel appartient la maille en question. Puis nous avons décompté chaque occurrence pour chaque milieu et calculé ainsi l'indice H.

Pour 2009, l'indice de Shannon est égal à 0,24 dans le bois de Goult. Sachant que 0 correspond à une homogénéité totale, c'est-à-dire dans le cas présent un même milieu, nous en concluons que, statistiquement parlant, le milieu est assez homogène, ce qui n'a rien d'étonnant au vu de la superficie de la matrice de résineux exotiques.

Des indices de Shannon peuvent être calculés à plusieurs dates pour mesurer statistiquement l'évolution de la diversité paysagère. C'est à cette condition que l'indice de Shannon prend tout son sens. Nous avons malheureusement manqué de données pour pouvoir calculer cet indice à des dates antérieures.



**Figure 2 - Carte de l'organisation du patron paysager du bois de Goult. PIRIOU, 2009**

Afin de déterminer quelles essences avaient été privilégiées pour les reboisements, nous avons superposé la carte des essences et celle des stations forestières afin de déterminer quelles essences avaient été préférées à d'autres en fonction des terrains (figure 3).

Nous avons remarqué que l'Épicéa de Sitka avait été planté sur la totalité des parcelles à hydromorphie permanente et la majorité de celles à hydromorphie temporaire. Les zones humides de bois du Goult ont donc été pour la plupart reboisées en Sitka. C'est pourquoi cette espèce nous intéressera plus particulièrement par la suite. Ces plantations, couplées au drainage que nous avons déjà évoqué, ont conduit à un assèchement important du milieu et donc à une perte de biodiversité non négligeable.



**Figure 3 - Carte simplifiée des sylvo-faciès du bois de Goult  
J.PIRIOU, 2009**

Les habitats humides sont représentés sur les photos de la figure 4.

En haut en gauche, nous voyons une lande humide qui a été rouverte par l'ONF en 2007. Avant les travaux, le paysage était semblable à celui de l'arrière-plan, c'est-à-dire des plantations denses de résineux.

En haut à droite nous voyons une tourbière reboisée en Sitka et en cours de réouverture, comme en témoigne la souche au premier plan.

En bas à gauche, nous voyons une prairie humide à Jonc acutiflore et Molinie bleue dont on distingue les touradons au premier plan.

Tous ces milieux sont caractérisés par la présence de sphaignes, qui sont des indicateurs de milieux très humides et tourbeux.

#### *L'évolution de l'occupation du sol*

L'évolution de l'occupation du sol est illustrée par la figure 5. En 1818, on voit que le taillis domine largement l'espace. Sur la deuxième carte, qui représente l'occupation du sol en 1950, on remarque que la bruyère a fait son apparition au cœur du taillis, mais aussi dans des parcelles où elle occupe toute la surface. Sur la carte de l'occupation du sol en 2003, on voit que la futaie de résineux a remplacé le taillis et que la lande à bruyère a encore gagné du terrain.

De ces cartes, on peut tirer quelques conclusions principales.

Le taillis a supplanté la forêt de résineux. La surexploitation du bois aux 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècles pour les besoins des forges et verreries environnantes, a peu à peu appauvri le taillis qui a fini par disparaître en certains endroits (HOUZARD, 1980 ; PETIT-BERGHEM, 2009). La sylviculture a requalifié des peuplements dégradés en les remplaçant par des résineux destinés à la production de pâte à papier et à la mise en valeur des sols pauvres.

L'augmentation de la surface de lande à bruyère révèle l'appauvrissement des sols dû à la surexploitation (les jeunes plantations puisent beaucoup d'éléments nutritifs dans les sols), et leur acidification due à l'enrésinement de sols déjà acides. Cette formation végétale est dite secondaire, car elle s'installe après perturbation du milieu par des causes naturelles ou anthropiques.

La diminution de la surface cultivée révèle également un appauvrissement des sols.



