



CRPF

Forêts d'Auvergne

BULLETIN SEMESTRIEL JANVIER 2007 FICHE N° 40

La relation entre l'arbre et la station

Parce qu'il lui est impossible de se déplacer, un arbre ou, a fortiori, un peuplement, est très inféodé au milieu dans lequel il est installé et se trouve, par conséquent, directement dépendant des conditions écologiques qui l'entourent.

Celles-ci concernent :

- les facteurs topographiques (pente, versant, altitude ou exposition, ...),
- les facteurs climatiques (ensoleillement, pluviométrie, température, humidité, ...),
- les facteurs liés au sol (roche-mère, profondeur, texture, charge en cailloux, ...),
- et les facteurs biotiques (c'est-à-dire liés à la présence d'êtres vivants : végétation, faune sauvage, champignons, ...).

C'est pourquoi, si vous avez un projet d'implantation ou d'amélioration de peuplement forestier, il est particulièrement important que vous caractérisiez, le plus finement possible, ces conditions de milieu, pour pouvoir ensuite les confronter avec les exigences de la (ou des) essence(s) que vous vous êtes fixé comme objectif.

Pour commencer, quelques définitions

La station : c'est une étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions de topographie, de climat, de sol et de végétation.

L'arbre : ce terme désigne ici un individu d'une des essences de boisement ou de reboisement " courantes ". La connaissance de ses exigences est indispensable pour sa

" C'est l'arbre qui s'adapte à la station et non l'inverse " (d'après Lapalisse).

conservation ou son installation.

Dans ce qui va suivre, la relation qui lie ces deux composantes sera vue sous l'angle de la recherche d'une production optimale de bois, notamment en qualité.

En effet, certaines essences (comme l'épicéa commun, le chêne sessile...) ont des amplitudes écologiques très larges, mais elles ne sont pas parfaitement adaptées partout. Leurs individus pousseront donc, plus ou moins bien, même si on les installe sur des stations " rudes " (par exemple, sur des stations très sèches ou, à l'inverse, engorgées).

Par contre, ces implantations en conditions " limites " poseront des problèmes sanitaires, de croissance, mais aussi économiques, en donnant des individus mal conformés et de qualité médiocre.

Il est donc hautement souhaitable que les efforts techniques et financiers que vous engagerez sur vos parcelles puissent être valorisés au mieux.

Bref, réservez en priorité votre travail à des stations fertiles, suffisamment alimentées en eau, situées à une altitude raisonnable, sur un versant favorable, ...

Il convient d'être très prudent quand on installe une essence.

En 1985, 100 000 ha de Pin Maritime ont gelé en France. Le facteur risque ne doit pas être minimisé sur des productions à long terme.

CHOISISSEZ DES ESSENCES ET DES PROVENANCES ADAPTEES

Les principaux facteurs de la station

Les facteurs topographiques

La position géographique de la parcelle (topographie, pente et exposition)

Il s'agit de la situation de votre parcelle par rapport au relief du terrain.

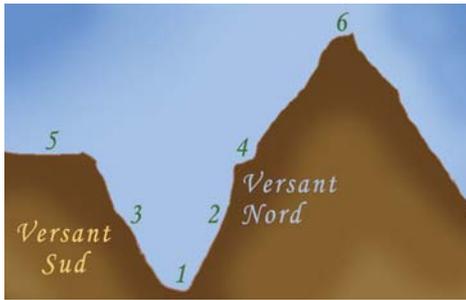
Elle influe sur l'éclairement mais surtout sur les apports latéraux en eau. En effet, un fond de vallon bénéficie d'apports excédentaires alors qu'un replat ou un sommet de versant perd plus d'eau qu'il n'en reçoit.

La pente influe également sur le phénomène : plus elle est forte, plus le drainage latéral est important.

L'exposition varie suivant la situation topographique. Elle est surtout importante

en montagne où elle peut générer des contrastes significatifs, voire même des microclimats.





