

IAPERBOC, l'indice du potentiel écologique des réseaux bocagers

Patrice NOTTEGHEM¹

Résumé

Comme tout autre milieu, naturel ou d'origine anthropique, les bocages nécessitent le recours à des indicateurs pour en décrire l'état, en connaître l'évolution passée ou suivre celle en cours. De tels indicateurs seraient également utiles pour évaluer les effets de la gestion ou de la valorisation des bocages, notamment dans le cadre de la mise en œuvre de politiques publiques ou d'initiatives privées visant leur restauration. Ils sont particulièrement attendus dans le cadre des observatoires de la biodiversité, notamment pour évaluer l'efficacité des réseaux bocagers en tant que réservoirs de biodiversité et corridors écologiques.

Parmi la grande diversité des paramètres sélectionnables, il importe de retenir ceux qui sont à la fois intégrateurs de données et d'une mise en œuvre économique. En se fondant sur les liens démontrés entre, d'une part, la structure des haies et celle des réseaux qu'elles constituent, et, d'autre part, la richesse spécifique et l'abondance des oiseaux, en toutes saisons, l'Indice bocage, l'IB, a été défini et longuement testé en Bourgogne. Afin de répondre à la diversité des besoins tout en prenant en compte le rôle des bocages vis-à-vis de la continuité écologique, une adaptation de ce premier indice a conduit à la définition de l'Indice du potentiel écologique des réseaux bocagers, l'IAPERBOC.

Mots-clés : haies, bocages, indice, potentiel écologique, évaluation, gestion, restauration, continuité écologique.

IAPERBOC, an index of the ecological potential of hedgerow networks

Abstract

Like any other natural or man-made environment, hedgerow networks require the use of indicators to describe their state, to know their past evolution or to follow the current one. Such indicators may also be useful in assessing the effects of management or valuation of hedgerow networks and relevant in the implementation of public policies or private initiatives aimed at their restoration. They are particularly expected in the context of biodiversity observatories, notably to assess the efficiency of the hedgerow networks in terms of ecological continuity.

Among the great diversity of selectable parameters, it is important to retain those that are both data integrators and economic implementers. On the basis of the demonstrated links between the structure of the hedges and that of the networks they form, on the one hand, and the specific richness and abundance of the birds at all seasons, on the other hand, the Hedgerow network index, the IB, has been defined and extensively tested in Burgundy. In order to meet the diversity of needs and taking into account the role of the hedgerow network in relation to ecological continuity, an adaptation of the first index led to the definition of the Ecological potential of the hedgerow networks index, the IAPERBOC.

Key words : hedgerows, hedgerow networks, index, ecological potential, assessment, management, restoration, ecological continuity.

¹ 15 rue de Pommard - 71200 Le Creusot - patrice.notteghem@orange.fr

Introduction

La conception d'un outil de description applicable à la diversité des bocages est une question déjà ancienne. Faisant suite aux investigations conduites en Haute-Normandie, le Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement (Commission interministérielle des comptes du patrimoine naturel) a soutenu, en 1984 et 1985, une réflexion consacrée aux « Indicateurs de l'état et de l'évolution du bocage », à laquelle nous avons été associés. La structure des réseaux des haies, comme celle des haies elles-mêmes, les fonctions reconnues de celles-ci vis-à-vis de l'érosion ou du vent, leur production de ressources ou encore leur valeur biologique étaient considérées comme autant d'éléments à intégrer pour rendre compte de la complexité des systèmes agroécologiques bocagers. Mais cette multiplicité des paramètres envisageables et celle des indicateurs suggérés (MONDOLFO, 1985) ont sans doute fait qu'aucun outil synthétique ne se soit imposé.

Envisagé dès 1995 par l'OREB¹, un dispositif d'observation des bocages de Bourgogne a été mis en œuvre à partir de novembre 1999. Face au constat du nombre et de la diversité des paramètres potentiels (OREB, 1999), il est rapidement apparu nécessaire au groupe de travail constitué à cet effet de disposer d'un indicateur composé de plusieurs des paramètres descriptifs des bocages, à même de permettre des comparaisons dans l'espace et dans le temps.

