

FICHIERECOLOGIQUE.BE

GUIDE DE L'UTILISATEUR

V2 - JUIN 2021



ACCORD-CADRE DE RECHERCHES ET VULGARISATION FORESTIÈRES

 **Wallonie environnement**
SPW

 **UCLouvain**
Earth and Life Institute

 **Liège université**
Gembloux
Agro-Bio Tech


FORêt
•NATURE
foretwallonne.be

Table des matières

Préambule	4
1 Introduction.....	5
2 Atouts et limites de l'outil	6
3 Notions fondamentales à la compréhension de l'outil.....	7
3.1 Aptitude de l'essence	7
3.2 Carte des régions bioclimatiques de Wallonie – conditions climatiques	9
3.3 L'écogramme hydro-trophique – niveaux hydrique et trophique.....	10
4 Le fichier écologique des essences : mode d'emploi.....	13
4.1 Démarche générale d'utilisation	13
4.2 Étape 1 : Caractérisation des conditions écologiques de la station	14
4.2.1 Caractérisation des conditions climatiques : positionnement sur la carte des régions bioclimatiques de Wallonie	14
4.2.2 Caractérisation des conditions hydro-trophiques : positionnement dans l'écogramme régional.....	15
4.3 Etape 2 : Liste des essences potentiellement compatibles avec la station, et niveau d'aptitude	17
4.4 Étape 3 : Choix final des essences : consultation des fiches-essence.....	19
5 Description de la fiche-essence	20
1. Résumé	20
2. Distribution naturelle et ressources en Wallonie	20
3. Facteurs bioclimatiques.....	21
4. Définition de l'aptitude.....	23
5. Aspects sylvicoles	35
6. Agents de dommage.....	37
7. Valorisation du bois	38
8. Atouts et faiblesses face aux changements climatiques	39
9. Références majeures	39
6 Outils et méthodes de diagnostic.....	40
6.1 Clés pour la détermination des niveaux hydrique et trophique de la station	40
6.1.1 Complémentarité des approches floristique et abiotique.....	40
6.1.2 Clés abiotiques : mode d'emploi	41
6.2 Méthodes de diagnostic de terrain	46
6.2.1 Test de texture	47
6.2.2 Test de compacité	48
6.2.3 Mesure du pH	51
6.2.4 Test HCl.....	55
6.2.5 Glossaire pédologique	56
6.2.6 Références des diagnostics de terrain	59
7 Annexes climatiques.....	60



8	Clés abiotiques	67
8.1	Clé hydrique.....	67
8.2	Clé trophique	68
8.3	Légende de la carte numérique des sols de Wallonie	69
9	Matrices d'aptitude	70
9.1	Plaines et vallées	70
9.2	Hesbino-brabégon	71
9.3	Sambre-et-Meuse et Condroz	72
9.4	Thiérache	73
9.5	Fagne-Famenne-Calestienne	74
9.6	Basse et moyenne Ardenne.....	75
9.7	Ardenne centro-orientale.....	76
9.8	Haute Ardenne	77
9.9	Basse Lorraine	78
9.10	Haute Lorraine.....	79
10	Fiches espèces.....	80



Préambule

Cette seconde édition du Fichier écologique des essences¹ s'appuie sur la révision des deux principaux outils de gestion forestière élaborés et utilisés depuis plus de vingt ans en Wallonie, à savoir le Fichier Écologique des Essences et le Guide de boisement. Bien que ces deux ouvrages aient largement fait leurs preuves en termes d'efficacité, ils méritaient une mise à jour approfondie pour différentes raisons :

- les connaissances sur l'autécologie des essences ont fortement progressé ces dernières décennies. Une littérature abondante portant sur les relations essence-station a vu le jour. Dans certains cas, le statut accordé aux essences a pu évoluer de sorte que certaines d'entre elles, autrefois taxées de « secondaires », sont aujourd'hui reconstruites comme « précieuses » (*noyer, tilleuls, châtaignier, etc.*), tandis que la prudence s'impose vis à vis de quelques essences de grande production (*épicéa, hêtre*) ;
- comme le code forestier le précise, l'écosystème forestier est aujourd'hui davantage considéré comme un espace multifonctionnel, pourvoyeur d'un ensemble de « services ». À côté de la fonction de production de bois – qui reste certes essentielle – d'autres fonctions sont ainsi reconnues : la protection des sols et de l'eau, la biodiversité, le rôle culturel des essences, *etc.* Le Fichier Écologique tente donc d'intégrer cette vision multifonctionnelle dans le choix des essences : la notion d'aptitude des essences a été élargie afin de prendre en compte l'ensemble des rôles que les essences peuvent jouer au sein de l'écosystème forestier, au-delà de la seule production de bois ;
- enfin, les conditions du milieu ont évolué (climat, dépôts atmosphériques *etc.*) et selon toute vraisemblance, continueront d'évoluer, tant dans les valeurs moyennes que dans les risques d'extrêmes. Il est aujourd'hui indispensable de documenter l'impact potentiel de ces modifications sur les essences, en regard de leurs caractéristiques autécologiques.

Cette seconde édition du Fichier Écologique apporte l'information la plus objective possible, basée sur les connaissances scientifiques en matière d'adéquation essence-station. Il ne tient donc pas compte de législations ou recommandations relatives au choix d'essences dans certains cas particuliers comme le caractère invasif de l'essence, la présence de cours d'eau, de zones de captage, le statut de la propriété, au plan de secteur ou selon Natura 2000, *etc.* Ces paramètres seront à prendre en compte selon les informations externes au Fichier Écologique.

¹ Sera indifféremment appelé « Fichier écologique des essences » ou « Fichier écologique » dans la suite du texte.

² Définition de l'écogramme et signification des niveaux des axes, voir point 3.3

³ Dans la grande majorité des cas le niveau 0,0 constitue un niveau sans contrainte



1 Introduction

Le Fichier écologique des essences synthétise les connaissances actuellement disponibles sur la biologie et l'autécologie des essences forestières en Wallonie. Outil d'aide à la décision à destination des gestionnaires forestiers, il a pour ambition de les guider au mieux dans le choix d'essences lors des régénérations ou dans la détermination des essences à privilégier dans les peuplements en place. En d'autres termes, à trouver la meilleure adéquation essence-station pour une forêt durable et multifonctionnelle.

Le Fichier écologique des essences se propose d'orienter pas à pas l'utilisateur vers les essences les plus adaptées à leur station, au départ d'une analyse fine des conditions écologiques qui la caractérisent. Cette méthode a été retenue car on lui reconnaît différents avantages, parmi lesquels :

- favoriser une meilleure compréhension du fonctionnement de la station, en pointant, étape par étape, les caractéristiques écologiques auxquelles il faut être attentif ;
- élargir le choix des possibilités en proposant certaines essences peut-être moins connues de l'utilisateur ;
- limiter le temps consacré à la consultation – parfois fastidieuse – de fiches-essence détaillées, relatives à des espèces complètement inadaptées au milieu considéré.

Le texte explicatif de ce livret vise à donner à l'utilisateur l'ensemble des clés de compréhension nécessaires à la bonne utilisation du Fichier écologique des essences. Il présente les notions fondamentales à la compréhension de l'outil et son principe d'utilisation, détaille les différentes rubriques de la fiche-essence, définit les codes couleurs et symboles utilisés et la manière de les interpréter. Il apporte une information cruciale afin de tenir compte le plus judicieusement possible des facteurs environnementaux, et de réaliser les diagnostics de terrain qui s'imposent.

Chaque utilisateur, novice ou habitué de la version précédente, est invité à prendre connaissance de ces informations pour tirer le meilleur parti de ce nouvel outil.



2 Atouts et limites de l'outil

Le Fichier écologique des essences a été élaboré en tentant d'envisager de la façon la plus exhaustive les différentes situations écologiques qui peuvent être rencontrées en contexte wallon. L'aptitude des essences vis-à-vis des différentes situations stationnelles a ainsi été établie en prenant en compte un maximum d'interactions entre facteurs environnementaux, visant à mettre en lumière d'éventuels phénomènes de compensation ou d'aggravation pouvant survenir entre eux. Il en résulte un ouvrage riche d'informations, mais qui, de prime abord, pourrait paraître complexe pour un utilisateur novice en matière d'interprétation du milieu (pédologie, botanique, etc.). En suivant pas à pas le mode d'emploi, et grâce aux différentes clés d'interprétation qui sont proposées, **l'outil a cependant été conçu de manière à ce que chacun puisse attribuer un niveau d'aptitude aux essences, même sans grande expertise de l'analyse des stations.** Selon le niveau d'expertise de chacun, il est toutefois possible d'affiner grandement le premier diagnostic posé, par la prise en compte des nombreux critères supplémentaires qui sont détaillés au niveau des fiches-essence.

Bien qu'un maximum de soin ait été apporté en vue d'envisager l'ensemble des situations écologiques auxquelles l'utilisateur pourrait être confronté, il faut néanmoins garder à l'esprit qu'il est extrêmement difficile d'établir une typologie *a priori* de la diversité des milieux naturels, tant les interactions entre facteurs environnementaux peuvent être nombreuses. D'autre part, il faut également être conscient que – dans une certaine mesure – deux arbres d'une même essence pourraient faire preuve d'une capacité de réaction différente lorsque confrontés à une série de contraintes écologiques. En regard de cette complexité, **les informations fournies pas le fichier ne pourraient donc être comprises autrement que comme ce qu'elles sont : une indication de la réaction moyenne de chaque essence forestière vis-à-vis des principaux facteurs de croissance**, selon l'état actuel des connaissances en matière de station et d'écologie.

En ce sens, il est évident que l'expertise de terrain objectivement motivée doit toujours prévaloir sur l'application « automatique » des critères du Fichier écologique des essences , *a fortiori* si ceux-ci ont été obtenus par voie cartographique.



3 Notions fondamentales à la compréhension de l'outil

Cette première partie vise à définir les **trois notions centrales** du Fichier écologique des essences, à savoir :

1. **l'aptitude de l'essence** ;
2. **la carte des régions bioclimatiques de Wallonie** ;
3. **l'écogramme hydro-trophique**.

3.1 Aptitude de l'essence

Chaque essence forestière est caractérisée par des niveaux de tolérance particuliers vis-à-vis des facteurs du milieu, ce qui définit son autécologie.

