

ÉTUDE DES HABITATS UTILISÉS PAR LE PIC MAR
EN RÉGION WALLONNE
À PARTIR DES DONNÉES DE L'INVENTAIRE FORESTIER

FRANÇOIS LEHAIRE – JEAN-YVES PAQUET – DAVID MONTICELLI
LAURENCE DELAHAYE – JACQUES RONDEUX – HUGUES CLAESSENS

Le Pic mar est une espèce-clé de nos forêts feuillues. Il apparaît généralement comme étant un indicateur des forêts de grande valeur biologique. Autrefois cantonné dans les grands massifs feuillus d'Ardenne et de Gaume, il a remarquablement étendu son aire à toute la Wallonie lors des deux dernières décennies. L'étude de cette aire d'extension récente devrait nous permettre de mieux apprécier ses exigences écologiques dans un habitat encore peu ou mal connu et pourrait ouvrir des portes vers des recommandations de gestion forestière plus précises quant aux pics et leur biodiversité associée.

En écologie forestière, les oiseaux constituent un groupe d'étude privilégié, comprenant des espèces « bio-indicatrices », c'est-à-dire dont les réponses biologiques aux différents facteurs du milieu sont évidentes et aisément identifiables, permettant ainsi de caractériser l'état et l'évolution de l'écosystème dans son ensemble.

En termes de biodiversité, ce concept d'espèce indicatrice est d'autant plus important qu'il est très souvent impossible de prendre en compte le nombre considérable de taxons que l'on retrouve dans les écosystèmes forestiers. L'impact des modifications de la structure et de la composition végétale peut être mesuré au travers des bio-in-

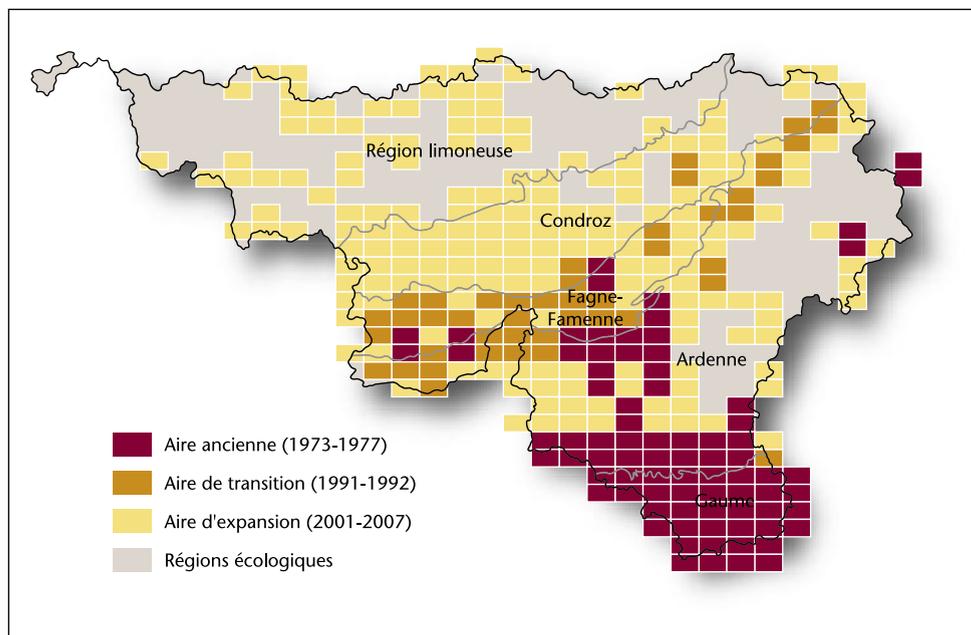
dicateurs. Sous cet angle, ceux-ci peuvent donc aider à orienter la gestion des forêts. Parmi les bio-indicateurs, les pics (*Picidae*) sont des espèces particulièrement intéressantes. Ce sont des cavernicoles primaires, c'est-à-dire qu'ils creusent eux-mêmes leur nid dans les troncs d'arbres. Leur densité et leur diversité influencent significativement celles des cavernicoles secondaires, c'est-à-dire des espèces qui requièrent des loges pré-existantes, creusées par les cavernicoles primaires, pour s'abriter ou compléter leur cycle annuel. Parmi ces dernières, on retrouve d'autres oiseaux (mésanges, sittelles, chouettes, etc), des mammifères (loir, lérot, chauve-souris, etc) ou des insectes (guêpes, frelons, abeilles, papillons, etc).

En Europe, le Pic mar (*Dendrocopos medius*) est considéré comme une espèce indica-

trice de première importance dans le contexte des forêts tempérées feuillues. Il figure dans l'Annexe I de la Directive Oiseaux de l'Union européenne (79/409/CEE), ce qui signifie que ses populations doivent constamment faire l'objet de mesures de protection particulières, afin de garantir et de favoriser le maintien des niveaux de population. Les habitats occupés par l'espèce sont ainsi pris en compte dans le réseau européen de sites protégés « Natura 2000 ».

