Guide pour le Choix des Essences sur les Pentes Intermédiaires Jurassiennes

Conseil régional de Franche-Comté

SFFC

ÉDITION 2001

Guide pour le Choix des Essences sur les Pentes Intermédiaires Jurassiennes

S O M M A I R E

AVANT-PROPOS . . . . . p. 1

ZONE D'UTILISATION . . . . . p. 2

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE LA RÉGION . . . . . p. 3
Climat . . . . . p. 3
Relief et géologie . . . . . p. 3

STATION FORESTIÈRE ET FERTILITÉ . . . . . p. 4
Qu'est-ce qu'une station forestière ? . . . . . p. 4
La fertilité d'une station forestière . . . . . p. 4

IDENTIFICATION D'UNE STATION FORESTIÈRE . . . . . p. 6

PRÉSENTATION D'UNE FICHE DE STATION . . . . . p. 8
Mode d'emploi . . . . . p. 8

CLÉ D'IDENTIFICATION DES TYPES DE STATIONS . . . . . p. 10

TYPES DE STATIONS . . . . . p. 12

ANNEXES :
QUELQUES ESPÈCES INDICATRICES . . . . . p. 28
QUELQUES ESPÈCES PROTÉGÉES OU D'INTÉRÊT LOCAL . . . . . p. 32

L'élaboration du catalogue des stations forestières des pentes intermédiaires jurassiennes et du deuxième plateau du Jura s'inscrit dans le programme des typologies des stations forestières de Franche-Comté. Ce nouveau catalogue a permis une meilleure connaissance des groupements végétaux forestiers de ces régions naturelles, caractérisées notamment par le passage plus ou moins progressif des espèces végétales feuillues collinéennes aux espèces montagnardes jurassiennes.

L'étape suivante a consisté à simplifier le travail réalisé pour le rendre accessible, sans connaissances approfondies, à la majorité des acteurs de la filière bois. Deux brochures ont été réalisées par la Société Forestière de Franche-Comté, découpant la région en deux zones :

- ✔ **Pentes intermédiaires jurassiennes** (étage montagnard inférieur),
- ✔ **Deuxième plateau du Jura** (étage montagnard moyen).

Ces brochures permettront aux propriétaires et aux gestionnaires forestiers de choisir aisément les essences les mieux adaptées à leurs terrains, tout en favorisant la biodiversité et en respectant l'environnement.

La Société Forestière de Franche-Comté a été le maître d'ouvrage fédérateur de la réalisation de ces guides, rédigés par Thérèse Beaufils, avec le concours du Centre Régional de la Propriété Forestière et de l'Office National des Forêts.

En apportant leur soutien financier à cette action, la Région de Franche-Comté et l'Union Européenne ont contribué au développement d'une production forestière diversifiée et de qualité, respectueuse de la spécificité des milieux remarquables des pentes intermédiaires jurassiennes et du deuxième plateau du Jura.

Gérard VIELLARD

Président de la Société Forestière de Franche-Comté

ZONE D'UTILISATION

Le guide pour le choix des essences forestières des pentes intermédiaires jurassiennes, dans les départements du Doubs et du Jura, concerne une vaste région naturelle qui s'intègre au massif montagneux du Jura, ce dernier présentant une double particularité :

- son extension assez vaste en "arc de cercle", depuis l'Allemagne jusqu'aux confins du département de l'Ain,
- son gradient altitudinal croissant d'ouest en est, selon un système de "marches d'escaliers", depuis le Revermont jusqu'au pied de la Haute-Chaîne.

La région naturelle des pentes intermédiaires jurassiennes présente des caractéristiques écologiques particulières et diversifiées tant au niveau de la géologie que de la topographie, de la bioclimatologie et de la végétation forestière spontanée. On remarquera notamment que :

- les principaux faciès géologiques sont de nature calcaire, plus rarement marneuse, les niveaux stratigraphiques appartenant principalement au Jurassique,
- l'étage de végétation qui définit le mieux les pentes intermédiaires jurassiennes est le montagnard inférieur, même si de nombreuses stations ont des caractéristiques très proches des stations de l'étage collinéen des premiers plateaux calcaires, caractéristiques marquées essentiellement par la présence d'espèces végétales strictement collinéennes dans la flore,
- le relief est assez accidenté, développant parfois des pentes très marquées où subsistent des groupements forestiers remarquables au niveau patrimonial,
- enfin, l'altitude y varie de 550 m (au fond des vallées) à environ 850-900 m en limite du deuxième plateau.

Ces considérations sont à l'origine d'un éventail de conditions stationnelles très diversifié.

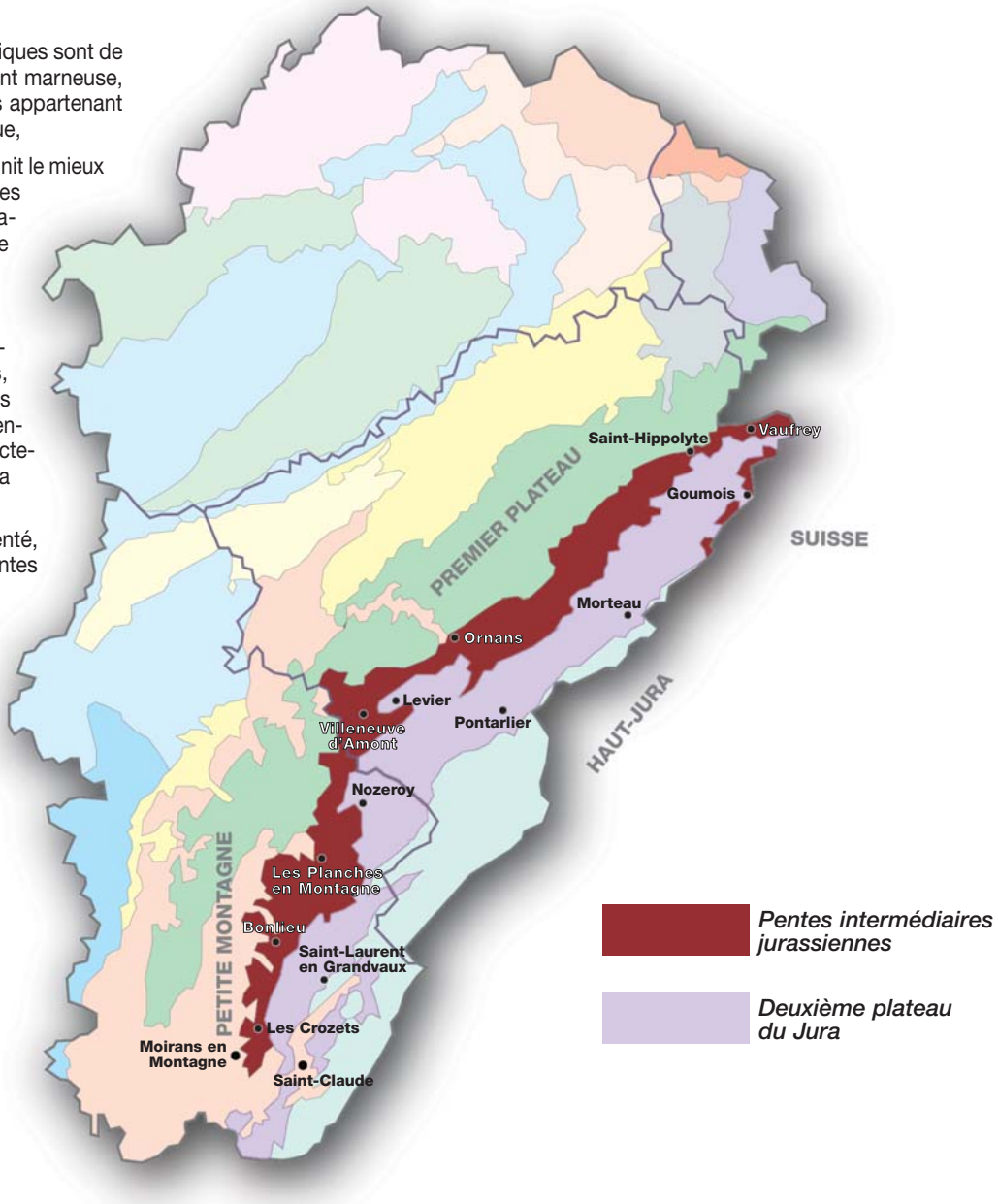
Les pentes intermédiaires jurassiennes, bordées à l'ouest par les premiers plateaux calcaires du Jura, s'étendent du nord au sud sur une distance de plus de 100 km, entre Indevillers (au nord) et Choux (au sud). Par contre, elles ne s'élargissent guère au-delà de 10 km. La limite nord est formée par le Doubs, qui fait frontière entre la Suisse et la France. Cette région naturelle s'appuie en outre, sur toute sa longueur, sur le deuxième plateau du Jura, région assez similaire, mais située généralement plus haut en altitude, à caractère climatique plus arrosé et plus frais. Un guide pour le choix des essences est d'ailleurs consacré à cette région.

Les pentes intermédiaires jurassiennes sont découpées en plusieurs petites sous-régions qui sont :

1 - Zone de Clairvaux-les-Lacs / Moirans-en-Montagne à laquelle on ajoute les forêts au sud de Champagnole,

2 - Forêt de Levier et annexes (25), forêt de la Joux (39) et zone d'Orchamps (25) à laquelle on ajoute la forêt de la Fresse (39),

3 - Vallées du Dessoubre et de la Reverotte, vallée du Doubs.



CLIMAT

Les "pentes intermédiaires jurassiennes" présentent des caractéristiques similaires à celle du climat à tendance continentale, soit :

- une **amplitude thermique importante** entre l'hiver très froid et long, et l'été souvent chaud mais de courte durée,
- des **précipitations importantes** (entre 1500 et 1700 mm), régulièrement réparties tout le long de l'année, apportées par les vents d'ouest, les mois les moins arrosés étant généralement les mois d'automne et de début d'hiver,
- un **ensoleillement médiocre**.

Les particularités climatiques des pentes intermédiaires jurassiennes concernent également :

- la **durée d'enneigement** non négligeable (20 à 25 jours par an),
- un **nombre de jours de gelée assez important** (plus de 100 jours), compromettant le démarrage de la végétation au printemps.

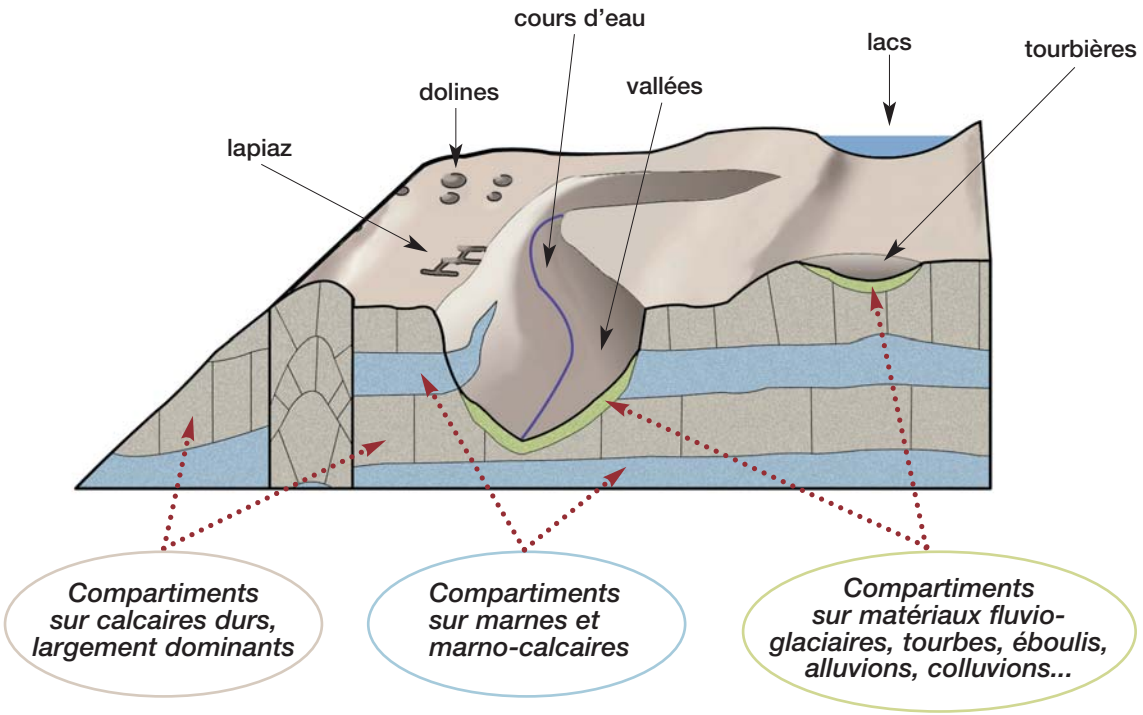
La température moyenne annuelle y est de 9 à 9,5 °C, avec des hivers très froids (janvier : 1,5°C) et des étés chauds et lourds (août : 18°C). Les précipitations importantes sont à l'origine d'un bilan hydrique favorable dans la plus grande partie des stations de la région. Seules les stations sur sol très superficiel et les versants d'adret présentent un bilan déficitaire. La production forestière y est donc largement favorisée. Notons toutefois que, compte tenu de la très grande diversité des situations microclimatiques, les variations de température liées au climat local induisent des différences au niveau stationnel et notamment par rapport au choix des essences forestières.