Si les conditions écologiques de la station coïncident parfaitement avec l'autécologie d'une essence, on considère dès lors que cette essence rencontre sur la station des conditions optimales de croissance. Si l'un ou l'autre facteur écologique devient limitant (par exemple, une station un peu trop sèche ou trop riche en calcaire pour l'essence, etc.), cela ne signifie pas forcément que l'essence ne sera pas capable de se développer sur la station. Dans une certaine mesure, les essences forestières sont en effet capables de faire face à une contrainte environnementale ; mais bien sûr, plus le stress augmente, plus les conséquences négatives se font ressentir au niveau de l'arbre : diminution de croissance, risque pour la stabilité, sensibilité aux maladies, etc. Il s'agit donc d'apporter de la nuance.

Le niveau d'aptitude d'une essence par rapport à une station donnée évalue la capacité de l'essence à se développer sur cette station et sa productivité, en lien avec les contraintes écologiques qu'elle y rencontre. Ce niveau d'aptitude peut, en outre, être modulé selon l'intérêt de l'essence en termes de rôles écosystémiques ou cultureaux.

Quatre niveaux d'aptitude ont été définis dans le Fichier écologique des essences (Figure 1)

1. **Optimum** : L'essence est **parfaitement en adéquation** avec la station en termes de vitalité, stabilité et productivité. L'essence peut être cultivée sans restriction.
2. **Tolérance** : **Certaines caractéristiques de la station engendrent une contrainte pour la vitalité, la stabilité et/ou la productivité de l'essence**. Par exemple : un sol un peu trop humide limite la puissance de l'enracinement et prédispose l'arbre aux chablis. Il y a lieu d'adapter la sylviculture à ces contraintes. Dans les cas ci-dessus, ce pourrait être en dynamisant la sylviculture pour favoriser l'accroissement individuel des arbres, en écourtant la révolution pour limiter la durée d'exposition des arbres adultes aux risques de tempête.



3. **Tolérance élargie** : S'il n'est pas envisageable de produire du bois de qualité sur la station, l'essence n'est pas forcément à exclure. **Si elle est capable d'y survivre et de se reproduire – avec certes une productivité dérisoire ou une forme rédhibitoire – elle peut toutefois apporter ses services à l'écosystème ou au peuplement principal.** Dans ces situations, l'utilisation de l'essence se limite alors à un rôle d'accompagnement pour des raisons écologiques ou sylvicoles. Il va de soi que l'on réserve cette classe d'aptitude aux essences qui sont bénéfiques à l'écosystème par leur fane, leur couvert, leur biodiversité associée ou toute autre caractéristique positive (Ceci est souvent le cas de l'aulne glutineux sur argiles blanches en haute Ardenne par exemple).
4. **Exclusion** : l'essence est **incapable de se développer à long terme sur la station**, très sensible aux dépréciements, aux maladies, aux chablis, aux gelées, etc., en d'autres termes, les contraintes environnementales sont rédhibitoires.

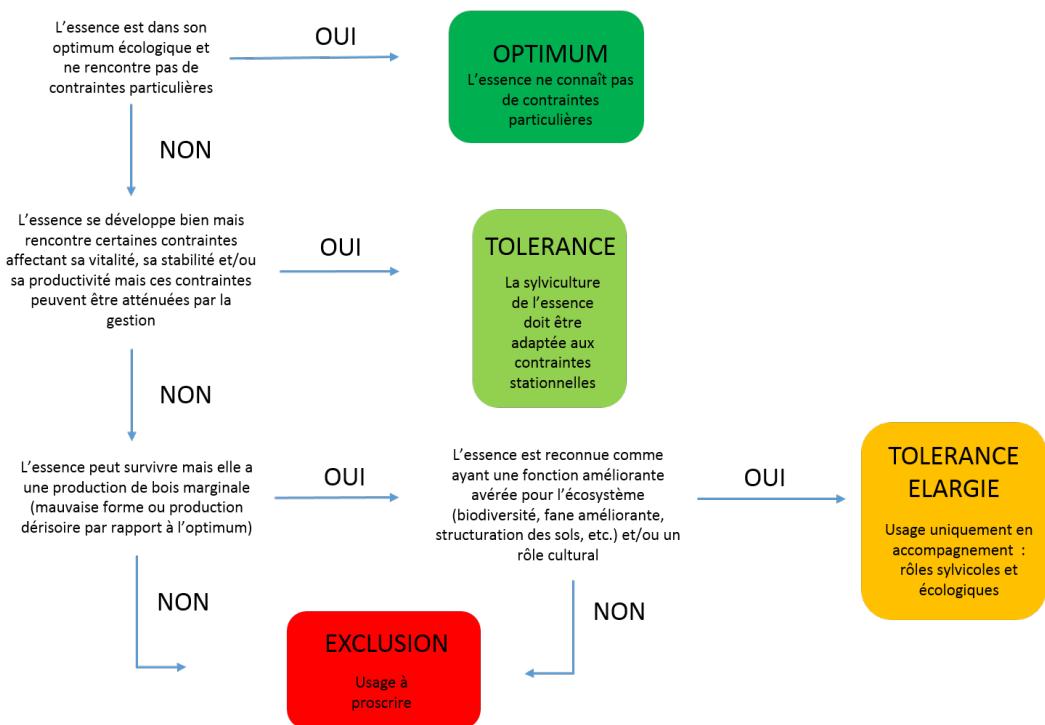


Figure 1 : Schéma décisionnel permettant de définir l'aptitude de l'essence par rapport à la station



Afin d'établir l'aptitude de l'essence vis-à-vis d'une station donnée, il s'agit en premier lieu de définir les conditions écologiques de cette station, en orientant son analyse vers les principaux facteurs environnementaux qui influencent la croissance de l'arbre. En première approximation, on admet généralement que ces principaux facteurs correspondent **aux conditions climatiques, au niveau hydrique et au niveau trophique de la station.**

Dans le Fichier écologique des essences, les conditions climatiques de la station s'étudient au travers de **la carte des régions bioclimatiques de Wallonie**. Quant aux niveaux hydrique et trophique, ils sont étudiés ensemble via **l'écogramme hydro-trophique et la carte des sols de Wallonie**.

3.2 Carte des régions bioclimatiques de Wallonie – conditions climatiques

Le climat influence dans une large mesure la distribution des espèces végétales à la surface du globe, via différents paramètres comme par exemple : les températures moyennes et extrêmes, la quantité d'ensoleillement, la durée de la saison de végétation, ou encore les niveaux de précipitations et leurs distributions.

Dans le Fichier écologique des essences, la caractérisation du climat régional – ou macroclimat – a été mise à jour en tirant parti de données climatiques enregistrées par l'Institut royal météorologique (IRM) sur une période de 20 ans (1986-2005) et du comportement des essences par rapport au climat, ce qui a permis le découpage du territoire wallon en dix régions bioclimatiques (Figure 2). Au sein de chacune de ces 10 régions, les conditions climatiques sont considérées homogènes ; des informations plus précises quant aux conditions climatiques de chacune de ces dix zones sont présentées dans les annexes climatiques.

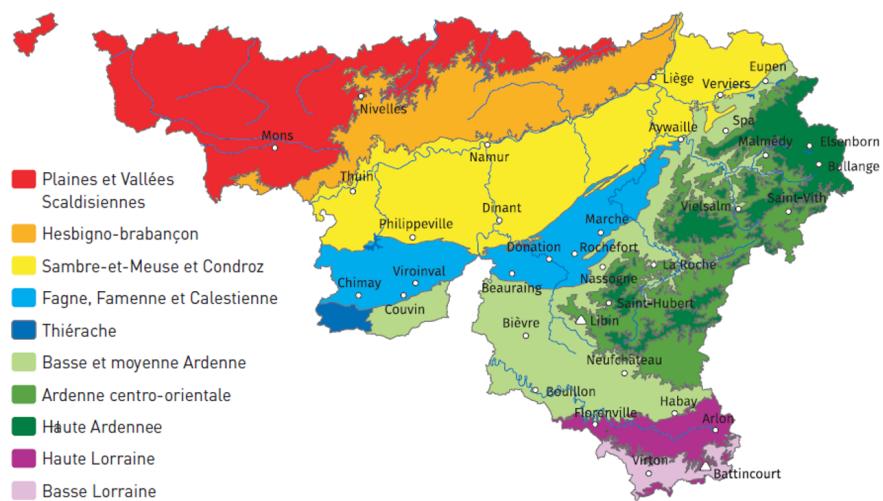


Figure 2 : carte des régions bioclimatiques de Wallonie.



3.3 L'écogramme hydro-trophique – niveaux hydrique et trophique

Définir le niveau hydrique et le niveau trophique de la station revient à estimer la disponibilité des ressources en eau et en éléments dans le milieu ; ou en termes plus scientifiques :

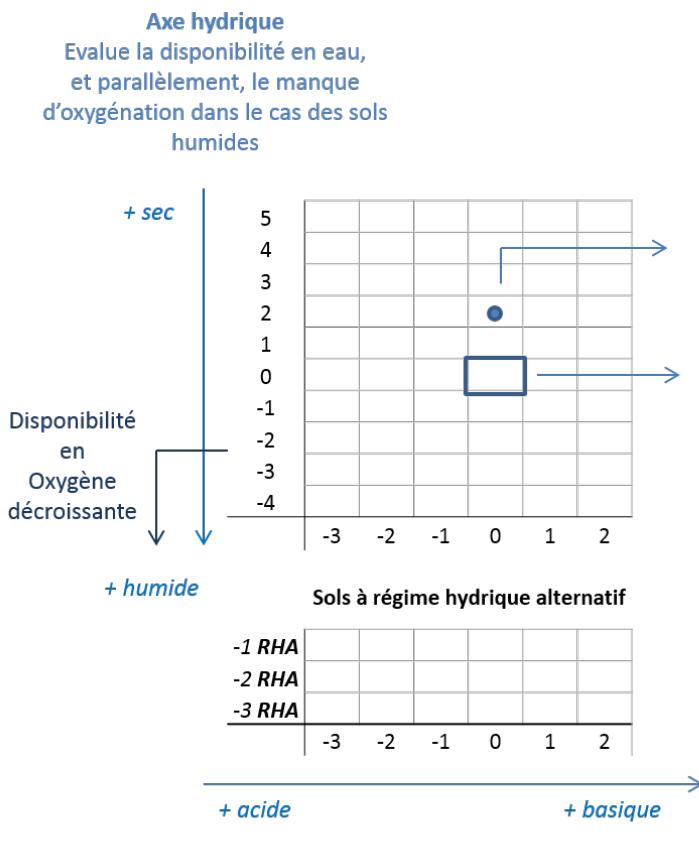
- **le niveau trophique caractérise la disponibilité du sol en éléments minéraux nécessaires à la nutrition de l'arbre ;**
- **le niveau hydrique caractérise la réserve en eau disponible afin de permettre à l'arbre d'assurer l'ensemble de ses fonctions métaboliques (transport des nutriments, photosynthèse, transpiration). Dans le cas des sols humides, la richesse hydrique exprime également un manque croissant d'oxygénéation du sol, tout simplement car plus un sol est saturé en eau, moins il y a de place disponible pour l'air.**

A l'inverse des conditions climatiques qui sont définies à l'échelle de la sous-région (régions bioclimatiques), niveaux trophique et hydrique peuvent varier de façon très importante à l'échelle locale, ces paramètres sont donc étudiés au niveau de la station forestière.

