

L'Indice de biodiversité potentielle (IBP) en région méditerranéenne

par Pierre GONIN, Laurent LARRIEU et Simon MARTEL

La biodiversité est devenue aujourd'hui un enjeu incontournable pour les propriétaires forestiers. S'il devient nécessaire de l'évaluer avant d'entreprendre une gestion forestière adaptée, la mesurer reste un exercice très complexe. C'est pourquoi un outil a été mis en place, rapide et simple, permettant de mesurer la biodiversité "ordinaire" des forêts. Conçu pour les domaines atlantique et continental, cet outil qui ne mesure que la diversité en espèces, a fait l'objet d'une adaptation à la région méditerranéenne.

La prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière est un enjeu important, formalisé dans les engagements nationaux et internationaux. L'attention portée à la biodiversité est liée à son rôle dans le fonctionnement de l'écosystème forestier et dans la production de bois, mais aussi à l'intérêt que l'on peut porter à la biodiversité sur le plan social, culturel et éthique. Cependant, les enjeux de biodiversité sont variables selon les forêts et nécessitent un diagnostic préalable.

Objectifs de l'Indice de biodiversité potentielle (IBP)

Les premières mesures en faveur de la biodiversité ont porté sur la biodiversité remarquable, en particulier pour protéger les espèces ou les habitats en voie de disparition. Cependant, cette biodiversité n'est qu'une fraction de la biodiversité totale qu'il serait intéressant d'étudier, mais qui est difficile à mesurer car nécessitant des analyses complexes et longues. C'est pour évaluer cette biodiversité totale ou "ordinaire", dans les nombreuses forêts pour lesquelles aucune analyse fine de la biodiversité n'est envisageable, que le diagnostic IBP a été conçu (LARRIEU et GONIN, 2009, 2010). Les connaissances acquises depuis de nombreuses années sur les éléments clés de la diversité des espèces forestières ont été synthétisées sous forme d'un diagnostic rapide et simple, à la portée de tout gestionnaire forestier, permettant :

– d'estimer la biodiversité taxonomique potentielle d'un peuplement, c'est-à-dire sa capacité d'accueil en espèces et en communautés, sans

préjuger de la biodiversité réellement présente qui ne pourrait être évaluée qu'avec des inventaires complexes, non opérationnels "en routine" ;

– de diagnostiquer les facteurs améliorables par la gestion.

Volontairement, l'IBP ne s'intéresse qu'à la diversité en espèces (taxonomique), car elle est plus facile à appréhender que les diversités génétique et écosystémique.

Comment calculer l'IBP ?

L'IBP doit être utilisé à l'échelle du peuplement forestier. Il est étalonné pour toutes les forêts des domaines atlantique et continental, de l'étage des plaines à l'étage subalpin, quel que soit le degré d'intensification de la gestion.

Le diagnostic consiste à apprécier un ensemble de dix facteurs parmi ceux qui sont habituellement reconnus comme les plus favorables à la diversité taxonomique. Ces facteurs peuvent être subdivisés en deux groupes : ceux liés au peuplement forestier et à la gestion et ceux liés plutôt au contexte (Cf. Tab. I).

Chaque facteur est clairement défini et une grille de diagnostic permet d'affecter un score de 0, 2 ou 5 à chacun des facteurs selon une échelle de valeurs seuils. La somme des scores donne l'IBP qui peut se décomposer en deux valeurs, correspondant aux deux groupes de facteurs.

Les scores sont donnés sur le terrain lors d'un diagnostic rapide et sans prise de mesures complexes. Le peuplement est par-

Tab. I :
Les 10 facteurs IBP
à décrire

Sept facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	A - Essences forestières autochtones B - Structure verticale de la végétation
Bois morts et microhabitats liés aux arbres	C - Bois mort sur pied de grosse circonférence D - Bois mort au sol de grosse circonférence E - Très gros bois vivants F - Arbres vivants porteurs de microhabitats
Habitats associés	G - Milieux ouverts
Trois facteurs liés plutôt au contexte	
résultant de l'histoire ou des conditions stationnelles, mais pouvant être modifiés par l'activité forestière	
Continuité temporelle de l'état boisé	H - Continuité temporelle de l'état boisé (forêt ancienne)
Habitats associés	I - Habitats aquatiques J - Milieux rocheux

couru en virées successives, ce qui permet d'estimer les facteurs. Pour les surfaces importantes et dans certains peuplements, d'autres méthodes peuvent être mieux adaptées : parcours partiel ou échantillonnage. Dans tous les cas, il est préférable de coupler ce relevé avec une autre opération de description ou d'inventaire pour limiter le temps imputable au seul diagnostic IBP.

Une représentation graphique standardisée facilite l'interprétation des résultats et l'élaboration de préconisations sylvicoles en faveur de la biodiversité taxonomique.

Pourquoi une version méditerranéenne de l'IBP ?