- Les stations humides à fraîches correspondent généralement à des fonds de vallon 1 non-mouilleux avec réserve en eau forte.
- Les stations intermédiaires sont le plus souvent des versants nord 2 ou des têtes de vallon non-mouilleux, à réserve en eau importante.
- Les stations sèches à très sèches se trouvent sur des replats en hauts de versants 4 et 5, sur des sommets 6 ou en versants sud 3, à tendance "chaude".

Les outils pour déterminer la position géographique :

- une boussole,
- une carte topographique au 1/25 000 ou au 1/50 000,
- ou l'observation des déplacements du soleil dans l'espace.

Le pente se détermine avec un clisimètre.

Remarque importante : pour vous étalonner, retenir que 100 % de pente ne correspondent pas à la verticale mais à une inclinaison de 45° par rapport à l'horizontale.



L'altitude

C'est une donnée intéressante pour caractériser une station car elle fait la synthèse de plusieurs phénomènes tels que la température, la pluviométrie ou l'ensoleillement.

Attention toutefois ! Quand on parle des effets de l'altitude, il faut prendre aussi en considération les effets de versant (le versant sud 3 est plus chaud et moins approvisionné en eau) et certaines situations de confinement (qui ont un effet vis-à-vis du vent, du brouillard, mais peuvent aussi se comporter comme

des "trous à gelées").

Quand l'altitude augmente, les précipitations deviennent plus importantes mais les températures diminuent (d'environ 0,6°C/100 m). C'est pourquoi elle constitue un facteur limitant pour le développement d'une essence.

Elle joue souvent un rôle négatif pour la production de bois, en réduisant la saison de végétation et en augmentant les risques de gelées, précoces ou tardives, et de casse par les orages, la neige, le gel ou le verglas.

Cette réduction de la saison de végétation peut être préjudiciable à la rentabilité de certains boisements en Auvergne.

ESSENCES	LIMITE ALTITUDINALE
RESINEUX :	
Sapin pectiné	1 100 à 1 200 m
Sapin de Nordmann	1 000 m
Mélèze d'Europe	1 300 m
Mélèze du Japon	700 m
Épicéa commun	1 300 m
Pin Laricio de Corse	800 m
Pin noir d'Autriche	800 m
Pin sylvestre	1 100 m
Douglas	900 m
	(1 100 m avec des provenances françaises d'altitude)
FEUILLUS :	
Noyer commun	800 m
Noyer d'Amérique	700 m
Chênes rouvre et pédonculé	600 m
Chêne d'Amérique	800 m
Hêtre	1 300 m
Frêne	1 100 m
Erable sycomore	1 000 m
Merisier	800 m
Peupliers de culture	700 m
Châtaignier	800 m

Les outils pour déterminer l'altitude :

- un altimètre,
- une carte topographique au 1/25 000 ou au 1/50 000,
- ou le nivellement général de la France (l'altitude est parfois indiquée sur certains édifices publics ou ouvrages d'art).

les facteurs climatiques

Les outils pour déterminer le climat :

- l'installation d'une station météorologique sur votre parcelle
- ou les relevés de Météo-France (attention toutefois, la plupart des stations météorologiques se trouvent dans les zones agricoles, en plaine ou sur les plateaux,

alors que la forêt se trouve le plus souvent sur les pentes ; il faut, dans ce cas, avoir recours à des artifices mathématiques : interpolation ou formules de calcul)

La température

Vous vous intéresserez essentiellement aux températures moyennes et minimales, ainsi qu'aux gelées tardives, qui peuvent freiner ou empêcher le développement d'une essence.

Les apports en eau (Réserve en eau, pluviométrie et humidité atmosphérique).

L'eau est indispensable à la vie et à la croissance des arbres.

Cependant, toutes les essences n'ont pas les mêmes exigences vis-à-vis d'elle. Il est donc important que vous connaissiez les caractéristiques de l'apport en eau de votre parcelle et que vous les compariez avec les besoins de l'essence que vous souhaitez privilégier ou introduire.