Par convention, niveau hydrique et niveau trophique sont généralement présentés ensemble dans un **tableau à double entrée appelé écogramme** (Figure 3). La station est donc définie par une combinaison hydro-trophique, qui évalue simultanément sa richesse en eau et en éléments minéraux. Pris dans son ensemble, l'écogramme a donc vocation de représenter la variété des types de stations que l'on peut observer à l'échelle d'une région donnée.

Le niveau zéro de chacun des axes a été défini comme une situation sans contrainte écologique particulière, offrant, *a priori*, des conditions de croissance optimales pour la majorité des essences. En conséquence, plus on s'éloigne de cette zone centrale de l'écogramme, plus les contraintes écologiques s'amplifient : sécheresse, manque d'oxygène, présence de carbonates de calcium, carences en éléments minéraux, etc.





Une station est caractérisée par une combinaison hydro-trophique qui reflète sa richesse en eau et en éléments minéraux.

Zone bien alimentée en eau et en nutriments, considérée « sans contrainte », plus on s'en éloigne, plus les contraintes écologiques augmentent

Axe trophique
Evalue la richesse en éléments minéraux,
principalement par l'intermédiaire du niveau de pH

Figure 3 : Ecogramme. Chaque case de l'écogramme est définie par la combinaison d'un niveau hydrique et trophique particulier. L'ensemble des cases de l'écogramme représente la diversité des types de stations potentiellement observables à l'échelle d'une région donnée.

L'axe trophique et l'axe hydrique sont divisés en respectivement six (**Erreurs ! Source du renvoi introuvable.**) et treize niveaux (**Erreurs ! Source du renvoi introuvable.**), dont les significations sont les suivantes :



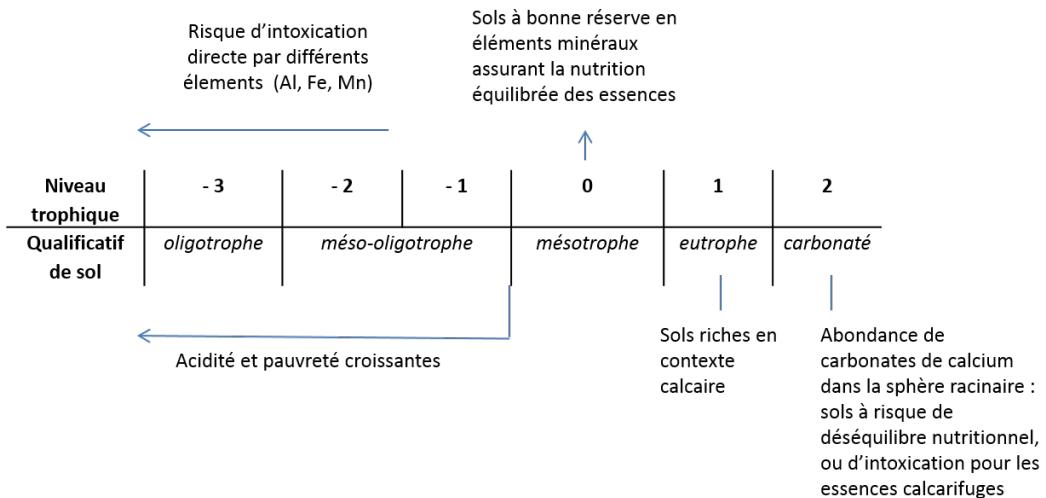


Figure 4 : signification des 6 niveaux de l'axe trophique de l'écogramme

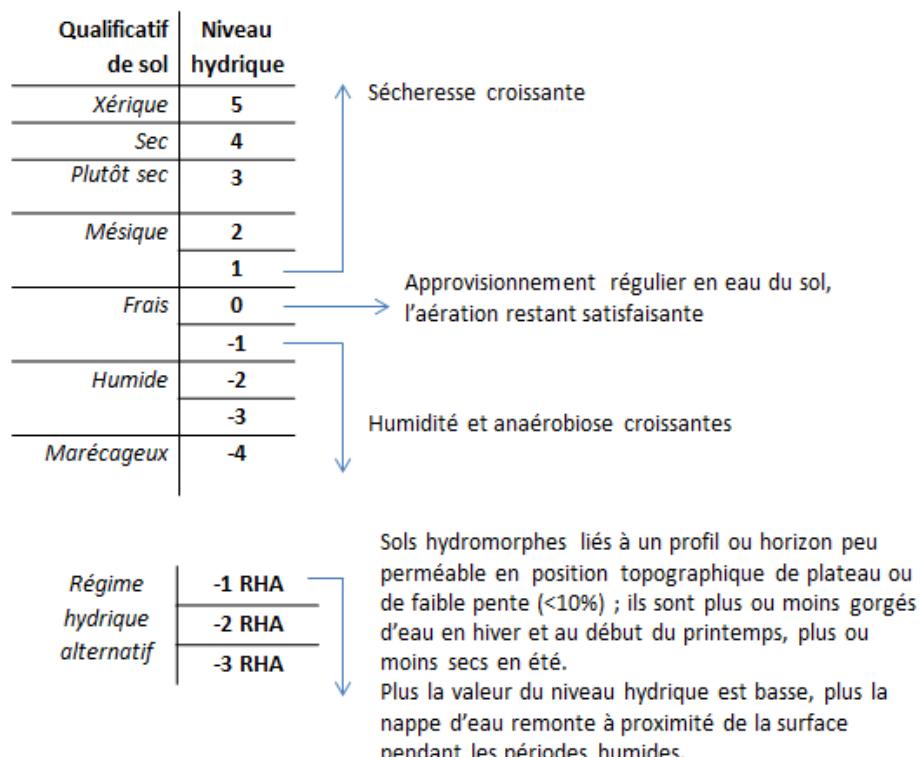


Figure 5 : signification des 13 niveaux de l'axe hydrique de l'écogramme



4 Le fichier écologique des essences : mode d'emploi

4.1 Démarche générale d'utilisation

Le Fichier écologique des essences permet de définir l'adéquation des essences au contexte écologique de la station, via une analyse en trois étapes successives :

- **Etape 1** : le point de départ de l'analyse consiste à **définir les conditions écologiques de la station**, à deux niveaux d'observation (4.2) :
 - on définit les **conditions macroclimatiques** de la station en localisant celle-ci sur la **carte des régions bioclimatiques de Wallonie** (4.2.1) ;
 - on définit ensuite la **position de la station dans un écogramme hydro-trophique régional**, en s'appuyant sur l'utilisation de **clés de détermination abiotique et/ou floristique** (4.2.2).
- **Etape 2** : en fonction des caractéristiques écologiques définies lors de l'étape 1, une **liste d'essences potentiellement compatibles avec la station** est proposée à l'utilisateur dans l'**écogramme régional**. Il est par ailleurs **précisé pour chacune des essences deux niveaux d'aptitude** : un premier niveau d'aptitude vis-à-vis des conditions climatiques de la région, et un second vis-à-vis des conditions hydro-trophiques de la station (4.3).
- **Etape 3** : la dernière étape consiste en la consultation des **fiches-essence** détaillées permettant à l'utilisateur d'effectuer son **choix final parmi la liste d'essences proposées dans l'écogramme régional**. Ce choix pourra s'appuyer sur les sensibilités particulières de chaque essence – qui sont présentées en détail dans les fiches – ou encore sur une multitude d'autres critères auxquels chaque utilisateur portera plus ou moins d'importance : productivité, rôles sylvicoles, intérêt biologique, qualité du bois produit, difficulté d'installation, etc. (4.4).



4.2 Étape 1 : Caractérisation des conditions écologiques de la station

4.2.1 Caractérisation des conditions climatiques : positionnement sur la carte des régions bioclimatiques de Wallonie

L'analyse d'une station s'envisage toujours de l'échelle globale vers l'échelle locale. La première étape d'utilisation du Fichier écologique consiste donc à caractériser les conditions macroclimatiques de la station.

Afin de déterminer les **conditions climatiques de la station**, il s'agit de la situer sur la **carte des régions bioclimatiques de Wallonie**. Dix régions sont ainsi discriminées, pour lesquelles sont définies un ensemble de variables climatiques importantes pour l'arbre.

Chacune des régions bioclimatiques est associée à un écogramme régional sur lequel s'appuie la suite de l'analyse. Le Fichier écologique des essences comprend donc au total 10 écogrammes régionaux, consultables en version papier en fin de document.

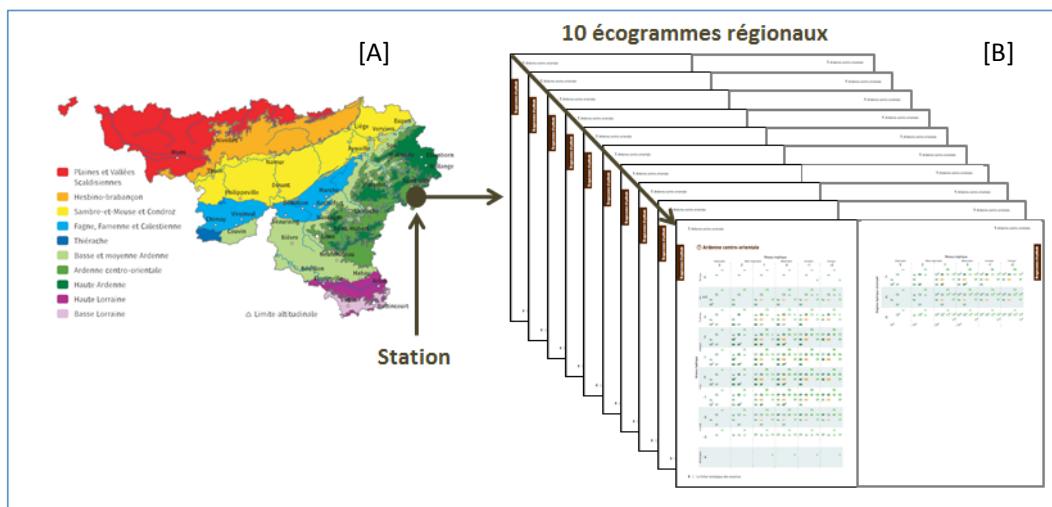


Figure 6 : La première étape de l'analyse consiste à caractériser les conditions climatiques de la station en déterminant sa position sur la carte des régions bioclimatiques de Wallonie [A]. A chaque région correspond un écogramme hydro-trophique particulier, qui sera utilisé dans la suite de l'analyse [B].



