

Définition de l'Indice de Biodiversité Potentielle pour les forêts françaises (IBP Fr v3.0)



Ce document donne la définition de l'IBP pour les forêts françaises métropolitaines.

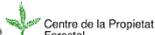
Pour la réalisation des relevés, ce document s'utilise en complément des fiches de relevé IBP (Gonin, Larrieu, 2022) et de la description détaillée des méthodes de relevé (Gonin, Larrieu, 2022).

Toute la documentation IBP est disponible sur internet : www.cnpf.fr/ibp.

SOMMAIRE

- Définition de l'IBP pour les régions [atlantique, continentale et alpine](#)
- Définition de l'IBP pour la région [méditerranéenne](#)
- [Précisions](#) apportées à la définition de l'IBP v3.0
- Les trois typologies de l'IBP
 - o typologie des [dendromicrohabitats](#)
 - o typologie des [milieux aquatiques](#)
 - o typologie des [milieux rocheux](#)

- Définition de l'IBP actualisée dans le cadre des projets d'amélioration et d'extension de l'IBP, en particulier :
 - du **programme français de R&D sur l'IBP** piloté par le CNPF et l'INRAE Dynafor, avec la participation financière du ministère de la Transition Ecologique ;
 - du **projet LIFE BIORGEST** (LIFE17 NAT/ES/000568) mené en Catalogne, avec la participation du CNPF et du Centre de la Propriété Forestal (CPF, www.gencat.cat/cpf) et la contribution financière de l'Union européenne ;
 - du **projet LIFE GoProFor** (LIFE17 GIE / IT / 000561) mené en Italie, avec la participation du CNPF et de DREAM Italia (Società cooperativa agricolo forestale, coordinamento@lifegoprofor.eu) et la contribution financière de l'Union européenne.
- **Remerciements** pour leur contribution aux membres des projets BIORGEST et GoProFor, au Comité international d'experts de l'IBP, aux chercheurs (Frédéric Gosselin...), à Céline Emberger du CNPF ainsi qu'aux ingénieurs environnement et personnel CNPF qui ont testé l'IBP, aux membres du Comité de pilotage du programme R&D sur l'IBP, aux utilisateurs qui nous ont donné leur avis, ainsi qu'à tous les propriétaires qui nous ont permis de réaliser des tests.
- **Référence** : Gonin P., Larrieu L., Baiges T., Miozzo M., Corezzola S. : 2022 - *Définition de l'Indice de Biodiversité Potentielle pour les forêts françaises (IBP Fr v3.0)*. CNPF, INRAE Dynafor, 03/03/22, 11 p.





Indice de Biodiversité Potentielle pour les forêts françaises

Régions atlantique, continentale et alpine étages planitiaire, collinéen, montagnard et subalpin + étage montagnard méditerranéen

Facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière		Score		
A - Essences autochtones	Compter les essences autochtones : - dans la liste de genres suivante (sans distinction d'espèces) à restreindre aux essences autochtones de la région : Alisier , Cormier et Sorbier (= <i>Sorbus</i>) Arbousier Aulne Bouleau Charme Charme houblon Châtaignier Chêne à feuilles caduques Chêne à feuilles persistantes Epicéa Erable Frêne Genévrier thurifère Hêtre If Mélèze Merisier et Cerisier à grappes Micocoulier Noyer commun Orme Peuplier et Tremble Pin Poirier Pommier Sapin Saule Tilleul - arbre vivant de hauteur > 50 cm (quel que soit son stade de développement) ou arbre mort	plan., col., mont.	subalpin	
		0	0 ou 1 genre	0 genre
B - Structure verticale de la végétation	Compter le nombre de strates, quelle que soit l'essence (autochtone ou non) : - parmi les 5 strates suivantes : . strate herbacée et semi-ligneuse . sur les ligneux, 4 strates selon la position du feuillage : très bas (< 1,5 m) bas (1,5 à 7 m) intermédiaire (7 à 20 m) haut (> 20 m) - 1 ligneux est compté dans toutes les strates occupées par son feuillage (plusieurs strates possibles) - ne compter que les strates couvrant au moins 20 % de la surface décrite	0	1 strate	
		1	2 strates	
C - Bois morts sur pied de grosse dimension	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre de bois morts sur pied de hauteur ≥ 1 m , que ce soit des arbres morts, des chandelles ou des souches hautes : - bois morts de grosse dimension (BMg) de grosseur à 1,3 m de haut : D > 37,5 cm (cas particuliers ^{1,2} : D > 17,5 cm) - bois morts de dimension moyenne (BMm) de grosseur à 1,3 m : 17,5 cm < D < 37,5 cm	0	BMg/ha < 1 et BMm/ha < 1	
		1	BMg/ha < 1 et BMm/ha ≥ 1	
D - Bois morts au sol de grosse dimension	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre de bois morts au sol de longueur ≥ 1 m : - bois morts de grosse dimension (BMg) de grosseur à 1 m du gros bout : D > 37,5 cm (cas particuliers ^{1,2} : D > 17,5 cm) - bois morts de dimension moyenne (BMm) de grosseur à 1 m du gros bout : 17,5 cm < D < 37,5 cm	0	BMg/ha < 1 et BMm/ha < 1	
		1	BMg/ha < 1 et BMm/ha ≥ 1	
E - Très gros bois vivants	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre de : - très gros bois (TGB) de grosseur à 1,3 m : D > 67,5 cm (cas particuliers ^{1,2} : D > 47,5 cm) - gros bois (GB) de grosseur à 1,3 m : 47,5 cm < D < 67,5 cm	0	TGB/ha < 1 et GB/ha < 1	
		1	TGB/ha < 1 et GB/ha ≥ 1	
F - Arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre d'arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats en utilisant les consignes et la typologie ci-après : - liste des 15 groupes de dendromicrohabitats : (1) Loges de pic (2) Cavités à terreau (ø > 10 cm ou > 30 cm si semi-ouvertes ou ouvertes) (3) Orifices et galeries d'insectes (ø > 2 cm) (4) Concavités (ø > 10 cm, prof. > 10 cm) : dendrotelme remplie d'eau ou concavité racinaire ou concavité à fond dur de tronc ou trou de nourrissage de pic (5) Aubier apparent : bois sans écorce ou blessure de feu (S > 600 cm ² = A4) ou écorce décollée (décollement > 1 cm, larg. et haut. > 10 cm) (6) Aubier et bois de cœur apparents : cime brisée (ø > 20 cm) ou bris de charpentièrre au niveau du tronc (ø > 20 cm ou S > 300 cm ² = A5) ou fente (larg. > 1 cm, prof. > 10 cm, long. > 30 cm) (7) Bois mort dans le houppier : branches ou cime mortes (ø > 20 cm et L > 50 cm, ou ø > 3 cm et > 20 % du houppier mort) (8) Agglomérations de gourmands ou de rameaux : balais de sorcière (> 50 cm) ou brogne (avec > 5 gourmands) (9) Loupes et chancres (ø > 20 cm) (10) Sporophores de champignons pérennes : Polypore (ø > 5 cm) (11) Sporophores de champignons éphémères : Polypore annuel ou Agaricale charnu (ø > 5 cm ou nombre > 10) (12) Plantes et lichens épiphytiques ou parasites : mousses ou lichens foliacés / fruticuleux ou lierre / lianes (> 20 % du tronc pour au moins l'un de ces types), fougères (> 5 frondes) ou gui (10 boules > 20 cm) (13) Nids : gros nid de vertébré (ø > 50 cm) (14) Microsols (du houppier à toute hauteur dans l'arbre) (15) Coulées de sève et de résine (coulée active > 20 cm) - un arbre est compté plusieurs fois s'il porte des dendromicrohabitats de groupes différents - un arbre portant plusieurs dendromicrohabitats d'un même groupe n'est compté qu'une seule fois - compter au maximum 2 arbres/ha par groupe de dendromicrohabitats	0	arbre/ha < 2	
		1	2 ≤ arbres/ha < 3	
G - Milieux ouverts florifères	Relever le % de surface des milieux ouverts par rapport à la surface décrite . Les milieux ouverts sont : - définis par la présence d'une végétation florifère caractéristique de milieux ouverts (plantes à fleurs différentes de celles observées sous couvert, ou identiques mais à floraison plus abondante comme la ronce) - permanents ou temporaires - présents sous 3 formes, dont on ne compte que la fraction nettement occupée par la végétation florifère : . trouée ou clairière inclus dans le peuplement décrit . lisière de chemin (si le chemin traverse le peuplement décrit : compter 2 lisières si elles sont bien distinctes, sinon une seule) ou lisière avec un milieu ouvert adjacent (lande, prairie, culture, peuplement ouvert) ; surface calculée en prenant une largeur standard de 2 m (ex. : 35 m de lisière → 70m ²) . peuplement peu dense ou à feuillage clair , sans trouées nettement identifiables		collinéen et montagnard	subalpin
		0	0 %	
H - Continuité temporelle de l'état boisé	La continuité est évaluée en identifiant les modifications de l'état boisé depuis le minimum forestier , observé en France au milieu du XIX ^e siècle, une forêt ancienne étant une forêt continue depuis cette époque : - au bureau : consulter la carte de l'état-major (1818-1866, www.geoportail.fr) qui localise les forêts présentes à l'époque du minimum forestier ; consulter d'éventuels documents postérieurs à cette carte (photos aériennes, documents d'aménagement...) qui indiqueraient un défrichement ultérieur ou un reboisement avec travail du sol en plein - sur le terrain, noter les éléments suivants : . dans les forêts présentes sur la carte de l'état-major : signes d'utilisation agricole (murette, terrasse...) indiquant un défrichement postérieur à la carte , soit en plein (score 0), soit partiel (score 2) ; signes indiscutables de perturbation du sol sur la totalité de la surface suite à plantation en plein, avec travail du sol en plein (score 2) . dans les forêts récentes : signes de continuité boisée partielle (vieux arbres reliques, zone rocheuse restée boisée, etc. ; score 2)	0	forêt récente (terrain défriché sur la totalité de la surface)	
		2	état boisé partiellement continu (défrichement localisé) ou continu mais reboisé avec travail du sol en plein	
I - Milieux aquatiques	Compter les types de milieux aquatiques, situés à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit : - dans la liste suivante : Source ou suintement Ruisseau , fossé humide non entretenu ou petit canal (largeur < 1 m) Petit cours d'eau (l de 1 à 8 m) Rivière ou fleuve, estuaire ou delta (l > 8 m) Bras mort Mer ou océan Lac ou plan d'eau profond Etang , lagune ou plan d'eau peu profond Mare ou autre petit point d'eau Tourbière Zone marécageuse - d'origine naturelle ou artificielle - permanents ou temporaires (mais présents en dehors des épisodes de crue)	0	aucun type	
		2	1 type	
J - Milieux rocheux	Compter les types de milieux rocheux, situés à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit : - dans la liste suivante : Falaise ou paroi rocheuse de hauteur supérieure à celle des arbres adultes Paroi rocheuse de hauteur inférieure à celle des arbres adultes Dalle Lapiaz ou grande diacalse fraîche Grotte ou gouffre Eboullis instable Amoncellement de blocs stables (dont éboullis stable, tas de pierre, ruine, murette > 20 m) Chaos de blocs > 2 m Gros blocs (> 20 cm) ou affleurements autres que dalle ou lapiaz Banc de galets (hors lit mineur) . Dépôt de sédiments fins , peu végétalisé (dépôt alluvial hors lit mineur, dune) Berge verticale meuble ou paroi de matériau meuble , peu végétalisée - ne compter un type que si sa surface cumulée > 20 m²	0	aucun type	
		2	1 type	