En Région wallonne, le Pic mar est considéré comme une des six espèces-clés pour la gestion des forêts feuillues. L'espèce est en pleine expansion en Wallonie alors que ses populations diminuent nettement dans le Sud-Est européen tout en restant globalement stables ailleurs en Europe. Depuis l'atlas des oiseaux nicheurs de Belgique de

Figure 1 – Carte de répartition du Pic mar en Région wallonne. L'évolution de son aire de distribution au cours du temps est représentée du rouge vers le jaune. Elle montre une remarquable progression vers le nord.



1973-1977, plusieurs descriptions successives illustrent la progression de l'aire de répartition du Pic mar en Wallonie. Celle de la période 1973 à 1977 recouvrait la Gaume, une partie de l'Ardenne et une portion de la Fagne-Famenne (appelée « aire ancienne » dans la suite de cet article) (figure 1). Elle comportait de l'ordre de 250 couples. En 1991-1992, la distribution de l'espèce comprenait toute la ceinture feuillue de l'Ardenne et la Fagne-Famenne. Cette partie de l'aire nouvellement colonisée à cette époque correspond à « l'aire de transition ». Enfin, au cours des prospections menées en 2001-2007 pour l'Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie, une troisième région (« aire d'expansion ») a été colonisée et comprend le Condroz et une partie de la région limoneuse.

En parallèle à son expansion géographique, les populations de Pic mar ont augmenté depuis 30 ans de plus de 8 % par an en moyenne, pour atteindre 4 200 couples nicheurs actuellement.

Cette augmentation démographique atypique et la bonne santé apparente des populations de Pic mar nous a poussés à en connaître un peu plus en comparant les caractéristiques des habitats forestiers occupés dans les trois aires de répartition décrites ci-dessus (aire ancienne, de transition et d'expansion). De plus, cette démarche devrait permettre de mieux apprécier si l'occupation de nouveaux massifs forestiers par l'espèce se traduit aussi par des changements importants en termes d'habitat utilisé (élargissement de la niche). Ces informations seront utiles pour tenter de comprendre l'évolution de la population du Pic mar en Wallonie ainsi que pour adapter éventuellement les recommandations de gestion fores-

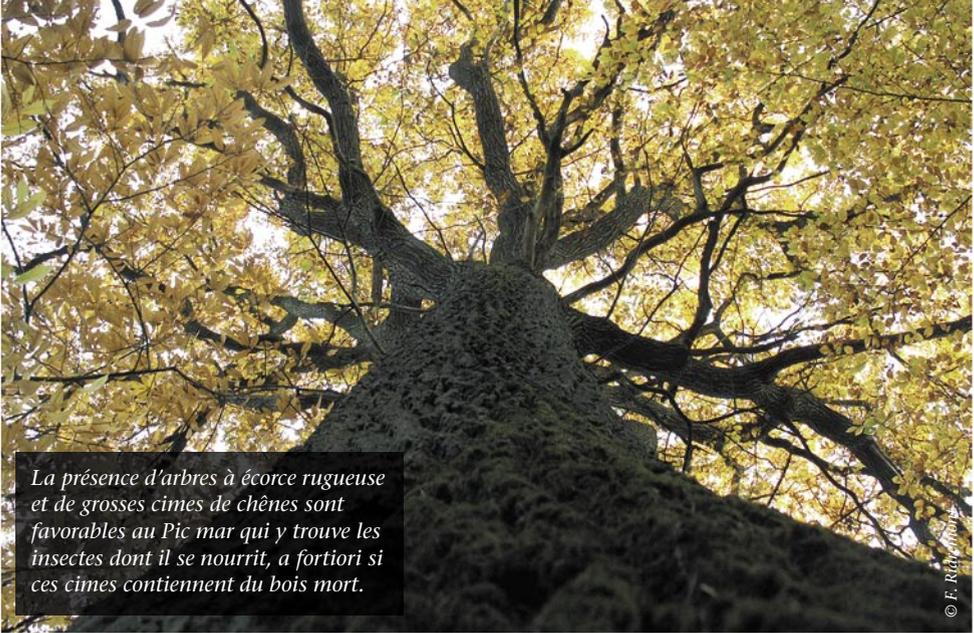
tière de l'espèce dans le cadre des sites Natura 2000.