L'IBP est étalonné afin de refléter la diversité taxonomique ordinaire des peuplements, qui est notamment fonction du contexte bioclimatique et stationnel. Ainsi, les définitions sont données par grands ensembles écologiquement homogènes combinant bioclimat et station (ex. du facteur A « Essences forestières autochtones » pour lequel la liste des essences est fonction de la région). Les définitions ont également été retenues afin de pouvoir discriminer les peuplements. Les facteurs C et D, par exemple, se focalisent uniquement sur le bois mort de grosse dimension, car il est moins fréquent que les petits bois morts et donc plus discriminant. Cette discrimination ne se fait pas au détriment de la pertinence au regard de la diversité. Ainsi, les seuils de grosseur utilisés dans les facteurs C et D correspondent à des dimensions reconnues pour abriter des espèces différentes (NILSSON *et al.*, 2001). De même, les seuils de grosseur retenus pour le facteur F proviennent de relations avérées entre la grosseur des arbres et la probabilité qu'ils portent des microhabitats (LARRIEU *et al.*, 2012).

Dans un premier temps, l'IBP a été calibré pour les peuplements des domaines atlantique et continental. La transposition de l'IBP à la région méditerranéenne nécessite de valider, voire modifier les définitions et les seuils en fonction des particularités de cette région (RAMEAU *et al.*, 2008) :

– forte contrainte climatique avec une sécheresse estivale marquée (au moins un mois sec) et un hiver assez doux à basse altitude avec des variations selon la distance à la mer, sans longue période de gel ;

– forte pression de l’homme sur la forêt avec des défrichements anciens, une utilisation fréquente de la forêt pour la production de bois et l’élevage, des incendies parfois répétés.

Ces particularités ont un impact sur la végétation forestière qui a une composition caractéristique (nombreuses espèces thermophiles et résistantes à la sécheresse, richesse spécifique importante et endémisme élevé), une croissance en hauteur et en diamètre réduite et une structure souvent modifiée (stade arbustif plus représenté).

Chaque facteur a donc été revu dans ce sens et une réflexion a été menée pour voir si d’autres facteurs devaient être ajoutés. Préalablement, il a fallu définir le domaine d’utilisation de l’IBP « méditerranée ».

Domaine d’utilisation de l’IBP « méditerranée »

La région méditerranéenne et les étages de végétation qui la subdivisent se définissent sur des critères écologiques, floristiques et phytosociologiques. Les définitions varient selon les auteurs, nous retiendrons celles qui sont le plus couramment acceptées pour la France (QUÉZEL, 1979 ; QUÉZEL et BARBERO, 1990 ; OZENDA, 1994 ; GAMISANS, 1999 ; QUÉZEL et MÉDAIL, 2003 ; RAMEAU *et al.*, 2008).

A basse altitude, on distingue trois étages :

– thermoméditerranéen (ou méditerranéen inférieur), sous climat chaud et sec ; il est discontinu et peu étendu en France ; végétation thermophile dominée par des formations basses d’olivier, caroubier, lentisque, avec rarement des peuplements forestiers à base de chênes sclérophylles (chêne vert, chêne-liège) ou de pins ;

– mésoméditerranéen (ou euméditerranéen), sous climat un peu moins chaud et sec ; végétation dominante de chênes sclérophylles et pin d’Alep, souvent dégradée en groupements arbustifs (garrigue, maquis), accompagnée de chêne pubescent et châtaignier, dans les stations favorables, et localement de pin maritime ;

– supraméditerranéen (ou subméditerranéen ou méditerranéen supérieur), sous climat moins chaud et plus arrosé ; végétation dominante de chêne pubescent ou de pin sylvestre, avec châtaignier, chêne vert, pin laricio et pin maritime.

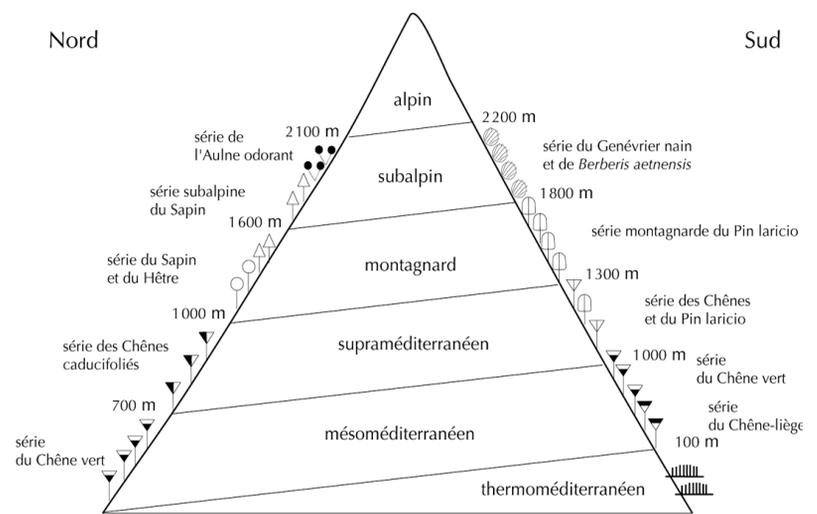


Fig. 1 :
Etagement
de la végétation en Corse
D’après Gamisans,
in Rameau *et al.* 2008

L’extension de l’IBP en région méditerranéenne s’applique seulement aux étages méso et supraméditerranéen. L’étage thermoméditerranéen, aux contraintes climatiques plus fortes, moins représenté et rarement forestier en France, a été dans un premier temps exclu du domaine d’utilisation de l’IBP.