RELIEF ET GÉOLOGIE

Les pentes intermédiaires jurassiennes sont caractérisées principalement par une succession de versants, le plus souvent fortement pentus, et soumis à des expositions diverses : froide (ubac), chaude (adret) et expositions intermédiaires (qualifiées de " mésothermes "). Les zones planes sont souvent localisées dans cette région ; elles correspondent généralement à des petits plateaux (Levier, nord de Champagnole...), des replats plus ou moins étendus le long des pentes ou en bordure des lacs et des cours d'eau (Dessoubre, Reverotte, Doubs, Ain, Bienne, Angillon…).

Les principaux niveaux stratigraphiques appartiennent au Jurassique, les compartiments dominants étant les calcaires durs, perméables, présentant un modelé karstique typique : vastes affleurements rocheux, corniches, dolines, gouffres, vallons secs...
Les intercalations marneuses, imperméables, y sont peu fréquentes, sans discrimination topographique. Les glissements de terrains sont chose courante dans la région, notamment sur les versants escarpés.

L'ensemble de ces formations peut être localement recouvert de formations superficielles : éboulis de pente, groises ou colluvions, alluvions dans les fonds des vallées, formations glaciaires (moraines...), tourbes, argiles de décarbonatation sur les plateaux, limons...



QU'EST-CE QU'UNE STATION FORESTIÈRE ?

Une station forestière est une étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions de topographie, de climat, de sol et de végétation. Dans chaque type de station, il est souhaitable de pratiquer une sylviculture adaptée avec des essences forestières judicieusement choisies. Ce choix permet une productivité forestière optimale respectueuse de son milieu.

Dans un même type de station (ou unité stationnelle), on peut s'attendre, pour une essence et un type de sylviculture donnés, à une même productivité comprise dans des limites que l'on peut préciser.

LA FERTILITÉ D'UNE STATION FORESTIÈRE

Elle dépend principalement de deux facteurs de croissance :

- **l'alimentation en eau,**
- **la richesse du sol en éléments minéraux (ou alimentation minérale).**

L'ALIMENTATION EN EAU

L'alimentation en eau est un des facteurs les plus importants pour assurer la fertilité des milieux et la croissance des arbres. Les arbres fonctionnant comme des pompes, il est important de s'assurer que celles-ci soient toujours approvisionnées et ceci le plus régulièrement possible dans l'année. Sinon, l'arbre ne fonctionne plus, sa croissance est arrêtée et, à la limite, il dépérit.

Le Doubs à Remonot

• La présence d'une nappe et l'alimentation en eau

Deux situations bien différentes peuvent se présenter :

- la station est située sur une nappe alimentant des niveaux de sources ou des ruisseaux permanents (nappe phréatique), accessible aux racines des arbres. Le fonctionnement de l'arbre est assuré toute l'année. Dans de rares endroits, cette situation peut toutefois devenir un facteur limitant, l'excès d'eau ne permettant pas la respiration des racines (situation plutôt rare sur les pentes intermédiaires jurassiennes) ;
- il n'y a pas de nappe phréatique accessible aux arbres, ces derniers dépendant alors uniquement des précipitations et des capacités de stockage des sols (qualité des matériaux, conditions de drainage). C'est le cas le plus fréquent sur les pentes intermédiaires jurassiennes (versants, plateau, dômes).

Cascade à Goumois

• Le climat, le relief et l'alimentation en eau

Les précipitations augmentent généralement avec l'altitude mais aussi avec l'exposition :

- généralement, les versants exposés à l'ouest reçoivent plus d'eau que les autres,
- sur les versants chauds où la perte d'eau par transpiration est forte, les conditions de sécheresse sont plus accentuées,
- l'humidité atmosphérique importante des versants exposés au nord augmente les capacités en eau de la station.

La station sera également plus ou moins bien pourvue en eau selon sa situation topographique :

- bilan hydrique favorable à cause d'un apport d'eau latéral dans les vallées, les vallons et les bas de versants, mais aussi dans les dépressions sur plateau, les zones de suintements, les replats,
- bilan hydrique beaucoup moins favorable sur les plateaux, les dômes, les corniches et les versants.

Le confinement permet également de limiter l'évapotranspiration des arbres.

Corniches

• Le sol et l'alimentation en eau

Le sol est le milieu qu'exploitent les racines des arbres. Il intervient de plusieurs manières et joue notamment un rôle dans l'alimentation hydrique par sa plus ou moins grande capacité à stocker et à conserver l'eau :

- les sols riches en éléments grossiers (graviers, cailloux et blocs) ne retiennent pas l'eau contrairement aux sols argileux ou limoneux,
- les sols profonds conservent l'eau plus longtemps que les sols superficiels,
- les sols développés et alimentés par des nappes souterraines assurent une réserve quasi permanente.

L'ALIMENTATION MINÉRALE

Les arbres ont besoin d'éléments minéraux (azote, phosphore, calcium, potassium, fer...) pour assurer leur croissance et leur développement. Ces éléments minéraux sont stockés dans le sol, véritable réservoir dont les possibilités de stockage, mais aussi le taux de remplissage sont extrêmement variables (réservoir plein = sol saturé ; réservoir partiellement vide = sol désaturé). Le degré de richesse du sol en éléments minéraux et le degré de saturation dépendent de la nature de la roche-mère (à l'origine du sol) et de la localisation de la station. Ces facteurs vont influer directement sur la croissance des arbres (certaines espèces sont exigeantes, d'autres beaucoup moins).

• La roche-mère

Les sols des pentes intermédiaires jurassiennes, développés le plus souvent sur des matériaux calcaires, sont riches en éléments minéraux directement assimilables par les arbres. Par contre, ils sont souvent peu épais, voire superficiels, fortement pierreux, limitant alors leur capacité de réserve hydrique. La richesse en éléments minéraux est également une des qualités des marnes, de même que leur capacité de réserve en eau. Par contre, cette roche imperméable est soumise à une alternance de phénomènes de dessication et d'engorgement qui contraint fortement la croissance des arbres. Les sols développés sur limons sont assez rares dans la région. Le plus souvent épais, à bonne réserve en eau, ils sont par contre assez pauvres en éléments minéraux, limitant la fertilité.

Souvent, des couvertures superficielles recouvrent le substrat initial et modifie le réservoir d'éléments minéraux.

Calcaires durs

Limons

Moraines

• La localisation

Les circulations d'eau qui traversent les sols entraînent ou apportent des éléments nutritifs. La situation topographique joue donc un rôle important. Par exemple, les sols situés en position sommitale perdront des éléments au profit des sols situés en bas de versants.

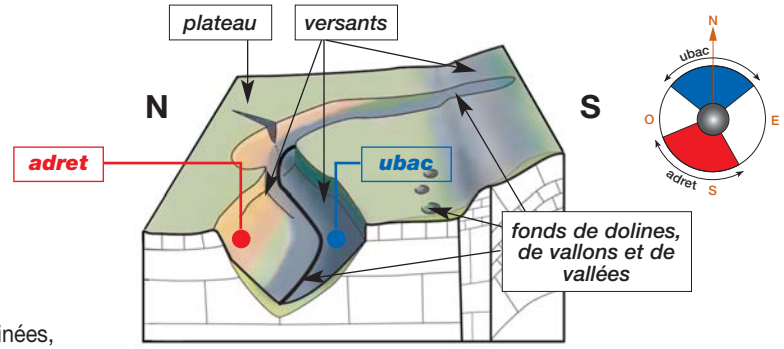
Les relations altitude/climat

L'altitude entraîne d'importantes modifications du climat, parmi lesquelles la diminution de la température et l'augmentation des précipitations. Certaines essences ne seront que peu sensibles à ces modifications. Le hêtre, par exemple, est très présent dans les forêts des pentes intermédiaires jurassiennes tout comme le sapin pectiné. En revanche, le chêne, le merisier... réagissent à la baisse des températures (problème de gélivure,...). Le risque de gelées tardives est également un facteur climatique à prendre en compte. En effet, certaines espèces d'arbres sont particulièrement sensibles au gel au printemps (exemple : frêne, merisier...).

IDENTIFICATION D'UNE STATION FORESTIÈRE

À première vue, l'assimilation de ces différents propos peut paraître complexe, mais cela signifie simplement que tous les facteurs (sol, régime hydrique, exposition, altitude) étant liés, l'observation de quelques caractères suffit pour comprendre une grande partie des propriétés de l'unité stationnelle. De ces propriétés vont dépendre le développement et la croissance des arbres. Il devient alors possible d'orienter le choix des essences les mieux adaptées à la station et de déterminer celles qui sont à éviter.

LE RELIEF



- situation topographique
  - plateau, dôme, dépression sur plateau...
  - versant (haut, mi, bas), replat de versant...
  - fonds de vallons, de vallées, de dolines...

- exposition et degré de confinement
  - chaude (adret) : sud-sud-est, sud à sud-ouest,
  - froide (ubac) : nord-ouest, nord à nord-est, et situations confinées,
  - intermédiaire (mésotherme) : nord-est à sud-sud-est, sud-ouest à nord-ouest.

- altitude
  facteur important pour certaines essences
  (se reporter au paragraphe correspondant p. 5).

Hêtraie chaude sur éboulis fin

Forêt de versant froid sur éboulis grossier

LE SOL

Deux méthodes permettent d'observer un sol : **le sondage à la tarière**, très rapide, nécessitant un matériel limité et permettant d'obtenir de précieux renseignements sur le sol, et **la fosse pédologique**, plus contraignante mais qui renseigne de façon plus complète.

L'examen d'un profil pédologique, c'est-à-dire une coupe du sol, permet de déduire les facteurs favorables et défavorables à la croissance des arbres. Ce peut être :

- **la profondeur du sol**, la densité de la charge caillouteuse, la présence d'une dalle, qui sont des contraintes à l'enracinement et à la stabilité des peuplements.

La profondeur du sol est évaluée en 4 catégories : **1 -** très superficiel (< 20 cm), **2 -** superficiel (20 - 40 cm), **3 -** peu profond à modérément profond (40 - 60 cm), **4 -** profond (> 60 cm).

- **la litière** : constituée de feuilles et d'aiguilles tombées des arbres sur le sol, c'est elle qui apporte la matière organique au sol. Plus l'activité microbiologique est importante, plus la litière est mince, plus le sol est riche en éléments minéraux.

- **les constituants du sol** : ce sont les particules visibles dans un échantillon de sol, de taille variable, avec du plus gros au plus fin : les sables, les limons et les argiles. Les sols développés sur calcaires, par exemple, présentent le plus souvent une charge caillouteuse importante dès la surface.

- **l'excès d'eau**, présent parfois dans certains types de sol, mais qui reste assez peu fréquent sur les pentes intermédiaires, sauf dans des cas très précis : bords de cours d'eau ou de lacs, dépressions marécageuses, tourbières.