¹ stations très peu fertiles : lorsque les arbres ne peuvent pas atteindre les seuils de grosseur des TGB, même en fin de cycle biologique ; situations peu fréquentes (moins de 20 %)
² essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aulne blanc et A. de Corse, Arbousier, Cerisier à grappes, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier terminal et Cormier...)
CNPF, INRAE Dynafor – **IPB Fr-ACA v3.0**



Indice de Biodiversité Potentielle pour les forêts françaises

Région méditerranéenne
étages thermo, méso et supraméditerranéen
(montagnard méditerranéen : utiliser IBP région alpine)

Facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière

		score
A - Essences autochtones	Compter les essences autochtones : - dans la liste de genres suivante (sans distinction d'espèces) à restreindre aux essences autochtones de la région : Alisier , Cormier et Sorbier (= <i>Sorbus</i>) Arbousier , Arbre de Judée , Aulne , Bouleau , Caroubier , Charme et Charme houblon , Cyrprès de Provence , Châtaignier , Chêne à feuilles caduques , Chêne à feuilles persistantes , Erable , Frêne , Genévrier thurifère , Hêtre , If , Merisier et Cerisier à grappes , Micocoulier , Noyer commun , Olivier , Orme , Peuplier et Tremble , Pin , Poirier , Pommier , Sapin , Saule , Tilleul - arbre vivant h > 50 cm (quel que soit son stade de développement) ou arbre mort	0 : 0 ou 1 genre 1 : 2 genres 2 : 3 ou 4 genres 5 : 5 genres et + score plafonné à 2 si le couvert de l'ensemble des essences autochtones < 50 % du peuplement décrit
B - Structure verticale de la végétation	Compter le nombre de strates, quelle que soit l'essence (autochtone ou non) : - parmi les 5 strates suivantes : . strate herbacée et semi-ligneuse . sur les ligneux, 4 strates selon la position du feuillage : très bas (< 1,5 m) bas (1,5 à 5 m) intermédiaire (5 à 15 m) haut (> 15 m) - 1 ligneux est compté dans toutes les strates occupées par son feuillage (plusieurs strates possibles) - ne compter que les strates couvrant au moins 20 % de la surface décrite	0 : 1 strate 1 : 2 strates 2 : 3 ou 4 strates 5 : 5 strates
C - Bois morts sur pied de grosse dimension	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre de bois morts sur pied de hauteur ≥ 1 m , que ce soit des arbres morts, des chandelles ou des souches hautes : - bois morts de grosse dimension (BMg) de grosseur à 1,3 m de haut : D > 27,5 cm (cas particuliers ^{1,2} : D > 17,5 cm) - bois morts de dimension moyenne (BMm) de grosseur à 1,3 m : 17,5 cm < D < 27,5 cm	0 : BMg/ha < 1 et BMm/ha < 1 1 : BMg/ha < 1 et BMm/ha ≥ 1 2 : 1 ≤ BMg/ha < 3 5 : BMg/ha ≥ 3
D - Bois morts au sol de grosse dimension	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre de bois morts au sol de longueur ≥ 1 m : - bois morts de grosse dimension (BMg) de grosseur à 1 m du gros bout : D > 27,5 cm (cas particuliers ^{1,2} : D > 17,5 cm) - bois morts de dimension moyenne (BMm) de grosseur à 1 m du gros bout : 17,5 cm < D < 27,5 cm	0 : BMg/ha < 1 et BMm/ha < 1 1 : BMg/ha < 1 et BMm/ha ≥ 1 2 : 1 ≤ BMg/ha < 3 5 : BMg/ha ≥ 3
E - Très gros bois vivants	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre de : - très gros bois (TGB) de grosseur à 1,3 m : D > 57,5 cm (cas particuliers ^{1,2} : D > 37,5 cm) - gros bois (GB) de grosseur à 1,3 m : 37,5 cm < D < 57,5 cm	0 : TGB/ha < 1 et GB/ha < 1 1 : TGB/ha < 1 et GB/ha ≥ 1 2 : 1 ≤ TGB/ha < 5 5 : TGB/ha ≥ 5
F - Arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats	Quelle que soit l'essence (autochtone ou non), compter le nombre d'arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats en utilisant les consignes et la typologie ci-après : - liste des 15 groupes de dendromicrohabitats : (1) Loges de pic (2) Cavités à terreau (ø > 10 cm ou > 30 cm si semi-ouvertes ou ouvertes) (3) Orifices et galeries d'insectes (ø > 2 cm) (4) Concavités (ø > 10 cm, prof. > 10 cm) : dendrotelme remplie d'eau ou concavité racinaire ou concavité à fond dur de tronc ou trou de nourrissage de pic (5) Aubier apparent : bois sans écorce ou blessure de feu (S > 600 cm ² = A4) ou écorce décollée (décollement > 1 cm, larg. et haut. > 10 cm) (6) Aubier et bois de cœur apparents : cime brisée (ø > 20 cm) ou bris de charpentièrre au niveau du tronc (ø > 20 cm ou S > 300 cm ² = A5) ou fente (larg. > 1 cm, prof. > 10 cm, long. > 30 cm) (7) Bois mort dans le houppier : branches ou cime mortes (ø > 20 cm et L > 50 cm, ou ø > 3 cm et > 20 % du houppier mort) (8) Agglomérations de gourmands ou de rameaux : balais de sorcière (> 50 cm) ou brogne (avec > 5 gourmands) (9) Loupes et chancres (ø > 20 cm) (10) Sporophores de champignons pérennes : Polypore (ø > 5 cm) (11) Sporophores de champignons éphémères : Polypore annuel ou Agaricale charnu (ø > 5 cm ou nombre > 10) (12) Plantes et lichens épiphytiques ou parasites : mousses ou lichens foliacés / fruticuleux ou lierre / lianes (> 20 % du tronc pour au moins l'un de ces types), fougères (> 5 frondes) ou gui (10 boules > 20 cm) (13) Nids : gros nid de vertébré (ø > 50 cm) (14) Microsols (du houppier à toute hauteur dans l'arbre) (15) Coulées de sève et de résine (coulée active > 20 cm) - un arbre est compté plusieurs fois s'il porte des dendromicrohabitats de groupes différents - un arbre portant plusieurs dendromicrohabitats d'un même groupe n'est compté qu'une seule fois - compter au maximum 2 arbres/ha par groupe de dendromicrohabitats	0 : arbre/ha < 2 1 : 2 ≤ arbres/ha < 3 2 : 3 ≤ arbres/ha < 8 5 : arbres/ha ≥ 8
G - Milieux ouverts florifères	Relever le % de surface des milieux ouverts par rapport à la surface décrite . Les milieux ouverts sont : - définis par la présence d'une végétation florifère caractéristique de milieux ouverts (plantes à fleurs différentes de celles observées sous couvert, ou identiques mais à floraison plus abondante comme la ronce) - permanents ou temporaires - présents sous 3 formes, dont on ne compte que la fraction nettement occupée par la végétation florifère : . trouée ou clairière inclus dans le peuplement décrit . lisière de chemin (si le chemin traverse le peuplement décrit : compter 2 lisières si elles sont bien distinctes, sinon une seule) ou lisière avec un milieu ouvert adjacent (lande, prairie, culture, peuplement ouvert) ; surface calculée en prenant une largeur standard de 2 m (ex. : 35 m de lisière → 70m ²) . peuplement peu dense ou à feuillage clair , sans trouées nettement identifiables	0 : 0 % 2 : < 1 % ou > 5 % 5 : 1 à 5 %
Facteurs liés au contexte, résultant de l'histoire ou des conditions stationnelles, mais pouvant être modifiés par l'activité forestière		
H - Continuité temporelle de l'état boisé	La continuité est évaluée en identifiant les modifications de l'état boisé depuis le minimum forestier , observé en France au milieu du XIX ^e siècle, une forêt ancienne étant une forêt continue depuis cette époque : - au bureau : consulter la carte de l'état-major (1818-1866, www.geoportail.fr) qui localise les forêts présentes à l'époque du minimum forestier ; consulter d'éventuels documents postérieurs à cette carte (photos aériennes, documents d'aménagement...) qui indiqueraient un défrichement ultérieur ou un reboisement avec travail du sol en plein - sur le terrain, noter les éléments suivants : . dans les forêts présentes sur la carte de l'état-major : signes d'utilisation agricole (murette, terrasse...) indiquant un défrichement postérieur à la carte , soit en plein (score 0), soit partiel (score 2) ; signes indiscutables de perturbation du sol sur la totalité de la surface suite à plantation en plein, avec travail du sol en plein (score 2) . dans les forêts récentes : signes de continuité boisée partielle (vieux arbres reliques, zone rocheuse restée boisée, etc. ; score 2)	0 : forêt récente (terrain défriché sur la totalité de la surface) 2 : état boisé partiellement continu (défrichement localisé) ou continu mais reboisé avec travail du sol en plein 5 : forêt ancienne (terrain non défriché, même partiellement, et non reboisé avec travail du sol en plein)
I - Milieux aquatiques	Compter les types de milieux aquatiques, situés à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit : - dans la liste suivante : Source ou suintement Ruisseau , fossé humide non entretenu ou petit canal (largeur < 1 m) Petit cours d'eau (l de 1 à 8 m) Rivière ou fleuve, estuaire ou delta (l > 8 m) Bras mort Mer ou océan Lac ou plan d'eau profond Etang , lagune ou plan d'eau peu profond Mare ou autre petit point d'eau Tourbière Zone marécageuse - d'origine naturelle ou artificielle - permanents ou temporaires (mais présents en dehors des épisodes de crue)	0 : aucun type 2 : 1 type 5 : 2 types et plus
J - Milieux rocheux	Compter les types de milieux rocheux, situés à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit : - dans la liste suivante : Falaise ou paroi rocheuse de hauteur supérieure à celle des arbres adultes Paroi rocheuse de hauteur inférieure à celle des arbres adultes Dalle Lapiaz ou grande diacalse fraîche Grotte ou gouffre Eboulis instable Amoncellement de blocs stables (dont éboulis stable, tas de pierre, ruine, murette > 20 m) Chaos de blocs > 2 m Gros blocs (> 20 cm) ou affleurements autres que dalle ou lapiaz Banc de galets (hors lit mineur) Dépôt de sédiments fins , peu végétalisé (dépôt alluvial hors lit mineur, dune) Berge verticale meuble ou paroi de matériau meuble , peu végétalisée - ne compter un type que si sa surface cumulée > 20 m²	0 : aucun type 2 : 1 type 5 : 2 types et plus

¹ stations très peu fertiles : lorsque les arbres ne peuvent pas atteindre les seuils de grosseur des TGB, même en fin de cycle biologique ; situations peu fréquentes (moins de 20 %)
² essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aulne blanc et A. de Corse, Arbousier, Cerisier à grappes, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier terminal et Cormier...)
CNPF, INRAE Dynafor - **IBP Fr-M v3.0**

PRECISIONS APPORTEES A LA DEFINITION DE L'IBP V3.0

Quel est le domaine d'application de l'IBP ? L'IBP s'utilise sur **tout le territoire métropolitain français**, avec des adaptations de définition selon la région biogéographique et l'étage de végétation. L'IBP a été conçu pour les **peuplements forestiers, quelle que soit la phase sylvicole ou sylvigénétique** (y compris dans les régénérations). Il n'est donc pas destiné aux stades de végétation non arborescents, telles que les fruticées du thermoméditerranéen, ou aux habitats combinant boisement et milieu ouvert (ex. de parcelles agroforestières), car il ne rendra compte que de la diversité en espèces forestières, en référence au stade arborescent.