Aux altitudes supérieures, les montagnes de la région méditerranéenne sont de deux types :

– montagnes sous influence médioeuropéenne dans le nord du bassin méditerranéen (Pyrénées-Orientales, Alpes-de-Haute-Provence, Apennins du Nord...), avec un climat froid et humide permettant l’installation d’une végétation composée de hêtre et de sapin au montagnard, de pins accompagnés de mélèze et sapin au subalpin ;

– montagnes à caractère méditerranéen dans le sud du bassin méditerranéen (Espagne centrale et méridionale, Italie du sud, Grèce, Afrique du nord), avec une végétation conservant un caractère méditerranéen marqué, débutant par un étage oroméditerranéen à pin sylvestre, pin laricio, sapin de Céphalonie, cèdre, etc., surmonté d’un étage altiméditerranéen avec des landes à xérophytes épineux.

Dans le cas de la France, les montagnes sont sous influence médioeuropéenne, excepté le cas de la Corse qui est intermédiaire avec un étage montagnard présentant deux variantes (GAMISANS, 1999 ; Cf. Fig. 1) : l’une eurosibérienne avec les forêts de hêtre et de sapin (surtout en ubac ou en secteur

frais et humide), l'autre méditerranéenne avec les forêts de pin laricio (surtout en adret). Du fait de ces similitudes climatiques et végétales avec les montagnes des domaines atlantique et continental, on utilisera la version IBP « atlantique et continental » dans les montagnes méditerranéennes françaises, même dans le cas des pinèdes corses.

Pour les autres montagnes méditerranéennes, il est probable que la version IBP « méditerranée » puisse être utilisée avec quelques adaptations.

Formations végétales concernées par l'IBP

L'IBP a été conçu pour évaluer la biodiversité dans les peuplements forestiers, non dans les formations très ouvertes ou arbustives observées dans les différentes stades dynamiques entre le stade pionnier et la forêt : jachère, pelouse, fruticée (Cf. Fig. 2).

Problématique des milieux ouverts

Au stade forestier, les milieux ouverts sont naturellement présents dans certaines phases sylvigénétiques, notamment pendant la phase de rajeunissement. Ces milieux ont été intégrés dans l'IBP sous la forme du facteur G « Milieux ouverts », car ils présentent un intérêt en matière de biodiversité, tant que leur surface n'est pas trop importante, ce qui pourrait être néfaste aux espèces nécessitant un couvert.

Dans les autres stades dynamiques (précédant la forêt ou issus d'une évolution régressive), en particulier ceux qui présentent une

mosaïque de bois et de formations ouvertes, l'IBP ne traduit que partiellement la biodiversité totale, car le diagnostic est focalisé sur la biodiversité liée aux arbres. L'interprétation de l'IBP doit donc en tenir compte. Ces habitats mosaïques sont définis par une juxtaposition de stades dynamiques qui ne sont pas individualisés, car de surface trop faible, comme on le fait en cartographie d'habitats (voir CLAIR *et al.*, 2005). Les pelouses pâturées colonisées par des bosquets en sont un exemple (Cf. Photo 1).

Rappelons que certaines forêts au sens de l'Inventaire forestier national sont en fait des habitats mosaïques puisqu'elles sont inventoriées dès l'instant où leur couvert arboré occupe plus de 10% (IFN, 2008).

Problématique des formations arbustives

L'IBP est utilisable au stade forestier, quelle que soit la phase sylvigénétique, et même quand les essences forestières passent transitoirement à l'état arbustif. En revanche, l'IBP n'a pas été calibré pour traduire la biodiversité des formations arbustives que l'on trouve dans les stades non forestiers. En région méditerranéenne, les fruticées de type maquis ou garrigue évoluent vers la forêt à une vitesse variable en fonction des conditions stationnelles, de la végétation en place et des perturbations subies (BARBERO *et al.*, 1990) :

- l'évolution peut être rapide, comme dans le cas de la colonisation par le pin d'Alep ou le pin sylvestre sur des parcours récemment abandonnés ;

- elle peut être lente, voire même bloquée du fait des conditions écologiques, comme dans le cas des fruticées de chêne kermès développées après des perturbations répétées qui conduisent à remplacer les espèces

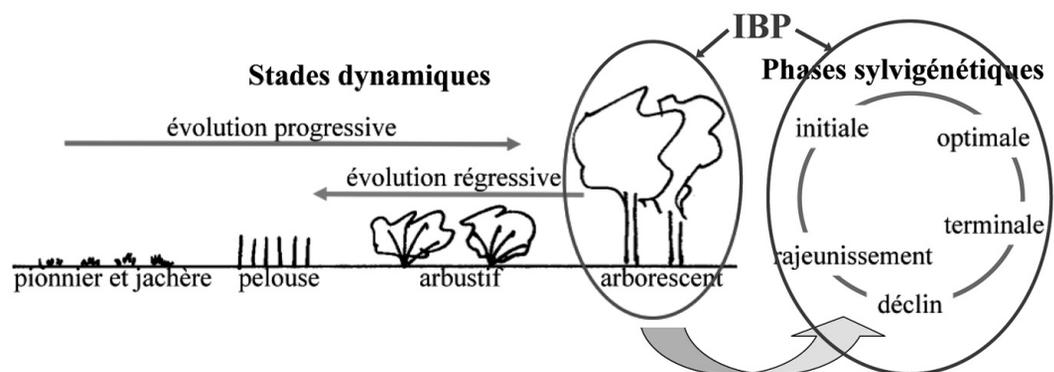


Fig. 2 : Stades dynamiques et phases sylvigénétiques concernés par l'IBP

potentielles (chêne vert...) par des espèces plus résistantes.