La comparaison des caractéristiques de l'habitat entre les aires de répartition a pu être effectuée à l'échelle de toute la Wallonie grâce au croisement de deux sources d'information : d'une part les relevés disponibles dans le cadre de l'Inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie (IPRFW) en ce qui concerne les données sur l'habitat forestier et, d'autre part, les localisations précises de territoires de reproduction de Pic mar récoltées durant l'Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie (2001-2007) en ce qui concerne les données de présence de Pic mar. Les résultats de l'IPRFW n'avaient encore jamais été utilisés dans des études écologiques d'oiseaux forestiers en Wallonie, alors que les inventaires forestiers nationaux de France et d'Allemagne ont déjà permis de modéliser l'habitat des pics.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Méthodologie générale

Les caractéristiques de l'habitat du Pic mar dans les trois aires considérées, à savoir l'aire ancienne (1973-1977), l'aire de transition (1991-1992) et l'aire d'expansion (2001-2007), ont été obtenues par le croisement des localisations de Pic mar renseignées par l'Atlas avec les points de sondage de l'IPRFW. Seules les localisations de Pic mar correspondant à un point de sondage ont donc été utilisées dans cette étude. En effet, le Pic mar étant encore en expansion en Région wallonne, on ne peut raisonnablement pas conclure que l'absence d'observation à un endroit donné signifie que le site ne lui convient pas, d'autant plus que les localisations précises



La présence d'arbres à écorce rugueuse et de grosses cimes de chênes sont favorables au Pic mar qui y trouve les insectes dont il se nourrit, a fortiori si ces cimes contiennent du bois mort.

de Pic mar issues de l'atlas ne concernent qu'environ 60 % des couples nicheurs (dépendant de la précision données par les ornithologues de l'Atlas). La comparaison des habitats se base donc uniquement sur les présences signalées du Pic mar.

Localisation des points de présence du Pic mar dans les trois aires

Les prospections de terrain concernant l'atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie ont été menées entre 2001 et 2007 par plusieurs centaines d'ornithologues, principalement amateurs. L'objectif principal de cette grande enquête de terrain était d'obtenir des données de présence et d'abondance de toutes les espèces d'oiseaux nicheurs à l'échelle d'unités spatiales de 8 x 5 km. Cependant, en parallèle, une collecte de localisations précises de territoires occupés par certaines espèces a été réalisée auprès des observateurs (travail réalisé par C. Dehem et M. Fasol). Pour le Pic mar, 2 284 localisations (précises à 100 mètres près) de centres de territoires occupés ont ainsi été récoltées entre 2001 et 2007.

Les données sur l'habitat issues de l'inventaire forestier

Les données utilisées pour caractériser l'habitat du Pic mar sont issues de l'inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie (IPRFW).

Les placettes circulaires de l'IPRFW situées à moins de 250 mètres d'une des 2 284 localisations de Pic mar ont été retenues pour notre analyse d'habitat ; ce rayon de 250 mètres correspondant à la taille approximative maximale d'un territoire du Pic mar. Il en résulte une sélection de 418 placettes utiles pour notre étude : 197 d'entre elles se situent dans l'ancienne aire, 97 dans l'aire de transition et 124 dans l'aire d'expansion.

Variables d'habitat prises en compte lors des analyses

Le nombre et la nature des variables d'habitat prises en compte lors des analyses ont été définis sur la base d'une connaissance des exigences écologiques du Pic mar issues de la littérature. Outre les variables topo-

graphiques et de localisation des placettes, des variables décrivant la composition de la futaie telles que le nombre de tiges à l'hectare, la circonférence moyenne des arbres, la surface terrière et l'estimation visuelle du recouvrement de chaque essence ont été utilisées. D'autre part, les variables décrivant le bois mort et la structure de la futaie et du taillis ont aussi été prises en considération, portant à 41 le nombre total de variables sélectionnées (encart).

À partir des données de surface terrière à l'hectare du peuplement (G), des classes de densité du peuplement ont été définies. Elles sont au nombre de cinq :

1. Peuplement ouvert à très clair ($G < 10 \text{ m}^2/\text{ha}$).
2. Clair ($10 < G < 15 \text{ m}^2/\text{ha}$).
3. Moyen ($15 < G < 20 \text{ m}^2/\text{ha}$).
4. Dense ($20 < G < 25 \text{ m}^2/\text{ha}$).
5. Très dense à sombre ($25 < G$).

Différentes classes de composition ont également été établies en fonction du rapport de la surface terrière des chênes, du hêtre et des autres essences du peuplement avec la surface terrière totale de la futaie (tableau 1).

RÉSULTATS

Comparaison des classes de composition et de densité entre les trois aires de répartition

Les proportions des cinq classes de composition (tableau 1) des placettes utilisées par le Pic mar varient d'une manière significative entre les trois aires de répartition. Dans l'aire ancienne, c'est la classe « hêtraie » qui domine (figure 2a), au contraire de l'aire de transition qui comporte une classe « chênaie pure ou quasi pure » très dominante. L'aire d'expansion se caractérise aussi par de nombreuses localisations de l'espèce en « chênaie pure ou quasi pure » mais avec aussi une bonne représentation de la classe « autres essences prépondérantes ».

Les classes de densité de peuplement utilisées par le Pic mar sont également représentées de façon significativement différente entre les trois aires. Les aires ancienne et d'expansion ont des valeurs relativement similaires pour chaque classe (figure 2b), avec environ un quart des observations dans les peuplements denses ($G > 25 \text{ m}^2/\text{ha}$). Par contre, on note surtout

Tableau 1 – Clef de la typologie de composition des peuplements définie à partir des proportions en surface terrière des chênes, des hêtres et des autres essences ($G = \text{surface terrière}$).