Comment déterminer la région biogéographique et l'étage de végétation ? Le découpage biogéographique retenu est celui réalisé par la Commission européenne pour l'application de la Directive Habitats (voir fig. 1 ; disponible sur le site de l'EEA au format [image](#) ou [SIG](#)). En limite de région, en particulier si cette détermination conditionne le choix d'une version IBP, ainsi que pour la détermination de l'étage, se référer aux études stationnelles locales plus précises.



Fig. 1 - Régions biogéographiques

Comment déterminer la fertilité ? Les stations très peu fertiles sont celles sur lesquelles les arbres ne peuvent pas atteindre le seuil de grosseur des TGB, même en fin de cycle biologique. On peut les identifier à l'aide des études stationnelles locales ou des tables de production. Cette situation est peu fréquente (moins de 20 %), sauf dans le haut de l'étage subalpin où les conditions de croissance sont plus difficiles.

Peut-on utiliser l'IBP dans les peuplements linéaires (largeur < 15 m) ? Oui, en remplaçant les seuils de densité/ha par des seuils de densités/km pour 4 facteurs (voir tab. ci-dessous). Cette adaptation n'intègre cependant pas la prise en compte de problématiques spécifiques à ces milieux, ni les particularités liées à leur forme, comme par exemple des effets de bordure plus importants.

Facteurs	Score 0	Score 1	Score 2	Score 5
C et D - Bois morts de grosse dimension sur pied et au sol (BMg : bois morts de grosse dimension ; BMm : dimension moy.)	BMg/km < 9 et BMm/km < 9	BMg/km < 9 et BMm/km ≥ 9	9 ≤ BMg/km < 15	BMg/km ≥ 15
E - Très gros bois vivants (TGB : très gros bois ; GB : gros bois)	TGB/km < 9 et GB/km < 9	TGB/km < 9 et GB/km ≥ 9	9 ≤ TGB/km < 20	TGB/km ≥ 20
F - Arbres vivants porteurs de dendromicrohabitats (dmh) Compter au maximum 9 arbres/km par groupe de dmh ¹	arbres/km < 12	12 ≤ arbres/km < 15	15 ≤ arbres/km < 25	arbres/km ≥ 25

1 : remplace la règle « compter au maximum 2 arbres/ha par groupe de dmh » (celle-ci implique d'avoir au moins 3 groupes différents sur 1 ha pour avoir le score 5, soit 9 arbres par groupe de dmh sur un linéaire de 1 km)

Facteur A - Comment savoir si une essence est autochtone ? Il faut situer le relevé par rapport à l'aire naturelle de l'essence, qui est donnée par la Flore Forestière Française, l'[Atlas européen des essences](#), les cartes [Euforgen](#) ou par toutes études scientifiques.

Quelles essences faut-il comptabiliser ? On se limite aux genres cités dans la définition et, à l'intérieur d'un genre, aux espèces autochtones de la région. Lorsqu'un genre comprend des espèces arbustives et arborescentes, seules ces dernières sont notées dans l'IBP (par ex. noter la présence de *Salix alba* mais pas de *Salix cinerea*) ; en cas de doute, consulter les ouvrages de botanique. Pour éviter les erreurs, les noms d'espèce sont parfois précisés (par ex. *Juglans regia* et *Juniperus thurifera*, seules espèces à noter dans *Juglans* et *Juniperus*). Le chêne est un cas particulier avec subdivision du genre en deux groupes : chênes sempervirens (incluant les espèces pseudo-semperverentes comme *Q. suber*) et chênes caducifoliés (incluant les espèces marcescentes).

Facteur B - Peut-on comptabiliser le même arbre dans plusieurs strates ? Oui car ce facteur décrit la répartition verticale de la végétation (encombrement de la strate), non la répartition des arbres selon leur hauteur.

Liste de semi-ligneux : plantes portant des rameaux ligneux et herbacés, à l'état de sous-arbrisseaux et de lianes : *Erica spp.*, *Calluna vulgaris*, *Lonicera periclymenum*, *Daphne spp.*, *Solanum dulcamara*, *Ruscus aculeatus*, certains Genêts de petite taille (*Genista pilosa*, *G. tinctoria...*), *Hedera helix*, *Vaccinium spp.*, *Rhododendron spp.*, *Rubus spp.*, etc.

Facteur C et D - Quel est le critère qui permet de différencier les bois morts au sol et les bois morts sur pied ? Un bois mort penché sera considéré comme au sol si ses charpentières touchent le sol (ce qui correspond approximativement à un angle d'inclinaison du tronc par rapport au sol inférieur à 20 %).

A quelle hauteur mesurer le diamètre des bois morts sur pied ? Il est mesuré à 1,3 m de haut, côté amont sur terrain en pente. Lorsque la hauteur est comprise entre 1 m et 1,3 m, mesurer alors le diamètre à 1 m du sol.

Comment compter un bois mort au sol issu d'un même arbre, mais tronçonné ou cassé en plusieurs morceaux ? Compter un seul bois mort, car ces divisions affectent peu la capacité d'accueil.

Facteur F - Existe-t-il des documents d'aide à la reconnaissance des dendromicrohabitats (dmh) ? Oui : typologie annexée à la définition IBP + documents disponibles sur internet : [Guide de poche des dendromicrohabitats](#) (Bütler *et al.*, 2020 ; attention : se baser sur les valeurs seuils de la typologie IBP qui peuvent légèrement différer de celles de ce Guide) + [vidéos du WSL](#).

Est-ce utile de différencier les types de dmh à l'intérieur d'un groupe ? Non, pour faciliter le relevé, les dmh sont rattachés à l'un des 15 groupes et non pas à l'un des 41 types utilisés dans l'IBP, qui ne sont décrits que pour faciliter la reconnaissance des dmh.

Combien de fois compter un arbre portant plusieurs dmh appartenant à des groupes différents ? Autant de fois que de groupes de dmh représentés, même si ces dmh sont superposés (par ex. sporophores de champignon sur des plages d'aubier apparent). Par contre, l'arbre n'est compté qu'une seule fois si les dmh appartiennent au même type (par ex. : un seul dmh sur un arbre ayant plusieurs petites loges de pic) ou au même groupe (par ex. : un arbre porteur de mousse et de lichen n'est compté qu'une fois car ces 2 types de dmh font partie du même groupe « plantes et lichens épiphytiques ou parasites »).

Comment plafonner le nombre d'arbres porteurs de dmh relevé dans un peuplement ? Compter au maximum 2 arbres/ha par groupe de dmh (par ex. 2 arbres/ha porteurs de concavités, que ce soient des dendrotelmes ou des concavités racinaires).

Quelle partie de l'arbre faut-il observer ? Le tronc et ses principales divisions subverticales (surbilles, grosses charpentières ascendantes). Afin de limiter le temps d'observation et l'effet observateur, on n'observe dans le houppier que les dendromicrohabitats les plus visibles ou spécifiques du houppier : bois mort dans le houppier, présence de charpentières ou cime brisée, balais de sorcière, nids de vertébrés.

Faut-il regarder attentivement tous les arbres pour inventorier les dendromicrohabitats ? Non, car le relevé IBP n'est pas un inventaire exhaustif, mais une description rapide au cours d'un parcours dans le peuplement. Les seuils retenus pour déterminer le score IBP tiennent compte de cette sous-estimation et ils sont relativement bas par rapport aux effectifs de dendromicrohabitats susceptibles d'être rencontrés. L'opérateur doit néanmoins se rapprocher d'un arbre qui paraît porter un dendromicrohabitat afin de vérifier sa présence et l'identifier avec certitude, ou bien se déplacer autour pour adapter son angle de vision.