4.2.2 Caractérisation des conditions hydro-trophiques : positionnement dans l'écogramme régional

La suite de l'analyse s'envisage à l'échelle locale. Comme expliqué dans la première partie du livret, l'écogramme régional représente la variété des types de stations qui peuvent être observées à l'échelle d'une région donnée. Il s'agit à présent de **définir la position de la station étudiée dans cet écogramme régional, en la situant par rapport aux axes hydrique et trophique**. Pour ce faire, on aura recours à des **clés de détermination** des niveaux hydrique et trophique.

Deux types de clés de détermination sont présentées dans le Fichier écologique des essences : les **clés abiotiques**, et les **clés floristiques** (à venir). Ces deux méthodes peuvent s'utiliser individuellement, mais s'avèrent évidemment plus sûres et plus efficaces en complément l'une de l'autre.

NB : La méthodologie d'utilisation des clés abiotiques et floristiques est présentée plus en détail dans la partie consacrée aux outils de diagnostic.

4.2.2.1 Clés abiotiques

On aura en fait recours à deux clés abiotiques distinctes : une pour la détermination du niveau hydrique, et une seconde pour la détermination du niveau trophique.

L'utilisation des clés abiotiques repose – comme son nom l'indique – sur l'analyse d'une série de paramètres abiotiques de la station liés au type de sol (texture, drainage, développement de profil, charge, phase, substrat, pH) et à la topographie (pente, position d'apport d'eau et exposition).



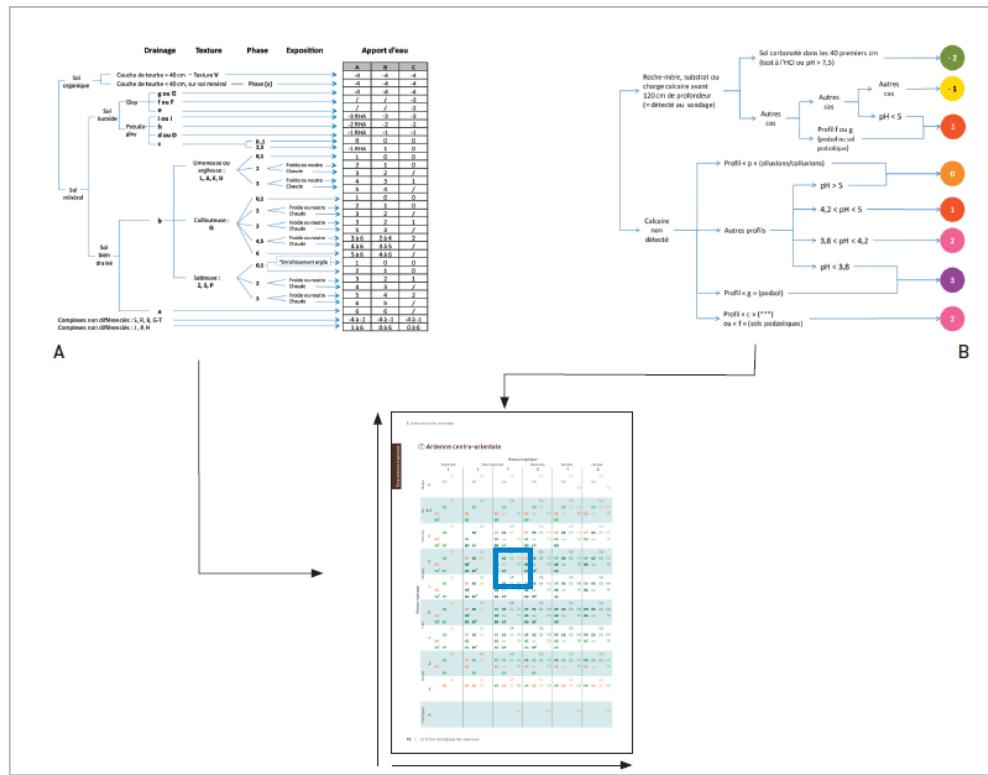


Figure 7 : Les niveaux hydrique [A] et trophique [B] de la station sont définis grâce à deux clés dichotomiques. Ces clés s'appuient sur des paramètres soit abiotiques (comme dans cet exemple) ou floristiques. La station peut alors être positionnée dans l'écogramme régional.

4.2.2.2 Clés floristiques

La **détermination du niveau hydro-trophique** de la station peut par ailleurs s'appuyer sur l'étude de la **flore indicatrice**, via l'utilisation des clés situées.

La donnée de base de la clé floristique est le relevé des espèces indicatrices d'humidité et de richesse chimique présentes sur la station. En cochant ces espèces sur une liste organisée selon les niveaux hydriques et trophiques, la station est positionnée dans l'écogramme – avec plus ou moins de finesse selon les cas.



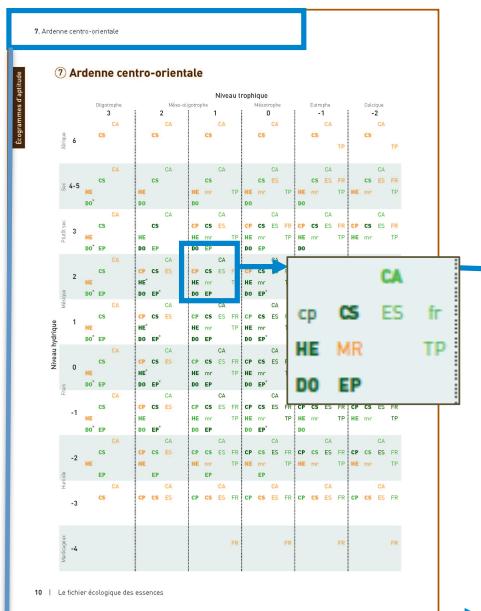
4.3 Etape 2 : Liste des essences potentiellement compatibles avec la station, et niveau d'aptitude

Une liste d'essences potentiellement compatibles avec les conditions écologiques (climatique – hydrique – trophique) de la station est proposée dans chaque case de l'écogramme.

Deux types d'aptitude sont associés aux essences de cette liste :

- 1) **un niveau d'aptitude vis-à-vis des conditions macroclimatiques**, en lien avec la région bioclimatique dans laquelle se situe la station. Puisque cette information est commune à l'ensemble de la région, l'information est présentée de manière globale **au-dessus de l'écogramme régional**, selon trois catégories : optimum, tolérance, tolérance élargie.
- 2) **un niveau d'aptitude vis à vis des conditions hydro-trophiques**, en lien avec la case de l'écogramme définie pour la station. Il est exprimé **au sein de la case de l'écogramme, selon un code typographique** (voir légende des matrices).





Soit une placette située en Ardenne centro-orientale, avec un niveau hydro-trophique « 2 ; -1 » : 10 essences sont proposées.

L'aptitude vis-à-vis des conditions hydro-trophique est exprimée dans la case de l'écogramme par le type de caractère (typographie) :

- Le charme (**CA**), le chêne sessile (**CS**), le hêtre (**HE**), le douglas (**DO**) et l'épicéa (**EP**) sont en optimum ;
- l'érable sycomore (**ES**), le merisier (**MR**), et le tilleul à petites feuilles (**TP**) sont en tolérance ;
- Le chêne pédonculé (**cp**) et le frêne (**fr**) sont en tolérance élargie

L'aptitude de chacune de ces dix essences vis-à-vis du macroclimat de l'Ardenne centro-orientale est exprimée au-dessus de l'écogramme :

- les deux chênes (**CP** et **CS**) le hêtre (**HE**), le douglas (**DO**) et l'épicéa (**EP**) sont à l'optimum ;
- le charme (**CA**), l'érable sycomore (**ES**), le frêne (**FR**) et le tilleul à petite feuilles (**TP**) sont en tolérance ;
- le merisier est en tolérance élargie (**MR**)

Figure 8 : Exemple de lecture de l'écogramme régional. Les essences proposées sont associées à un niveau d'aptitude climatique et un niveau d'aptitude hydro-trophique.

Dans le cas où l'abréviation d'une essence s'accompagne d'un **astérisque (*)**, cela signifie par ailleurs que l'essence pourrait présenter deux aptitude distinctes pour le niveau hydro-trophique qui a été déterminé. Dans ce cas il faut rechercher des informations complémentaires dans la fiche-essence pour déterminer avec certitude le niveau d'aptitude de cette essence vis-à-vis du niveau hydro-trophique. Ces informations se trouvent dans « l'écogramme d'aptitude de l'essence » et dans les « facteurs aggravants » ou « facteurs atténuants » explicités au niveau des « tableaux de contraintes édaphiques » (voir paragraphe 4 : Description de la fiche-essence).



Niveaux d'aptitude climatique et hydro-trophique ne peuvent s'additionner de manière systématique. En effet, souvent la limitation climatique observée par rapport à la région n'a pas de rapport direct avec une éventuelle limitation hydro-trophique. Par exemple, une essence est en tolérance dans une région climatique donnée à cause du risque de gel hors saison de végétation. Dans ce cas, on ne peut pas considérer que la tolérance climatique observée puisse « aggraver » une éventuelle tolérance hydro-trophique, et il n'y a donc aucune raison de les « additionner ». L'utilisateur doit par contre être conscient qu'il cumule deux facteurs de risque s'il décide finalement d'installer l'essence dans la station. Plutôt que de tenter d'apporter une fausse exactitude en définissant une règle d'addition « mathématique » des deux niveaux d'aptitude (climatique et hydro-trophique), ils sont donc présentés de manière indépendante. Ce faisant, l'utilisateur conserve toute la latitude de tirer ses propres conclusions quant à l'aptitude globale de l'essence vis-à-vis des conditions écologiques de la station.

4.4 Étape 3 : Choix final des essences : consultation des fiches-essence

L'utilisateur effectue son choix final parmi la liste d'essences potentielles qui lui est proposée dans l'écogramme. Pour ce faire il s'appuie sur la consultation des fiches-essence détaillées.

Bien que les essences proposées à l'utilisateur via l'écogramme soient *a priori* compatibles avec les conditions écologiques de la station, certaines sensibilités particulières de l'essence ont pu ne pas être prises en compte à ce premier niveau d'analyse. Un ensemble de **paramètres autécologiques spécifiques** sont donc présentés plus en détail au niveau de la fiche essence. De manière générale, ces critères **permettent d'affiner l'aptitude** de chaque essence de la liste par rapport aux caractéristiques écologiques de la station : sensibilités climatiques particulières (gelées hors saison, vent, neige et givre, sécheresse estivale), capacités d'enracinement, contraintes édaphiques particulières, etc. Ils **permettent également de trancher dans le cas des « doubles aptitudes » possibles** (essences accompagnées d'un astérisque dans l'écogramme régional).