**Figure 4 - Photos de différentes zones humides du bois de Goult  
Photos : J.PIRIOU, avril 2009**

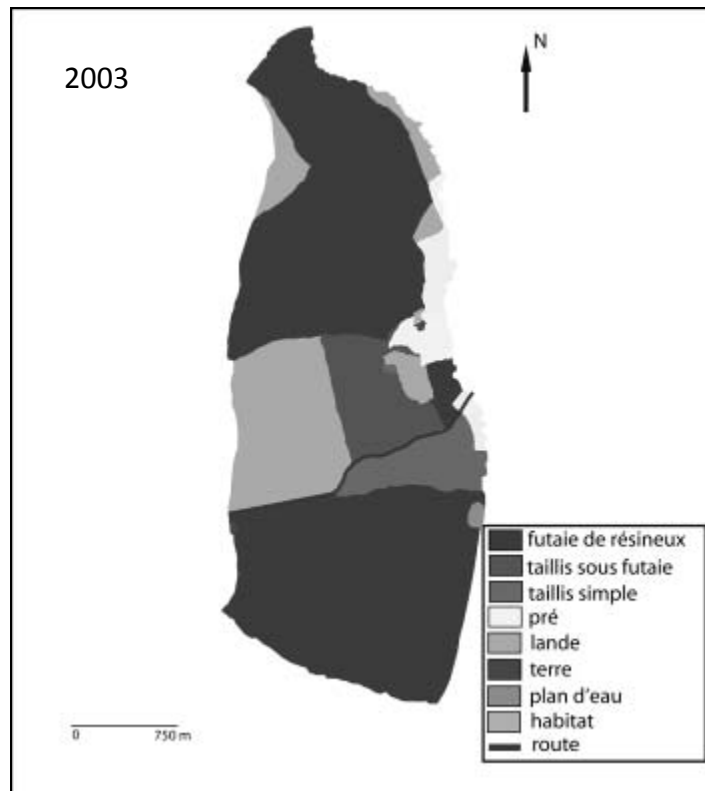
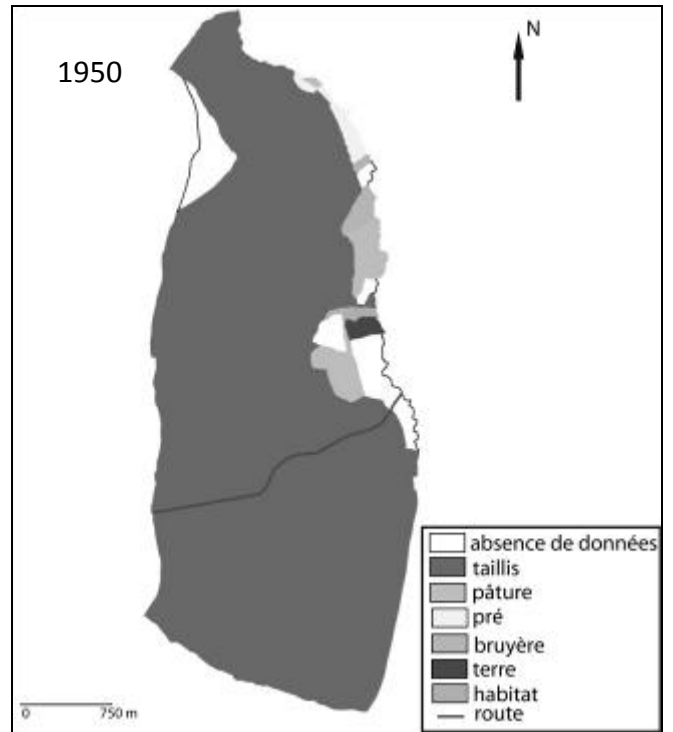
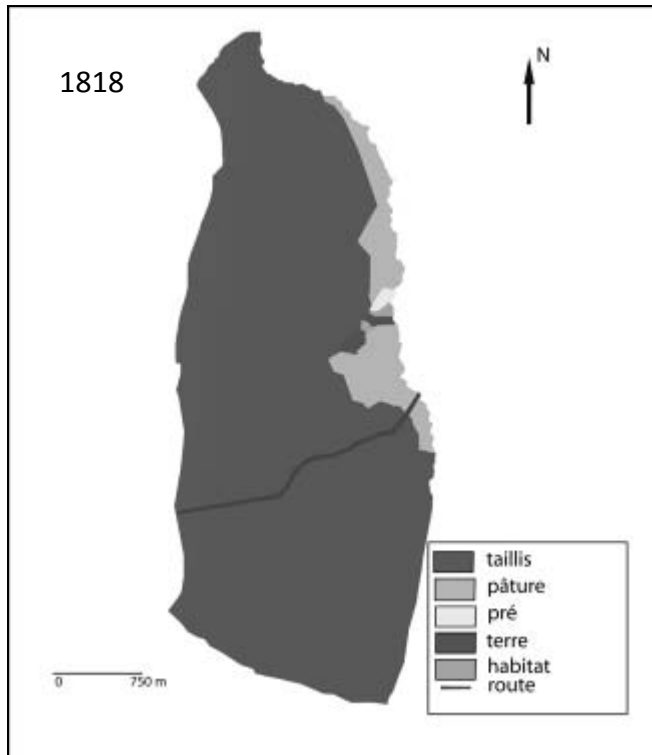