En effet, il existe une corrélation forte entre la **réserve en eau** (qui dépend de la texture du sol) et la fertilité des stations. Plus

la réserve en eau est forte, meilleure est la fertilité. Des apports latéraux peuvent, à ce niveau, compléter, voire suppléer la pluviométrie.

Mais attention... Trop d'eau nuit.

Une nappe permanente trop près de la surface du sol est défavorable. Les sols avec des nappes d'eau temporaires sont aussi très difficiles à mettre en valeur.

Pas assez d'eau nuit également.

Un projet de reboisement sur une station sèche doit être étudié avec précaution. Une plantation peut démarrer très bien, puis présenter des dépérissements dès que les besoins en eau des jeunes arbres augmentent.

La pluviométrie est le terme qui désigne la quantité d'eau qui tombe sur le sol annuellement. Pour la caractériser, il faut connaître l'ensemble des éléments ci-dessous :

- **la quantité** d'eau totale apportée dans l'année ou "lame d'eau annuelle", mesurée en mm/an,

RESINEUX	
SAPIN PECTINE	1 000 mm
EPICEA COMMUN	900 mm
DOUGLAS	850 mm
PIN SYLVESTRE	600 mm
MELEZE D'EUROPE	600 mm
FEUILLUS	
CHENES ROUVRE et PEDONCULE	600 mm
NOYER COMMUN	600 mm
MERISIER	600 mm
ERABLE SYCOMORE	700 mm
FRENE	700 mm
HETRE	900 mm

- **la forme** de l'apport : pluie, neige, grêle, rosée...

- **la répartition** dans le temps de l'apport : est-il régulier tout au long de l'année ? Y a-t-il une période de sécheresse ? en été ? en hiver ?

500 mm de précipitations fournissent 5 000 t d'eau par ha.

Un hectare de forêt " respire " entre 3 000 et 4 000 t d'eau par an.

Il faut toutefois que ces précipitations soient bien réparties et que la texture (argiles, sables, limons, matière organique) et l'épaisseur du sol puisse constituer des réserves....

Un érable de 15 ans = 170 000 feuilles et 680 m² de surface foliaire transpirant 300 litres d'eau par jour en période de végétation.

Connaître la valeur de la lame d'eau annuelle ne suffit pas pour affirmer que les apports d'eau répondent aux besoins d'une essence. En effet, une parcelle peut recevoir une lame d'eau annuelle suffisante pour une espèce donnée, mais la mauvaise répartition dans l'année (par exemple la sécheresse estivale) empêche son bon développement.

Cette **répartition** au long de l'année des apports en eau est donc souvent le facteur pluviométrique le plus important.

L'humidité atmosphérique ou hygrométrie est le pourcentage de vapeur d'eau contenu dans l'air. Comme la pluviométrie, l'humidité

atmosphérique conditionne le choix des essences : une essence peut avoir besoin de peu d'apports directs en eau si elle se trouve installée dans une zone à forte hygrométrie.

A l'inverse, certaines espèces, comme le mélèze d'Europe, exigent un climat sec (faible humidité atmosphérique) mais un sol bien approvisionné en eau.

les facteurs éda- phiques (c'est-à-dire liés au sol)

Pour un arbre, les sols constituent à la fois un **support** et un **garde-manger**. Il vaut donc mieux qu'ils soient profonds et riches.

Mais ils peuvent avoir des caractéristiques très variées, à la fois du point de vue de leur structure physique que de leur composition chimique, qu'il convient donc d'appréhender avec soin.

La roche-mère

La roche-mère donne naissance, lors de sa décomposition, à la phase minérale du sol. A ce titre, elle a une influence directe sur la texture et la richesse.

Par exemple, un granite donnera naissance à des sols à texture dominante sableuse, filtrants et souvent pauvres. Un basalte donnera un sol riche et limoneux mais à faible rétention en eau.