Dans les deux cas, il est préférable d'attendre le stade forestier avant de relever l'IBP ou au moins d'attendre que les essences forestières aient atteint la strate ligneuse intermédiaire définie dans le facteur B « Structure verticale de la végétation » (hauteur supérieure à 5-6 m en région méditerranéenne).

Les limites d'utilisation de l'IBP définies pour la région méditerranéenne peuvent être extrapolées dans les domaines atlantique et continental, lorsqu'on est confronté à des habitats mosaïques, comme dans le cas des prébois subalpins, ou en présence d'accrus forestiers.

Adaptation des facteurs IBP à la région méditerranéenne

Les dix facteurs IBP restent pertinents pour expliquer la biodiversité forestière en région méditerranéenne, mais leurs définitions et les seuils de notation doivent être revus pour tenir compte des particularités de cette région. Plusieurs versions de l'IBP « méditerranée » ont déjà été testées depuis 2009 et ont contribué à l'élaboration de la version actuelle. Cette dernière fait encore l'objet de tests pour vérifier sa pertinence dans tous les types de peuplements et améliorer son ergonomie. La version définitive, avec les résultats de ces tests et des analyses bibliographiques complémentaires, sera présentée dans un prochain numéro de *Forêt Méditerranéenne*. La version actuelle est suffisamment élaborée pour être diffusée sous forme de version de pré-développement (disponible auprès des auteurs), ce qui permet également de recueillir l'avis des utilisateurs. Nous vous présentons ci-dessous les principales adaptations de l'IBP pour les étages méso et supraméditerranéen français :

– facteur A « Essences forestières autochtones » : ne sont retenus dans ce facteur que les arbres (ligneux à tige simple) pouvant atteindre la strate intermédiaire (plus de 5-6 m) à l'état adulte, ce qui conduit à rajouter les essences suivantes (d'après RAMEAU *et al.*, 2008) : Arbousier (*Arbutus unedo* L., Cf. Photo 2), Filaria à larges feuilles (*Phillyrea latifolia* L.), Micocoulier (*Celtis australis* L.),



Olivier sauvage (*Olea europaea* L. var. *sylvestris* (Mill.) Lehr). Rappelons que les essences sont comptabilisées au niveau du genre, sauf pour les chênes subdivisés en chênes à feuilles caduques et chênes à feuilles persistantes, le Chêne kermès (*Quercus coccifera* L.) n'étant pas noté car restant à l'état arbustif. Le seuil pour atteindre le score maximal de 5 est abaissé de 5 à 4 "essences" en région méditerranéenne. Il pourra évoluer en fonction de la liste définitive des essences ;

– facteur B « Stratification de la végétation » : les conditions stationnelles étant moins favorables à la croissance en hauteur, les limites entre strates ont été abaissées pour discriminer les peuplements. La limite inférieure de la strate haute a été abaissée de 20 à 15 m, hauteur qui peut être atteinte, dans l'exemple des taillis âgés de

Photo 1 :
Pelouse et bosquets en mosaïque : milieu non adapté à l'utilisation de l'IBP
Photo P. Gonin

Photo 2 :
Arbousier (*Arbutus unedo* L.)
Photo PG



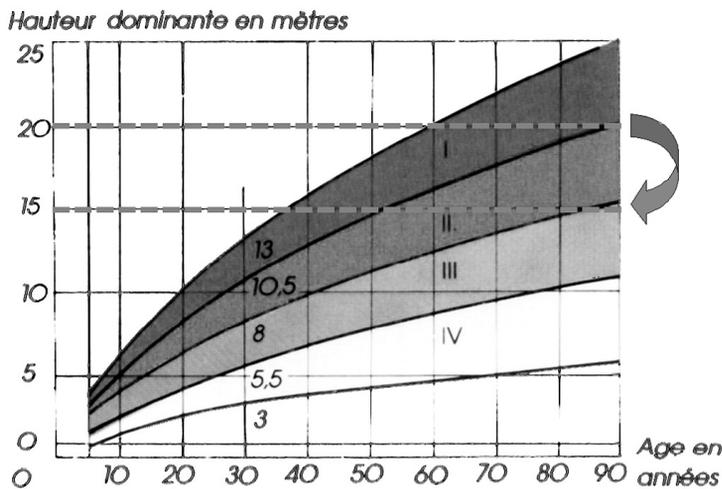


Fig. 3 :
Abaissement du seuil de hauteur de la strate haute de 20 à 15 m : incidence dans le cas des taillis de Chêne pubescent en fonction de la classe de croissance en Provence
D'après Alexandrian, 1992

chêne pubescent, dans la moitié des classes de croissance identifiées en Provence (Cf. Fig. 3). La limite inférieure de la strate intermédiaire a également été abaissée, passant de 7 à 5 m ;