Sol superficiel sur calcaire, à charge caillouteuse élevée

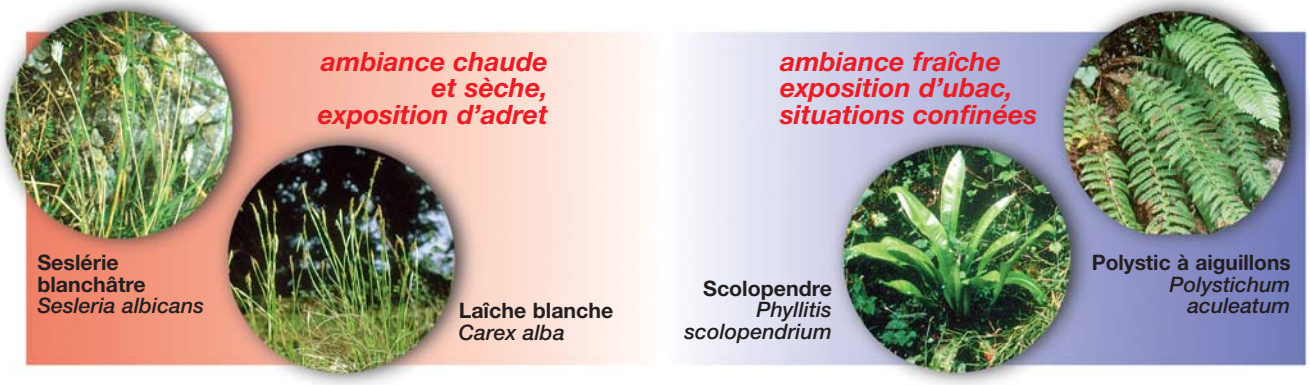
Sol très profond

LA VÉGÉTATION

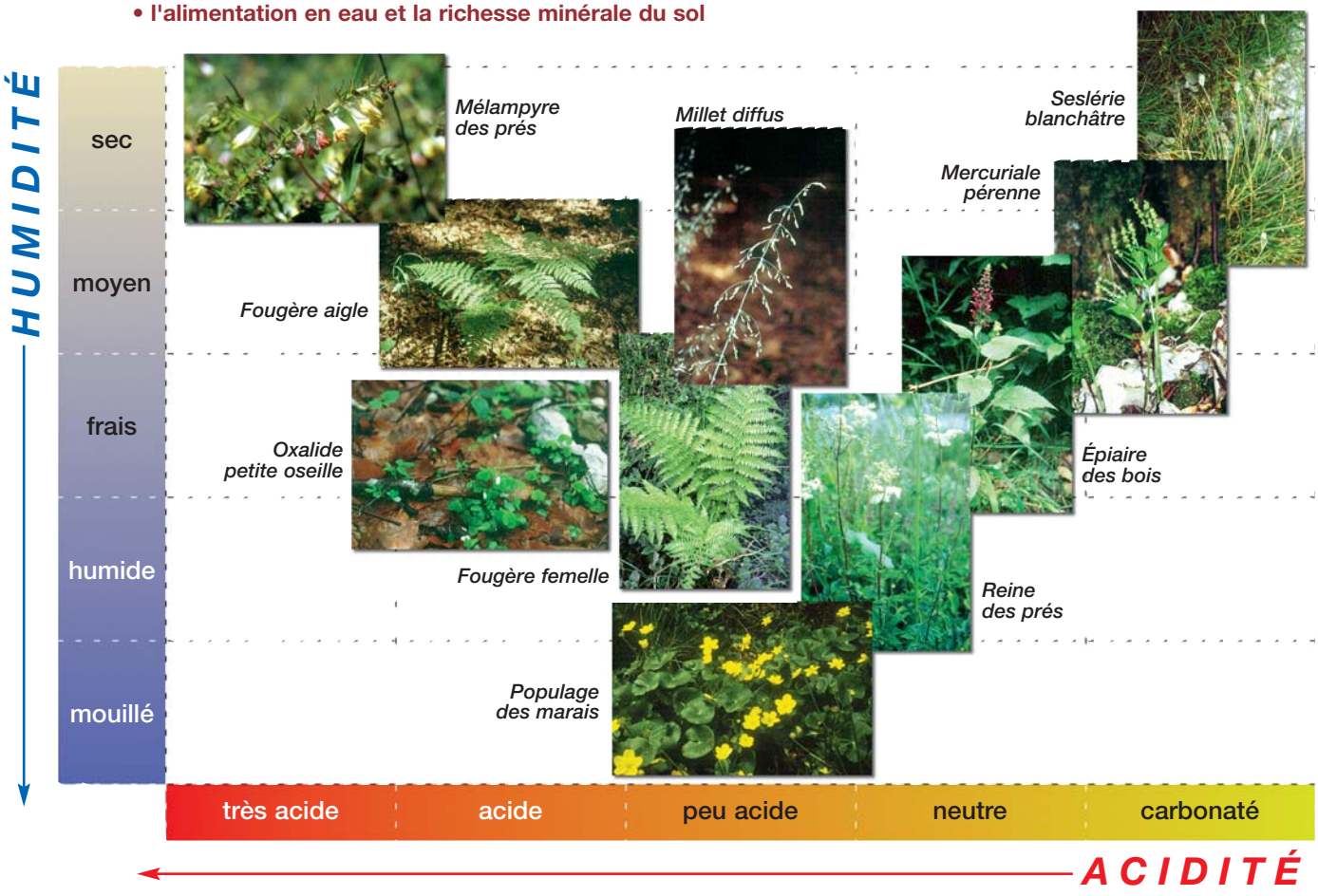
Plusieurs caractères écologiques influencent la répartition de la végétation : le climat, le relief et le sol. L'observation de certaines plantes renseigne directement sur ces caractéristiques de la station. Ces espèces significatives sont classées en groupes d'espèces indicatrices.

Les espèces végétales renseignent sur :

- **l'ambiance climatique de la station**



- **l'alimentation en eau et la richesse minérale du sol**



La physionomie du peuplement peut parfois influencer le développement de ces plantes. Par exemple, sous un couvert très dense, le développement sera réduit ou nul (comme dans les futaies trop denses). Il sera alors nécessaire de rechercher le cortège caractéristique au niveau d'une trouée tout en évitant les "pièges" : bords de chemins coupes rases...

PRÉSENTATION D'UNE FICHE DE STATION

MODE D'EMPLOI

LE GUIDE

Première étape
Déterminer l'unité stationnelle à l'aide de la **clé de détermination** des unités stationnelles (cf. pages 10-11).
Cette clé reprend les principaux paramètres écologiques, faciles et rapides à identifier : relief, sol et végétation.

Deuxième étape
Consulter la fiche descriptive de l'unité stationnelle déterminée.
Chaque unité stationnelle est accompagnée d'une fiche descriptive, "carte d'identité de l'unité", qui permet d'une part de confirmer le diagnostic établi à l'aide de la clé de détermination des unités stationnelles, d'autre part de connaître les essences les mieux adaptées à la station.

LA FICHE

Chaque unité stationnelle fait l'objet d'une fiche descriptive. Trois grands types d'informations y figurent :

LA DESCRIPTION ÉCOLOGIQUE ET PATRIMONIALE

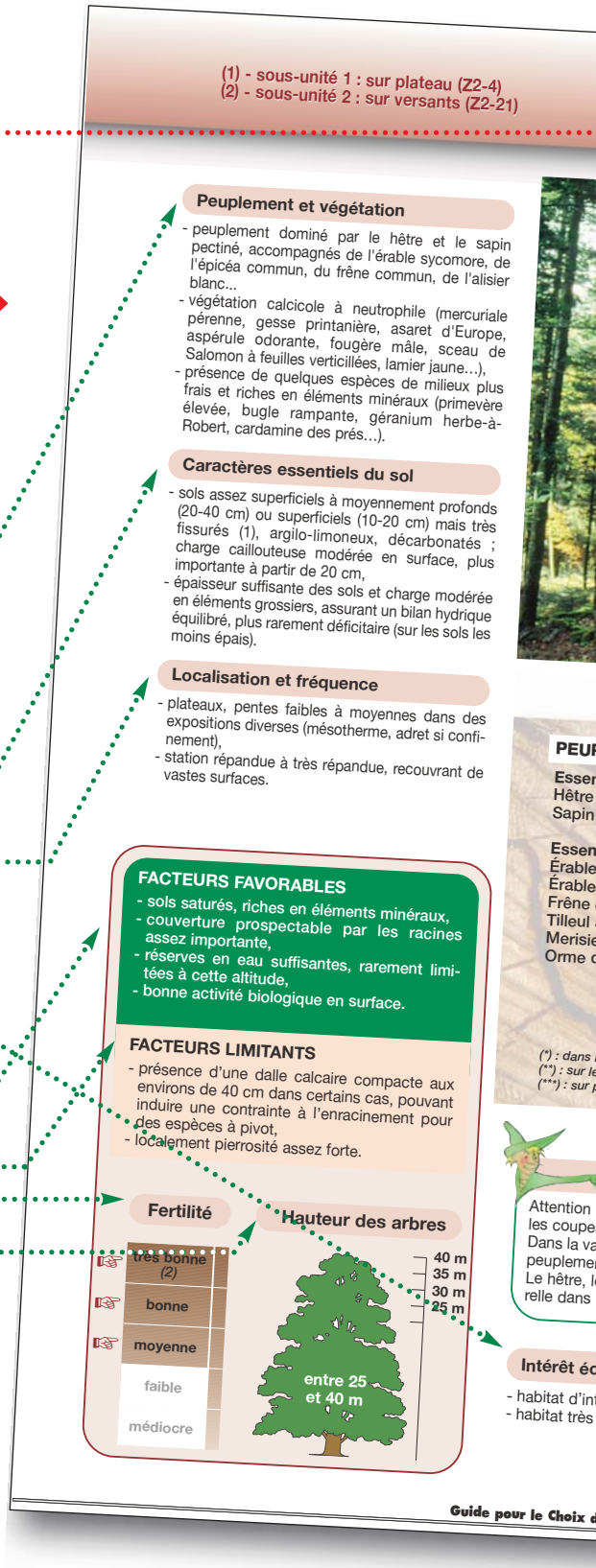
Elle permet de confirmer le diagnostic établi lors de l'utilisation de la clé de détermination. Elle compte les rubriques suivantes :

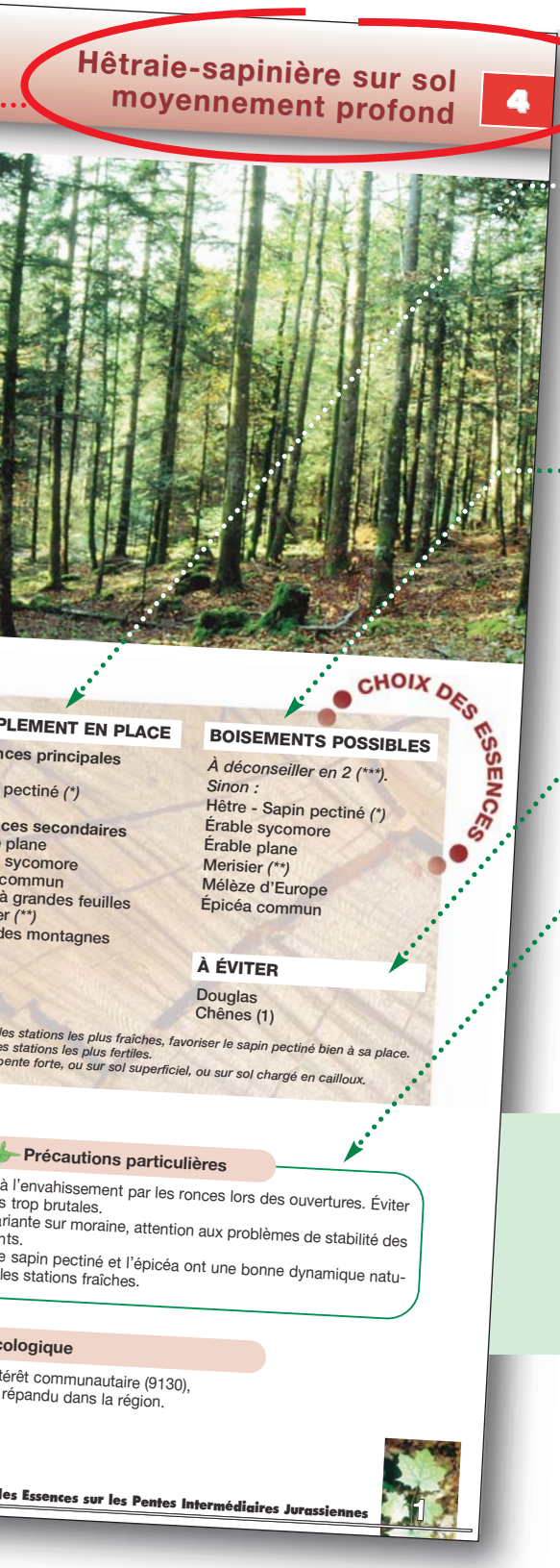
- **Peuplement et végétation** : description et composition de la strate dominante, description des composantes du cortège herbacé selon des caractéristiques trophiques et hydriques,
- **Caractères essentiels du sol**, permettant de se faire une idée de la fertilité,
- **Localisation et fréquence** : importance relative de l'unité stationnelle dans la région, en indiquant le mode de recouvrement (ponctuel, linéaire, étendu…),
- **Intérêt écologique** : principaux éléments concernant l'intérêt écologique et patrimonial, en d'autres termes la richesse biologique de l'unité stationnelle. Il permet aussi d'appréhender cette nouvelle caractéristique, incontournable aujourd'hui dans le domaine de la gestion forestière, et de la comparer avec les habitats décrits dans la directive européenne sur les habitats, la faune et la flore.

LES CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES INDUISANT LA FERTILITÉ

- **Facteurs favorables**,
- **Facteurs limitants** (qui imposent une contrainte à la croissance des arbres),

d'où la détermination de la **fertilité** qui résulte de l'importance de l'un ou de l'autre des facteurs. Cette rubrique est accompagnée d'une estimation de la **hauteur** des arbres afin de "caler" les idées sur l'ensemble de la région.
Cinq classes de fertilité ont été retenues : médiocre, faible, moyenne, bonne et très bonne.




Hêtraie-sapinière sur sol moyennement profond

4

CHOIX DES ESSENCES

PLEMENT EN PLACE

nces principales

pectiné (*)

ces secondaires

plane

sycomore

commun

à grandes feuilles

er (**)

des montagnes

BOISEMENTS POSSIBLES

À déconseiller en 2 (***).

Sinon :

Hêtre - Sapin pectiné (*)

Érable sycomore

Érable plane

Merisier (**)

Mélèze d'Europe

Épicéa commun

À ÉVITER

Douglas

Chênes (1)

les stations les plus fraîches, favoriser le sapin pectiné bien à sa place.
es stations les plus fertiles.
pente forte, ou sur sol superficiel, ou sur sol chargé en cailloux.

Précautions particulières

à l'envahissement par les ronces lors des ouvertures. Éviter
s trop brutales.
ariante sur moraine, attention aux problèmes de stabilité des
nts.
e sapin pectiné et l'épicéa ont une bonne dynamique natu-
les stations fraîches.

cologique

térêt communautaire (9130),
répandu dans la région.

les Essences sur les Pentes Intermédiaires Jurassiennes

1

LES RECOMMANDATIONS SYLVICOLES

Dans un premier temps, il s'agit de répertorier les essences utilisables en régénération ou en reboisement ("Choix des essences"). Trois groupes sont distingués :

- **Peuplement en place** : il s'agit d'essences spontanées, c'est-à-dire des essences autochtones dans leur aire naturelle ou très proches de leur aire naturelle. On distingue :

- les essences principales, sociales, capables de structurer le peuplement et parfaitement adaptées à la station, capables de se régénérer. Elles sont préconisées par ordre décroissant.