Les fiches essence présentent par ailleurs une série de **critères complémentaires** – qui ne sont pas en lien direct avec l'autécologie des essences – mais qui peuvent d'une manière ou d'une autre influencer la sélection finale de l'utilisateur parmi l'ensemble des essences écologiquement compatibles : productivité et qualité du bois, sensibilité aux pathogènes et aux dégâts de la faune, impacts écosystémiques et rôles sylvicoles, etc.





Figure 9 : L'utilisateur effectue son choix final d'essences parmi la liste proposée. Ce choix s'appuie sur la consultation des fiches-essence détaillées, qui permettent d'affiner l'aptitude, et de prendre en compte des critères complémentaires.

5 Description de la fiche-essence

La fiche essence regroupe un ensemble d'informations spécifiques qu'il importe de considérer lors du choix des essences, notamment **pour affiner l'aptitude, ou pour tenir compte de critères supplémentaires**. Ce chapitre présente les différentes rubriques qui font l'objet des fiches essence et détaille les informations nécessaires à leur bonne interprétation.

La page de garde comprend la légende des pictogrammes traduisant le comportement des essences face aux changements climatiques, en considérant les différents facteurs écologiques pris en compte dans les fiches.

1. Résumé

A partir des informations qui sont détaillées dans la fiche essence, le résumé synthétise les sensibilités particulières, les caractéristiques autécologiques, la productivité, etc. de l'essence et les organise en principaux « atouts » et principales « limites ».

2. Distribution naturelle et ressources en Wallonie

2.1. Distribution naturelle

La distribution naturelle (carte et commentaires) fournit une indication sur le comportement bioclimatique de l'essence et sur son caractère indigène ou exotique. En première approche,



la rubrique permet d'estimer si l'essence rencontre en Wallonie des conditions climatiques optimales, ou se situe plutôt en limite de son aire de dispersion.

Pour certaines fiches, deux aires de distribution distinctes ont été cartographiées : la zone foncée correspond à l'aire de distribution principale de l'essence, tandis que la zone claire correspond à son aire discontinue, c'est-à-dire où elle n'est présente que sporadiquement, à l'occasion de microclimats particuliers liés à la physiographie.

2.2 Distribution et ressources en Wallonie

La distribution de l'essence en Wallonie – en et hors forêt – est cartographiée grâce aux données de l'Inventaire Permanent des Ressources Forestières de Wallonie (IPRFW).

Afin d'avoir une idée plus précise de la ressource en forêt, cette carte est assortie d'un commentaire précisant le taux de présence de l'essence sur les placettes de l'IPRFW. Des graphiques en carré précisent la représentation de l'essence selon les cinq régions naturelles wallonnes : pour chaque région, deux carrés imbriqués représentent le pourcentage de forêt dans lesquelles l'essence est présente par rapport à la surface forestière totale de la région. La dimension du grand carré est proportionnelle à la superficie boisée de la région naturelle.

Le pourcentage de peuplements purs à l'échelle de la Wallonie est également précisé en commentaire. Il permet d'appréhender le caractère plus ou moins disséminé de l'essence. Un peuplement est considéré comme pur si l'essence représente au moins 66 % de la surface terrière pour les feuillus et 80 % pour les résineux (suivant les conventions de l'IPRFW).

3. Facteurs bioclimatiques

3.1 Compatibilité bioclimatique

Les conditions climatiques auxquelles l'essence est confrontée en Wallonie sont comparées aux conditions climatiques rencontrées à l'échelle de son aire de distribution. La comparaison porte sur l'amplitude de variation de la température moyenne annuelle et des précipitations annuelles totales, ainsi que sur les températures extrêmes minimales et maximales qui sont respectivement rencontrées dans l'aire naturelle de l'essence et en Wallonie.



ENCART

Cette évaluation des risques climatiques fait référence au climat actuel, seule certitude que nous ayons, et intègre déjà quelques tendances lourdes (ex.: l'épicéa est exclu de l'ensemble de la région limoneuse). Toutefois, il reste trop d'incertitudes dans les modèles climatiques locaux et les capacités de tolérance et d'adaptation des arbres pour fixer dès maintenant l'aptitude climatique des essences dans un demi-siècle, horizon qui se profile pourtant pour les essences régénérées aujourd'hui.

C'est pourquoi une série d'informations complémentaires sont délivrées tout au long de la fiche-essence afin que l'utilisateur puisse mesurer les risques qu'il prend en connaissance de cause. Ces informations sont synthétisées en fin de fiche essence dans la rubrique "comportement face aux changements climatiques".

3.2 Compatibilité altitudinale

De manière générale, une élévation de 100 m d'altitude induit une diminution de température annuelle moyenne de 0,6°C, et en parallèle, une diminution de la longueur de la période de végétation et de la température au cours de cette période. A ce titre, le paramètre altitude peut dans certains cas permettre d'affiner/tempérer l'aptitude climatique vis-à-vis d'une région bioclimatique donnée, si celle-ci présente des altitudes variées (dans les régions ardennaises notamment).

3.3 Sensibilités climatiques

La compatibilité de l'essence par rapport aux 10 régions bioclimatiques wallonnes est cartographiée via un code à 4 couleurs, reflétant les 4 niveaux d'aptitude potentiels : optimum, tolérance, tolérance élargie, exclusion. Lorsque l'essence n'est pas à l'optimum, un commentaire précise les facteurs de risque auxquels l'essence pourrait être confrontée dans les régions bioclimatiques, et le cas échéant, les compensations possibles.

Les sensibilités des essences à différents événements climatiques ponctuels sont décrites dans un tableau de manière distincte pour le stade juvénile (semis, gaulis, bas-perchis) et pour le stade adulte (haut-perchis à futaie). Les arbres sont soit très sensibles (TS), sensibles (S), peu ou pas sensibles (PS). Le cas échéant, des commentaires sur les spécificités de l'essence face aux événements climatiques sont ajoutés.

Six facteurs sont repris :

- **Gelée tardive (printanière)**

Les gelées tardives sont responsables de la mort des jeunes organes et tissus non consolidés juste après le débourrement.

- **Gelée précoce (automnale)**



Les gelées précoces sont dommageables si elles surviennent avant la maturité complète des pousses (aoûtement).

- **Sécheresse**

Les dégâts causés par la sécheresse peuvent être très sévères et aller jusqu'au dépérissement et la mortalité.

- **Canicule**

La canicule est une période de forte chaleur, induisant ou renforçant des risques de sécheresse. Ces fortes chaleurs produisent également une dégradation de la chlorophylle, faisant apparaître des jaunissements et rougissements des feuilles.

- **Neige et givre**

La neige et le givre peuvent couper les semis et les plants sous leurs poids et casser les branches d'arbres adultes, voire des arbres entiers.

- **Vent**

Les vents violents peuvent casser le tronc (volis), les racines et les branches (bris), ou déraciner les arbres (chablis). Les arbres soumis au vent régulier peuvent subir des déformations de la cime et du tronc, préjudiciables à la qualité du bois.

De concert avec la topographie, la prise en compte de ces sensibilités permet d'affiner la compatibilité climatique de l'essence à l'échelle de la station.

4. Définition de l'aptitude

4.1 Écogramme d'aptitude

L'écogramme d'aptitude présenté au niveau de la fiche-essence vise à définir la gamme de conditions hydriques et trophiques compatibles avec le bon développement de l'essence².

L'aptitude de l'essence vis-à-vis des différentes combinaisons de niveaux hydriques et trophiques est définie dans l'écogramme par un code couleur, et permet donc de visualiser le niveau de contrainte auquel est confrontée l'essence selon ces différentes situations écologiques.

Ainsi, dans l'exemple présenté (écogramme principal) :

- **d'un point de vue trophique**, le hêtre est à l'**optimum dans les sols méso-oligotrophes à carbonatés** (niveaux trophiques -1 à 2) ;
- **d'un point de vue hydrique**, il est à l'**optimum dans les sols frais à mésique** (niveaux hydriques 0 à 2) ;
- **en dehors de cette zone, certaines conditions deviennent donc limitantes**. On observe par exemple que le hêtre est en tolérance étendue dans les sols oligotrophes (niveau trophique 3) qui sont trop acides, et exclu des sols xériques (niveau hydrique

² Définition de l'écogramme et signification des niveaux des axes, voir point 3.3



6) ou très humides (niveaux hydriques -3 à -4).

Lorsque **deux aptitudes possibles ont clairement été identifiées pour un même niveau de l'écogramme**, on observe pour ce niveau un **rond partagé en deux couleurs** correspondant alors aux deux aptitudes possibles. Ces situations peuvent être en lien avec deux types de facteurs :

- compensation liée à une ou plusieurs **régions(s) bioclimatique(s)**, auquel cas une **note explicative est associée à l'écogramme**. Dans l'exemple présenté, on observe par exemple que le hêtre est considéré en tolérance élargie pour le niveau hydrique 3, qui est trop sec par rapport à son écologie, mais que pour ce même niveau hydrique, l'essence bascule vers la tolérance en Ardenne, en raison d'une compensation liée à la forte pluviosité enregistrée dans cette région.
- compensation liée à un ou plusieurs **facteur(s) édaphique(s)**. Dans ce second cas, il conviendra de **se référer aux tableaux de contraintes édaphiques** afin de juger de l'aptitude réelle de l'essence, en fonction des particularités de la station qui est analysée (voir point suivant, 4.3 – contraintes édaphiques). Ce cas est notamment **très fréquent** en ce qui concerne les niveaux relatifs aux **stations à régime hydrique alternatif** (-1 RHA ; -2 RHA ; -3 RHA). Dans l'exemple présenté, on observe par exemple que pour certaines stations de niveau trophique -2 (niveaux hydro-trophique (« 0 ;-2 », « 1 ;-2 » et « 2 ;-2 »), le hêtre est soit en optimum, soit en tolérance. En se référant au tableau de contraintes édaphiques associé, on constate que cette limitation tient au fait que certaines stations de niveau trophique -2 peuvent présenter une carence en éléments minéraux. Des analyses foliaires sont donc recommandées pour plus de sûreté.

Notons que dans tous les cas, il est **essentiel de lire l'écogramme en regard des tableaux de contraintes édaphiques** présentés ci-après, et dans lesquels des nuances peuvent être apportées si certains « **facteurs atténuateurs** » ou « **facteurs aggravants** » sont identifiés sur la station.