Code	Classe de composition	G hêtre/ G totale	G chênes/ G totale	G autres essences*/ G totale
1	Hêtraie	> 60	< 40	< 40
2	Chênaie pure ou quasi pure	< 20	> 80	< 20
3	Chênaie autre	< 40	60-80	< 40
4	Mélange autres essences	< 60	< 60	< 60
5	Autres essences prépondérantes	< 20	< 20	> 80
		< 20	20-40	60-80
		20-40	< 20	60-80

* Autres essences : bouleau, charme, tilleul, peuplier, châtaignier, érable, frêne...

LISTE DES QUARANTE ET UNE VARIABLES D'HABITAT
ISSUES DE L'INVENTAIRE PERMANENT DES RESSOURCES FORESTIÈRES DE WALLONIE (IPRFW)

Structure de la futaie, du taillis et quantité de bois mort

- Surface terrière totale (m²/ha)
- Circonférence moyenne quadratique de tous les bois (cm)
- Nombre de bois par hectare total (nb/ha)
- Nombre d'essences de la futaie
- Nombre de petits bois (circonférence : 40-89 cm)
- Nombre de bois moyens (circonférence : 90-149 cm)
- Nombre de gros bois (circonférence : > 149 cm)
- Nombre total de cépées
- Surface terrière du taillis (m²/ha)
- Nombre d'essences du taillis
- Nombre de bois mort sur pied par hectare (nb/ha)
- Volume du bois mort sur pied par hectare (m³/ha)

Composition de la futaie

- Circonférence moyenne quadratique (cm) :
 - des bois de chêne
 - des bois de hêtre
 - des bois de bouleau
 - des bois de charme
 - des bois d'érable
 - des bois de frêne

- Surface terrière (m²/ha) :
 - pour les chênes
 - pour le hêtre
 - pour le bouleau
 - pour les charmes
 - pour les érables
 - pour les frênes
- Nombre de bois (nb/ha) :
 - pour les chênes
 - pour le hêtre
 - pour le bouleau
 - pour les charmes
 - pour les érables
 - pour les frênes
- Proportion d'essences feuillues autres que chêne et hêtre
- Proportion d'essences résineuses dans le peuplement
- Recouvrement total (%) :
 - du chêne
 - du hêtre
 - du bouleau
 - du charme
 - de l'érable

Localisation et topographie

- Coordonnée Lambert X de la placette
- Coordonnée Lambert Y de la placette
- Altitude
- Pente (en degrés)

des différences marquées entre ces deux aires et l'aire de transition qui contient relativement plus de localisations du Pic mar dans des peuplements clairs à très clairs (à faible surface terrière : $G < 15 \text{ m}^2/\text{ha}$).

Comparaison des variables dendrométriques entre les trois aires de répartition

Les principaux enseignements de l'analyse dendrométrique des habitats des trois

aires de distribution (figure 3) sont les suivants :

- l'aire ancienne est caractérisée en moyenne par les forêts les plus denses ($G = 21 \text{ m}^2/\text{ha}$) constituées d'une grande quantité de gros bois ($N = 38 \text{ tiges}/\text{ha}$), avec une importance particulière du hêtre montrant des valeurs dendrométriques supérieures pour tous les critères ;
- l'aire de transition est caractérisée en moyenne par les forêts les plus claires