- les essences secondaires, non sociales ou moins représentées dans le peuplement, les mieux adaptées à la station et les plus intéressantes au niveau économique. Également capables de se régénérer, elles sont préconisées par ordre décroissant.

- **Boisements possibles** : il s'agit d'essences sociales ou non sociales, autochtones ou non, adaptées à la station et qu'il est envisageable de planter dans le but de produire du bois d'œuvre. Des réserves ont été formulées :
  à proscrire (lorsque la plantation est fortement déconseillée dans l'unité stationnelle correspondante), à déconseiller (lorsqu'il est nettement préférable de régénérer par voie naturelle mais où une plantation est possible si l'on ne peut faire autrement).

- **Essences à éviter** : ce paragraphe recense les principales erreurs écologiques et/ou économiques à ne pas commettre, là où les essences ne sont pas adaptées à la station.

Certaines essences ne sont volontairement pas citées. En effet, les connaissances du comportement de certaines espèces par rapport aux caractéristiques du milieu sont aujourd'hui encore très incomplètes.

Enfin, un dernier paragraphe ("**Précautions particulières**") recense les principales précautions et les conseils sylvicoles, de façon succincte mais en reprenant les points essentiels.

Nous tenons à préciser que les situations intermédiaires sont inévitablement rencontrées elles aussi. Le guide s'appuie sur une schématisation de la réalité, quelquefois plus complexe que celle qui est décrite. Pour optimiser l'utilisation de ce guide, cherchez toujours à vous situer sur une surface homogène tant du point de vue des conditions de milieu que de la végétation spontanée : évitez les lisières, les bords de chemins, les layons, les zones intermédiaires au niveau topographique…

CLÉ D'IDENTIFICATION DES TYPES DE STATIONS

- Plateaux,
- Dômes,
- Versants peu marqués (< 20 %) à exposition indifférente,
- Versants marqués (> 20 %) en exposition mésotherme (de NE à SE, de SO à NO),
- Bas de versants en situation peu confinée.

→ Calcaires ou marnes (carbonatation à moins de 60 cm). Végétation généralement calcicole à neutrophile, voire acidicline.

→ Limons (pas d'éléments calcaires, ni de marnes carbonatées, ni de pseudogley à moins de 60 cm).

- Versants marqués (> 20 %) :
  - en expositions contrastées,
  - ou en situation confinée.

→ Versants chauds (voire exposition mésotherme). Végétation calcaricole à calcicole (voire neutrophile).

→ Versants froids ou situations confinées (voire exposition mésotherme). Végétation calcicole à neutrophile.

- Fonds de vallées et de vallons,
- Dolines,
- Petites dépressions sur plateau.

→ Alimentation en eau permanente ou à peu près permanente.

→ Sols tourbeux ou paratourbeux.

→ Milieu drainé (matériau filtrant ou nappe perchée temporaire).

CLÉ D'IDENTIFICATION DES TYPES DE STATIONS

Affleurements rocheux calcaires, parfois mobiles, dominants en surface.	1
Bords de corniches bien exposées sur calcaire ou marne ; forêt claire avec arbres de taille réduite, dominée par le chêne pubescent et ses hybrides.	2
Sols superficiels, à forte pierrosité dès la surface ou dalle à faible profondeur (< 20 cm).	3
Sols modérément profonds, à charge caillouteuse modérée, plus importante à partir de 20 cm, ou sols moins épais mais très fissurés.	4
Sols profonds (> 40 cm), à charge caillouteuse faible, pouvant être légèrement lessivés.	5
Sols argileux à argilo-limoneux développés sur marnes (carbonatation < 60 cm), présentant des traces d'hydromorphie.	6
Sols profonds (> 60 cm), dépourvus d'éléments grossiers, légèrement acides à acides ; végétation acidicline à mésoacidiphile.	7
Éboulis grossiers, mobiles ; très peu de terre fine entre les blocs ; présence d'espèces xérothermophiles (mélitte à feuilles de mélisse, seslérie blanchâtre...) *ou* Exposition mésotherme avec espèces xérothermophiles bien représentées.	8
Éboulis plus fins (petites pierres, cailloux, graviers), groise ; très peu de terre fine entre les éléments grossiers calcaires ; quelques espèces xérothermophiles (laîche blanche, céphalanthères...) *ou* Exposition mésotherme avec espèces xérothermophiles bien représentées.	9
Sols peu à moyennement profonds, à terre fine plus abondante, argilo-limoneuse, emballant les éléments grossiers calcaires.	10
Éboulis grossiers, mobiles ; très peu de terre fine entre les blocs ; dominance des espèces hygro-sciaphiles (scolopendre, polystic à aiguillons, lunaire...) *ou* Exposition mésotherme avec espèces hygrosciaphiles bien représentées.	11
Éboulis plus fins (petites pierres, cailloux, graviers), groise ; terre fine plus ou moins abondante entre les éléments grossiers calcaires ; présence d'espèces hygrosciaphiles (adénostyle à feuilles d'alliaire, polystic à aiguillons...) *ou* Exposition mésotherme avec espèces hygrosciaphiles bien représentées.	12
Sols peu à moyennement profonds, à terre fine plus abondante, argilo-limoneuse, emballant les éléments grossiers calcaires.	13
Alluvions souvent remaniés par les crues ; végétation de milieux frais (espèces hygroclines et méso-hygrophiles bien représentées : primevère élevée, ficaire, reine des prés, impatiente n'y-touchez-pas...).	14
Stations marécageuses ; sols engorgés dès la surface, presque toute l'année ; végétation de milieux humides à très humides (espèces mésohygrophiles et hygrophiles abondantes : laîche espacée, popu-lage des marais, laîche des rives...).	15
	16

STATION POTENTIELLE

1 Hêtraie-sapinière sur formations rocheuses affleurantes

(1) - sous-unité 1 : sur plateau (Z2-1)
(2) - sous-unité 2 : sur versants (Z2-10)

Peuplement et végétation

- peuplement plus ou moins fermé dominé par le hêtre et/ou le sapin pectiné, accompagnés de tilleul à grandes feuilles, d'érable sycomore, d'alisier blanc…
- végétation calcicole à neutrophile (mercuriale pérenne, dentaire, polystic à aiguillons, grande fétuque...) sans oublier la présence d'une végétation de litière, plutôt acidiphile (myrtille, airelle rouge, pyrole unilatérale...).

Caractères essentiels du sol

- sols très superficiels, riches en matière organique, en mosaïque avec des sols moyennement profonds, peu pierreux, argilo-limoneux,
- épaisseur du sol faible à très faible, contrainte à l'enracinement forte à très forte, situation très drainante d'où un bilan hydrique déficitaire, un peu plus favorable dans la sous-unité 2.

Localisation et fréquence

- plateaux, pentes faibles, hauts de versants sur lapiaz, éperons rocheux ou autres affleurements rocheux,
- station peu répandue à répandue dans l'ensemble de la région, localement assez étendue.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Hêtre
Sapin pectiné *(*)*

Essences secondaires
Érable sycomore
Érable plane
Tilleul à grandes feuilles
Orme des montagnes *(*)*
Alisier blanc - If
Sorbier des oiseleurs
Chêne sessile...

(*) : à limiter dans les expositions chaudes

BOISEMENTS POSSIBLES

À proscrire. Éventuellement dans les poches de terre assez étendues, sur plateau, boisements possibles :
Hêtre - Érable plane
Érable sycomore - Merisier *(*)*
Épicéa commun
Sapin pectiné
Mélèze d'Europe

À ÉVITER

Douglas - Chênes

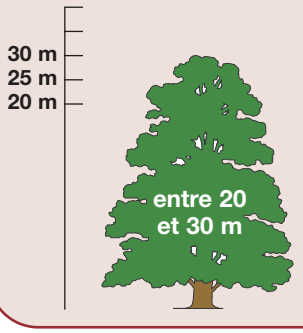
FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés.

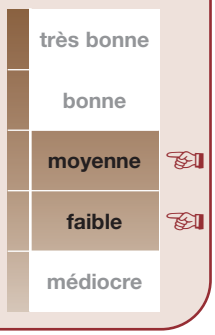
FACTEURS LIMITANTS

- volume exploitable limité,
- forte contrainte à l'enracinement,
- réserves en eau faibles,
- prospection difficile pour les travaux et l'exploitation.

Hauteur des arbres



Fertilité



Précautions particulières

- gestion extensive (éviter les coupes rases), voire conservatoire, compte tenu des potentialités assez limitées et des contraintes d'exploitation : privilégier les espèces du cortège spontané,
- maintien de la station en l'état,
- éviter le ramassage des mousses.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130),
- intérêt régional : faible représentation de certains sous-types, groupements muscinaux sur lapiaz, présence du lycopode à rameaux annuels…

Formations de bord de corniche

Peuplement et végétation

- peuplement assez ouvert dominé (ou non) par le hêtre et/ou le chêne sessile, accompagnés de sapin pectiné, d'érable à feuilles d'obier, d'alisier blanc...
- présence possible du chêne pubescent x sessile,
- végétation calcaricole à calcicole (mercuriale pérenne, hellébore fétide, laîche des montagnes, laîche glauque...) avec présence d'espèces thermophiles (seslérie blanchâtre, laîche blanche, mélitte à feuilles de mélisse...),
- présence des espèces de milieu oligotrophe (fougère aigle, molinie bleue, bourdaine…) (2).

Caractères essentiels du sol

- sur calcaire : sols très superficiels, squelettiques, pauvres en terre fine, à forte charge caillouteuse, souvent décarbonatés,
- sur marne : sols argileux, assez épais, souvent carbonatés à faible profondeur, présentant des traces d'oxydo-réduction,
- faible épaisseur du sol, forte contrainte à l'enracinement, situation drainante (1) ou sol plus épais mais en situation de bord de corniche et soumis à une alternance des phénomènes dessication/ engorgement (2), d'où un bilan hydrique déficitaire.

Localisation et fréquence

- corniches, éperons rocheux bien exposés, plateaux.
- station assez peu répandue (1) voire marginale (2) (Jura), généralement ponctuelle ou linéaire.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES
Essences principales Hêtre (1) - Chêne sessile (2) Chêne pubescent x sessile (2)	*À proscrire.*
Essences secondaires Alisier blanc Érable sycomore Érable à feuilles d'obier (2) Chêne sessile (1) Tilleul à grandes feuilles (1) If (1) Hêtre (2)	**À ÉVITER**

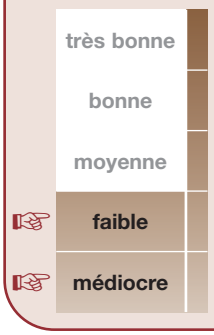
FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés, voire peu désaturés (2),
- présence éventuelle de fissures dans la dalle sous-jacente permettant d'améliorer les conditions hydriques.

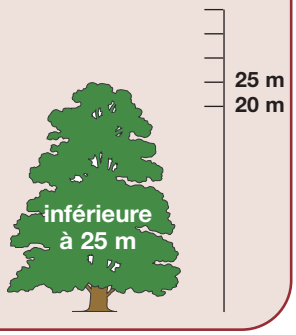
FACTEURS LIMITANTS

- volume exploitable limité,
- forte contrainte à l'enracinement, due à la forte pierrosité ou à la présence d'une dalle à faible profondeur (1), voire liée à l'alternance des phénomènes de dessication/ engorgement (2),
- réserves en eau faibles,
- difficultés d'accès pour l'exploitation.

Fertilité



Hauteur des arbres



Précautions particulières

- conserver et favoriser les essences du cortège spontané,
- ne pas dénuder les localités où les contraintes édaphiques sont assez sensibles : sécheresse accentuée entraînant un déficit supplémentaire du bilan hydrique,
- gestion conservatoire compte tenu des contraintes d'exploitation et des très faibles potentialités.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (1 : 9150),
- intérêt régional car peu répandu et comptant des espèces peu fréquentes,
- intérêt du complexe hêtraie sèche - pelouses - fruticées.

3 Hêtraie-sapinière sur sol superficiel

(1) - sous-unité 1 : sur plateau (Z2-3)
(2) - sous-unité 2 : sur versants (Z2-20)

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le hêtre et le sapin pectiné, accompagnés de l'érable sycomore, du tilleul à grandes feuilles...
- végétation calcicole (mercuriale pérenne, hellébore fétide, gesse printanière, laîche des montagnes, laîche glauque...), parsemée de quelques pieds d'espèces thermophiles (mélitte à feuilles de mélisse, germandrée scorodoine, ronce des rochers, seslérie blanchâtre...),
- espèces neutroclines venant abondamment compléter le cortège (aspérule odorante, fougère mâle, sceau de Salomon à feuilles verticillées...).

Caractères essentiels du sol

- sols superficiels, à forte charge caillouteuse dans les 20 premiers centimètres ou dalle peu profonde, généralement décarbonatés,
- sols très drainants, à faible rétention en eau d'où un bilan hydrique généralement déficitaire.

Localisation et fréquence

1) - plateaux, dômes, hauts de pentes faibles, bande en arrière de corniche,
2) - pentes plus ou moins marquées, en exposition mésotherme mais également possible en adret si confinement,
- station assez peu répandue, localement assez étendue.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Hêtre
Sapin pectiné (1) *(*)*

Essences secondaires
Érable sycomore
Érable plane
Tilleul à grandes feuilles
Orme des montagnes
Frêne commun (1)
Sorbier des oiseleurs (1)
Sapin pectiné (2)
Alisier blanc (2)

(*) : sur les sols les moins superficiels

BOISEMENTS POSSIBLES

À proscrire.