Les outils pour déterminer la roche-mère :

- l'observation d'échantillons de minéraux sur le terrain
- ou la lecture des cartes géologiques.

La profondeur

La profondeur d'un sol se mesure de la surface jusqu'aux premiers obstacles impénétrables aux racines (roche, nappe d'eau permanente ou temporaire, couche d'argile compacte, horizon durci ...).

Bien entendu, plus un sol est profond, plus les arbres ont de chances de bien s'y développer. Par contre, la profondeur d'un sol ne suffit pas à faire sa qualité.

Les outils pour déterminer la profondeur d'un sol

- en creusant (pelle, pioche,...),
- ou en prélevant une carotte de terre avec un instrument d'extraction tel qu'une canne pédologique ou une tarière .



La matière organique

Elle provient des branches, feuilles, animaux tombés au sol et est dégradée à la fois par des mécanismes physiques (gel, eau...), chimiques et biologiques (décomposition par les animaux du sol), et donne des éléments minéraux assimilables par les végétaux.

La vitesse à laquelle se minéralise la litière intervient dans la fertilité des sols. Aussi, la mesure de son épaisseur permet d'avoir une bonne indication de la richesse du sol. En effet, une **litière épaisse témoigne d'une faible vitesse de décomposition**, c'est-à-dire de faibles apports en matière organique et donc indique un sol peu fertile.

Les outils pour caractériser la litière : on mesure le plus souvent son épaisseur.

La texture

On appelle texture la **composition granulométrique** d'un sol, c'est-à-dire la proportion relative des éléments minéraux insolubles selon les catégories suivantes :

Pierres et cailloux : plus de 2 mm. Les fractions grossières réduisent la capacité nutritive et améliorent le drainage.

Sable : 0,05 - 2 mm. Le toucher est rude et abrasif. Les éléments ne présentent pas de bonne cohésion et ne salissent pas les doigts.

Limons : 0,002 - 0,05 mm. Le toucher est soyeux. Les éléments présentent une bonne cohésion et salissent les doigts. Les limons sont sensibles au tassement.

Argile : moins de 0,002 mm. Le toucher est très onctueux avec une sensation collante quand le sol est humide.



La texture influence surtout les propriétés physiques du sol telles que l'aération, la structure ou la réserve en eau.

Un sol bien équilibré est composé de : 30% de sable, 45% de limon, 20% d'argile et 5% de matière organique.

En règle générale, les résineux préfèrent une terre légère (sableuse), les feuillus une terre " franche " (limoneuse), certaines essences supportent bien les terres lourdes (argileuses) comme le chêne pédonculé ou l'aulne.

Les outils pour déterminer la texture d'un sol : par le toucher.

L'acidité

pH forestier moyen = 5,5 - 7,5.

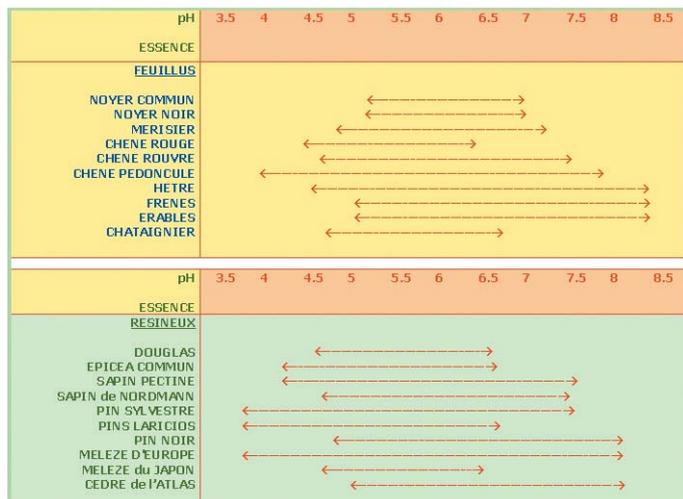
Une station située dans ce gradient est synonyme de station fertile. Avec un pH trop acide ou trop basique, la station devient pauvre, par lessivage ou blocage des éléments nutritifs.