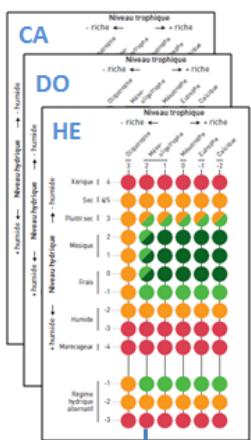


ENCART

Ecogramme d'aptitude de l'essence et écogramme régional... quelle différence ?

Il n'y pas à proprement parler de différence entre l'écogramme d'aptitude de l'essence et l'écogramme régional ; à ceci près que l'écogramme présenté au niveau de la fiche-essence définit l'**aptitude d'une essence en particulier** vis-à-vis des différentes situations hydro-trophiques, tandis que l'**écogramme régional présente l'information pour l'ensemble des essences qu'on peut rencontrer dans une région bioclimatique donnée** (via le code typographique).

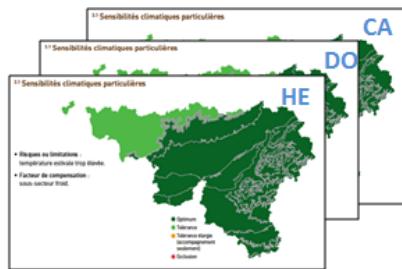
Ecogramme 'essence'



Ecogramme régional



Carte de compatibilité climatique de l'essence



Définit l'**aptitude d'une essence donnée** par rapport aux différentes **situations hydro-trophiques** de l'écogramme

CA
CP CS ES FR
HE mr TP
DO EP

Définit l'**aptitude hydro-trophique des différentes essences compatibles avec une région donnée** (via le code typographique).

4.2 Contraintes édaphiques

Lors de sa croissance, l'essence peut être confrontée à des contraintes édaphiques de nature chimique et/ou hydrique.

Contraintes chimiques

Ces contraintes résultent d'un **excès d'acidité ou de la présence de carbonates** dans la terre fine en surface (0-20 cm de profondeur).



Contraintes hydriques

Trois types de contraintes hydriques ont été distinguées :

- *Engorgement*

Le risque lié à l'engorgement du sol n'est en réalité pas en relation directe avec un approvisionnement en eau trop important (l'arbre n'a jamais trop d'eau à disposition). **La contrainte résulte en fait du manque d'oxygénation** du sol qui est inhérent à ces situations, car l'eau remplace l'oxygène dans les pores du sol.

Chaque essence présente un niveau de sensibilité plus ou moins important face au manque d'oxygène, et à l'inverse de ce qui s'observe par rapport au déficit hydrique, **le type de réaction face à la contrainte d'engorgement peut être très variable d'une essence à l'autre**. Certaines essences présentent par exemple une tolérance relativement élevée par rapport à l'engorgement, impliquant qu'on les rencontre fréquemment sur des stations humides, mais elles y produisent par contre un bois de piètre qualité (frêne, érable) ; d'autres enregistrent une forte productivité dans les milieux humides, mais avec un risque très important de chablis (douglas), etc. Pour cette raison **le type de risque sylvicole encouru est explicité au-dessus du tableau**.

Les situations prises en compte dans cette rubrique concernent :

- **les sols très humides avec présence d'une nappe permanente**, qui correspondent aux sols à gley (drainage e, f ou g) et aux sols (para-)tourbeux ;
- **les sols modérément humides avec présence d'une nappe temporaire**, qui correspondent aux sols à pseudogley (drainage h ou i) **régulièrement approvisionnés en eau**. Il s'agit donc uniquement de sols colluvionnaires ou alluvionnaires, à mettre en lien avec les **situations topographiques de plaines ou fond de vallées** (absence de développement de profil, code « p »). Exemples : Ahp, Eip, etc.

- Régime hydrique alternatif (RHA)

Les stations à régime hydrique alternatif correspondent à des sols de plateau, plus ou moins gorgés d'eau en hiver et au début du printemps, et plus ou moins secs en été. Ces situations sont inhérentes à un mauvais état de drainage interne du sol – en lien avec une structure compacte et/ou la présence d'un substrat ou d'un horizon imperméable – combiné à une position topographique où le drainage latéral et les apports d'eau sont quasi-nuls. Sur ces stations, les arbres sont donc confrontés à une **double contrainte** : **le manque d'oxygène pendant la « période humide », en lien avec l'engorgement – le manque d'eau lors de la « période sèche »**, et ce d'autant plus que la réserve utile du sol est faible (sols compacts, superficiels).

Remarque importante : même lorsqu'elle est située sur plateau, une **zone de colluvionnement (absence de développement de profil, code « p »)** ne constitue pas un sol



à régime hydrique alternatif; ces stations sont à rattacher au point précédent « sols engorgés ». Exemple : Adp, Ahp, Aip, Edp, etc.

- *Déficit hydrique*

Les réserves en eau sont insuffisantes pour permettre à l'arbre d'assurer le bon fonctionnement de son métabolisme (transpiration, photosynthèse). Au-delà d'un certain niveau de contrainte – bien sûr variable d'une essence à l'autre – l'arbre subit un stress irréversible et peut finir par dépérir.

Lecture des tableaux de contraintes édaphiques

Pour chacune des contraintes précitées, la sous-rubrique précise d'abord **le niveau de sensibilité** de l'espèce selon le codage suivant : Très Sensible, Sensible, Peu Sensible.

Seule exception, la sensibilité aux carbonates : l'essence est soit sensible, soit non sensible à ce facteur.

Le facteur de risque principal auquel être attentif est explicité dans la première colonne du tableau, et est traduit – selon le tableau concerné – en paramètre pédologique (selon la codification utilisée par la Carte Numérique des Sols de Wallonie) ou en valeur de pH. **Ce facteur de risque est associé au niveau hydrique ou trophique auquel il renvoie** (selon les clés abiotiques). Facteur de risque et niveau hydrique/trophique sont encore **associés à une pastille de couleur rappelant la ou les classe(s) d'aptitudes qui leur est associée dans l'écogramme**. Dans le cas d'un facteur de risque trophique, la pastille de couleur qui lui est associée concerne l'aptitude de l'essence en optimum d'un point de vue hydrique. L'inverse est valable dans le cas d'un facteur de risque hydrique.

S'il en existe, une série de « **facteurs atténants** » ou de « **facteurs aggravants** » sont précisés, en regard du ou des facteur(s) de risque édaphique avec le(s)quel(s) ils pourraient interagir. Ces différents facteurs pourront donc être recherchés par l'utilisateur sur sa station lorsque, l'essence d'intérêt n'étant *a priori* pas en situation optimum pour cette situation hydro-trophique, il souhaite affiner son diagnostic par la prise en compte d'éventuels facteurs connexes. **Ces facteurs ont donc vocation à laisser plus de latitude à l'utilisateur dans son analyse. A chacun d'évaluer si le ou le(s) facteur(s) atténuant(s) ou aggravant(s) identifiés dans une situation donnée s'avèrent suffisamment importants pour conduire à modifier la classe d'aptitude normalement définie pour l'essence sur la station.**



Mode de prise en compte des facteurs atténuants/aggravants et des diagnostics de terrain en fonction des différents facteurs de risque identifiés sur la station : Exemple schématique

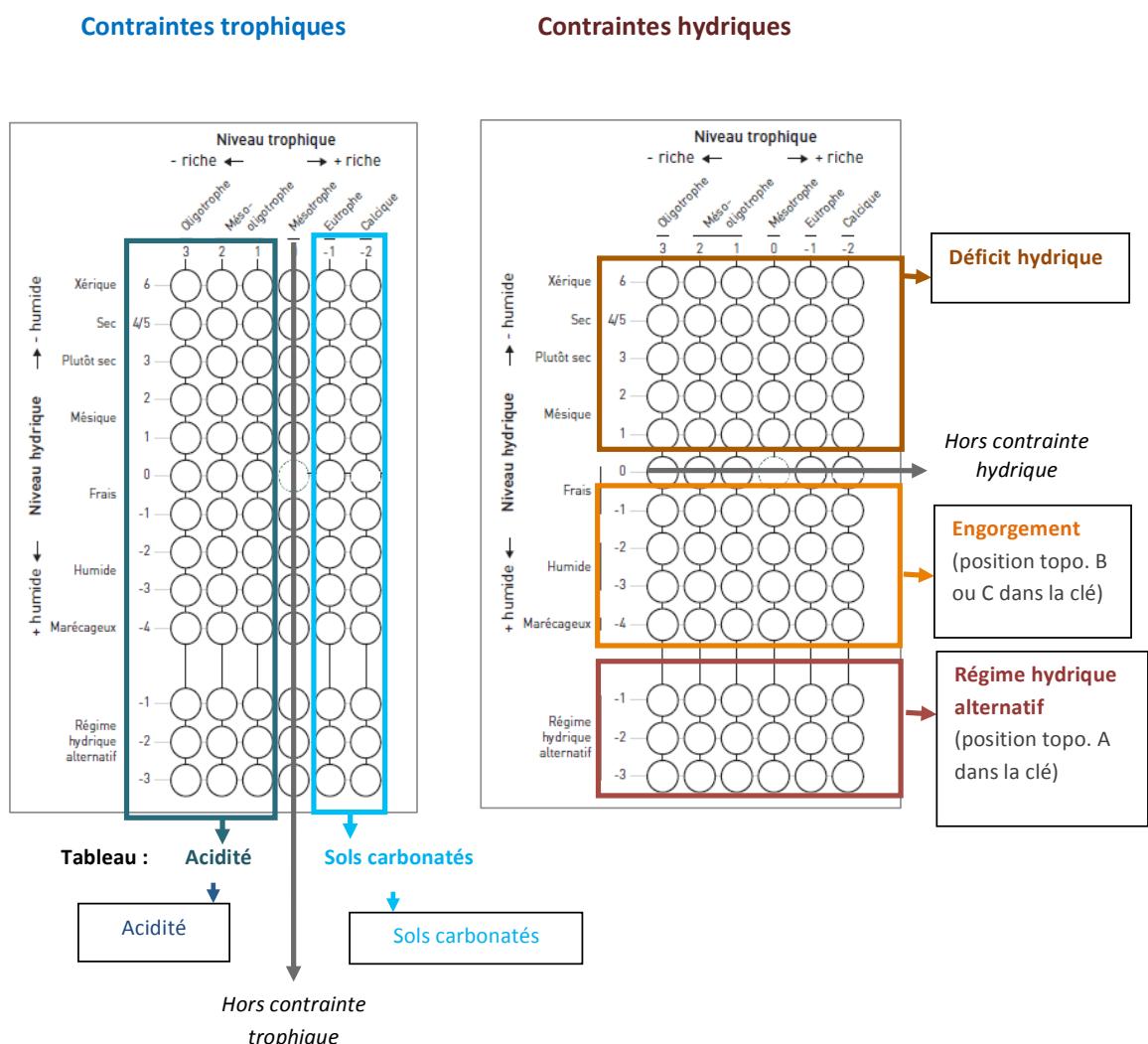
Facteur de risque	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Facteur 1	Facteur A	Aucun	<ul style="list-style-type: none"> - D1 - D2 - D3
Facteur 2		<ul style="list-style-type: none"> - Facteur C1 - Facteur C2 	

Dans l'exemple du **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, les facteurs 1 et 2 constituent tous deux des facteurs de risque. Dans ce cas, ces deux facteurs peuvent être aggravés par le facteur A. Il n'existe pas de facteur atténuant pour le facteur 1, en revanche la présence des facteurs C1 ou C2 permet d'atténuer les effets du facteur 2. La réalisation sur le terrain du ou des diagnostics D1, D2 et D3 est toutefois nécessaire afin de vérifier la présence de ces facteurs atténuants et la gravité des facteurs de risque.