Dans une cépée, est-ce qu'une ancienne souche est comptabilisée en « Aubier et bois de cœur apparents » ? Non si elle est dissociée des brins vivants (par ex. séparée clairement au niveau du collet). Pour être comptabilisée, il faut que la coupe « affecte » le brin vivant le plus proche et que la « souche » fasse partie intégrante du brin vivant, avec une base commune, comme dans le cas d'une jumelle avec l'un des deux brins coupé.

Est-ce que l'accumulation de litière (feuilles, brindilles) au milieu d'une cépée ou d'une fourche constitue un microsol de houppier ? Uniquement si la matière organique a suffisamment évolué pour former de l'humus et si la litière s'accumule sur du bois non altéré où l'eau ne peut pas se maintenir. Sur une souche en décomposition ou au milieu de brins de cépée dissociés, la litière ne constitue donc pas un microsol. Au niveau d'une fourche, c'est un dendrotelme en présence d'eau ou une cavité à terreau si le bois est altéré.

Facteur G - Quelles sont les espèces qui définissent un « milieu ouvert » au sens de l'IBP ? Ce sont toutes plantes **utilisées par les floricoles (i.e. les espèces dépendantes du pollen ou du nectar fourni par les plantes)**, que ce soient des herbacées (dicotylédones), des semis-ligneux (ronces, bruyères, callune...), des arbrisseaux et sous-arbrisseaux (Ajoncs, Asparagus, Bruyères, Callune, Cistes, Genêts, Myrtille, Nerprun alaterne, Pistachier lentisque et térébinthe, Romarin, Smilax...). Par contre, les fougères, les Carex, les Joncs ou les graminées ne sont pas prises en compte (si besoin consulter la liste des espèces butinées par les abeilles en France métropolitaine sur le site www.florabeilles.org).

Le milieu ouvert peut être constitué soit d'espèces différentes de celles observées sous couvert forestier (par exemple l'Epilobe en épi), soit d'espèces identiques, mais avec un développement et une floraison plus importante que sous couvert forestier (cas de la ronce qui est plus haute et plus fleurie dans les trouées).

Pour être comptabilisé dans l'IBP, le milieu ouvert doit avoir un recouvrement de plantes à fleurs significatif, capable d'augmenter la capacité d'accueil du peuplement vis-à-vis des espèces floricoles.

Facteur H – Quels documents utiliser pour caractériser la continuité de l'état boisé ? Il faut savoir si la forêt est **ancienne**, c'est-à-dire **présente en continu depuis le minimum forestier**, observé en France au milieu du XIX^e siècle, vers 1830 (Cateau *et al.*, 2015), les forêts présentes à cette période ayant une forte probabilité de n'avoir jamais été défrichées. Pour les identifier, on utilisera la **carte de l'état-major** levée entre 1818 et 1866, qui couvre toute la France métropolitaine et qui reporte avec précision l'utilisation du sol et la localisation des boisements. Il est parfois délicat de repérer la limite des forêts car leur couleur varie selon les cartes du vert au **vert-jaune**, jaune ou vert délavé, parfois bordé d'un trait vert plus foncé (Favre *et al.*, 2016). La confusion est aussi possible avec les prairies représentées en bleu ou vert bleuté, aussi pour lever les doutes, il faut rechercher sur la carte une zone mentionnant « forêt » dont la couleur sert de référence. Cette carte est consultable sur le site www.geoportail.fr, le travail de vectorisation en cours (www.gip-ecofor.org/cartofora) facilitera à terme le repérage des forêts anciennes.

Par opposition, les forêts récentes sont les forêts absentes sur la carte de l'état-major, ainsi que les forêts présentes sur cette carte mais défrichées ultérieurement. Pour identifier ces défrichements, on pourra utiliser les documents historiques (aménagement forestier...) et les photos aériennes anciennes consultables sur les sites www.geoportail.fr pour la période 1950-1965 et « Remonter le temps » (<https://remonterletemps.ign.fr> rubrique Télécharger) pour l'ensemble des photos.

Deux autres cartes, réalisées au XVIII^e et XIX^e siècle, ont une utilité plus limitée et elles ne seront **pas utilisées dans l'IBP** :

- **Carte des Cassini** : levée entre 1749 et 1790 (sauf pour le Comté de Nice, Corse et Savoie), elle reporte les massifs boisés, mais de manière non exhaustive, avec des limites et une localisation peu précises (Vallauri *et al.*, 2012 ; www.geoportail.fr).
- **Cadastre napoléonien** : levé entre 1807 et 1850 (Comté de Nice, Corse et Savoie levés ultérieurement), il est difficile à exploiter car (i) seule la limite des parcelles cadastrales est reportée sur un plan, leur nature étant indiquée dans des états de section, (ii) les plans ne sont pas géoréférencés et pas toujours numérisés (www.numerique.culture.fr). Parfois l'occupation du sol (forêt, cours d'eau...) est reportée sur le plan d'assemblage.

Quel type de travail du sol abaisse le score de 5 à 2 dans une forêt ancienne ? Ce sont les travaux réalisés lors des reboisements lorsqu'ils entraînent une **perturbation du sol sur la totalité de la surface** (préparation par labour en plein, dessouchage avec labour, entretiens réguliers par discage entre les lignes). Des travaux localisés (confection de potets manuels ou mécaniques, sous-solage sur la ligne de plantation) ne rentrent pas dans cette catégorie, ni les interventions qui ne perturbent pas les horizons, comme le broyage des rémanents. En l'absence d'information ou d'observation de terrain confirmant que les travaux effectués au moment de la plantation ont causé des perturbations du sol en plein, le score ne sera pas abaissé.

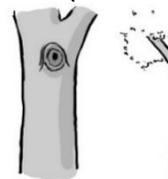
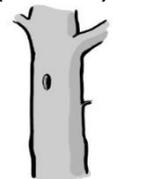
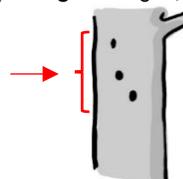
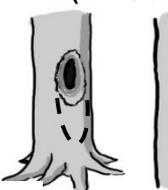
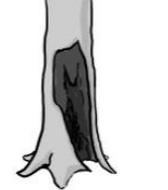
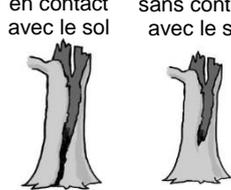
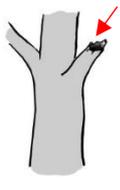
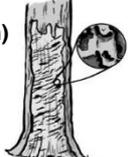
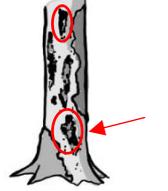
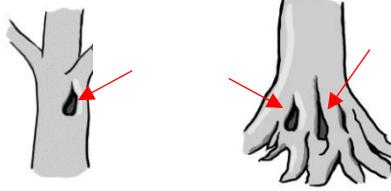
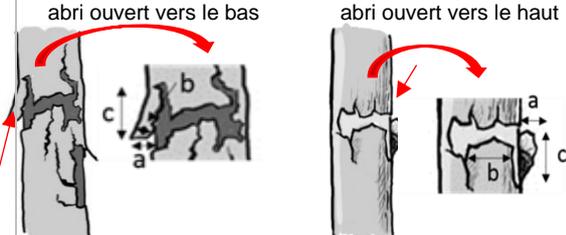
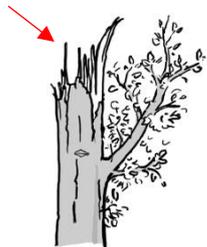
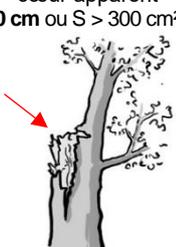
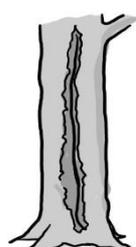
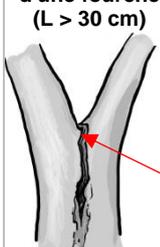
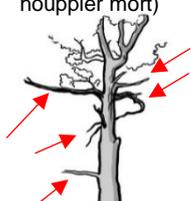
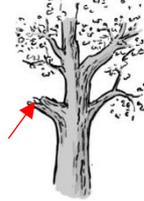
Facteur I - Est-ce que les zones temporairement humides sont comptabilisées comme milieux aquatiques ? Uniquement si l'eau reste suffisamment longtemps pour permettre le développement d'une flore ou d'une faune spécifique, au moins pendant une période de l'année. La présence de l'eau ne doit donc pas être limitée aux épisodes de crue.