Origine de la démarche

Dans le prolongement de travaux consacrés à l'évolution du bocage de l'ensemble d'une commune, Les Bizots 71, (DESBROSSE, 1982 ; NOTTEGHEM, 1986) et d'une recherche ayant eu pour objet les liens de l'avifaune avec la structure des haies et celle du maillage bocager (NOTTEGHEM, 1987), nous avons proposé en 1999 et développé avec Philippe ROYER, enseignant à l'ENESAD², un indice intégrateur, simple et robuste, exprimant la *qualité écologique potentielle* des bocages. Celui-ci est susceptible d'être établi soit sur la base d'observations de terrain, soit par l'interprétation de photographies verticales (aériennes alors, aériennes ou satellitaires aujourd'hui).

Sa formulation initiale a été débattue et arrêtée lors d'une réunion organisée par l'OREB (2000a).

Cet indice, qui a pour vocation de contribuer à objectiver la description des bocages, est un complément à la simple, mais essentielle, donnée quantitative de la densité bocagère, le linéaire total de haies rapporté à la surface (m/ha).

Cet indice n'intègre pas directement les composantes de la biodiversité (végétales et animales) d'un réseau bocager, mais prend en compte, d'une part, la structure des haies (strates et volume de la végétation) et, d'autre part, celle de son maillage (connexions). Ce choix trouve sa justification dans le fait que ces paramètres déterminent notamment, et ce en toutes saisons, la richesse spécifique et l'abondance des oiseaux (NOTTEGHEM, 1987), comme vraisemblablement celles d'autres groupes, les insectes phytophages, entre autres, et *a priori* l'ensemble des autres échelons trophiques. Cet indice est donc une expression de la capacité d'accueil écologique, de la **valeur écologique potentielle** de ce réseau de haies.

Alors dénommé Indice Bocage (IB), il a été testé dès 2000 par des étudiants de l'ENESAD (BARRAU *et al.*, 2000) dans le cadre d'un partenariat avec l'OREB. Il a notamment permis de rendre compte de la diversité régionale en matière d'évolution des bocages, de fait de leur régression, au cours d'un demi-siècle (OREB, 2000b, 2005), son usage s'inscrivant dans la perspective de la caractérisation des tendances en cours et du suivi, dans la durée, des changements à venir en Bourgogne. Ce diagnostic a notamment contribué à la définition de la politique engagée par la région Bourgogne en matière de restauration des réseaux bocagers.

Premier état de l'Indice Bocage (IB)

En se référant à une surface standard (**S**), choisie comme représentative d'un territoire et positionnée en évitant les espaces boisés ou habités et les voies de communication autres que les chemins de desserte ou les routes communales, l'indice **IB** intègre trois paramètres : le **volume cumulé de la végétation ligneuse (Vv)**, un **indice de maillage (Im)** et le **linéaire total des haies (Lt)**.

Le **volume cumulé de la végétation ligneuse (Vv)** correspond à celui de l'enveloppe de la frondaison de toutes les strates de l'ensemble des haies. Le choix de ce paramètre découle de la relation démontrée (NOTTEGHEM, 1987) entre les caractéristiques de l'avifaune (richesse et abondance) et le volume total de la végétation ligneuse. Le volume de la strate buissonnante est calculé de manière approchée sur la base d'une valeur standard correspondant à la surface (en m²) de la section de deux types de strate buissonnante multipliée par le linéaire correspondant (en m).

¹ OREB : Observatoire régional de l'environnement en Bourgogne (devenu Alterre Bourgogne ; aujourd'hui Alterre Bourgogne-Franche-Comté).

² ENESAD : Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon fusionné, depuis 2009, avec l'ENSBANA pour donner Agrosup Dijon.