Lecture d'un tableau de contrainte édaphique en regard de l'écogramme hydro-trophique : à quel tableau de contrainte dois-je me référer ?

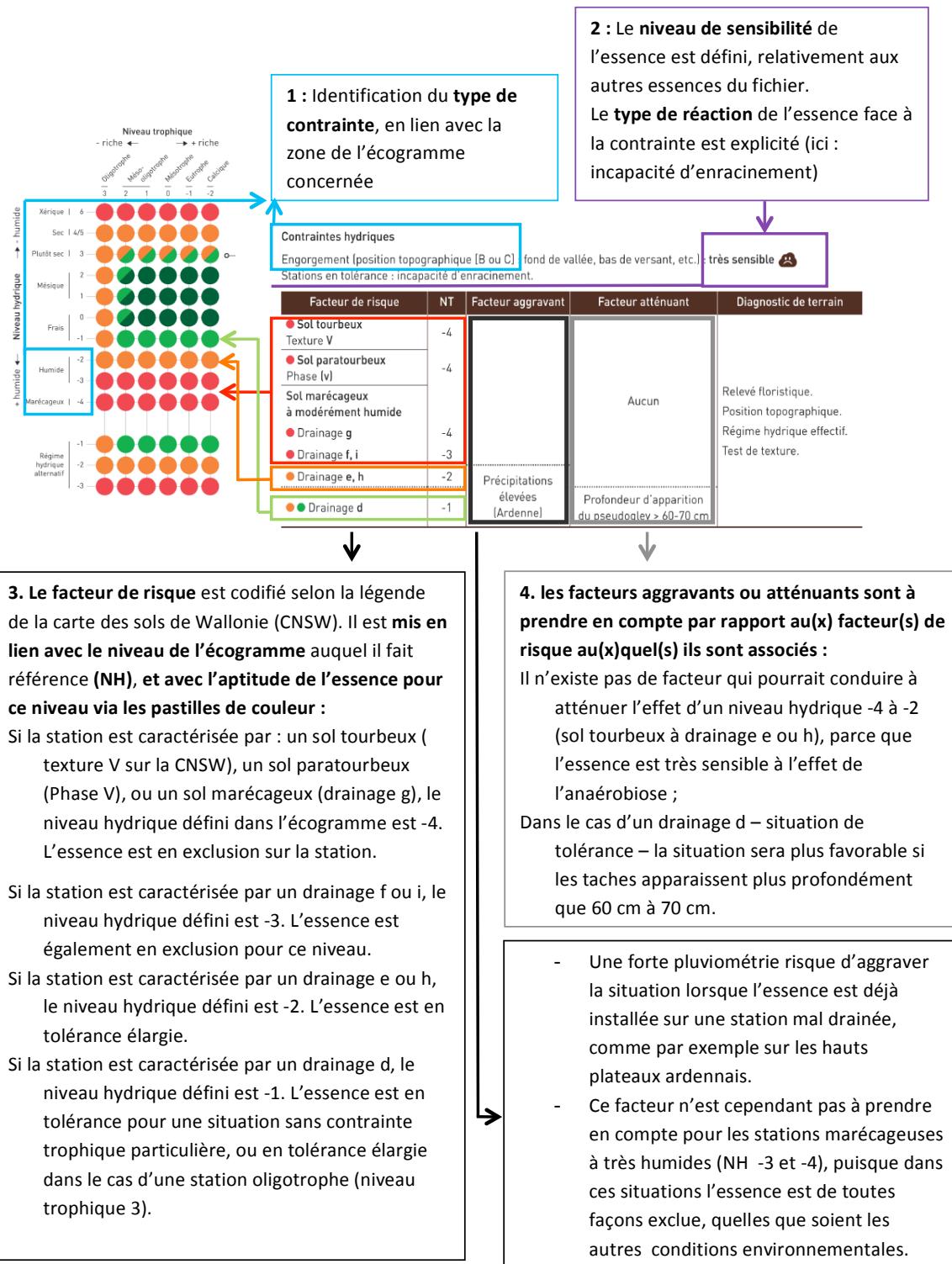
Zéro étant considéré comme la situation « hors contrainte »³ sur chacun des axes, les tableaux de contraintes édaphiques se rapportent aux zones de l'écogramme situées de part et d'autre de cette valeur pivot. Cinq zones sont discriminées, renvoyant chacune vers un tableau de contrainte spécifique :



³ Dans la grande majorité des cas le niveau 0,0 constitue un niveau sans contrainte écologique spécifique ; toutefois dans de rares cas, il existe des essences qui rencontrent une limitation écologique pour le niveau 0 trophique (ex : épicéa).



Lecture d'un tableau de contrainte édaphique en regard de l'écogramme hydro-trophique : un exemple d'utilisation



Lecture d'un tableau de contrainte édaphique en regard de l'écogramme hydro-trophique : le cas des doubles aptitudes

Régime hydrique alternatif	-1RHA							
	-2RHA							
	-3RHA							
		-3	-2	-1	0	1	2	

3.4. Contraintes édaphiques

Chêne pédonculé

UCL

3.4.2. Contraintes hydriques

Sol à régime hydrique alternatif « RHA » (position topographique [A] : plateau)

très sensible ⓘ

Risque principalement lié au déficit hydrique estival, pouvant engendrer des dépérissements.

Facteur de risque	Niveau hydrique	Facteur aggravant	Facteur atténuant	Diagnostic de terrain
Drainage d, h, i	-1 RHA à -3 RHA	Sol peu profond : Phases 2,3,4 « Argiles blanches »* (sigles Gix et Ghx) Contexte schisto-argileux de Famenne	Sol bien structuré, principalement en contexte calcaire : marne, macigno, argile de décarbonatation, etc. Apports d'eau locaux importants (microtopographie) : zone de source ou de suintement Sol limoneux profond	Position topographique Relevé floristique Régime hydrique effectif Contexte lithologique Tests de texture et de compacité Test de structure (sols argileux)

(*) dans le cas des Gix et Ghx, se référer à la fiche « Sols à argiles blanches », Typologie et aptitudes stationnelles. Timal et al. 2012

1) Dans le cas d'un drainage d, h, ou i sur plateau la situation correspond à un régime hydrique alternatif, soit une station alternativement engorgée en hiver, et sèche en saison de végétation. Les niveaux hydriques associés sont respectivement -1RHA, -2RHA et -3 RHA.

2) On observe que le chêne pédonculé est très sensible à cette contrainte, et que le risque est principalement lié au déficit hydrique estival, moins à l'engorgement hivernal.

3) Des situations stationnelles très distinctes sont en fait regroupées sous ces niveaux (voir encart suivant), ce qui explique que deux niveaux d'aptitude puissent être observés dans ces situations : soit la tolérance, soit la tolérance élargie. On sera donc particulièrement attentif aux facteurs aggravants et atténuants qui vont aider dans le choix de l'aptitude réelle de l'essence en fonction du contexte de la station analysée.

Dans le cas présent, si la station correspond à un plateau schisto-argileux Famennien, *a fortiori* de faible profondeur (exemple : uGix2 ou Gdbf2) la situation sera très défavorable au chêne pédonculé car ces situations sont très sèches en été. Par contre, dans le cas d'une station à couverture limoneuse épaisse (ex : Ada, Aha), la réserve en eau du sol sera très probablement plus importante que dans le premiers cas. On s'orientera donc vers la tolérance élargie dans le premier cas, et vers la tolérance dans le second.



Les principaux types de régimes hydriques alternatifs en Wallonie (ENCART en lien avec l'exemple précédent)

Bien qu'ils soient tous liés par les caractéristiques présentées ci-avant, on reconnaît néanmoins qu'il existe différents types de sols à régime hydrique alternatif à travers la Wallonie, et que le niveau de contrainte peut considérablement varier de l'un à l'autre (et ce même s'ils sont définis par la même classe de drainage !). Pour résumer, on distingue généralement quatre grands types de régimes hydriques alternatifs :

- **Plateaux limoneux humides.** Il s'agit de **sols limoneux profonds** avec présence d'un **horizon compact** (<80 cm) contrariant le drainage. Ces sols correspondent généralement à des « **sols bruns lessivés** », dans lesquels la fraction argileuse a migré du haut vers le bas du profil, et s'y est accumulée sous forme d'une couche plus ou moins compacte. Ils sont très fréquents en région limoneuse (plateaux brabançons et hesbignons), mais peuvent exister un peu partout sous forme de placages (Ardenne condruzienne notamment). Ces sols profonds sont dotés d'une **réserve utile relativement importante**, du moins pour les **essences à enracinement puissant** (Chêne, frêne). Ils correspondent généralement aux sigles Ada, Aha et Aia ;
- **Marnes et macignos.** Il s'agit de **sols argileux** caractéristiques de certaines régions de Lorraine. Ce sont généralement des **sols profonds**, ce qui a comme conséquence une augmentation de la réserve utile. Les sols marneux et macignos peuvent être **plus ou moins structurés**, notamment en lien avec la présence plus ou moins importante de calcium dans le profil (**structuration favorisée en cas de pH élevé, profil carbonaté**). Dans ce type de sol, l'enracinement se développe généralement le long de fentes de retrait, qui apparaissent lors des périodes de ressuyage.
- **Plateaux argilo-schisteux de Famenne.** Les schistes de Famenne s'altèrent en une argile très fine, mal structurée, qui, à la faveur d'un relief plane, va colmater les fissures présentes dans la roche sous-jacente, créant dès lors un **plancher complètement imperméable**. Ces sols sont **généralement peu profonds**. Il s'agit généralement de stations contraignantes, caractérisées à la fois par une **réserve utile très faible** – et donc une période sèche très marquée – et également par un engorgement hivernal très marqué, du fait de leur plancher imperméable
- **Argiles blanches.** Il s'agit de **sols limono-caillouteux humides** qui se sont principalement développés sur les **plateaux froids et humides** d'Ardenne, mais qu'on observe plus localement ailleurs (Ardenne condruzienne, Lorraine). Ils correspondent aux sigles Gix et Ghx. Ces sols sont caractérisés par la présence d'un **horizon très compact à faible ou moyenne profondeur** (le fragipan, parfois argileux), formant un véritable plancher imperméable. Les argiles blanches sont dotées d'une **faible réserve utile**, mais elles peuvent être **très humides parfois pendant une longue période de l'année**, en lien avec la **pluviométrie** locale, la microtopographie, ou la présence de **zones de sources** qui sont fréquentes sur ces plateaux.