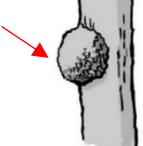
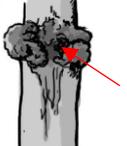
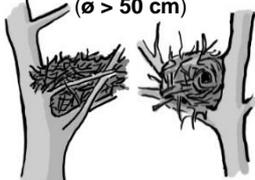
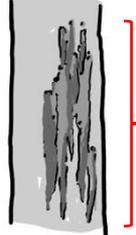
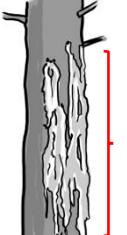
Est-ce que les ornières remplies d'eau sont comptabilisées comme un milieu aquatique ? Non, car elles sont de faible dimension et pas toujours pérennes. Par ailleurs, bien que les ornières soient parfois utilisées comme habitat de substitution par certaines espèces, il est recommandé d'éviter leur création.

Facteur J - Est-ce que l'on comptabilise les milieux rocheux présents dans les cours d'eau ? Uniquement s'ils sont en dehors du lit mineur (défini par le niveau des hautes eaux, avant débordement dans la plaine alluviale = lit moyen à pleins bords).

- Sources : - Büttler R., Lachat T., Krumm F., Kraus D., Larrieu L. : 2020 - *Guide de poche des dendromicrohabitats. Description et seuils de grandeur pour leur inventaire*. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches WSL, 59 p.
- Büttler R., Larrieu L. : 2020 - *Présentation de 25 types de dendromicrohabitats*. Films sur la chaîne YouTube WSL « Workshops & Seminars »
 - Cateau E., Larrieu L., Vallauri D., Savoie J.M., Touroult J., Brustel H. : 2015 - Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier. *Comptes Rendus Biologies* 338 (2015), p. 58–73
 - Favre C., Grel A., Granier E., Cosserat-Mangeot R., Bachacou J. & Dupouey J.L. : 2016 - *Digitalisation des cartes anciennes. Manuel pour la vectorisation de l'usage des sols et le géoréférencement des minutes 1:40 000 de la carte d'Etat-Major (v. 12.8)*. INRA, 58 p.
 - San-Miguel-Ayanz J., Caudullo G., De Rigo D., Mauri A., Houston Durrant T. (editor) : 2022 - *European atlas of forest tree species*. European Commission, Joint Research Centre ; <https://forest.jrc.ec.europa.eu/en/european-atlas/>
 - Vallauri D., Grel A., Granier E., Dupouey J.L. : 2012 - *Les forêts de Cassini. Analyse quantitative et comparaison avec les forêts actuelles*. Rapport WWF/INRA, Marseille, 64 p.

Les trois typologies de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) utilisées dans v3.0

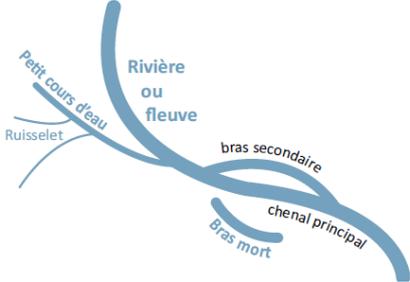
TYPOLOGIE DES DENDROMICROHABITATS (illustrations tirées de Larrieu <i>et al.</i> , 2018)					
Groupes de dmh	Types présents dans chacun des groupes de dmh				
1 - Loges de pic	Loge de petite taille ($\varnothing < 4$ cm) 	Loge de taille moyenne ($\varnothing = 4-7$ cm) 	Loge de grande taille ($\varnothing > 10$ cm) 	"Flute" de pic (≥ 3 loges en ligne, $\varnothing > 3$ cm) 	
2 - Cavités à terreau	Cavité à terreau de pied (en contact avec le sol) ($\varnothing > 10$ cm) 	Cavité à terreau de tronc (sans contact avec le sol) ($\varnothing > 10$ cm) 	Cavité à terreau semi-ouverte ($\varnothing > 30$ cm) 	Cavité à terreau, ouverte vers le haut (cheminée) ($\varnothing > 30$ cm) en contact avec le sol sans contact avec le sol 	Branche creuse ($\varnothing > 10$ cm) 
3 - Orifices et galeries d'insectes	Orifices et galeries d'insectes ($\varnothing > 2$ cm) 				
4 - Concavités	Dendrotelme remplie d'eau ($\varnothing > 10$ cm) 	Trou de nourrissage de pic ($\varnothing > 10$ cm, $\nabla > 10$ cm) 	Concavité à fond dur ($\varnothing > 10$ cm, $\nabla > 10$ cm) de tronc racinaire 		
5 - Aubier apparent	Bois sans écorce ($S > 600$ cm ² = A4) 	Blessure due au feu ($S > 600$ cm ² = A4) 	Ecorce décollée formant un abri ($a > 1$ cm, « b » et « c » > 10 cm) abri ouvert vers le bas abri ouvert vers le haut 		
6 - Aubier et bois de cœur apparents	Cime brisée ($\varnothing > 20$ cm) 	Bris de charpentièrre au niveau du tronc avec bois de cœur apparent ($\varnothing > 20$ cm ou $S > 300$ cm ² = A5) 	Fente ($L > 30$ cm, $l > 1$ cm, $\nabla > 10$ cm) causée par la foudre 	Fente à l'insertion d'une fourche ($L > 30$ cm) 	
7 - Bois mort dans le houppier	Branches mortes ($\varnothing > 20$ cm et $L > 50$ cm, ou $\varnothing > 3$ cm et > 20 % du houppier mort) 	Cime morte ($\varnothing > 20$ cm à la base) 	Vestige de charpentièrre brisée ($\varnothing > 20$ cm, $L > 50$ cm) 		

8 - Agglomérations de gourmands ou de rameaux	<p>Balais de sorcière ($\varnothing > 50$ cm)</p> 	<p>Brogne (> 5 gourmands)</p> 			
9 - Loupes et chancres	<p>Loupe ($\varnothing > 20$ cm)</p> 	<p>Chancre</p> 			
10 - Sporophores de champignons pérennes	<p>Polypore pérenne ($\varnothing > 5$ cm)</p> 				
11 - Sporophores de champignons éphémères	<p>Polypore annuel ($\varnothing > 5$ cm ou nombre > 10)</p> 	<p>Agaricale charnu</p> 			
12 - Plantes et lichens épiphytiques ou parasites	<p>Bryophytes (S > 20% du tronc)</p> 	<p>Lichens foliacés / fruticuleux (S > 20% du tronc)</p> 	<p>Lierre ou lianes (S > 20% du tronc)</p> 	<p>Fougères (> 5 frondes)</p> 	<p>Gui (10 boules $\varnothing > 20$ cm)</p> 
13 - Nids	<p>Gros nid de vertébré ($\varnothing > 50$ cm)</p> 				
14 - Microsols	<p>Microsol du houpier (à toute hauteur dans l'arbre)</p> 				
15 - Coulées de sève et de résine	<p>Coulée de sève active (L > 20 cm)</p> 	<p>Coulée de résine active</p> 			

Légende - \varnothing : diamètre ; \downarrow : profondeur ; S : surface ; L : longueur ; l : largeur