La valeur standard retenue de la surface d'une section de la strate buissonnante « basse », taillée annuellement, a une section approchée de 1 m². Celle d'une haie « haute » est de 8 m². Le volume de la strate arboréscence est lui approché par une formule fondée sur deux niveaux de densité linéaire des arbres. Le linéaire d'une strate arborée comptant de 1 à 4 arbres pour 100 m est affecté d'un facteur 4 ; celui d'un linéaire comptant 5 arbres ou plus pour 100 m est affecté d'un facteur 10.

$$Vv = Lhb + 8Lhh + 4L1-4 + 10L5$$

Lhb : linéaire de « haies basses » (strate arbustive basse, taillée récemment) (m)

Lhh : linéaire de « haies hautes » (strate arbustive moyenne à haute) (m)

L1-4 : linéaire de strate arborée avec 1 à 4 arbres par 100 m (m)

L5 : linéaire de strate arborée avec 5 arbres ou plus par 100 m (m)

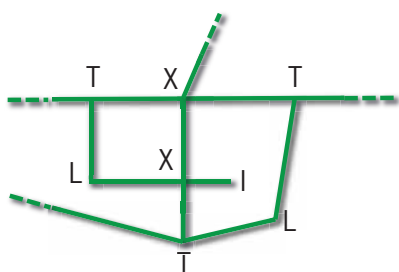


Figure 1. Différents types de connexions entre les haies.

L'Indice de maillage (Im) s'appuie sur les effectifs des différents types de connexions entre les haies (figure 1), pondérés par des coefficients liés à leur qualité écologique. Les coefficients (d'une valeur comprise entre 1 et 5), ont été établis en se référant à l'avifaune, sachant qu'à volume égal de végétation, l'abondance en oiseaux et la richesse spécifique sont dépendantes de l'abondance des connexions des haies et de leur « complexité » (NOTTEGHEM, 1987). Les « culs-de-sac » ont par ailleurs été affectés du coefficient -1, afin de tenir compte de la très faible richesse spécifique en oiseaux et de leur faible abondance dans la partie terminale d'une haie non connectée (celle-ci apparaît cependant dans la valeur de l'indice à travers son linéaire).

$$Im = 5X + 3T + L - I$$

X : effectif des connexions en X

T : effectif des connexions en T

L : effectif des connexions en L

I : effectif des culs-de-sac

L'indice IB étant un indice qualitatif relatif, le produit de ces deux paramètres structurels est rapporté au linéaire total (Lt) de haies (en m) de l'aire échantillonnée.

$$IB = Vv \times Im / Lt$$

$$IB = (Lhb + 8Lhh + 4L1-4 + 10L5) \times (5X + 3T + L - I) / Lt$$

Il a été proposé d'établir le calcul de l'indice en se référant à un espace d'une surface standard de 100 ha. Cette valeur a été testée statistiquement comme représentative pour rendre compte de l'évolution des caractéristiques du bocage des Bizots (71), à l'échelle de l'ensemble du territoire communal (NOTTEGHEM, 1987). Par ailleurs cette valeur a paru raisonnable vis-à-vis du temps nécessaire à la préparation du calcul de l'indice. La surface de référence a été définie comme une bande de 2000 m x 500 m (divisible pour des raisons pratiques en 4 carrés de 500 m de côté).

Il importe de préciser que le choix d'une expression relative pour l'IB conduit à lui adjoindre impérativement la valeur de la densité bocagère Db (en m/ha) correspondant au même territoire.

$$Db = Lt / 100$$

Mise en œuvre pratique de l'Indice Bocage

Lors de son premier usage (BARRAU *et al.*, 2000), les travaux ont porté sur 14 sites, dont le secteur test de la commune des Bizots (71). L'interprétation de photographies aériennes IGN (réalisées de 1947 à 1997) a permis la production de documents graphiques intermédiaires, figurant de manière conventionnelle les différents types de haies (figure 2). Cette typologie a été définie en combinant trois états possibles pour la strate buissonnante (absente, basse ou haute) et trois états possibles pour la strate arborée

(absente, peu dense ou dense), conduisant à la définition de 8 types de haies. La mesure des linéaires correspondants, réalisée sur ces documents, directement intégrée dans la « formule » de l'Indice Bocage, permet d'en calculer la valeur.

Les résultats de cette étude ont été repris dans un article titré « Le recul des bocages », relatif à la Bourgogne (OREB, 2000b).

L'année suivante, dans le cadre de la mise en place d'un dispositif opérationnel d'observation de l'évolution des bocages, porté par l'OREB, 21 sites supplémentaires ont été sélectionnés, élargissant à 35 le total des sites de référence répartis sur l'ensemble des bocages bourguignons (OREB, 2001a, 2001b et 2005).