– facteur E « Très gros bois (TGB) » : comme pour la hauteur, le seuil de diamètre a été abaissé pour tenir compte des conditions de croissance moins favorables. Si on observe la répartition des diamètres du chêne pubescent, chêne vert et pin d'Alep dans les inventaires de l'IFN en région méditerranéenne (Cf. Fig. 4), on constate que les effectifs chutent au-delà de 35-45 cm pour les chênes, 60 cm pour le pin d'Alep, mais que des arbres sont encore inventoriés jusqu'à 60 cm pour le chêne vert, 100 cm pour le chêne pubescent et le pin d'Alep. Ces limites, qui concernent des stations favorables et des peuplements dans lesquels des tiges ont été conservées, montrent que les seuils biologiques ne sont pas aussi faibles qu'on pourrait l'imaginer. Le seuil de prise en compte des TGB a donc été abaissé de 70 à 60 cm pour les stations fertiles, de 45 à 30 cm pour

les stations moins fertiles ou dans le cas des essences à croissance plus faible. Une analyse plus détaillée des données de l'IFN nous permettra d'affiner ces seuils et de prendre en compte les particularités des essences ;

– facteurs C et D « Bois mort de grosse circonférence » : suite à une analyse similaire, les seuils de diamètre pour prendre en compte le bois mort ont été abaissés, passant de 40 à 30 cm dans le cas général ;

– autres facteurs : nous n'avons pas trouvé de justification pour différencier leur définition par rapport à celle donnée dans les domaines atlantique et continental.

Prise en compte des incendies dans l'IBP

La forêt méditerranéenne étant particulièrement concernée par les incendies (CHARTY *et al.*, 2010), il est apparu important d'étudier les relations entre la biodiversité taxonomique et les feux de forêt, pour savoir comment intégrer cette composante dans l'IBP.

Les incendies présentent une grande diversité en termes de taille, forme, intensité, saison, fréquence et juxtaposition spatiale, d'où des effets variables sur la biodiversité. Il serait utile de connaître les caractéristiques des incendies qui ont pu affecter les peuplements pour en apprécier l'impact, mais l'historique est difficile à reconstituer sur le terrain, les traces de feux disparaissant en partie ou en totalité après quelques années. Seule une recherche approfondie de documents, complétée par une enquête, voire des analyses en laboratoire (voir VENNETIER, 2008), pourrait donner ces

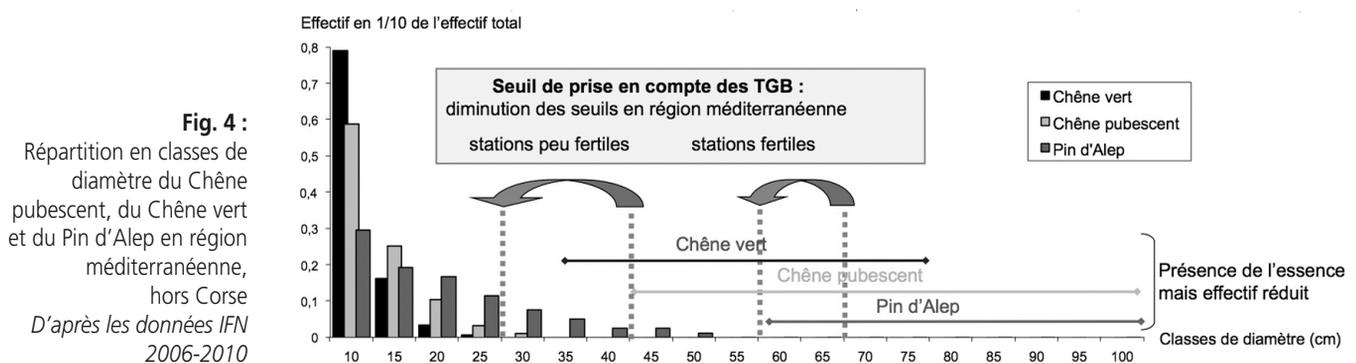


Fig. 4 :
Répartition en classes de diamètre du Chêne pubescent, du Chêne vert et du Pin d'Alep en région méditerranéenne, hors Corse
D'après les données IFN 2006-2010

informations. Une telle démarche ne correspond pas à celle d'un diagnostic IBP, réalisé assez rapidement sur le terrain. Afin de respecter cette exigence, nous envisageons de prendre en compte l'incendie à deux niveaux complémentaires et indépendants :

- dans chacun des facteurs IBP, uniquement avec des données de terrain, ce qui limite la portée du diagnostic incendie mais permet une première analyse ;

- dans un module « incendie » optionnel, complétant le relevé l'IBP et nécessitant une analyse plus poussée, destiné aux situations qui le justifieraient (zone connue pour avoir été incendiée de nombreuses fois, limites de feux mal connues, enjeu biodiversité important, etc.).

Dès à présent, plusieurs pistes ont été envisagées pour faire évoluer l'IBP à partir des connaissances actuelles que nous rappelons brièvement ci dessous.

L'incendie est une perturbation complexe dont les effets varient selon l'échelle d'analyse. A l'échelle du paysage, le feu entretient une certaine diversité parce qu'il permet de conserver une partie du territoire en espaces ouverts, favorables à certaines espèces liées aux premiers stades dynamiques des séries de végétation (HÉTIER, 1993 ; RIGOLOT, 1997 ; VENNETIER, 2008). En revanche, à l'échelle du peuplement forestier qui est l'échelle du diagnostic IBP, l'incendie a un impact immédiat destructeur (Cf. Photo 3), tandis que les effets différés sont variables et complexes.