À ÉVITER

FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés,
- présence éventuelle de fissures dans la dalle sous-jacente permettant d'améliorer les conditions hydriques et la fertilité.

FACTEURS LIMITANTS

- volume exploitable limité,
- contrainte à l'enracinement, due à la forte pierrosité ou à la présence d'une dalle à faible profondeur,
- réserves en eau assez faibles à modérées,
- risque de tassement avec accumulation d'eau dans la variante sur moraine et risque d'instabilité marqué (châblis).

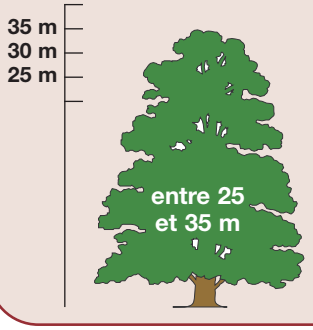
Précautions particulières

Il est préférable de ne pas dénuder les localités où les contraintes édaphiques sont assez sensibles. Gestion extensive (éviter les coupes rases).

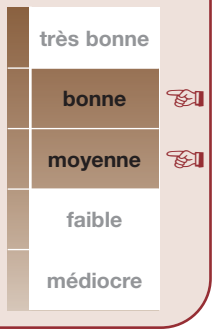
Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130),
- intérêt régional car peu répandu dans la région (1).

Hauteur des arbres



Fertilité



Hêtraie-sapinière sur sol moyennement profond

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le hêtre et le sapin pectiné, accompagnés de l'érable sycomore, de l'épicéa commun, du frêne commun, de l'alisier blanc...
- végétation calcicole à neutrophile (mercuriale pérenne, gesse printanière, asaret d'Europe, aspérule odorante, fougère mâle, sceau de Salomon à feuilles verticillées, lamier jaune…),
- présence de quelques espèces de milieux plus frais et riches en éléments minéraux (primevère élevée, bugle rampante, géranium herbe-à-Robert, cardamine des prés…).

Caractères essentiels du sol

- sols assez superficiels à moyennement profonds (20-40 cm) ou superficiels (10-20 cm) mais très fissurés (1), argilo-limoneux, décarbonatés ; charge caillouteuse modérée en surface, plus importante à partir de 20 cm,
- épaisseur suffisante des sols et charge modérée en éléments grossiers, assurant un bilan hydrique équilibré, plus rarement déficitaire (sur les sols les moins épais).

Localisation et fréquence

- plateaux, pentes faibles à moyennes dans des expositions diverses (mésotherme, adret si confinement),
- station répandue à très répandue, recouvrant de vastes surfaces.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Hêtre
Sapin pectiné *(*)*

Essences secondaires
Érable plane
Érable sycomore
Frêne commun
Tilleul à grandes feuilles
Merisier *(**)*
Orme des montagnes

BOISEMENTS POSSIBLES

À déconseiller (***).
Sinon :
Hêtre - Sapin pectiné *(*)*
Érable sycomore
Érable plane
Merisier *(**)*
Mélèze d'Europe
Épicéa commun

À ÉVITER

Douglas
Chênes (1)

(*) : dans les stations les plus fraîches, favoriser le sapin pectiné bien à sa place.
(**) : sur les stations les plus fertiles.
(***) : sur pente forte, ou sur sol superficiel, ou sur sol chargé en cailloux.

FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés, riches en éléments minéraux,
- couverture prospectable par les racines assez importante,
- réserves en eau suffisantes, rarement limitées à cette altitude,
- bonne activité biologique en surface.

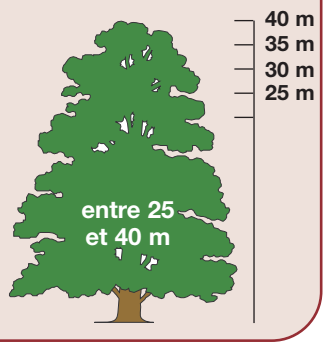
FACTEURS LIMITANTS

- présence d'une dalle calcaire compacte aux environs de 40 cm dans certains cas, pouvant induire une contrainte à l'enracinement pour des espèces à pivot,
- localement pierrosité assez forte.

Fertilité

- très bonne *(2)*
- bonne
- moyenne
- faible
- médiocre

Hauteur des arbres



Précautions particulières

Attention à l'envahissement par les ronces lors des ouvertures. Éviter les coupes trop brutales.
Dans la variante sur moraine, attention aux problèmes de stabilité des peuplements.
Le hêtre, le sapin pectiné et l'épicéa ont une bonne dynamique naturelle dans les stations fraîches.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130),
- habitat très répandu dans la région.

5 Hêtraie-sapinière sur sol profond

(1) - sous-unité 1 : sur plateau (Z2-5)
(2) - sous-unité 2 : sur versants (Z2-22)
(3) - sous-unité 3 : sur bas de pentes et fonds de vallons (Z2-25)

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Hêtre
Sapin pectiné *(*)*

Essences secondaires
Érable sycomore
Frêne commun
Merisier
Érable plane
Orme des montagnes
Chêne pédonculé *(**)*
Chêne sessile *(**)*

BOISEMENTS POSSIBLES

Hêtre - Sapin pectiné
Érable sycomore
Frêne commun *(***)*
Merisier *(***)* - Érable plane
Épicéa commun
Douglas *(***)*
Mélèze d'Europe

À ÉVITER

Douglas (3)
Chênes (3)

(*) : dans les stations les plus fraîches, favoriser le sapin pectiné bien à sa place.
(**) : chênes à favoriser dans la partie basse des Pentes Intermédiaires Jurassiennes.
(***) : risques de gelées.

Précautions particulières

Dans la variante sur moraine, attention aux problèmes de stabilité des peuplements.
Précautions à prendre lors des travaux notamment en contrôlant les passages des engins lourds, compte tenu de la sensibilité des sols au tassement.
Privilégier les feuillus dans la sous-unité 3, très fertile.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130),
- habitat très répandu dans la région,
- flore banale.

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le sapin pectiné et l'épicéa commun, accompagnés du frêne commun, de l'érable sycomore, du hêtre...
- végétation neutrophile à acidicline (aspérule odorante, fougère mâle, orge d'Europe, sceau de Salomon à feuilles verticillées, lamier jaune, millet diffus, luzule poilue, canche cespiteuse...),
- présence de nombreuses espèces de milieux frais dans les variantes hygroclines (1 et 2) ainsi que dans la sous-unité 3 : euphorbe douce, lierre terrestre, primevère élevée, bugle rampante, épiaire des bois, renoncule à feuilles de platane, oxalide petite oseille, fougère femelle, fougère spinuleuse…
- présence d'espèces de litière épaisse (pyrole intermédiaire...) (3).

Caractères essentiels du sol

- sols profonds (épaisseur > 40 cm), à charge caillouteuse faible à très faible, décarbonatés, voire faiblement lessivés,
- l'épaisseur du sol largement suffisante et la faible charge en éléments grossiers assurent un bilan hydrique favorable (1 et 2) à très favorable (3).

Localisation et fréquence

- plateaux et petites dépressions sur plateau (1), versants plus ou moins marqués en exposition mésotherme (2), bas de versants en diverses expositions, fonds de vallons et dépressions de type dolines (3).
- station répandue, généralement étendue.

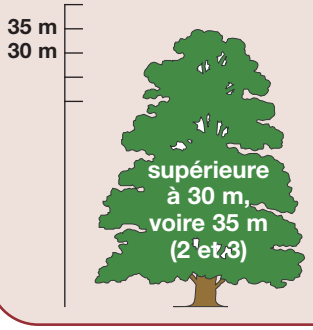
FACTEURS FAVORABLES

- sols épais, saturés, riches en éléments minéraux,
- couverture prospectable par les racines importante,
- charge caillouteuse faible,
- réserves en eau suffisantes à importantes, rarement limitées à cette altitude, d'où un bilan hydrique favorable (1 et 2), à très favorable (3),
- bonne activité biologique en surface.

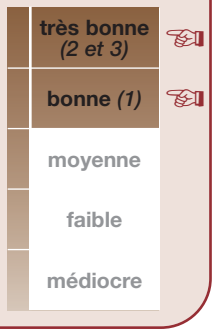
FACTEURS LIMITANTS

- sol sensible au tassement, notamment sur les moraines,
- envahissement possible par la ronce, voire par la laîche à épis pendants et les joncs dans les variantes hygroclines,
- sol parfois nettement désaturé (3).

Hauteur des arbres



Fertilité



Hêtraie-sapinière sur marne moyennement profonde

Peuplement et végétation

- peuplement fermé, dominé par le sapin pectiné et l'épicéa commun, accompagnés de frêne commun, d'érable sycomore, de hêtre…
- végétation neutrophile (aspérule odorante, lamier jaune...) avec abondance des espèces de milieux frais à humides (bugle rampante, primevère élevée, reine des prés, laîche à épis pendants, laîche espacée, prêle d'hiver, prêle des champs, impatiente n'y-touchez-pas…),
- présence de quelques espèces acidiclines de milieux frais (fougère femelle, fougère spinuleuse, circée de Lutèce, lysimaque des bois…).

Caractères essentiels du sol

- sols argileux à limono-argileux, épais, souvent carbonatés en profondeur, nettement hydromorphes,
- profondeur suffisante du sol et bonne rétention en eau, d'où un bilan hydrique favorable, mais phénomènes d'alternance de dessication et d'engorgement pouvant entraîner parfois des contraintes pour les arbres.

Localisation et fréquence

- plateaux, versants, bordures de tourbières,
- station assez peu répandue, généralement ponctuelle, localement étendue.

FACTEURS FAVORABLES

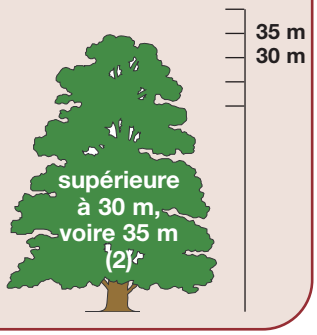
- sols chimiquement saturés ou peu désaturés,
- réserves en eau assez bonnes.

FACTEURS LIMITANTS

- contrainte à l'enracinement liée à l'hydromorphie et plus particulièrement à l'alternance des phénomènes de dessication/engorgement,
- sols sensibles au tassement,
- envahissement possible par la laîche à épis pendants et les joncs, mais également par la ronce commune.

Fertilité

Hauteur des arbres



CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES (*)
Essences principales Sapin pectiné Frêne commun	Sapin pectiné Frêne commun (**) Épicéa commun - Hêtre (***)
Essences secondaires Hêtre Chêne sessile Chêne pédonculé	**À ÉVITER** Douglas Mélèze d'Europe

(*) : sur sol suffisamment profond et drainé.
(**) : risque de gelées.
(***) : peu de références pour cette essence.

Précautions particulières

- précautions à prendre lors de l'exploitation compte tenu de la sensibilité des sols au tassement,
- bonne dynamique du sapin pectiné sous abri mais risque de gel ailleurs.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130),
- intérêt régional car assez peu répandu dans la région, notamment la variante mésohygrophile à prêle.

7 Hêtraie-sapinière sur limon

(1) - sous-unité 1 : sur plateau (Z2-8, Z2-9)
(2) - sous-unité 2 : sur versants (Z2-24)

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le sapin pectiné et l'épicéa commun, accompagnés du frêne commun, du hêtre, de l'érable sycomore (sauf sur les sols les plus acides)…
- végétation acidicline à mésoacidiphile (millet diffus, luzule poilue, canche cespiteuse...), parsemée d'espèces neutroclines (laîche des bois, aspérule odorante, fougère mâle, lamier jaune, orge d'Europe, euphorbe douce, gouet tacheté...),
- présence d'espèces de milieux frais (oxalide petite oseille, fougère femelle, fougère spinuleuse, lierre terrestre, primevère élevée, bugle rampante, épiaire des bois...),
- présence des espèces de milieu oligotrophe (fougère aigle, molinie bleue, mélampyre des prés, myrtille, pyrole intermédiaire, petite pyrole…) sur les sols les plus acides.

Caractères essentiels du sol

- sols profonds (épaisseur > 60 cm), limono-argileux, dépourvus d'éléments grossiers, désaturés, faiblement acides à acides,
- réserves en eau importantes, épaisseur suffisante et faibles contraintes à l'enracinement, d'où un bilan hydrique favorable.

Localisation et fréquence

- plateaux et petites dépressions sur plateaux (1), versants, thalwegs et replats de versants (2),
- station assez peu répandue (sous-type mésoacidiphile à acidiphile) à répandue (sous-type acidicline), sur d'assez vastes surfaces.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES
Essences principales Hêtre Sapin pectiné	Hêtre Sapin pectiné Merisier Frêne commun Douglas Épicéa commun *(*)* Érable sycomore Tilleul à petites feuilles *(**)*
Essences secondaires Frêne commun Merisier Érable sycomore Chêne sessile Chêne pédonculé Tilleul à petites feuilles *(**)*	**À ÉVITER**

(*) : à déconseiller sur les stations acidiphiles.
(**) : peu de références pour cette essence.

FACTEURS FAVORABLES

- couverture prospectable par les racines importante, décarbonatée, absence d'éléments grossiers,
- bonnes réserves en eau.