Lors de ce second travail, comme dans les emplois ultérieurs de l'Indice bocage, la pondération initiale des connexions a été modifiée pour le calcul de l'Indice de maillage ($Im = 7X+5T+3L+I$), afin de renforcer le poids des connexions dans l'indice, qui a donc pour expression :

$$IB = (Lhb + 8Lhh + 4L1-4 + 10L5) \times (7X + 5T + 3L + I) / Lt$$

Une étude méthodologique (BEQUAIN *et al.*, 2004), menée sur 3 communes, a permis de démontrer la faisabilité du calcul de l'IB par le recours à des photos aériennes orthonormées lues sous SIG et en a testé la fiabilité en établissant une comparaison entre le calcul fondé sur l'analyse de photographies aériennes et celui issu de la cotation de relevés directs sur le terrain.

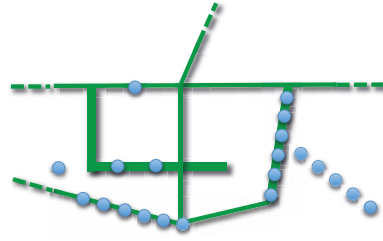
Enfin, l'ensemble de ces résultats a été intégré et prolongé, jusqu'à l'année 2012, dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude (LECA, 2013) consacré à une caractérisation des bocages visant la prise en compte conjointe de la biomasse exploitable et de la biodiversité.

L'ensemble de ces usages de l'IB en a montré la pertinence pour apprécier l'évolution des bocages et pour établir des comparaisons dans l'espace et dans le temps, afin de rendre compte des tendances évolutives.

Son appropriation par les utilisateurs s'est par ailleurs révélée aisée et rapide. On peut ainsi affirmer que le recours à cet indice par des personnes nécessairement différentes, l'utilisant successivement, n'entraîne pas de biais.

Cinq considérations actuelles amènent à proposer de nouveaux usages de cet indice.

- Le recours actuel grandissant à la ressource énergétique des bocages nécessite l'établissement de diagnostics intégrés des potentialités d'une valorisation durable compatibles avec la préservation de la biodiversité.
- Dans le cadre de la mise en œuvre de la Trame verte et bleue, il est nécessaire de qualifier les réservoirs biologiques que constituent les secteurs bocagers et d'identifier, à différentes échelles géographiques, les corridors (à maintenir et à rétablir), parmi lesquels des zones bocagères susceptibles de contribuer à la mobilité d'espèces dépendantes de milieux arborés ou arbustifs (BAUDRY & JOUIN, 2003). Cette perspective concerne tout particulièrement les documents d'urbanisme des intercommunalités tenues de prendre en compte la continuité écologique.
- Il importe par ailleurs de pouvoir évaluer la mise en œuvre de politiques publiques ayant pour objectif, via des aides financières, le confortement ou la restauration de réseaux bocagers (tel le Plan Bocage engagé depuis 2004 par la Région Bourgogne).



Strate buissonnante \ Strate arborée	+ 4 arbres / 100 m	1-4 arbres / 100 m	-1 arbre / 100 m
	haute		
basse			
absente			

Figure 2. Typologie des haies combinant strates buissonnante et arborescente.

- Il est nécessaire de disposer d'indicateurs d'état des bocages dans des programmes de recherche consacrés à certaines espèces animales effectivement ou potentiellement présentes en milieux bocagers (certains oiseaux et des chiroptères entre autres).
- La perspective de mise en place d'observatoires régionaux, voir locaux, de la biodiversité conduit à rechercher ou à concevoir des indicateurs d'état des milieux et de suivi de leur évolution.

Ces éléments de contexte justifiant le recours à un outil de diagnostic et de suivi des bocages, il convient donc aujourd'hui de faire une rapide analyse critique de l'Indice Bocage (IB) et d'examiner les éventuels aménagements à lui apporter afin qu'il réponde au mieux à l'ensemble de ces besoins.