Pour une description détaillée, consulter le [Guide de poche des dendromicrohabitats](#) (Bütler *et al.*, 2020 ; attention : se baser sur les valeurs seuils de la typologie employée dans l'IBP qui peuvent légèrement différer de celles du Guide)

TYPOLOGIE DES MILIEUX AQUATIQUES

Types de milieux aquatiques	Comment les reconnaître ?	Remarques
<p>Source ou suintement</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© L.L.</p>	<p>Émergence ponctuelle d'eau souterraine. Ce milieu se limite au point où l'eau sourd. Elle peut prendre la forme d'une source ou d'une zone d'écoulement diffus sur pentes et sur rochers (suintements). Ce milieu peut se prolonger en un ruisseau ou en zone marécageuse (qui constituent alors d'autres types).</p>	<p>À la sortie de la source, l'eau a les caractéristiques de la nappe dont elle est issue, avec une température très constante, généralement fraîche même en été et avec une concentration en oxygène élevée. Il existe néanmoins des sources chaudes. Dans tous les cas, ses caractéristiques sont différentes de celles du ruisseau ou de la zone marécageuse qui peut prolonger la source. Ces milieux abritent une biodiversité originale, dont certaines espèces à haute valeur patrimoniale telles que la fougère <i>Trichomanes</i> remarquable (<i>Trichomanes speciosum</i>) ou encore l'herbacée <i>Lysimachia</i> à feuille de saule (<i>Lysimachia ephemerum</i>).</p>
<p>Ruisseau, fossé humide non entretenu ou petit canal</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Ce type regroupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> > des cours d'eau naturels, situés les plus en amont du réseau hydrographique, à faible débit et de largeur réduite (< 1 m). > des cours d'eau artificiels de faible largeur (< 1 m), en particulier fossés de drainage ou canaux d'irrigation. 	 <p>La morphologie et les caractéristiques de ces cours d'eau sont variables, étroitement liées au courant (dépendant fortement de la pente : torrents et cascades en montagne, présence possible de méandres sur les sections à pente faible).</p>
<p>Petit cours d'eau</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Cours d'eau de petite taille (largeur 1 à 8 m), situé juste en aval des ruisselets dans le réseau hydrographique. Alimenté par un bassin peu étendu, son débit est faible.</p>	<p>L'écoulement de l'eau est généralement permanent dans le cas des rivières et fleuves (éventuellement intermittent en région méditerranéenne, notamment pour les bras secondaires). Il peut être en revanche permanent ou temporaire pour les petits cours d'eau et ruisselets. La présence d'une flore spécifique, souvent hygrophile, sur les bords ou le fond du cours d'eau, est indicatrice de l'immersion du milieu durant une partie de l'année. La présence de l'eau ne doit donc pas être limitée aux épisodes de crue.</p> <p>Les berges et le lit peuvent être laissés à une dynamique naturelle ou modifiés par l'Homme. Cependant, les cours d'eau aux berges maçonnées et les fossés régulièrement entretenus accueillent un nombre d'espèces beaucoup plus limité (un substrat naturel rugueux, permettant notamment un ancrage et des abris, est particulièrement important en présence de courant).</p>
<p>Rivière ou fleuve, estuaire ou delta</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Cours d'eau de largeur > 8 m, situé en aval des petits cours d'eau. Il peut se subdiviser en un chenal principal et des bras secondaires connectés au chenal principal. Les rivières se jettent dans d'autres cours d'eau, alors que les fleuves se jettent dans l'océan ou dans la mer. Les fleuves peuvent se terminer par un estuaire (zone soumise au balancement des marées avec un mélange d'eau douce et d'eau marine) ou par un delta (division du fleuve au niveau de l'embouchure en plusieurs chenaux en raison de l'accumulation de sédiments).</p>	<p>Les ruisselets et petits cours d'eau peuvent se retrouver entièrement sous le couvert de la végétation forestière, du fait de leur faible largeur.</p> <p>Un cours d'eau présente naturellement des alternances de radiers et de mouilles se différenciant notamment par la vitesse d'écoulement et la hauteur d'eau. Tant que l'écoulement de l'eau est visible, ces successions ne sont pas individualisées. Par contre, les portions présentant des eaux stagnantes piégées dans des dépressions du sol sont considérées comme des « Étangs et plans d'eau peu profonds » si l'épaisseur de la colonne d'eau est faible (1 à 3 m en moyenne) ou comme des « Lacs et plans d'eau profonds » si la profondeur est plus importante.</p>
<p>Bras mort</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Annexe fluviale correspondant à d'anciens chenaux, la plupart du temps déconnectée du lit principal ou des bras secondaires, sauf très ponctuellement en période de crues.</p>	<p>Forte variation saisonnière du volume d'eau et de ses caractéristiques (température...), ce qui influe sur la végétation et la faune présentes.</p>

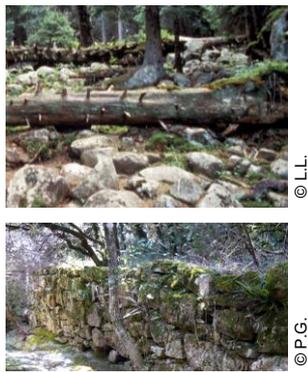
TYPOLOGIE DES MILIEUX AQUATIQUES

Types de milieux aquatiques	Comment les reconnaître ?	Remarques
Mer ou océan 	<p>Étendue d'eau salée.</p>	<p>La forêt est rarement en contact direct avec l'eau, mais certaines forêts peuvent être très proches des eaux, en particulier sur les pentes littorales abruptes et les côtes rocheuses.</p>
Lac ou plan d'eau profond 	<p>Plan d'eau continental caractérisé par une profondeur et une superficie importantes. (Origine naturelle ou artificielle).</p>	<p>Au-delà d'une quinzaine de mètres de profondeur, la lumière ne pénètre plus les eaux et la température décroît rapidement. Les espèces végétales ne peuvent pas se développer au-delà de cette limite. Un brassage des eaux s'effectue saisonnièrement.</p> <p>Dans le cas des lacs artificiels (gravières, anciennes carrières, réservoirs, retenues d'eau pour l'irrigation, le soutien d'étiage ou l'hydroélectricité...), les berges maçonnées limitent fortement la présence d'espèces. Ces milieux peuvent néanmoins être utilisés pour certaines fonctions (reposoirs pour les canards par exemple).</p>
Étang, lagune ou plan d'eau peu profond 	<p>Plan d'eau de faible profondeur (1 à 3 m de profondeur en moyenne), mais dont le fond est parfois soustrait à l'action thermique du soleil. (Origine naturelle ou artificielle).</p>	<p>Selon l'alimentation et les caractéristiques de l'eau, on peut distinguer :</p> <ul style="list-style-type: none"> > l'étang : plan d'eau douce, continental. Alimenté essentiellement par son bassin pluvial. > la lagune : plan d'eau littoral, séparé de la mer par un cordon littoral ou une dune. On distingue les lagunes d'eau saumâtre (communication temporaire ou permanente avec le milieu marin par un chenal) des lagunes d'eau douce (totalement isolées de la mer, alimentées par les eaux de ruissellement, les cours d'eau ou la nappe phréatique). Les lagunes sont souvent appelées « étangs ». <p>La faible profondeur favorise le développement de la végétation tant aquatique qu'amphibie (capable de vivre également hors de l'eau). Ces milieux sont souvent caractérisés par une forte productivité végétale et animale.</p>
Mare ou autre petit point d'eau 	<p>Étendue d'eau stagnante, de faible superficie (maximum 5000 m²) et de faible profondeur (jusqu'à 2 m). Toute la colonne d'eau est sous l'action du rayonnement solaire et des plantes peuvent s'enraciner partout sur le fond. (Origine naturelle ou artificielle).</p>	<p>On inclura dans cette catégorie tous les points d'eau de faibles profondeurs et surface, tels les souilles d'ongulés, fosses, réservoirs, abreuvoirs, flaques..., même lorsque la végétation aquatique est absente du fait de leur origine anthropique ou de leur caractère éphémère. L'eau provient des précipitations, du ruissellement ou de résurgences. La mare peut donc être sensible aux variations climatiques et ainsi s'assécher en été, en particulier en zone méditerranéenne.</p> <p>Les ornières peuvent être favorables à certaines espèces ; elles ne sont cependant pas à favoriser car antinomiques avec le respect des sols.</p>
Tourbières 	<p>Zone humide où les conditions écologiques particulières ont permis la formation d'un sol constitué de tourbe (matière organique mal ou non décomposée du fait de la présence permanente d'eau stagnante ou très peu mobile, ce qui crée des conditions asphyxiantes).</p>	<p>Il existe une grande diversité de tourbières. On distingue notamment les tourbières acides des tourbières alcalines (également appelées « bas-marais ») caractérisées par des cortèges végétaux très différents. Les premières sont notamment le domaine des Sphaignes (espèces témoins des périodes climatiques froides passées) et des plantes carnivores, les secondes celui des laïches.</p> <p>Les vastes tourbières peuvent également inclure des plans d'eau et être associées à des cours d'eau. Elles sont également des zones d'alimentation, de repos et de reproduction d'animaux qui recherchent une grande quiétude.</p>
Zone marécageuse 	<p>Zone humide où le sol est constamment gorgé d'eau et souvent recouvert par une couche d'eau stagnante, sans formation de tourbe. Le niveau de l'eau est variable, mais toujours suffisant pour permettre à une végétation hygrophile de subsister.</p>	<p>De surfaces très variables, les zones marécageuses occupent les dépressions et les terrains à faible pente, en particulier dans les régions de marais.</p> <p>Les zones marécageuses sont souvent associées à des sources, des cours d'eau ou encore des plans d'eau.</p>