Figure 5 - Cartes de l'évolution de l'occupation du sol dans le bois de Goult de 1818 à 2003  
J. PIRIOU, 2009



Le dernier volet de nos résultats concerne les zones humides intraforestières. La mosaïque des milieux humides est les résultats de deux dynamiques naturelles. Tout d'abord le processus de paludification; c'est-à-dire l'apparition de végétaux caractéristiques des milieux humides par l'apport et la stagnation d'eau. Le deuxième processus est celui d'atterrissement, c'est-à-dire le comblement progressif d'un milieu humide par accumulation de matière organique et de sédiments.

L'évolution des zones humides dans le bois de Goult met en évidence la perturbation de leur équilibre hydrologique par l'enrésinement en Épicéa de Sitka mais aussi par l'installation d'un réseau de drainage. Ces milieux remarquables sont parfois très dégradés voire en voie de disparition dans le bois. Ce sont des milieux très fragmentés, sans liens entre eux. C'est pourquoi l'ONF et le PNRNM ont mis en place des travaux de restauration (au sens large du terme) de ces habitats. Les travaux soulèvent des questions, dont celle de la place des dynamiques naturelles, précédemment évoquée, dans la gestion forestière. Les travaux soulèvent aussi la question de la résilience des écosystèmes, c'est-à-dire leur capacité à récupérer spontanément un fonctionnement autonome après perturbation. La première étape essentielle lors des travaux de restauration est d'éliminer ou de contrôler les facteurs à l'origine des dégradations. Une fois ces facteurs supprimés, peut-être pourrait-on laisser l'écosystème retrouver un équilibre de lui-même dans la mesure où un certain seuil de dégradation n'a pas été franchi (BARNAUD et FUSTEC, 2007).

## **Discussion**

Une telle étude met en évidence la question des services des écosystèmes. Comme évoqués précédemment; les zones humides jouent différents rôles au sein d'un écosystème forestier.

Ce sont des zones tampons pour la qualité de l'eau; les plantes qui y sont présentes la filtrent et la purifient.

Ce sont également des réservoirs de biodiversité, intéressants à étudier dans le contexte de l'érosion de la biodiversité à l'échelle globale. Le réchauffement climatique pourrait contribuer à éroder encore la diversité biologique de ces milieux.

Elles sont également des puits de carbone. Dans le cadre du réchauffement global, ce sont des espaces dont ce rôle est à débattre. En effet, l'augmentation des températures pourrait affaiblir la capacité des zones humides, en particulier les tourbières, à stocker le carbone et augmenter leur production de méthane.