Le temps écoulé depuis le passage du feu est un facteur prédominant expliquant la diversité du peuplement incendié, en lien avec la dynamique de reconstitution de l'écosystème (VENNETIER, 2008). La fréquence et l'intensité des incendies expliquent égale-



Photo 3 :
Effet destructeur de l'incendie dans une châtaigneraie
Photo PG

ment une part importante des effets du feu (Cf. Fig. 5). A faibles fréquence et intensité, l'incendie perturbe la forêt quelques années, puis une partie des écosystèmes vont retrouver leur état initial grâce à leur capacité de résilience. En revanche, des incendies répétés peuvent provoquer un phénomène de matorralisation avec dégradation de la forêt en garrigue ou maquis, souvent à l'état stable avec sélection d'espèces résistantes au feu tel que le chêne kermès (BARBERO *et al.*, 1990 ; HÉTIER, 1993). L'effet des incendies est également amplifié par les sécheresses, les deux phénomènes interagissant entre eux (VENNETIER, 2008). La connaissance des caractéristiques de l'incendie (date du dernier feu, fréquence et intensité) peut donc aider à comprendre les variations de biodiversité dans le peuplement.

L'incendie affecte de manière variable les groupes biologiques et les espèces, comme l'illustre le cas de l'avifaune étudié dans les Pyrénées méditerranéennes par PRODON

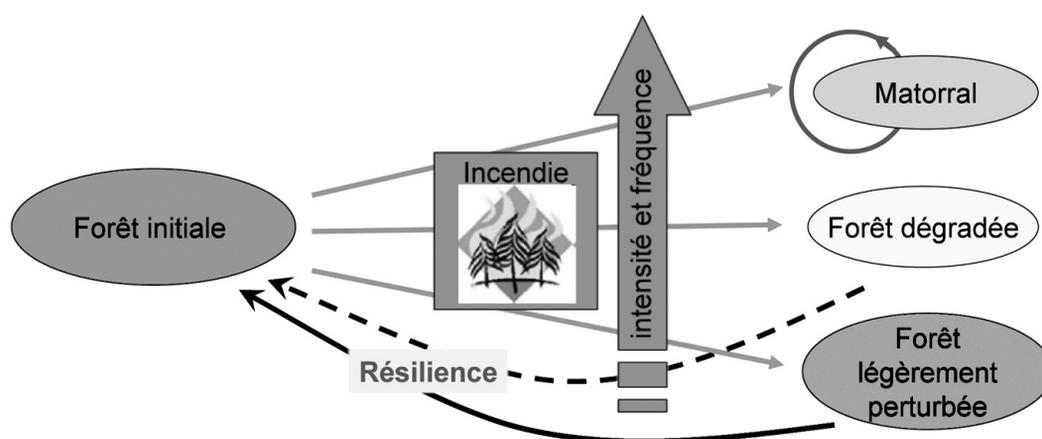


Fig. 5 :
Dynamiques de végétation suite à incendie

(1995). Pour ce groupe, l'incendie cause une mortalité immédiate difficile à estimer précisément, mais qui semble être limitée du fait de la mobilité des oiseaux et de la période d'incendie souvent postérieure à la nidification. Après incendie, l'évolution des effectifs est variable selon les espèces, mais trois groupes se dégagent : les oiseaux de milieux ouverts nichant au sol (traquets, alouettes...) dont les effectifs progressent grâce à l'ouverture du milieu, puis qui ont tendance à se stabiliser ; les oiseaux liés à la présence de strates buissonnantes (fauvettes, rossignol...) qui disparaissent, puis recolonisent le peuplement avec le retour des buissons ; les espèces typiquement forestières qui, soit disparaissent (roitelets, rouge-gorge), soit voient les effectifs osciller (mésanges, pics...), les populations d'espèces forestières strictes étant cependant plus faibles pendant au moins dix ans en subéraie, beaucoup plus en yeuseraie. L'effet de l'incendie est donc complexe et peut être jugé différemment selon que l'on s'intéresse aux espèces de milieux ouverts, qui progressent avec l'incendie, ou aux espèces forestières qui régressent ou oscillent. Dans le cas de l'IBP qui évalue la biodiversité forestière, on attachera plus d'importance aux espèces forestières, dont l'évolution suit assez bien celle de la couverture boisée et des strates, décrite respective-

ment avec les facteurs G « Milieux ouverts » et B « Structure verticale de la végétation ». Sans connaître les caractéristiques de l'incendie, il semble donc possible de prendre en compte ses effets sur l'avifaune avec l'IBP, après vérification de la pertinence des seuils (par ex. la limite de 10% de couvert pour comptabiliser la présence d'une strate).

Une analyse similaire est en cours sur les autres groupes biologiques afin d'adapter la définition de l'IBP aux peuplements incendiés pour qu'il puisse en refléter correctement la biodiversité. Certains facteurs devront parfois être complétés, comme le facteur F « Arbres vivants porteurs de microhabitats » avec rajout d'un microhabitat créé par l'incendie : les plages de bois brûlées, colonisées par les espèces pyrophiles (Cf. Photo 4). Dans le cas des organismes du sol, il sera peut-être nécessaire de rajouter un autre facteur.

Les résultats de cette analyse, présentés dans un prochain numéro de *Forêt Méditerranéenne*, seront intégrés dans l'IBP, et leur extrapolation hors région méditerranéenne sera également étudiée.

Perspectives d'utilisation de l'IBP en région méditerranéenne

L'adaptation de l'IBP aux caractéristiques de la région méditerranéenne rend l'IBP utilisable pour évaluer la biodiversité taxonomique ordinaire, comme dans les autres régions biogéographiques.