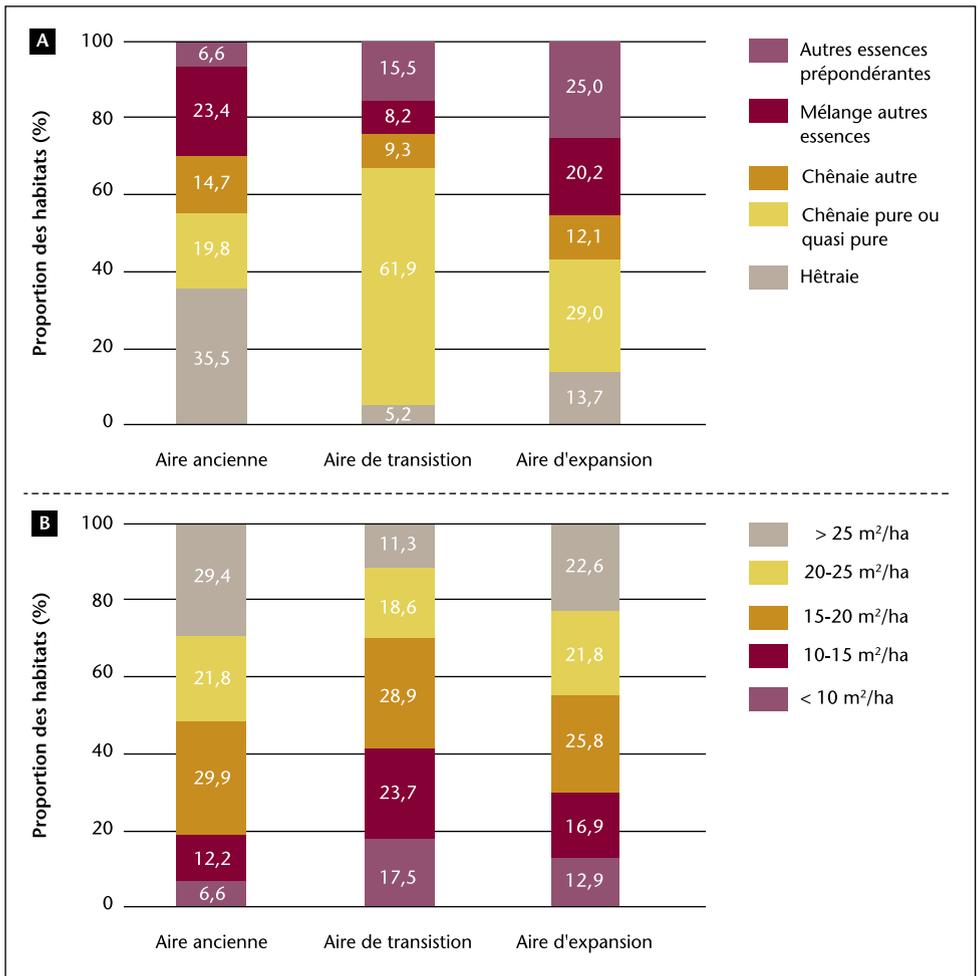


Figure 2 – Comparaison entre les trois aires de répartition en fonction (a) des classes de composition et (b) des classes de surface terrière utilisées par le Pic mar.

($G = 16,5 \text{ m}^2/\text{ha}$), dans lesquelles le chêne est l'essence largement dominante (74 % de la surface terrière), alors que le hêtre est peu fréquent ;

- l'aire d'expansion est caractérisée en moyenne par des forêts de densité moyenne ($G = 19 \text{ m}^2/\text{ha}$), dans lesquelles les feuillus autres que le chêne et le hêtre constituent environ la moitié de la surface terrière.

Les points communs de ces trois aires sont la fréquence du chêne (en moyenne supérieure à 45 % de la surface terrière) représenté par des bois de grosses dimensions et ayant une circonférence moyenne variant entre 120 et 130 cm.

Comparaison des principales variables

Une *Analyse en Composantes Principales* a été effectuée sur les variables. Elle a permis

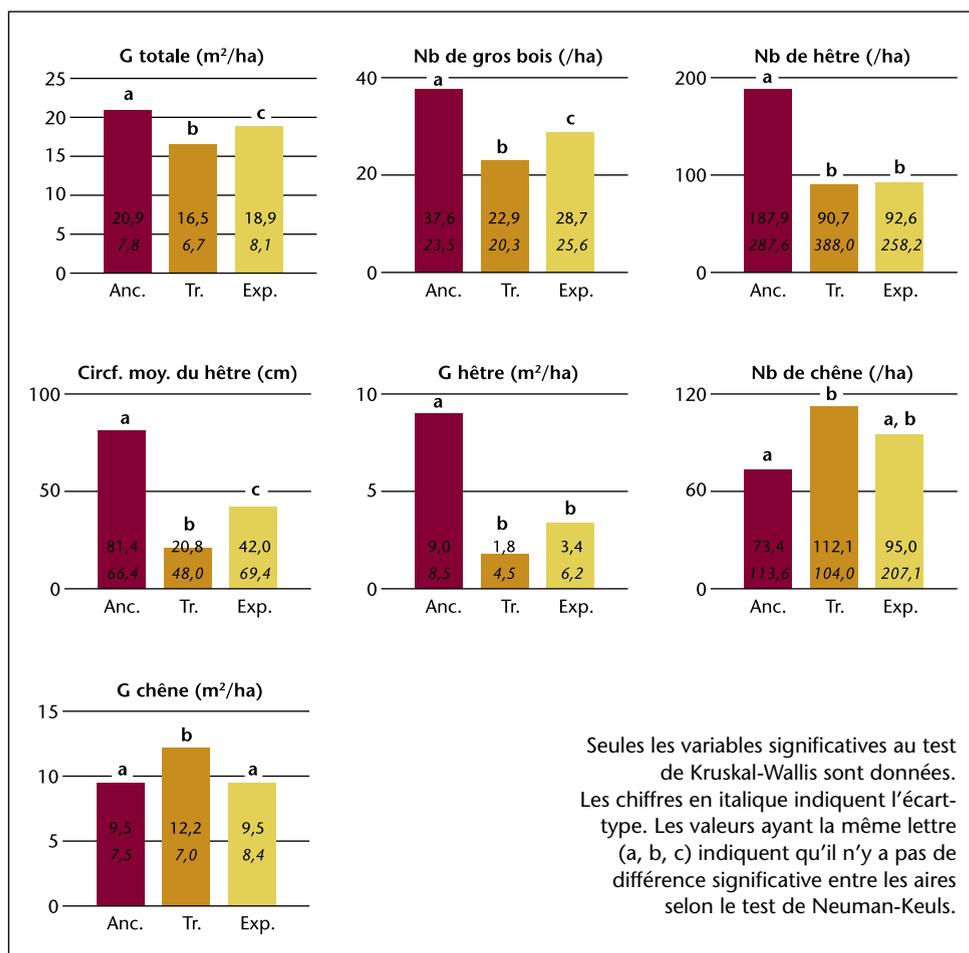
de mettre en évidence cinq facteurs qui expliquent à eux seuls 45,2 % de la variance totale. Parmi ceux-ci, quatre interviennent pour différencier significativement les trois aires de répartition (figure 4) :