De l'Indice Bocage (IB) à l'Indice du potentiel écologique des réseaux bocagers (IPERBOC)

Dans la proposition initiale et son premier usage (BARRAU *et al.*, 2000), l'effectif des haies en culs-de-sac (extrémités de haies non connectées) était pondéré négativement (-1), afin de tenir compte de la faible richesse spécifique de leur avifaune, comme de sa faible abondance (en toutes saisons). Mais une valeur négative étant apparue illogique à certains, il fut décidé de pondérer les culs-de-sac du coefficient positif minimal (+1), le même alors que celui des connexions en L. D'une part ceci n'est pas conforme aux résultats de l'analyse écologique. D'autre part, un réseau bocager ne différant d'un autre que par la présence de culs-de-sac se voit doté d'un indice plus élevé que le second, bien que celui-ci soit mieux connecté. Il aurait été sans doute préférable, tout au plus, d'ignorer ces culs-de-sac pour limiter leur surreprésentation, sachant que les haies « non connectées » étaient prises en compte par ailleurs, à travers leurs volumes et leurs linéaires.

En toute rigueur, afin de mieux rendre compte de la qualité écologique potentielle des réseaux bocagers en matière de continuité écologique (exprimée par l'Indice de maillage *Im*), il est proposé de rétablir la pondération négative des haies en cul-de-sac. Cette modification n'affecte notablement que l'indice de bocages fortement perturbés, par exemple du fait de travaux liés à des remembrements (sans reconnexion des haies subsistantes).

D'autre part, toujours dans le domaine de la continuité écologique, il est proposé de tenir compte des discontinuités à l'échelle de la zone étudiée, en considérant les éventuelles ruptures paysagères à l'origine d'**Unités bocagères déconnectées** (les unes des autres).

En s'appuyant sur ces considérations, est proposé un nouvel indice, dénommé **IPERBOC**, s'exprimant ainsi :

$$\text{IPERBOC} = (\text{Lhb} + 8\text{Lhh} + 4\text{L1-4} + 10\text{L5}) \times (7\text{X} + 5\text{T} + 3\text{L} - \text{I}) / \text{Lt} \times \text{Ud}$$

Ud : nombre d'unités bocagères d'au moins 25 ha (soit ¼ de la superficie de référence S de 100 ha), en discontinuité au sein de l'aire de 100 ha (2000 m x 500 m) et séparées l'une de l'autre par une distance supérieure à 15 m.

Le facteur **Ud** est susceptible d'influer significativement sur l'IPERBOC, qui, à titre d'exemple, peut être déprécié de moitié dès lors qu'un aménagement (par exemple une infrastructure routière) conduit à séparer en deux parties disjointes un réseau bocager. À l'inverse, le remaillage d'unités bocagères, rendues disjointes un temps, affecte fortement à la hausse l'IPERBOC établi antérieurement.

Compte tenu du poids potentiellement important de ce facteur, la caractérisation d'une région bocagère dans son ensemble nécessite une sélection soigneuse des sites représentatifs. Mais cette considération ne vaut pas lorsqu'il s'agit d'étudier un secteur particulier localisé sur la base de critères impératifs.

On peut remarquer ici que lorsqu'on dispose des données de base ayant permis d'établir la valeur d'un indice bocage IB, il est aisé et rapide de reprendre les calculs pour établir l'IPERBOC.

Il est à noter que l'IPERBOC, comme tout indice écologique simple, n'intègre qu'une partie des critères potentiellement utilisables. Au même titre que l'IB, l'IPERBOC ne prend pas en compte, par exemple, la présence de talus et de fossés, ou celle des arbres creux, ni la composition floristique des herbacées ou celle des espèces ligneuses constitutives

des strates arbustive ou arborescente (importantes pour les insectes notamment), pas plus que les données faunistiques. Il n'intègre pas non plus l'orientation agricole des parcelles (prairies permanentes pâturées ou fauchées, types et état des cultures) ou les pratiques culturales associées (labours, déchaumage, usage de pesticides), ni l'existence de mares ou de ruisseaux... Il s'agit bien d'un indice de la potentialité écologique des réseaux bocagers exprimé à travers des paramètres structurels intégrateurs aisément accessibles.