L'IBP peut ainsi être employé dans la gestion forestière pour les diagnostics sylvicoles, les opérations de description de parcelle préalables à l'élaboration des documents de gestion et les visites préalables au marquage des coupes. Utilisé conjointement avec les guides de gestion en faveur de la biodiversité, l'IBP est un outil pratique d'aide à la décision qui peut s'insérer dans une démarche de gestion durable, sans cependant constituer une norme de gestion. Il a également un intérêt pédagogique car il permet de vulgariser les connaissances en matière de biodiversité et il contribue à faire évoluer le diagnostic et les pratiques sylvicoles.

L'IBP est également utilisable par les gestionnaires d'espaces protégés (Parcs natio-



Photo 4 :
Un nouveau
microhabitat :
les plages de bois brûlé
Photo PG

naux, Parcs naturels régionaux, Réserves, etc.) qui souhaitent prendre en compte la biodiversité ordinaire et plus seulement la biodiversité remarquable ou à statut de protection.

Dans un certain nombre de cas, ce diagnostic peut cependant nécessiter des compléments : recherche d'éléments remarquables, qui relèvent d'une gestion patrimoniale, ou recherche d'éventuelles perturbations (pollution...) qui peuvent affecter la biodiversité.

Bibliographie

Alexandrian D. : 1992 - *Guide technique du forestier méditerranéen français. Tome 3 : Essences forestières*. - Aix-en-P. : CEMAGREF, 1992, 92 p.

Barbero M., Quézel P., Loisel R. : 1990 - Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *Forêt Méditerranéenne*, t. XII, n°3, nov. 1990, p. 194-215

Charty C., Le Quentrec M., Laurens D., Le Galou J.Y., Lafitte J.J., Creuchet B. : 2010 - *Changement climatique et extension des zones sensibles aux feux de forêts*. - Paris : MAAP, MIOMCT, MEEDDM, juil. 2012, 90 p. + annexes (Rapport de la mission interministérielle)

Clair M., Gaudillat V., Herard K. : 2005 - *Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique*. - MNHN et Fédé. CBN, 20/06/2005, version 2.1, 66 p.

Gamisans J. : 1999 - *La végétation de la Corse*. - Aix-en-P. : Edisud, 1999, 391 p.

Hetier, J.P. : 1993 - *Forêt méditerranéenne : vivre avec le feu ? Éléments pour une gestion patrimoniale des écosystèmes forestiers littoraux*. - Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres, 1993, 147 p.

Inventaire Forestier National : 2008 - *La forêt en chiffres et en cartes*. - IFN, 2008, 25 p.

Larrieu L., Cabanettes A., Delarue A. : 2012 - Impact of silviculture on dead wood and on the distribution and frequency of tree microhabitats in Montane Beech-Fir forests of the Pyrenees. *European journal of Forest Research* Vol. 131 (3), p. 773-786 (doi: 10.1007/s10342-011-0551-z).

Larrieu L. & Gonin P. : 2009 - L'indice de Biodiversité Potentielle (IBP) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. *RFF* 06-2008, p.727-748

L'IBP sur internet

Tous les documents permettant de relever l'IBP (plaquette de présentation, fiche de relevé, tableur Excel@...) sont téléchargeables sur internet : www.foretpriveefrancaise.com/ibp

Remerciements à :

Louis Amandier, Gilles Bonin, Céline Emberger et Michel Vennetier pour leur relecture, Mark Hewison pour la traduction du résumé en anglais, Catherine et Michel Mallard pour la traduction du résumé en espagnol.

Larrieu L. & Gonin P. : 2010 - L'indice de biodiversité potentielle ou IBP : un outil pratique au service de la biodiversité ordinaire des forêts. *Forêt entreprise* n° 190, janv. 2010, p. 52-57

Nilsson S.G., Hedin J., Niklasson M. : 2001 - Biodiversity and its assessment in boreal and nemoral forests. *Scand. J. For. Res.* (Suppl. 3), p. 10-26

Ozenda P. : 1994 - *Végétation du continent européen*. - Paris : Delachaux et Niestlé, 1944, 271 p.

Prodon R. : 1995 - Impact des incendies sur l'avifaune. Gestion du paysage et conservation de la biodiversité animale. *Forêt Méditerranéenne* t. XVI n°3, juil. 1995, p. 255-263.

Quézel, P. : 1979 - La région méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. *Forêt Méditerranéenne*, t. I, n°1, 1979, p. 7-17

Quézel, P., Barbero M. : 1990 - Les forêts méditerranéennes : problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation. *Acta Bot. Malacit.*, 15, 1990, p. 145-178

Quézel P., Médail F. : 2003 - *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. - Elsevier, 2003, 572 p.

Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., Gauberville C. : 2008 - *Flore forestière française, guide écologique illustré. Tome 3 - région méditerranéenne*. - Paris : Institut pour le Développement Forestier, 2008, 2426 p.