pH inf. à 5 : il peut y avoir des problèmes de toxicité par présence de substances indésirables.

pH sup. à 7,5 : un sol peut contenir du calcaire actif. Certaines essences y résistent bien. C'est le cas du pin noir d'Autriche, du hêtre, du noyer, de l'érable, D'autres, à l'inverse, ne le supportent pas : elles sont dites calcifuges. C'est le cas du châtaignier, du douglas, du chêne rouge...

Voici une échelle qui permet de relier le pH du sol avec le nombre d'espèces susceptibles de s'y développer :

pH optimum pour les principales essences forestières



pH < 4	sol très acide	peu d'essences adaptées
4 < pH < 5,5	sol acide	nombreuses essences adaptées
5,5 < pH < 7,5	sol neutre	espèces exigeantes
7,5 < pH < 8,5	sol basique ou calcaire	espèces spécialement adaptées.

Les outils pour déterminer l'acidité/basicité (pH) d'un sol :

- par analyse en laboratoire,
- grâce à l'utilisation d'un pH mètre de terrain (méthode colorimétrique)
- ou par l'observation de la flore en place (plantes indicatrices).



les facteurs biotiques

C'est l'ensemble des êtres vivants, animaux ou végétaux, qui vont pouvoir fréquenter votre parcelle, de manière permanente ou temporaire. Certains d'entre eux vous permettront de compléter et d'affiner toutes les analyses que nous avons décrites ci-dessus : ce sont certaines plantes présentes sur votre parcelle, dites indicatrices, qui vous renseignent, par leur présence, sur les conditions du milieu.

Attention ! C'est souvent un travail de spécialiste.

Les outils pour déterminer la présence de plantes indicatrices :

- l'inventaire avec l'aide d'ouvrages spécifiques, appelés flore, notamment la Flore Forestière Française.

En conclusion

Tout ce qui vient d'être évoqué peut paraître compliqué, voire hermétique. En fait, il n'en est rien. Il ne s'agit que de quelques manipulations simples qui demandent un peu d'habitude, de savoir-faire et de matériel.

L'important, lorsque vous arrivez sur votre parcelle, est de vous poser les bonnes questions avant de décider de ce que vous allez faire, et d'y apporter les meilleures réponses possibles.

Pour cela, nous vous proposons ce petit questionnaire qui vous guidera :

- **pour les conditions géographiques.** Altitude ? Pente ? Exposition ? Position topographique (sommet, versant, fond de vallon, ...) ?
- **pour les conditions climatiques.** Relevés météorologiques de la (ou des) station(s) la (ou les) plus proche(s), identification sur le terrain de micro-phénomènes (trous à gelées, zones de brouillard, ...) ou de phénomènes compensatoires (abris, apports d'eau par drainage latéral, ...) ?
- **pour les conditions édaphiques.** Roche-mère ? Profondeur du sol ? Texture ? pH ? Epaisseur de la litière ?
- **pour les facteurs biotiques.** Traces de pathologies sur les peuplements environnants ? Présence de parasites ? Dégâts sur plants ?

Observez également la flore en place et efforcez-vous d'identifier les plantes indicatrices.

Avec ce petit travail, vous vous armerez au mieux pour faire les bons choix d'essences à installer ou à privilégier car vous pourrez confronter la connaissance que vous aurez acquise de votre station avec les exigences des principales espèces forestières.

Cela vous évitera bien des erreurs !

En cas de doute, n'hésitez pas à nous interroger.

CONCEPTION ET RÉALISATION :
E. FAVRE d'ANNE ET J.-M. HÉNON

Myrtille : plante de sol acide



Parisette : plante de sol neutre



Fusain : plante de sol calcaire