Dans la perspective de la description plus complète d'un bocage, l'IPERBOC, associé à la densité bocagère, peut être utilisé aux côtés d'autres paramètres, évalués par ailleurs, tous pouvant être intégrés visuellement par exemple au moyen d'une figuration de type « radar ».

Intérêt de l'IPERBOC pour les diagnostics préalables aux plans de gestion intégrée de réseaux bocagers et pour des objectifs de restauration

Jusqu'ici, l'IB n'a été utilisé que pour comparer des bocages dans l'espace (en s'intéressant à différents secteurs de Bourgogne) et dans le temps (sur la période 1947 - 2012), dans le but de caractériser des petites régions bocagères et décrire leur évolution.

Mais aujourd'hui, alors que sont redécouvertes les potentialités des bocages en matière de bois-énergie, s'impose la mise en œuvre de plans de gestion de réseaux de haies destinés à une valorisation durable du bois-énergie. Que ce soit à l'échelle d'une exploitation agricole ou celle d'un territoire plus vaste (une commune, une intercommunalité par exemple), ces plans de gestion nécessitent l'établissement de diagnostics à même de déterminer, conjointement, les conditions d'une exploitation durable de la ressource ligneuse et celles de la préservation (voire de la restauration) de la biodiversité. L'IPERBOC.exp (*exp* pour exploitation) est adapté à la définition de ces plans de gestion intégrée (prenant en compte ressource ligneuse et biodiversité), au suivi de leur mise en œuvre et à l'évaluation de leurs effets écologiques dans la durée.

Concernant la discontinuité à l'échelle du territoire étudié, ce paramètre ne peut être pris en compte s'il s'agit du parcellaire d'une exploitation divisé en plusieurs entités dispersées sur une ou plusieurs communes. Par contre, si le territoire étudié est une commune dans son ensemble ou un espace plus vaste encore, il convient de déterminer le nombre des Unités bocagères. Est considérée Unité bocagère tout réseau bocager isolé, déconnecté du tissu bocager général, mais représentant au moins $\frac{1}{4}$ de la surface totale de l'aire d'étude (par analogie avec la définition retenue pour l'Unité bocagère relative à une surface standard de 100 ha).

Lors du calcul de l'IPERBOC.exp d'un espace foncier déterminé, d'une superficie S_{exp} différente de celle d'une zone échantillon standard S (de 100 ha), il convient d'affecter le résultat brut d'un coefficient multiplicateur de $100/S_{exp}$ afin de permettre des comparaisons avec des ensembles fonciers de superficies différentes (la superficie d'une zone d'étude standard étant de 100 ha).

A l'échelle d'un territoire concerné par un plan de gestion (une exploitation agricole, un groupe d'exploitations, une commune ou une intercommunalité), l'IPERBOC.exp permet, sur la base d'une valeur définie en tant qu'objectif, de proposer des scénarios de restauration du réseau bocager ne se limitant pas à une simple augmentation du linéaire de haies, mais proposant des connexions et des modes de gestion optimisés des strates buissonnante et arborescente.

L'IPERBOC, outil de diagnostic et de suivi de la valeur des réseaux bocagers dans le cadre de la Trame Verte et Bleue

L'introduction non encore testée, du paramètre relatif aux unités bocagères en discontinuité (U_d), dans le calcul de l'IPERBOC, doit permettre d'objectiver la qualité écologique des bocages, considérés en tant que réservoir de biodiversité ou en tant que corridor, dans le cadre de la mise en œuvre de la Trame Verte et Bleue (TVB, visant la préservation et la remise en état de la continuité écologique).

Pour l'identification de corridors écologiques en région bocagère, il pourrait être utile de définir, à l'échelle régionale, un seuil à l'IPERBOC en deçà duquel il conviendrait d'établir, voire de rétablir, des connexions, en plantant ou replantant des haies entre les unités bocagères indépendantes pour maintenir ou améliorer, voire restaurer, la continuité écologique.

L'IPERBOC, outil d'évaluation des politiques de soutien à la restauration des réseaux bocagers

L'IPERBOC pourrait être utilisé à la fois pour apprécier, à l'échelle d'exploitations agricoles ou de toute autre entité spatiale, des projets de plantations proposés au financement, en définissant une valeur de l'indice à atteindre à des échéances déterminées. Il permettrait aussi l'optimisation de certaines propositions et l'évaluation des effets, à termes prédéfinis, des plantations réalisées et de les comparer aux objectifs.