Rigolot E. : 1997 - Incendie et biodiversité en région méditerranéenne française. *Forêt Méditerranéenne* t. XVIII, n°1, fév. 1997, p. 35-39

Vennetier M. (coordinateur) et al. : 2008 - *Étude de l'impact d'incendies de forêt répétés sur la biodiversité et sur les sols. Recherche d'indicateurs*. - Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, 28/08/2008, 30 p. + 196 p. d'annexes (Rapport Final IRISE (Impact de la Répétition des Incendies Sur l'Environnement). Projet Forest Focus Convention N° FF 2005-9)

Pierre GONIN
Simon MARTEL
IDF-CNPF (Toulouse)
Maison de la Forêt
7 Ch. de la Lacade
31320 Auzeville
Tolosane
pierre.gonin@cnpf.fr

Laurent LARRIEU
INRA (Toulouse)
UMR 1201 Dynafor
Ch. de Borde-Rouge
BP 27, 31326
Castanet-Tolosan
CRPF Midi-Pyrénées
laurent.larrieu@toulouse.inra.fr

Résumé

L'IBP est un outil pour évaluer la biodiversité taxonomique ordinaire des peuplements forestiers. Rapide et simple à utiliser, il est basé sur l'estimation indirecte de la biodiversité au travers de l'évaluation de la capacité d'accueil en espèces et en communautés, à l'échelle du peuplement forestier. Il consiste à apprécier un ensemble de dix facteurs parmi ceux qui sont habituellement reconnus comme les plus favorables à la diversité interne des peuplements. Un score de 0, 2 ou 5 est donné sur le terrain à chacun des facteurs selon une échelle de valeurs seuils et leur somme donne l'IBP.

L'IBP est adapté à toutes les forêts des domaines atlantique et continental. L'extension à la région méditerranéenne est à l'étude depuis 2009, avec actuellement une version de pré-développement qui fait encore l'objet de tests pour vérifier sa pertinence dans tous les types de peuplements et améliorer son ergonomie. Le domaine d'utilisation de l'IBP « méditerranée » a été précisé, tant au niveau géographique qu'au niveau des formations végétales concernées. Les facteurs et les seuils ont été revus pour tenir compte des caractéristiques des forêts méditerranéennes. La problématique des incendies est également étudiée à travers les relations entre la biodiversité taxonomique et les feux de forêt, car la forêt méditerranéenne est particulièrement concernée. Une version opérationnelle de l'IBP « méditerranée » sera prochainement diffusée après la dernière série de tests et des analyses bibliographiques complémentaires. Elle permettra de prendre en compte plus facilement la biodiversité ordinaire à différentes étapes : diagnostics des gestionnaires forestiers, opérations de description de parcelle préalables à l'élaboration des documents de gestion, visites préalables au marquage des coupes, analyse de biodiversité ordinaire dans les espaces protégés.

Summary

The Potential Biodiversity Index (PBI) is a tool used to assess the "ordinary" taxonomic biodiversity of forest stands. This index can be obtained quickly and easily by estimating the capacity of a forest stand to harbour species and communities. The PBI is based on the combination of a set of ten key factors with known relationships to the forest's taxa. These factors include those accounting for the structural and compositional complexity of the forest and continue existence. A score of 0, 2 or 5 is assigned for each factor, directly in the field, by comparing observations with a scale of threshold values. The PBI is applicable to all forest types in Atlantic and continental regions. Its extension to the Mediterranean region has been under study since 2009. The relevant vegetation strata and plant communities have been specified and factors and thresholds revised to take into account the characteristics of Mediterranean forests. A pre-development version is currently being tested both to verify its suitability for all stand types and improve its ergonomics. Given the importance of fire risk in the Mediterranean, the relationship between forest fires and taxonomic biodiversity is also being studied. An operational version of the Mediterranean PBI should soon be available following a last series of tests and further analysis of the literature. This PBI will facilitate the integration of information on "ordinary" biodiversity in forest management, during silvicultural diagnosis, stand audits prior to drafting management plans, stand visits before culling, or for the analysis of "ordinary" biodiversity in protected areas.

Resumen

El Índice de Biodiversidad Potencial (IBP) es un instrumento para estimar la biodiversidad taxonómica común de las poblaciones forestales. Rápido y sencillo de utilización, se funda en la estimación indirecta de la biodiversidad a partir de la estimación de la capacidad de recibimiento de la población forestal para las especies y las comunidades. Se observa en el mismo terreno un conjunto de diez factores "claves" para la biodiversidad taxonómica. Este conjunto integra elementos de complejidad estructural y de composición así como la continuidad temporal del bosque. Se da en el mismo terreno una marca de 0, 2 o 5 a cada factor comparando las observaciones con una escala de valores límites. El IBP se aplica en todos los bosques de los sectores atlántico y continental. Está en estudio la extensión a la región mediterránea desde el año 2009. Se han especificado los pisos de vegetación y las formaciones vegetales relacionadas. Se han vuelto a examinar los factores y sus límites para tomar en cuenta las características de los bosques mediterráneos. Una versión de pre-desarrollo todavía es objeto de pruebas para averiguar su pertinencia en todos los tipos de poblaciones y mejorar su ergonomía. Se han estudiado también las relaciones entre la biodiversidad taxonómica y los fuegos forestales, por ser el bosque mediterráneo particularmente expuesto a este riesgo. Una versión operativa del IBP "mediterráneo" se difundirá dentro de poco, después de una última serie de pruebas y un examen bibliográfico complementario. Permitirá tomar en cuenta más fácilmente la biodiversidad común en la gestión, en el momento de los diagnósticos silvícolas, de las descripciones de parcela, de las visitas previas a la marca de las cortas, o para un análisis de biodiversidad común en las áreas protegidas.