TYPOLOGIE DES MILIEUX ROCHEUX

Types de milieux rocheux	Comment les reconnaître ?	Remarques
<p>Falaise ou paroi rocheuse de hauteur supérieure à celle des arbres adultes</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Paroi rocheuse subverticale de plusieurs dizaines de mètres de hauteur, dépassant toujours la hauteur des arbres adultes.</p>	<p>> Milieu composite du fait de sa grande dimension.</p> <p>> Contrastes thermiques élevés pour les parties non ombragées de la falaise, sécheresse importante du fait de la prise au vent et de l'absence de réservoirs d'eau.</p>
<p>Paroi rocheuse de hauteur inférieure à celle des arbres adultes</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© L.L.</p>	<p>Paroi rocheuse ou corniche de faible hauteur (inférieure à celle des arbres au stade adulte).</p>	<p>Milieu composite riche en microreliefs variés, caractérisé par des conditions ombragées et fraîches du fait de la présence des arbres (au moins au stade adulte).</p>
<p>Dalle</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Vaste affleurement rocheux subhorizontal.</p>	<p>L'horizontalité facilite :</p> <ul style="list-style-type: none"> > le développement d'un lithosol favorable à la végétation ; > la formation de petits réservoirs d'eau temporaires.
<p>Lapiaz ou grande diaclase fraîche</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Surface de roche carbonatée, régulièrement interrompue par des fissures plus ou moins profondes, creusées par dissolution.</p> <p>Sont également comprises dans ce type les grandes diaclases présentes de manière isolée sur une dalle, correspondant à de profondes fractures de la roche, sur plusieurs mètres.</p>	<p>Milieu composite, constitué d'une unité dalle ou bloc et de fissures dans lesquelles les conditions climatiques et lumineuses sont particulières : fraîcheur, humidité, faible luminosité.</p>
<p>Grotte ou gouffre</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Seule l'ouverture est visible.</p>	<p>Conditions microclimatiques et de luminosité très spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> > humidité et température constantes ; > lumière décroissante depuis l'ouverture, pouvant devenir très faible à nulle.
<p>Éboulis instable</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Accumulation de pierres et blocs instables.</p>	<p>Très peu ou pas de matière organique évoluée.</p> <p>Instabilité entretenue par :</p> <ul style="list-style-type: none"> > la mise en mouvement (par exemple par le passage d'un gros mammifère) ; > l'alimentation avec de nouveaux blocs (issus de la fragmentation d'une falaise par exemple).

TYPOLOGIE DES MILIEUX ROCHEUX

Types de milieux rocheux	Comment les reconnaître ?	Remarques
<p>Amoncellement de blocs stables</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© L.L. © P.G.</p>	<p>Accumulation de pierres et de blocs stabilisés, d'origine naturelle (éboulis stable) ou anthropique (tas de pierre, murette ou ruine).</p>	<p>> Présence, entre les blocs, de matière organique évoluée ou de terre fine, en proportion inférieure aux blocs et parfois en faible quantité.</p> <p>> Dans ces éboulis, l'ensemble des microcavités intercommunicantes constitue un milieu à part entière, appelé « milieu souterrain superficiel » où vivent des arthropodes très spécialisés.</p>
<p>Chaos de blocs</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© N.G.</p>	<p>Amoncellement de très gros blocs (> 2 m).</p>	<p>> Grands espaces vacants entre les blocs.</p> <p>> Crée des conditions souvent humides et froides entre les blocs.</p>
<p>Gros blocs ou affleurements autres que dalle ou lapiaz</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Il s'agit d'éléments rocheux de taille moyenne :</p> <ul style="list-style-type: none"> > gros blocs (de 20 cm à 2 m de hauteur, recouvrant au total une surface significative) ; > affleurement de la roche sous-jacente, ne formant pas une dalle ou un lapiaz. 	<p>Rochers de petite dimension, moyennement composites, mais s'ils sont présents en grand nombre dans le peuplement, ils offrent des habitats dans des situations variées, particulièrement appréciés des invertébrés et reptiles.</p>
<p>Banc de galets</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Accumulation de galets dans le lit majeur des cours d'eau (tous les milieux rocheux présents dans les lits mineurs sont intégrés dans les milieux aquatiques).</p>	<p>Galets pouvant être remobilisés par le cours d'eau lors des crues.</p> <p>Les bancs de galets sont souvent partiellement recouverts par la végétation, mais seuls les dépôts peu végétalisés sont inclus dans ce type.</p>
<p>Dépôt de sédiments fins, peu végétalisé</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>Il peut s'agir de dépôts de sédiments fins :</p> <ul style="list-style-type: none"> > dans le lit majeur des cours d'eau (les milieux rocheux dans le lit mineur sont intégrés dans les milieux aquatiques), déposés à l'occasion de crues importantes ; > sous forme de dune en zone littorale. 	<p>Ces dépôts se végétalisent progressivement et seuls les dépôts peu végétalisés sont inclus dans ce type.</p>
<p>Berge verticale meuble ou paroi de matériau meuble, peu végétalisée</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">© P.G.</p>	<p>A la différence des parois rocheuses, ces parois sont constituées de matériaux meubles, mais de cohésion suffisante pour être subverticales. On les trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> > sur les berges de cours d'eau, > ou sur des matériaux sédimentaires fortement érodés. 	<p>Seuls les dépôts peu végétalisés sont inclus dans ce type.</p> <p>Ces parois sont suffisamment meubles pour permettre le creusement par des oiseaux (Hirondelle de rivage, Martin pêcheur...), des insectes, etc.</p>

Typologie des milieux aquatiques et rocheux d'après « Emberger C., Larrieu L., Gonin P. : 2016 - *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)*. Paris : IDF, déc. 2016, 58 p. »
 Photos : L.L. : Laurent Larrieu ; N.G. : Nicolas Goux ; P.G. : Pierre Gonin