Perspective d'usages nouveaux pour l'IPERBOC en écologie

L'IPERBOC peut également être utilisé comme l'un des paramètres descripteurs de milieux dans le cadre de recherches consacrées à l'écologie d'espèces animales exploitant ce type d'habitat. Par exemple, il peut être intéressant de calculer l'IPERBOC.dv (dv pour domaine vital) correspondant à un disque centré sur le site de nidification d'un couple d'oiseaux ou à un ensemble des secteurs accueillant des populations cantonnées d'espèces à petits territoires.

Il conviendrait bien sûr d'adapter la dimension des secteurs étudiés à l'écologie des espèces (territoires de chasse, territoires défendus...). Le calcul de l'IPERBOC.dv pour des secteurs de superficie différente de la surface de référence de 100 ha nécessiterait également l'emploi du coefficient correcteur 100/S.dv, S.dv (en ha) étant la superficie du secteur étudié, afin de pouvoir établir des comparaisons entre bocages ou entre espèces.

Dans le cadre du Plan Régional d'Actions consacré à la Pie-grièche à tête rousse en Bourgogne, l'utilisation de l'IPERBOC.dv a été expérimentée dans la perspective de relier caractères de l'habitat bocager et densité des couples nicheurs (GRAND, 2015).

L'IPERBOC, un indicateur validé pour l'observation de l'état et de l'évolution des bocages

Les observatoires de la biodiversité seront amenés à utiliser de nombreux indicateurs, par exemple pour suivre la dynamique de certaines populations animales et végétales ou encore l'évolution de la distribution de telle ou telle espèce soumise à des changements liés à la pression anthropique ou climatique, ainsi que pour évaluer l'état des milieux.

L'IPERBOC est d'ores et déjà opérationnel pour apprécier l'état des bocages et suivre leur évolution, pour évaluer les effets des politiques publiques qui leur sont dédiées (notamment en faveur de la continuité écologique), pour mieux comprendre la dynamique des espèces dépendantes de ces milieux ou évaluer les effets de la valorisation des potentialités énergétiques des réseaux bocagers sur la biodiversité.

Conclusion : l'IPERBOC, un des paramètres descripteurs des bocages

Un système bocager ne se réduisant pas à un réseau de haies et à la structure de celles-ci, l'IPERBOC ne peut, à lui seul, prétendre rendre compte de la singularité et de la fonctionnalité d'un bocage.

On pourrait retenir bien d'autres paramètres, relatifs par exemple à la place des bosquets et des ripisylves, à la diversité des essences ligneuses pourvoyeuses de fleurs, de fruits et de graines, à l'orientation agricole des parcelles, à l'usage d'intrants, aux réseaux hydrographiques, aux mares, au bois mort ou aux arbres creux... L'adoption d'une grille d'évaluation analogue à celle proposée pour l'Indice de biodiversité potentielle IBP, conçu pour la forêt (LARRIEU & GONIN, 2010), dont MONIER & DE LA PORTE (2010) se sont inspirés pour établir une grille relative de la biodiversité d'une haie, paraît une voie

intéressante. Cependant, quel qu'en soit l'intérêt, la mise en œuvre d'un tel indice se heurterait à la charge de travail que représenterait son usage.

En outre, l'intégration d'un grand nombre de paramètres peut rendre délicate l'identification des plus déterminants d'entre eux. Elle peut également rendre difficile la formulation de propositions opérationnelles visant l'amélioration des caractères d'un réseau bocager, notamment dans le domaine de la continuité écologique, que celle-ci soit intra-bocagère ou qu'elle mette en relation d'autres milieux arborés.

Cependant, pour contribuer à une expression plus complète de la valeur écologique d'un réseau bocager, outre la classique densité bocagère et l'IPERBOC, d'autres paramètres, relativement accessibles et susceptibles d'être traduits de manière simple (par exemple selon des gradients de 0 à 5), pourraient être associés et exprimés visuellement. Parmi ceux-ci : la richesse spécifique des végétaux ligneux, l'abondance des arbres creux et celle des arbres émondés, la présence de mares au sein des parcelles bocagères ou encore la présence d'espèces végétales et animales « déterminantes » ou patrimoniales.