FACTEURS LIMITANTS

- sols sensibles au tassement,
- envahissement possible par la laîche à épis pendants et les joncs, dans le sous-type hygrocline, ou par la ronce, voire par la molinie bleuâtre et la fougère aigle sur les sols les plus désaturés,
- sols pauvres en éléments minéraux, dans les stations les plus acides.

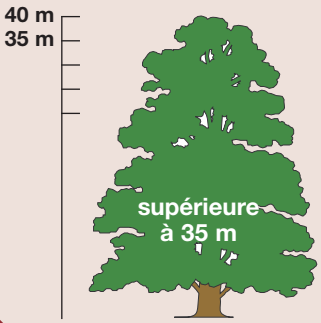
Précautions particulières

Précautions à prendre lors de l'exploitation compte tenu de la sensibilité des sols au tassement.

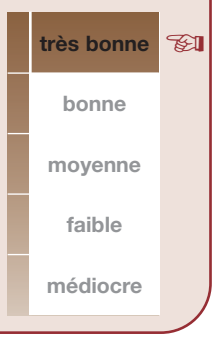
Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130, 9110),
- flore banale pour l'ensemble des sous-unités, mais habitat acidiphile et stations sur versants assez peu répandus dans la région.

Hauteur des arbres



Fertilité



Tillaie-érablaie de versant chaud sur éboulis grossier

Peuplement et végétation

- le plus souvent taillis médiocre dominé par le tilleul à grandes feuilles et l'érable à feuilles d'obier ou l'érable sycomore, accompagnés d'alisier blanc, de frêne commun...
- végétation calcaricole à calcicole (camerisier à balais, viorne lantane, mercuriale pérenne, hellébore fétide, laîche des montagnes, laîche digitée, gesse printanière...) avec présence d'espèces thermophiles (coronille arbrisseau, seslérie blanchâtre, mélitte à feuilles de mélisse...).

Caractères essentiels du sol

- éboulis de blocs mobiles, avec très peu de terre fine entre les blocs,
- situation très drainante, encore aggravée par l'exposition d'adret, d'où un bilan hydrique très déficitaire.

Localisation et fréquence

- versants très marqués à marqués, sous dérochoir, de préférence en exposition d'adret, plus rarement en exposition mésotherme,
- station assez peu répandue, généralement linéaire.

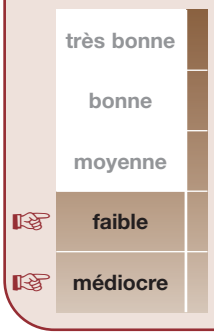
FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés.

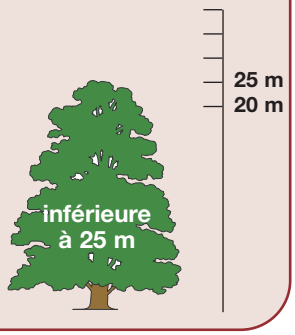
FACTEURS LIMITANTS

- volume exploitable limité,
- forte contrainte à l'enracinement, due à la pierrosité importante,
- réserves en eau très faibles à faibles,
- topographie très marquée (fortes pentes),
- instabilité des blocs.

Fertilité



Hauteur des arbres



CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Tilleul à grandes feuilles
Érable à feuilles d'obier
Érable sycomore

Essences secondaires
Frêne commun
Alisier blanc

BOISEMENTS POSSIBLES

À proscrire.

À ÉVITER

Précautions particulières

Gestion conservatoire compte tenu de l'intérêt patrimonial de ce groupement **(habitat d'intérêt communautaire prioritaire)**, de sa productivité très faible, des difficultés d'exploitation : maintien du peuplement existant.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire **prioritaire** (9180),
- intérêt régional car peu répandu dans la région et plus particulièrement dans le département du Doubs.

9 Hêtraie chaude sur éboulis fin ou sol très superficiel

(1) - sous-unité 1 : sur éboulis fin (Z2-12)
(2) - sous-unité 2 : sur sol très superficiel (Z2-13)

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le hêtre, accompagné de chêne sessile (1), d'alisier blanc, de frêne commun, de sapin pectiné, de tilleul à grandes feuilles, d'érable sycomore et d'érable à feuilles d'obier (1),
- végétation calcaricole à calcicole (camerisier à balais, viorne lantane, mercuriale pérenne, hellébore fétide, laîche des montagnes, laîche glauque, laîche digitée, gesse printanière...) avec présence d'espèces thermophiles, plus abondantes en sous-unité 1 (buis, coronille arbrisseau, seslérie blanchâtre, laîche blanche, mélitte à feuilles de mélisse...),
- présence de quelques espèces neutroclines (aspérule odorante, fougère mâle, sceau de Salomon à feuilles verticillées...).

Caractères essentiels du sol

- sols peu épais, plus ou moins humifères, pauvres en terre fine, à très forte charge caillouteuse ou dalle peu profonde (2), généralement décarbonatés,
- situation très drainante, encore aggravée par l'exposition, faible épaisseur du sol, d'où un bilan hydrique déficitaire.

Localisation et fréquence

- versants très marqués, préférentiellement en exposition d'adret, plus rarement en exposition mésotherme,
- station assez répandue à répandue, le plus souvent linéaire.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES
Essences principales Hêtre	*À proscrire.*
Essences secondaires Tilleul à grandes feuilles Érable sycomore Alisier blanc (2) If (2)	**À ÉVITER**

Précautions particulières

Gestion conservatoire compte tenu de l'intérêt patrimonial (habitat d'intérêt communautaire), des difficultés d'exploitation, de la faible productivité et des contraintes édaphiques sensibles : maintien du peuplement existant, pas de coupes rases.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9150, 9130),
- intérêt régional car peu répandu dans la région et plus particulièrement dans le département du Doubs ; flore originale avec présence d'espèces thermophiles peu fréquentes.

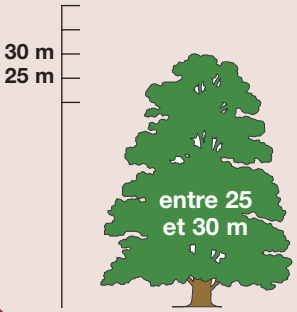
FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés,
- présence éventuelle de fissures dans la dalle sous-jacente, permettant d'améliorer les conditions hydriques (2).

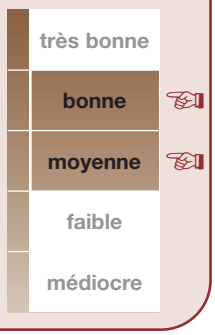
FACTEURS LIMITANTS

- volume exploitable limité,
- contrainte à l'enracinement, due à la forte pierrosité ou à la présence d'une dalle à faible profondeur (2),
- réserves en eau assez faibles, encore accentuées par l'exposition,
- topographie marquée (fortes pentes) d'où une certaine instabilité (chutes de pierres).

Hauteur des arbres



Fertilité



Hêtraie-sapinière de versant chaud sur sol moyennement profond

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le hêtre et le sapin pectiné, accompagnés de l'érable sycomore, du frêne commun, de l'alisier blanc…
- végétation calcicole à neutrophile, à cortège floristique diversifié (mercuriale pérenne, gesse printanière, asaret, aspérule odorante, fougère mâle, sceau de Salomon à feuilles verticillées, lamier jaune...).

Caractères essentiels du sol

- sols assez superficiels à moyennement profonds (20-40 cm), argilo-limoneux, décarbonatés ; charge caillouteuse modérée en surface, plus importante à partir de 20 cm,
- épaisseur du sol suffisante et contraintes modérées à l'enracinement assurant un bilan hydrique assez équilibré.

Localisation et fréquence

- versants en exposition d'adret,
- station assez répandue, sur de vastes surfaces.

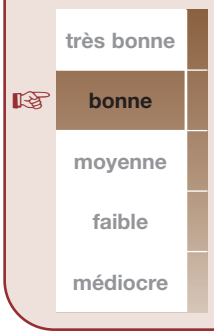
FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés, riches en éléments minéraux,
- couverture prospectable par les racines suffisante,
- réserves en eau moyennes,
- bonne activité biologique de surface.

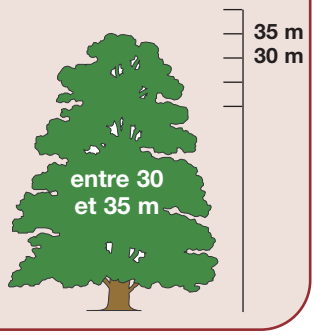
FACTEURS LIMITANTS

- présence d'une dalle calcaire aux environs de 40 cm dans certains cas, pouvant induire une contrainte à l'enracinement pour les espèces à pivot,
- charge caillouteuse parfois importante, compensée par la fissuration et l'altitude,
- chutes de pierres fréquentes, provoquant des blessures aux arbres.

Fertilité



Hauteur des arbres



CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Hêtre
Sapin pectiné

Essences secondaires
Érable sycomore
Tilleul à grandes feuilles
Érable plane
Orme des montagnes
Alisier blanc
Frêne commun

BOISEMENTS POSSIBLES

À déconseiller.

À ÉVITER

Précautions particulières

- favoriser l'irrégularité dans les peuplements,
- ne pas dénuder les localités où les contraintes édaphiques sont assez sensibles (éviter les coupes rases),
- forte dynamique de certaines essences dans ce type de station et notamment du hêtre, de l'érable sycomore et du sapin pectiné.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130),
- habitat très répandu dans la région.

11 Forêt de versant froid sur éboulis grossier ou gros blocs

(1) - sous-unité 1 : sur blocs mobiles (Z2-15)
(2) - sous-unité 2 : sur blocs stabilisés (Z2-16)

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par l'érable sycomore, accompagné de l'érable plane, de l'orme des montagnes, du tilleul à grandes feuilles, du frêne commun, voire du hêtre (2) ; sapin pectiné dominant le cortège de la sous-unité 2,
- végétation calcicole à neutrophile (mercuriale pérenne, dentaire pennée, géranium herbe-à-Robert...),
- cortège marqué par la dominance des espèces hygrosciaphiles (scolopendre, polystic à aiguillons, actée en épi (2), barbe de bouc (2)...) et des saxicoles (moehringie mousse, capillaire...),
- présence de quelques espèces de milieux frais (2) (fougère femelle, bugle rampante...).

Caractères essentiels du sol

- sols peu épais, accumulation de cailloux et blocs, à interstices pauvres en éléments fins, drainage marqué,
- bilan hydrique favorable malgré un drainage important mais compensation du fait de l'exposition (évapotranspiration réduite).

Localisation et fréquence

- versants très marqués à marqués, sous dérochoir, en ubac strict et en exposition mésotherme,
- station peu répandue, le plus souvent linéaire.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Érable sycomore
Tilleul à grandes feuilles

Essences secondaires
Frêne commun
Sapin pectiné (2)
Hêtre (2)
Érable plane
Orme des montagnes

BOISEMENTS POSSIBLES

À proscrire.

À ÉVITER

FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés, à forte activité biologique,
- réserves en eau moyennes, mais bilan hydrique favorable compte tenu des conditions microclimatiques (ubac, évapotranspiration réduite).

FACTEURS LIMITANTS

- volume exploitable limité,
- contrainte à l'enracinement, due à la forte pierrosité,
- topographie très marquée (fortes pentes), densité et instabilité des blocs (1) : difficultés d'exploitation,
- hauts de versants sensibles à la foudre et au vent,
- blessures fréquentes sur les arbres provoquées par la chute des blocs.

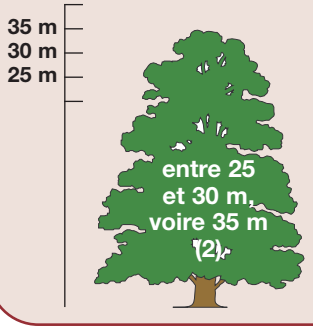
Précautions particulières

- gestion conservatoire compte tenu de l'intérêt patrimonial élevé de la sous-unité 1 **(habitat d'intérêt communautaire prioritaire)** et des difficultés d'exploitation dans les deux sous-unités : maintien du peuplement existant en favorisant l'érable sycomore et le tilleul à grandes feuilles, pas d'investissement lourd,
- cueillette possible de certains arbres remarquables ou mûrs,
- hêtre pouvant devenir envahissant localement (2).

Intérêt écologique

- 1 : habitat d'intérêt communautaire **prioritaire** (9180) ;
  2 : habitat d'intérêt communautaire (9130),
- intérêt régional car assez peu répandu à l'étage montagnard.

Hauteur des arbres



Fertilité

(1) - sous-unité 1 : sur éboulis fin (Z2-17)
(2) - sous-unité 2 : sur sol très superficiel (Z2-18)

Forêt de versant froid sur éboulis fin ou sol très superficiel

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le hêtre et le tilleul à grandes feuilles (1), par le hêtre et le sapin pectiné (2), accompagnés d'érables sycomore et plane, de frêne commun, d'orme des montagnes, de sapin pectiné (1), de tilleul à grandes feuilles (2),
- végétation calcicole à neutrophile (groseillier alpin, camerisier à balais, dentaire, mercuriale pérenne, asaret, grande fétuque, orge d'Europe, fougère mâle, géranium herbe-à-Robert...),
- cortège floristique marqué par la présence de nombreuses espèces hygrosciaphiles (polystic à aiguillons, scolopendre…),
- présence de quelques espèces de milieux frais dans certaines localités (fougère femelle, oxalide petite oseille…).