Les zones humides sont donc des espaces à protéger, à préserver, mais qu'en est-il de la question de la restauration de ces milieux?

La restauration se traduit souvent par des travaux visant à empêcher la fermeture des milieux; quelle est donc la place des dynamiques naturelles dans ces interventions?

De plus, il est assez mal aisé de choisir l'état initial que l'on veut retrouver, ces milieux étant en perpétuelle mutation.

Enfin, les travaux prévoient souvent d'abattre des résineux qui ont été plantés dans les zones humides. Or, une biodiversité particulière s'est installée à la faveur de ces plantations.

Les plantations d'Épicéa de Sitka abritent une faune variée d'organismes associés qui peuvent commettre des dégâts importants comme le puceron vert *Elatobium abietinum* dont les défoliations peuvent être spectaculaires et qui affectent périodiquement des reboisements.

Parmi ces organismes, des champignons pathogènes tels que les Entomophthorales ou des insectes prédateurs des pucerons, comme les Coléoptères *Aphidecta oblitterata*, *Rhagonycha lignosa* et les larves du Neuroptère *Hemerobius* qui ont un impact sur les populations de pucerons.

Un cortège de 22 espèces d'insectes appartenant à 7 ordres, 43 espèces d'araignées et 2 espèces d'acariens a ainsi été mis en évidence dans les reboisements en Sitka du secteur d'Ecouves. D'autres organismes associés à des insectes xylophages participent au fonctionnement et à la diversité régionale de ces écosystèmes forestiers qui s'intègrent dans la mosaïque paysagère locale (LEMPERIERE *et al.*, en préparation).

## **BIBLIOGRAPHIE**

BARNAUD (E.), FUSTEC (E.) - Conserver les zones humides : pourquoi ? Comment ?, Dijon/Versailles, Educagri et Quae Editions, 2007, 296 p.

BUREL (F.), BAUDRY (J.) - Ecologie du paysage. Concepts, méthodes et application, Paris, Editions Technique et Documentation, Lavoisier, 1999, 359 p.

HOUZARD (G.) - Les massifs forestiers de Basse-Normandie : Brix, Andaines et Ecouves, thèse de doctorat d'Etat sous la direction de A.JOURNAUX, 1980, 667 p.

LECOINTE (A.), MONY (J.F.), VAUCHEL (S.) - Inventaire phytoécologique des tourbières du Bois de Goult (forêt d'Ecouves – Orne), Carrouges, PNRNM, 1993.

LEMPERIERE (G.), DAY (K.), LEATHER (S.), PORTIER (P.), LEDOUX (J.C.), EMERIT (M.) - The ecology of the Green Spruce Aphid in France, *Agricultural and forest Entomology* (in prep.).

MALHER (S.), THOUIN (F.) - Prairies marécageuses du PNRNM – Inventaire floristique, typologique et phytoécologique, Carrouges, PNRNM, 1991, 150p.

PETIT-BERGHEM (Y.) - Influence de la durée des processus évolutifs sur les sols et les sylvosystèmes de Basse-Normandie : l'exemple des forêts domaniales de l'Orne, *Revue Forestière Française*, vol. LXI, n°3, 2009, pp. 207-216.

PIRIOU (J.) - Evolution biogéohistorique du paysage en forêt d'Ecouves (Orne) – un cas d'étude, le bois de Goult, Mémoire de M2 EDMR, Université Paris IV-Sorbonne, 2009, 93 p.

STALLEGGER (P.) - Inventaire faune, flore et habitats naturels de la forêt domaniale d'Ecouves, Parc Naturel Régional Normandie-Maine, 2003, 172 p.

THOUIN (F.) - Inventaire des landes et tourbières du PNRNM, Carrouges, PNRNM, 1990.

TOUFFAIT (R.) - Analyse du contexte stationnel d'espèces végétales protégées sur le territoire du PNRNM, Carrouges, PNRNM, 1997, 165p. + Annexes.