Avec ou sans le recours à un tel panel de paramètres, l'IPERBOC, simplement associé à la densité bocagère, représente, par son caractère intégrateur de données structurelles pertinentes et relativement simples d'accès, un outil opérationnel robuste pour exprimer la valeur écologique des réseaux bocagers.



Patrice NOTTEGHEM

Ecologue, naturaliste, il est vice-président du Conservatoire d'espaces naturels de Bourgogne.

Bibliographie

- BARRAU S., GUILLET A., LECUS C., MARY E. & MONTEIL F. 2000. Mise en place d'un dispositif de suivi de l'évolution des bocages de Bourgogne. Synthèse de rapport technique ENESAD, OREB, Dijon, 24 p. (vol. d'annexes).
- BAUDRY J. & JOUIN A. (coord.) 2003. De la haie aux bocages – Organisation, dynamique et gestion. INRA éditions : 435 p.
- BEQUAIN C., DIDIER C., LABORDE C., LEHAILLIER V. & WILLENS M. 2004. Le bocage bourguignon : Validation de l'Indice Bocage - Faisabilité de l'utilisation de photos aériennes orthorectifiées lues sous SIG en vue du calcul de l'IB. Mémoire fin études, ENESAD / OREB, 69 p. + 1 3 5 7 terrain 2003/ photos 2002 1%
- DESBROSSE A. 1982. Évolution des haies (1946-1982) d'une commune de bocage herbager du Sud Autunois : Les Bizots. Mémoire de Maîtrise de Géographie, Lyon II, 44 p. (vol. d'annexes).
- GRAND B. 2015. La Pie-grièche à tête rousse en Bourgogne : déclinaison du Plan régional d'actions. Année 2015. Rapport EPOB, 15 p.
- LECA A. 2013. Caractérisation des bocages de Bourgogne au regard des enjeux de biomasse et de biodiversité. Mémoire fin étude, Agronomie-Environnement, Agrosup Dijon / Alterre Bourgogne, 52 p.
- MANDOLFO T. 1985. Les indicateurs de l'état et de l'évolution du bocage. Mémoire de fin d'étude ENITA Dijon, DRAE Région Basse-Normandie, Association régionale Biomasse Normandie, 62 p.
- MONIER S. & DE LA PORTE A. 2010. Grille d'évaluation potentielle de la biodiversité d'une haie. Mission Haies Auvergne, Lempdes, 6 p.
- NOTTEGHEM P. 1986. Incidences aux niveaux socio-économique et écologique du nouveau contexte agricole et énergétique sur la gestion du bocage. Rapport des conventions de recherche 83.084 et 84.041, Ministère de l'Environnement, 93 p.
- NOTTEGHEM P. 1987. Incidences de la structure d'un bocage sur l'avifaune au cours d'un cycle annuel (Autunois / Charolais). *Rev. École. Terre Vie*, suppl. 4: 97-105.
- OREB 1999. Évolution spatiale des bocages en Bourgogne : définition d'un dispositif d'observation. Compte-rendu de la réunion du groupe de travail du lundi 22 novembre 1999. OREB, Dijon, 2 p. (annexe méthodologique).
- OREB 2000a. Compte rendu de réunion du 3 octobre 2000 avec Bernard Frochot sur l'indice de qualité écologique du bocage, 1 p.
- OREB 2000b. Bocages en Bourgogne. Le recul des bocages. *Repères* 20: 4-5.
- OREB 2000c. Les bocages de Bourgogne, vol. 1 : Évolutions et enjeux, OREB, Dijon. Rapport, 26 p.
- OREB 2001a. Les bocages de Bourgogne, vol. 2 : Présentation et résultats du dispositif d'observation des évolutions des bocages en Bourgogne, OREB, Dijon. Rapport, 97 p.
- OREB 2001b. Dispositif d'observation des évolutions des bocages de Bourgogne. OREB, Dijon. Rapport, 97 p.
- OREB 2005. Bocages de Bourgogne. *Repères* 37, 12 p.