Caractères essentiels du sol

1) - sols superficiels, organiques, à charge caillouteuse calcaire très importante, souvent carbonatés,
2) - sols peu profonds, à charge caillouteuse importante, éléments grossiers emballés dans une matrice argilo-limoneuse,
   - réserves en eau assez faibles dues à la charge caillouteuse, compensées par une importante hygrométrie rééquilibrant ainsi le bilan hydrique.

Localisation et fréquence

- versants très marqués à marqués en ubac strict et en exposition mésotherme (situation confinée),
- station répandue, ponctuelle ou localement étendue.

FACTEURS FAVORABLES

- apports hydriques importants par la condensation (brouillards) dus à l'exposition d'ubac, compensant la réserve en eau assez faible.

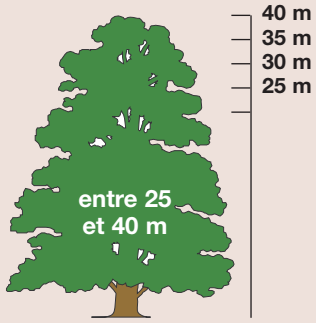
FACTEURS LIMITANTS

- volume exploitable limité,
- forte contrainte à l'enracinement,
- réserves en eau faibles, compte tenu de la charge caillouteuse importante, selon les localités,
- instabilité et difficulté d'exploitation dues à l'abondance des éléments grossiers et au relief,
- localement dynamique naturelle très forte.

Fertilité

- très bonne
- bonne
- moyenne
- faible
- médiocre

Hauteur des arbres



(1) Très variable selon les localités

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES
Essences principales Hêtre Tilleul à grandes feuilles (1) Sapin pectiné (2)	*À proscrire* (1). *À déconseiller (*)* (2)
Essences secondaires Érable sycomore Érable plane Frêne commun Sapin pectiné (1) Orme des montagnes Tilleul à grandes feuilles (2)	**À ÉVITER**

(*) : pentes fortes ; charge caillouteuse forte.

Précautions particulières

- compte tenu de la fragilité des sols sur des pentes très accentuées : éviter les coupes rases,
- difficultés d'exploitation compte tenu de la topographie marquée et des difficultés d'accès (présence de petites barres rocheuses),
- la gestion par bouquets ou pied à pied paraît la plus judicieuse, tout en ayant à l'esprit un objectif de protection plus que de production.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130),
- intérêt régional malgré sa fréquence.

13 Hêtraie-sapinière de versant froid sur sol moyennement profond

(Z2-19)

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par le hêtre et le sapin pectiné, accompagnés du tilleul à grandes feuilles, de l'orme des montagnes, de l'érable sycomore…
- végétation calcicole à neutrophile (dentaire, mercuriale pérenne, gesse printanière, groseillier des Alpes, asaret, aspérule odorante, grande fétuque, fougère mâle, géranium herbe-à-Robert…),
- présence d'espèces hygrosciaphiles (polystic à aiguillons, scolopendre…) et hygroclines (fougère femelle, oxalide petite oseille…).

Caractères essentiels du sol

- sols moyennement profonds, à charge caillouteuse moyenne, éléments grossiers emballés dans une matrice argilo-limoneuse,
- situation assez drainante due à la charge caillouteuse et à la topographie, compensée par une importante hygrométrie rééquilibrant ainsi le bilan hydrique.

Localisation et fréquence

- pentes moyennement fortes en ubac ou en exposition mésotherme (situation confinée),
- station répandue, sur de vastes surfaces.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE

Essences principales
Sapin pectiné
Hêtre

Essences secondaires
Érable sycomore
Érable plane
Frêne commun
Tilleul à grandes feuilles
Orme des montagnes

BOISEMENTS POSSIBLES

À déconseiller (*).
Hêtre - Sapin pectiné
Érable sycomore
Érable plane
Épicéa commun
Mélèze d'Europe *(**)*

À ÉVITER

Douglas - Merisier

(*) : sur pentes fortes et sol superficiel.
(**) : à réserver aux stations les moins riches.

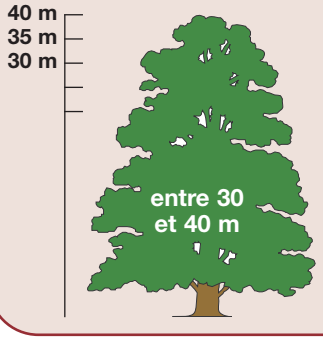
FACTEURS FAVORABLES

- apports hydriques importants par la condensation (brouillards) dus à l'exposition d'ubac.

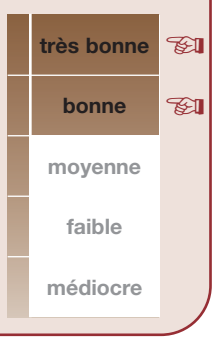
FACTEURS LIMITANTS

- parfois dalle diaclasée en profondeur.

Hauteur des arbres



Fertilité



Précautions particulières

Le hêtre et l'érable sycomore ont parfois une très forte dynamique. Favoriser les traitements irréguliers.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire (9130).

Peuplement et végétation

1) - formation pionnière dominée par les saules (saule pourpre, saule des vanniers, saule cassant, saule drapé, saule blanc…),
2 et 3) - peuplement dominé par le frêne commun et l'érable sycomore (2), ou l'aulne glutineux (3), accompagnés d'orme des montagnes, de sapin pectiné, plus rarement de chêne pédonculé (3),
- végétation composée d'espèces exigeantes sur le plan trophique et hydrique (lierre terrestre, ortie dioïque, épiaire des bois, géranium herbe-à-Robert, ail des ours, primevère élevée, ficaire, bugle rampante...),
- présence de nombreuses espèces mésohygrophiles (reine des prés, benoîte des ruisseaux, cirse maraîcher, laîche espacée, prêles (des bois, d'hiver), dorine à feuilles alternes, impatience n'y-touchez-pas, chérophylle hérissé, valériane officinale…),
- présence de quelques espèces hygrosciaphiles dans la sous-unité 2 (aconit tue-loup, lunaire vivace, knautie des bois, renoncule à feuilles d'aconit…) et d'hygrophiles éparses dans la sous-unité 3 (populage des marais, valériane dioïque...).

Caractères essentiels du sol

1 et 2) - sols peu évolués, à texture grossière, fréquemment remaniés, généralement carbonatés,
3) - sols assez profonds, à texture fine, argileuse ou argilo-limoneuse, présentant des traces d'oxydo-réduction marquées, à nappe proche de la surface,
- présence d'une nappe à faible profondeur, inondations fréquentes assurant une alimentation hydrique satisfaisante (1 et 2), quelquefois trop importante et induisant des caractères asphyxiants limitant le choix des essences (3).

Localisation et fréquence

- dépôts alluvionnaires récents, banquettes alluviales fréquemment inondées, en bordure de ruisseaux ou de rivières, fonds de vallées encaissées en ambiance confinée,
- station peu répandue, généralement linéaire.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES
Essences principales Érable sycomore Frêne commun Aulne glutineux (3) Saule blanc (1) Formation buissonnante (1) Saule pourpre Saule des vanniers Saule cassant - Saule drapé **Essences secondaires** Orme des montagnes - Érable plane Hêtre *(*)* - Sapin pectiné *(*)* - Saules (3)	*À proscrire.* **À ÉVITER**

(*) : sur les stations peu typées

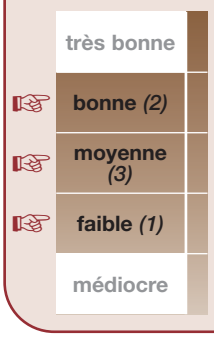
FACTEURS FAVORABLES

- sols saturés, riches en éléments minéraux,
- réserves en eau importantes et permanentes, bilan hydrique favorable.

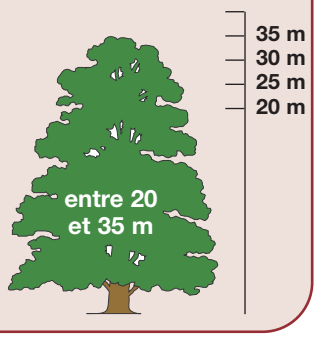
FACTEURS LIMITANTS

- inondations régulières entraînant une certaine instabilité des peuplements,
- horizons carbonatés, souvent dès la surface ou à faible profondeur,
- régime hydrique (engorgements temporaires) limitant le choix des essences,
- enracinement parfois limité par un niveau graveleux à faible profondeur.

Fertilité



Hauteur des arbres



Précautions particulières

- laisser en l'état : stations à caractère pionnier, à fortes contraintes (perturbations liées aux crues), à **valeur patrimoniale très élevée (habitat d'intérêt communautaire prioritaire)**,
- éviter les essences qui n'appartiennent pas au cortège, notamment en plantation monospécifique (exemple : épicéa commun),
- rôle important dans l'ancrage des berges et dans les échanges avec le milieu aquatique,
- éviter le stockage des rémanents et le drainage.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire **prioritaire** (91E0 : forêts alluviales résiduelles),
- intérêt régional car faiblement représenté, souvent remplacé par des plantations monospécifiques d'épicéa (2 et 3).

Peuplement et végétation

- peuplement dominé par l'aulne glutineux, accompagné de quelques pieds de frêne commun, de cerisier à grappes, de saules…,
- végétation dominée par les espèces de milieux humides à marécageux (reine des prés, cirse maraîcher, laîche espacée, chérophylle hérissé, adénostyle à feuilles d'alliaire, pétasite blanc, vérâtre blanc, populage des marais, valériane dioïque, laîche des rives…).

Caractères essentiels du sol

- présence d'une nappe permanente, peu circulante, entraînant la formation de sols hydromorphes à gleys, voire de tourbes peu épaisses,
- alimentation hydrique permanente induisant une hydromorphie très marquée, limitant le choix des essences.

Localisation et fréquence

- zones de suintements, niveaux de sources, replats marécageux en retrait des cours d'eau et des lacs.
- station peu répandue, ponctuelle à linéaire.

CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES
Essences principales Aulne glutineux	*À proscrire.*
Essences secondaires Saule blanc Saule pourpre	**À ÉVITER**

Précautions particulières

- station à intérêt patrimonial régional, encore renforcé en présence du complexe mégaphorbiaie - saulaie - aulnaie,
- stations très contraignantes quant au choix des essences compte tenu de l'engorgement quasi permanent, et improductives : aucun investissement,
- éviter le drainage.

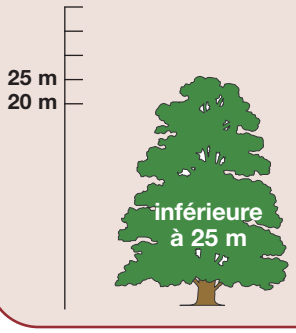
Intérêt écologique

- les aulnaies et les saulaies marécageuses ne sont pas concernées par la Directive "Habitats-Faune-Flore",
- intérêt régional : habitats faiblement représentés, présence d'espèces d'intérêt patrimonial.

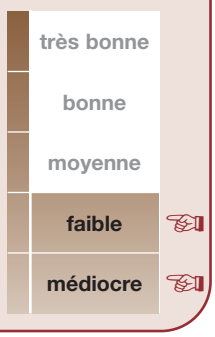
FACTEURS FAVORABLES
- alimentation en eau permanente.

FACTEURS LIMITANTS
- sol marécageux, engorgé quasiment toute l'année, limitant le choix des essences.

Hauteur des arbres



Fertilité



Peuplement et végétation

- formations très diverses selon le type de groupements, allant de la lande à myrtilles à la forêt relativement fermée dominée par l'épicéa en passant par la forêt claire à bouleau et pin,
- végétation acidiphile à acidicline où dominent les espèces croissant sur les litières épaisses (myrtille, callune, airelle rouge, listère à feuilles cordées, lycopode à rameaux d'un an, blechne en épi, phégoptéris à pinnules confluentes, pyrole à feuilles rondes, fougère femelle, fougère spinuleuse…),
- présence de nombreuses espèces de milieux constamment engorgés (bouleau pubescent, pin à crochets, andromède à feuilles de polium, airelle des marais, canneberge, linaigrette à feuilles engainantes, laîche à ampoules, comaret, ményanthe, violette des marais, sphaignes…).

Caractères essentiels du sol

- sol composé d'un horizon organique plus ou moins épais, tourbeux, formé par des sphaignes, très pauvre chimiquement : sol tourbeux ou para-tourbeux,
- suralimentation hydrique permanente pouvant induire l'asphyxie du système racinaire et donc limiter la croissance des arbres.

Localisation et fréquence

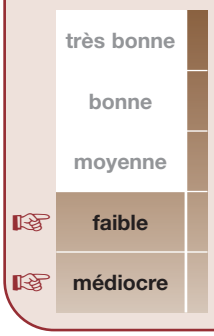
- dépressions mal drainées sur tourbe,
- station peu répandue, ponctuelle à localement étendue.

FACTEURS FAVORABLES

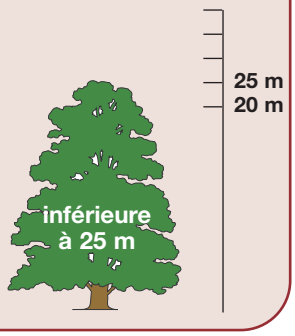
FACTEURS LIMITANTS

- engorgement permanent,
- sol très pauvre chimiquement.