- le recouvrement du hêtre et l'altitude sont plus élevés dans l'aire ancienne que dans celle d'expansion ;
- les chênaies relativement pures sont plus présentes dans l'aire de transition,

tandis que le nombre d'essences de la futaie est plus élevé pour l'aire d'expansion ;

- la présence du Pic mar semble être liée plus fortement aux gros bois dans son aire d'expansion ;
- la proportion d'essences résineuses dans l'habitat du pic est plus élevée dans les deux aires plus récentes.

Figure 3 – Comparaison des variables dendrométriques de l'habitat entre les aires de répartition dites ancienne, de transition et d'expansion du Pic mar (n = 418).



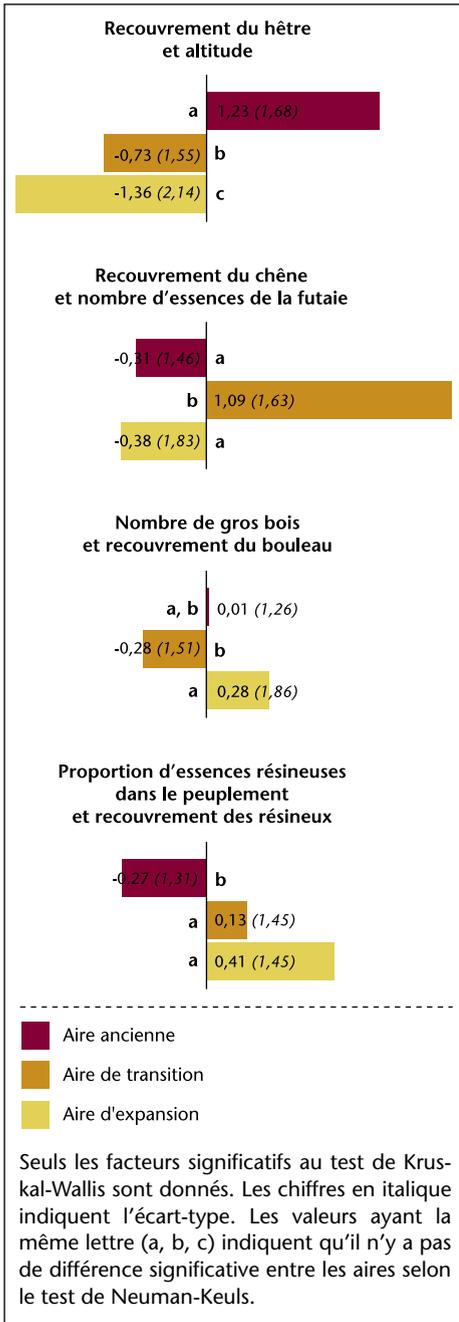


Figure 4 – Comparaison des valeurs moyennes des projections des points-placettes pour quatre facteurs de l'ACP entre les aires de répartition dites ancienne, de transition et d'expansion du Pic mar ($n = 418$).

Habitat du pic

En Europe occidentale, le Pic mar est considéré comme une espèce spécialiste des chênaies. Cette spécialisation est bien entendu confirmée dans notre étude où l'espèce semble toujours accorder une grande importance aux chênaies, que ce soit dans l'aire de transition (Famenne) ou l'aire d'expansion (Condroz et Région limonaise). En effet, les placettes à Pic mar, en moyenne dans les trois aires, se caractérisent par une proportion d'au moins 45 % de chêne en surface terrière.

Les nuances observées entre les trois aires comparées dans l'étude sont à mettre en relation avec les variations de structure et de composition des forêts selon les régions naturelles. Ainsi, la forte présence du hêtre dans l'aire ancienne est probablement liée aux régions naturelles alors occupées (Ardenne et Gaume). Même si l'espèce peut se retrouver dans les vieilles hêtraies qui constituent le stade climacique des forêts tempérées feuillues européennes, le hêtre n'apparaît en tout cas pas indispensable pour l'habitat du Pic mar : cette essence est en effet nettement moins représentée dans les deux aires plus récentes, et surtout dans l'aire de transition, qui concerne principalement la Fagne-Famenne, où le hêtre est très rare pour des raisons édaphiques.