Fertilité



Hauteur des arbres



CHOIX DES ESSENCES

PEUPLEMENT EN PLACE	BOISEMENTS POSSIBLES
Essences principales Pin à crochets Bouleau pubescent Épicéa commun	*À proscrire.*
Essences secondaires	**À ÉVITER**

Précautions particulières

Laisser en l'état : forêts relictuelles de l'époque glaciaire, stations de très haute valeur patrimoniale **(habitat d'intérêt communautaire prioritaire)**.

Intérêt écologique

- habitat d'intérêt communautaire :
  - 91D0 pour les boisements sur tourbe **(habitat prioritaire, présence d'espèces d'intérêt patrimonial)**,
  - 9410 pour la pessière à sphaignes,
- intérêt régional pour l'ensemble des forêts sur tourbe compte tenu de leur faible représentation dans la région.

ESPÈCES COLLINÉENNES

Fusain d'Europe
(Euonymus europaeus)

Potentille stérile
(Potentilla sterilis)

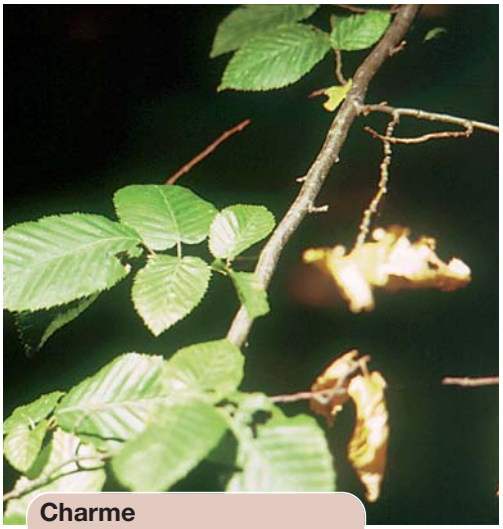
Stellaire holostée
(Stellaria holostea)

Campanule gantelée
(Campanula trachelium)

Scille à deux feuilles
(Scilla bifolia)

Renoncule tête d'or
(Ranonculus auricomus)

Pulmonaire des montagnes
(Pulmonaria montana)



Charme
(Carpinus betulus)

ESPÈCES MONTAGNARDES

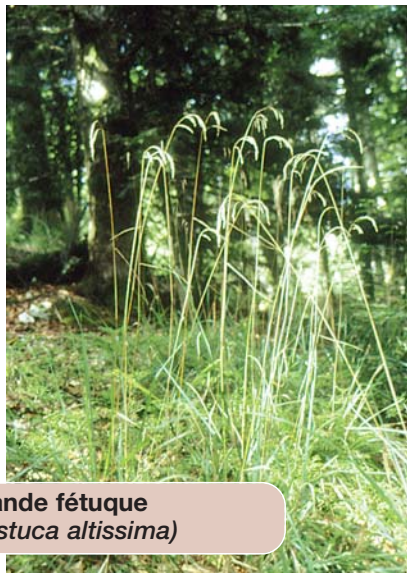
Camerisier noir
(Lonicera nigra)

Le camerisier noir se distingue du camerisier à balais par : la présence de moelle dans les rameaux, la couleur noire des baies, la forme elliptique des feuilles, la longueur des pédoncules.

Rosier des Alpes
(Rosa pendulina)

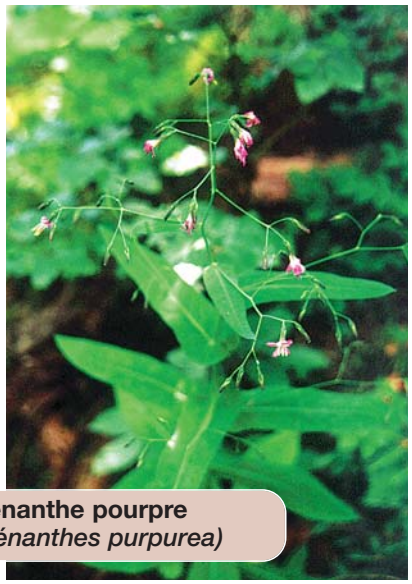
Barbe de bouc
(Aruncus dioicus)

Adénostyle à feuilles d'alliaire
(Adenostyles alliariae)



Grande fétuque
(Festuca altissima)

Pétasite blanc
(Petasites albus)



Prénanthe pourpre
(Prénanthes purpurea)

Sceau de Salomon à feuilles verticillées
(Polygonatum verticillatum)

Orge d'Europe
(Hordelymus europaeus)

Saxifrage à feuilles rondes
(Saxifraga rotundifolia)

ANNEXES : QUELQUES ESPÈCES INDICATRICES

AMBIANCE CHAUDE ET SÈCHE

Laîche blanche
(Carex alba)

Seslérie blanchâtre
(Sesleria albicans)

SITES CONFINÉS, FROIDS

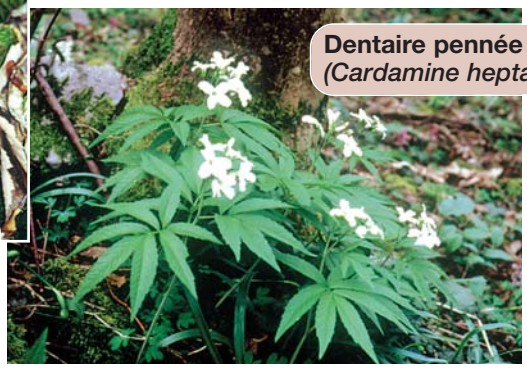
Scolopendre
(Phyllitis scolopendrium)

Lunaire vivace
(Lunaria rediviva)

SOLS TRÈS SUPERFICIELS ET PIERREUX

Polystic à aiguillons
(Polystichum aculeatum)

Mercuriale pérenne
(Mercurialis perennis)



Dentaire pennée
(Cardamine heptaphylla)

HUMUS BRUT

Airelle rouge
(Vaccinium vitis-idaea)

Myrtille
(Vaccinium myrtillus)

Pyrole unilatérale
(Orthilia secunda)

Mélampyre des prés
(Melampyrum pratense)

ANNEXES : QUELQUES ESPÈCES INDICATRICES

SOLS FRAIS

Fougère spinuleuse
(Dryopteris carthusiana)

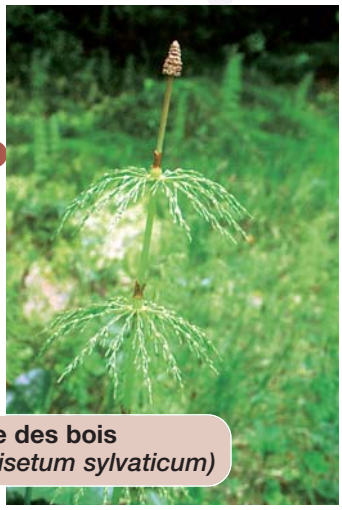
Circée de Paris
(Circaea lutetiana)

Epiaire des bois
(Stachys sylvatica)

Bugle rampante
(Ajuga reptans)

SOLS RÉGULIÈREMENT ALIMENTÉS EN EAU

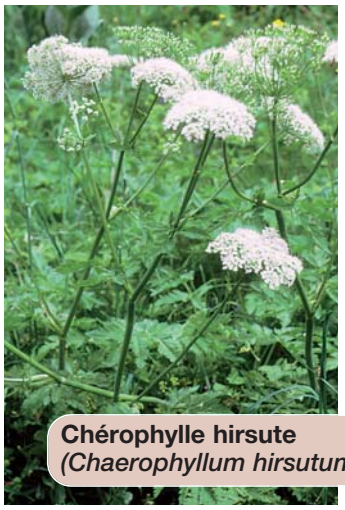
ESPÈCES MÉSOHYGROPHILES ET DE MÉGAPHORBIAIES



Prêle des bois
(Equisetum sylvaticum)

Reine des prés
(Filipendula ulmaria)

Cirse maraîcher
(Cirsium oleraceum)

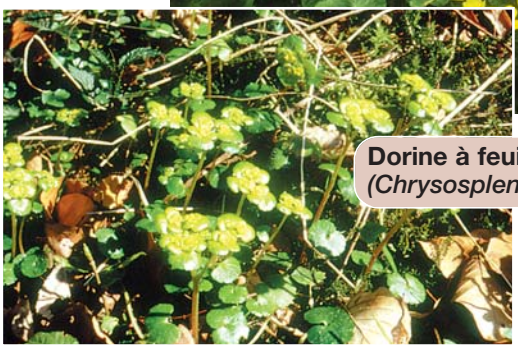


Chérophylle hirsute
(Chaerophyllum hirsutum)

ESPÈCES HYGROPHILES

Milieux marécageux

Populage des marais
(Caltha palustris)



Dorine à feuilles alternes
(Chrysosplenium alternifolium)

Milieux tourbeux

Canneberge
(Vaccinium oxycoccos)

Airelle des marais
(Vaccinium uliginosum)

ANNEXES : QUELQUES ESPÈCES PROTÉGÉES OU D'INTÉRÊT LOCAL

Epipactis à petites feuilles
(Epipactis microphylla)

Inféodée aux hêtraies et hêtraies-sapinières de la région, cette espèce calcicole reste très rare en Franche-Comté (quelques stations dans la région d'étude) ; protection régionale.

Géranium noueux
(Geranium nodosum)

Dans la zone d'étude, l'espèce, assez rare, est inféodée aux hêtraies mésophiles de l'étage montagnard inférieur ; protection régionale.

Bardane des bois
(Arctium nemorosum)

Assez rare en Franche-Comté, cette espèce affectionne les lisières, les bords de chemins forestiers et les coupes, dans des conditions trophiques assez riches ; protection régionale.

Polystic à cils raides
(Polystichum setiferum)

Rare en Franche-Comté, cette espèce affectionne particulièrement les forêts à hygrométrie élevée comme les forêts de ravins et certaines hêtraies sub-montagnardes ; protection régionale.

Coronille en couronne
(Coronilla coronata)

Plante des lisières forestières et des éboulis bien exposés, elle reste assez rare dans la région ; protection régionale.

Circée intermédiaire
(Circaea intermedia)

Plante assez rare, inféodée aux forêts fraîches (frênaies ripicoles, érablaies froides et hêtraies-sapinières) ; protection régionale.

Campanule à larges feuilles
(Campanula latifolia)

Espèce assez rare des milieux à "hautes herbes" de l'étage montagnard (ou mégaphorbiaies) ; protection régionale.

Correspondances entre le "Guide pour le choix des essences" et le "Catalogue des types de stations forestières des Pentes Intermédiaires Jurassiennes et du Deuxième Plateau du Jura".

- **Unité 1 :** types stationnels Z2-1, Z2-10
- **Unité 2 :** types stationnels Z2-2, Z2-6
- **Unité 3 :** types stationnels Z2-3, Z2-20
- **Unité 4 :** types stationnels Z2-4, Z2-21
- **Unité 5 :** types stationnels Z2-5, Z2-22, Z2-25
- **Unité 6 :** types stationnels Z2-7, Z2-23
- **Unité 7 :** types stationnels Z2-8, Z2-9, Z2-24
- **Unité 8 :** type stationnel Z2-11
- **Unité 9 :** types stationnels Z2-12, Z2-13
- **Unité 10 :** type stationnel Z2-14
- **Unité 11 :** types stationnels Z2-15, Z2-16
- **Unité 12 :** types stationnels Z2-17, Z2-18
- **Unité 13 :** type stationnel Z2-19
- **Unité 14 :** types stationnels Z2-27, Z2-28, Z2-29
- **Unité 15 :** type stationnel Z2-30
- **Unité 16 :** type stationnel Z2-31

Ce document a été réalisé par :

CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE DE FRANCHE-COMTÉ
Maison de la Forêt et du Bois
20 rue François Villon
25041 BESANÇON CEDEX
Tél. 03 81 51 98 00
Fax 03 81 51 98 10

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
Service Régional d'Appui Technique
14 rue Plançon - B.P. 329
25017 BESANÇON CEDEX
Tél. 03 81 65 78 80
Fax 03 81 83 27 55

DIRECTION RÉGIONALE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT
Service Régional de la Forêt et du Bois
Immeuble Orion - 191 rue de Belfort
25043 BESANÇON CEDEX
Tél. 03 81 47 75 80
Fax 03 81 47 75 88

Crédit photos : Charles ALLEGRINI (C.R.P.F.) - Max ANDRÉ (Éducation nationale)
Vincent AUGE (O.N.F. Jura) - Gilles BAILLY (PHYTOLAB)
Thérèse BEAUFILS (Th. Beaufils Bureau d'études)
Alain ZIPPER (O.N.F. Besançon)

Photo de couverture : Vincent AUGE (O.N.F. Jura)

Conception - Réalisation : Thérèse Beaufils Bureau d'études - 03 81 60 24 95
PHOTOTEXT - 03 81 50 91 87

La coordination du comité de rédaction a été assurée par Thérèse BEAUFILS.

Un comité de lecture, composé de forestiers publics et privés, a collaboré à la conception de cet ouvrage.

L'édition est réalisée par la Société Forestière de Franche-Comté
Maison de la Forêt et du Bois - 20 rue François Villon - 25000 BESANÇON
Tél. 03 81 51 98 00

ISBN 2-912298-16-4
EAN 9782912298164

Conseil régional de Franche-Comté

UNION EUROPÉENNE

Office National des Forêts

SOCIÉTÉ FORESTIÈRE DE FRANCHE-COMTÉ

Forêt Privée Française

CRPF FRANCHE-COMTÉ