Dans l'aire d'expansion, essentiellement située en Condroz et en Région limonaise, le Pic mar occupe des forêts plus diversifiées, où chênes et hêtres ne représentent plus que la moitié du recouvrement, laissant la place à diverses essences.

Toujours dans l'aire d'expansion, un recouvrement moins important en chêne peut être compensé par différents facteurs favorables au Pic mar. Par exemple, parmi les essences qui y diversifient la futaie, plusieurs possèdent à maturité une écorce rugueuse (frêne, châtaignier, bouleau...). L'importance des arbres à écorce rugueuse dans l'alimentation du Pic mar a été largement démontrée et est liée à la biomasse en insectes nettement supérieure à celle observée chez les essences à écorce lisse. Les forêts très mélangées sont aussi connues comme habitat du Pic mar ailleurs en Europe, en particulier si les frontières du territoire sont riches en chênes ou si elles contiennent suffisamment de vieux chênes parsemés dans le peuplement. Au sein de la forêt primitive de Bialowieza, le Pic mar se retrouve ainsi dans des frênaies-charmaies où le chêne est absent. Nos résultats confirment donc que le pic peut coloniser une gamme de forêts au peuplement plus diversifié que dans les chênaies et les chênaies-hêtraies de son aire ancienne, voire même des peuplements où le chêne n'est pas dominant.

Les résultats de notre étude révèlent aussi que, pour les aires de transition et d'expansion, de nombreux territoires de Pic mar se retrouvent dans des peuplements clairs ou ouverts, c'est-à-dire où la surface terrière totale est inférieure ou égale à 15 m²/ha. Pourtant, il a été démontré en Suède un faible succès reproducteur du Pic mar pour ce type de peuplement. Il se peut donc que le taux de réussite de la reproduction du Pic mar soit moindre dans certaines zones colonisées récemment, et par conséquent que ces territoires correspondent à un niveau démographique négatif, appelés « puits écologiques ». Il serait donc intéressant d'étudier le succès reproducteur du

Pic mar au sein de son aire d'expansion afin de caractériser la « qualité » des habitats récemment colonisés. Toutefois, on pourrait aussi considérer que ces surfaces terrières faibles pour les aires de transition et d'expansion pourraient être compensées par un territoire plus étendu, ou correspondre à des arbres à cimes plus développées. Cette dernière hypothèse est appuyée par le fait que les peuplements à chêne de l'aire d'expansion relèvent surtout des structures de taillis sous futaie et de futaie sous taillis qui offrent pour l'habitat du Pic mar un développement des cimes des arbres plus élevé tout en limitant la densité du nombre de tiges. Rappelons que le Pic mar est considéré comme une espèce de houppier se maintenant principalement dans la cime des arbres où les proies sont glanées à la surface des feuilles.

Les essences résineuses en général (épicéa, pin et mélèze) présentent des valeurs légèrement supérieures (figure 4) au sein de la nouvelle aire par rapport aux deux autres aires de répartition. L'Épicéa commun n'est pourtant pas une essence mise à profit par le Pic mar, il faut donc plutôt relier la présence de quelques tiges de résineux au sein des placettes occupées à la diversité d'essences plus élevée découverte au sein des habitats colonisés dans l'aire d'expansion.

L'importance de la quantité du bois mort pour les pics n'est plus à démontrer. Les variables d'habitat liées aux arbres morts ne sont pas ressorties lors des *Analyses en Composantes Principales*, ce qui signifie que le Pic mar sélectionne apparemment un état en bois mort comparable dans les trois aires.

En conclusion, les analyses présentées ici suggèrent qu'en Région wallonne, l'ex-

Les inventaires forestiers effectués sur des grandes étendues constituent des sources de données disponibles à grande échelle dans beaucoup de pays européens. Croisées avec des informations comme la localisation précise d'oiseaux nicheurs, les données d'inventaire permettent d'analyser rapidement les relations entre les espèces et leurs habitats à l'échelle du paysage forestier. Diverses études ont déjà démontré que le Pic mar constituait une espèce adaptée à cette approche, à l'instar d'autres picidés. L'inventaire forestier, conçu à son origine à des fins économiques, a fortement évolué en intégrant des paramètres caractérisant mieux la biodiversité. Cet inventaire peut donc être utilisé comme un outil d'intégration de la recherche en écologie. De plus, de nombreux efforts sont fournis pour améliorer et harmoniser

les différents inventaires forestiers existants en Europe (action Cost E43) ce qui permet d'espérer, à terme, développer des études à l'échelle européenne.

Une faiblesse de la méthode réside toutefois dans l'échelle de récolte des données. L'IPR-FW décrit l'habitat à partir d'une placette de maximum 10 ares alors que le territoire du Pic mar est plus vaste. L'analyse donne donc une représentation imprécise de l'habitat. Cette imprécision est toutefois compensée par la disponibilité d'un très grand nombre de points représentatifs de la forêt wallonne. En effet, les résultats obtenus par cette méthode ont été confirmés en menant en parallèle une démarche de caractérisation de terrain des habitats de cent vingt couples de pics.

pansion géographique du Pic mar correspond aussi à une expansion de sa niche d'habitats pour certaines variables de son environnement. Le Pic mar n'est donc pas strictement inféodé aux structures et compositions forestières caractéristiques de son aire ancienne.

Recommandations pour une gestion forestière adaptée

Les résultats suggèrent une plasticité écologique du Pic mar plus grande que ce que les caractéristiques des habitats de son aire ancienne ne laissaient présager. Cependant, même si les forêts qui lui conviennent peuvent être plus claires et plus diversifiées que les chênaies et les chênaies-hêtraies d'Ardenne et de Gaume, les gros chênes ou au moins les gros arbres à écorce rugueuse restent une constante de son habitat.

Connaissant le déficit actuel de la régénération des chênes en Wallonie et en raison de la dynamique naturelle des peuplements, on peut prévoir, après la période actuelle qui conduit à une grande disponibilité en gros bois de chêne, un déclin progressif au fur et à mesure des récoltes, non compensées par la régénération. La première recommandation, dans une optique de maintien des populations du Pic mar, est donc d'allonger temporairement la révolution des chênaies et de favoriser leur régénération. Mais parallèlement, notre étude laisse entrevoir d'autres possibilités de gestion multifonctionnelle. En effet, la plasticité du Pic mar semble compatible aussi avec une sylviculture en futaie claire, avec bien entendu une présence de chêne, mais plus diversifiée en frêne, vieux érables, tilleuls et autres essences à écorce rugueuse et à houppier

fortement développé. Ces arbres à écorce rugueuse assureraient une grande richesse en insectes du fait de leur plus grande surface d'écorce et de la présence de crevasse. Dans de tels peuplements, un complément de ressource pourrait être assuré par des arbres très âgés et sénescents (bouleau, peuplier tremble, hêtre, par exemple), qui peuvent également développer, en vieillissant, des surfaces irrégulières comme les crevasses, les cassures et les gélivures afin de fournir des habitats potentiels aux arthropodes. En outre, ces forêts claires ($G < 15 \text{ m}^2/\text{ha}$) et diversifiées (chêne, frêne, charme, érable...) constitueraient un habitat favorable à d'autres espèces protégées, comme la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) ou la Gêlinotte des bois (*Bonasa bonasia*), tout en convenant parfaitement à la production de bois de qualité.

Toutefois, pour confirmer la compatibilité de ce type de sylviculture avec le maintien du Pic mar, il serait nécessaire d'évaluer la qualité de l'habitat rencontré dans l'aire d'expansion, au travers d'un suivi du succès reproducteur. En effet, rien ne prouve que les Pics mars actuellement présents dans ces biotopes lors de l'actuelle phase d'expansion trouveront toutes les conditions pour s'y maintenir durablement. ■

Cette étude est fondée sur les données collectées dans le cadre de la réalisation de l'Atlas des oiseaux nicheurs de Wallonie (convention SPW-Aves) et de l'Inventaire permanent des ressources forestières de Wallonie (IPRFW, DNF).

Une version plus complète de cet article est parue précédemment dans le Bulletin Aves n° 46/4 sous le titre « Étude des habitats utilisés par le Pic mar (Dendrocopos medius) en Région wallonne à partir des données de l'inventaire permanent des ressources forestières

res ». Le lecteur curieux y trouvera une bibliographie conséquente.

QUELQUES OUVRAGES DE RÉFÉRENCES

- DELAHAYE L. [2006]. *Sélection de l'habitat par les oiseaux forestiers et modélisation de leur distribution potentielle en chênaie et hêtraie ardennaises. Impact de la composition et de la structure forestière*. Thèse de doctorat, FUSAGx, Gembloux, 253 p.
- LEHAIRE F. [2008]. *Analyse des aires ancienne et d'expansion du Pic mar (Dendrocopos medius (L.)) en Région wallonne*. Mémoire de fin d'études, FUSAGx, 77 p.
- PASINELLI G. [2003]. *Dendrocopos medius* Middle Spotted Woodpecker. Oxford University Press. *BWP Update* 5(1) : 49-99.

FRANÇOIS LEHAIRE

lehairefrancois@hotmail.com

DAVID MONTICELLI

JACQUES RONDEUX

HUGUES CLAESSENS

Gestion des Ressources forestières
et des Milieux naturels
Gembloux Agro-Bio Tech, ULg
Passage des Déportés, 2
B-5030 Gembloux,

JEAN-YVES PAQUET

Aves-Natagora, Département Études
Rue du Wisconsin, 3
B-5000 Namur

LAURENCE DELAHAYE

DEMNA, DGO3, SPW
Avenue de la Faculté d'Agronomie, 22
B-5030 Gembloux