4.3 Enracinement

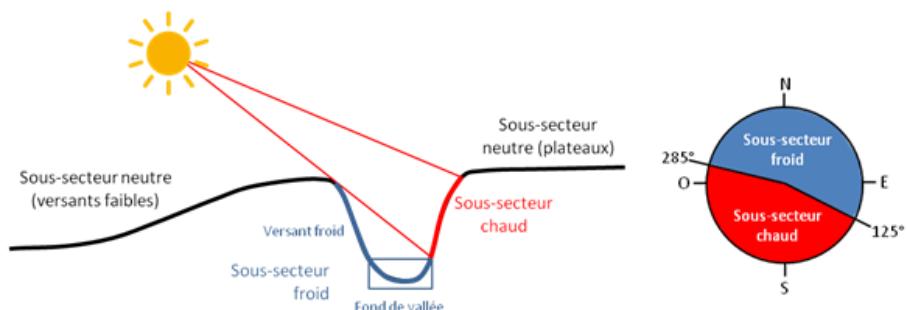
L'enracinement joue un rôle majeur dans la stabilité de l'arbre et dans l'exploitation des ressources du sol (eau et éléments minéraux).

Le dessin illustre l'enracinement potentiel de l'essence, c'est-à-dire celui qui se développe en l'absence de contraintes édaphiques particulières (compacité, engorgement, forte charge caillouteuse, etc.). Trois grands types de systèmes racinaires sont distingués, selon la présence et l'importance de pivots (primaires et secondaires), de racines charpentières horizontales, obliques et verticales.

Un commentaire précise les caractéristiques particulières de l'enracinement, et sa sensibilité éventuelle à l'engorgement (anaérobiose), la compacité, ou toute autre particularité.

4.4 Effets des microclimats topographiques

La situation topographique d'une station peut dans certains cas influer grandement sur les conditions climatiques locales, donnant lieu à ce qu'on appelle un microclimat. Ainsi, par rapport à une situation de plat ou de faible pente, les versants marqués se caractérisent par un surplus ou un manque de lumière selon leur orientation par rapport au soleil. D'autre part, dans les fonds de vallées encaissées, l'ombrage et la stagnation de froid et d'humidité produisent des conditions microclimatiques potentiellement dangereuses pour certaines essences sensibles (gelées, manque de chaleur, brouillards).



Partant de ces constats, quatre positions topographiques ont été différencierées en regard de leurs effets importants sur le microclimat :

- Les plaines, plateaux et faibles pentes (secteur neutre). Ces situations qui n'induisent pas de microclimats particuliers, sont considérées sans effets.
- Les versants chauds (secteur chaud). Les versants présentant une pente marquée ($>12^\circ$, soit 20%) orientés vers le Sud reçoivent un surplus de radiation qui se traduit



par une atmosphère plus chaude et sèche, ainsi que par des écarts de températures plus marqués entre le jour et la nuit. On note également sur ces stations une évaporation plus importante qui vide plus rapidement les sols de leur réserve hydrique.

- Les versants froids (secteur froid). A l'inverse des versants chauds, les versants pentus orientés vers le Nord présentent une atmosphère plus fraîche, plus humide et plus tamponnée ; cette situation est plutôt favorable aux espèces à caractère montagnard.
- Les fonds de vallées encaissées (secteur froid). Dans les vallées encaissées, le fond de vallée est généralement ombragé. De plus, il est sujet à l'accumulation et à la stagnation du froid (qui peut provoquer de sévères gelées tardives) et de l'humidité, à l'origine de fréquents brouillards.

Une attention particulière doit également être apportée aux situations topographiques qui provoquent des accumulations d'air froid, communément appelées « trous à gelées ». Ces situations ne sont pas formalisées sur la coupe topographique car elles peuvent être très diverses et relèvent de l'expérience locale (dépressions, plateaux, concavités, etc.) ; il est néanmoins essentiel d'identifier ces situations en regard de la sensibilité des essences aux gels hors saisons.

Enfin – outre ces considérations purement microclimatiques – on note que bien souvent, les situations de pentes fortes s'accompagnent d'une profondeur de sol réduite (bien que ceci ne soit pas systématique), induisant de ce fait un risque pour les espèces à fort besoin en eau.



5. Aspects sylviculturaux

5.1. Phénologie et régénération

La connaissance précise des cycles phénologiques permet de choisir les espèces et les provenances les mieux adaptées à un contexte climatique particulier. Elle permet également de mieux profiter du potentiel de régénération naturelle.

Les périodes de foliation, de floraison, de fructification, de dissémination des graines et de germination sont indiquées par un code couleur et une icône associée dans le schéma qui représente la succession des mois. Les principales informations portant sur les traits impliqués dans la régénération sexuée (maturité sexuelle, type de fleurs/fruits, mode de pollinisation/dissémination, période de floraison/fructification/dissémination/germination, etc.) sont décrits.

L'aptitude de l'essence à la multiplication végétative est précisée, en indiquant les modes de renouvellement rencontrés ainsi que l'âge à partir duquel la faculté de multiplication se réduit.

5.2. Croissance et productivité

La croissance potentielle de l'essence est présentée graphiquement par l'évolution de la hauteur dominante en fonction de l'âge. La gamme de productivité est définie par les courbes inférieure et supérieure du graphique, qui représentent les classes de plus faible et plus forte croissance. Le type de croissance est par ailleurs caractérisé sur base de la précocité, de la vitesse et du maintien en regard de la première classe de productivité de l'essence.

Les paramètres suivants sont également présentés :

- Hauteur à maturité : gamme de hauteurs que l'essence peut atteindre à environ deux tiers de sa longévité, dans de bonnes conditions de croissance (classe de productivité supérieure). Dans certains cas, et de manière purement anecdotique, la hauteur du plus haut sujet observé en Wallonie peut également être précisée ;
- Productivité : gamme d'accroissement annuel moyen maximum en volume (AMVmax) selon les classes de productivité publiées, indiqué en mètre cube bois fort/ha/an. Cette valeur fait référence à un peuplement pur et équienne ;
- Longévité : âge maximum que peut atteindre l'essence avant de déprimer ;
- Exploitabilité : il s'agit d'une fourchette d'âges qui correspond à l'exploitabilité habituelle de l'essence en Wallonie. Ce paramètre vise à fournir au sylviculteur une information sur la durée de révolution pour laquelle il s'engage, et au besoin, de définir l'âge limite avant une éventuelle dépréciation du bois.



5.3. Tempérament

**La lumière joue un rôle essentiel dans la régénération, la survie et la croissance des arbres.
Elle conditionne également la qualité du bois formé.**

Le comportement de l'essence au stade juvénile (semis, fourré et gaulis) est d'abord caractérisé en terme de survie par un degré de tolérance à l'ombrage. L'essence est positionnée de manière relative, sur une échelle continue. A des fins de comparaison, dix essences 'clés' sont reprises sur cette même échelle, et ordonnées selon un gradient allant des moins tolérantes (à gauche) aux plus tolérantes (à droite). Ces niveaux de tolérance sont ensuite traduits en termes opérationnels en précisant l'une des quatre options suivantes :

- Supporte une intensité lumineuse faible et demande un couvert supérieur pendant une période assez longue ;
- Supporte une intensité lumineuse faible mais réagit très bien à la mise en lumière en terme de croissance ;
- Supporte un couvert supérieur léger uniquement pendant les premières années ;
- Ne supporte aucun couvert supérieur.

Au stade adulte (perchis, futaie), la réaction de l'essence à la lumière est caractérisée selon la terminologie suivante :

- Tolère l'ombrage, supporte une mise en lumière brutale (pour autant que le tronc soit protégé) ;
- Tolère l'ombrage, nécessite une mise en lumière progressive ;
- Exige la pleine lumière, supporte une compétition latérale ;
- Exige la pleine lumière, ne supporte pas la compétition latérale.

Le tableau précise par ailleurs les conséquences éventuelles sur la survie de l'arbre et la qualité des tiges de différents niveaux d'éclairage.

5.4. Précautions à l'installation

Certaines essences requièrent des précautions particulières lors de la plantation ou pour la conduite d'une régénération naturelle. Une synthèse des sensibilités et des exigences de l'essence au stade juvénile indique à l'utilisateur les points clés auxquels être attentif en vue de la réussite du renouvellement.

5.5. Impacts sylvicoles et écosystémiques

Les essences exercent, par leurs caractéristiques intrinsèques, une influence importante sur le fonctionnement biochimique, physique et biologique de l'écosystème. Leur impact peut par ailleurs être modulé par les interventions sylvicoles, en particulier la densité



d'installation, l'intensité des coupes et le mélange d'essences.

Quatre caractéristiques propres aux essences ont été prises en compte, chacune ayant un impact important sur le milieu : type de couvert, vitesse « intrinsèque » de décomposition de la fane, type d'enracinement et capacité d'accueil. Ces caractéristiques sont évaluées pour l'essence. Partant de ces caractéristiques, des flèches établissent un lien avec les différents rôles que chacune peut avoir en termes de biodiversité (développement du sous-bois, biodiversité taxonomique associée, etc.), de sylviculture (gainage, abri latéral ou vertical) et de capital sol (recyclage des éléments, fixation et structuration des sols).

5.6. Principaux défauts du bois et de la grume et recommandations sylvicoles

Cette rubrique concerne les principaux défauts spécifiques à l'essence, qui ont un impact important sur la qualité du bois au point d'éventuellement orienter le mode de gestion, voire le choix d'essence. Seuls les défauts majeurs et fréquents ont été considérés. S'il en existe, des recommandations sylvicoles sont proposées pour orienter la gestion et réduire au maximum l'impact de ces défauts.

6. Agents de dommage

6.1. Sensibilité aux dégâts de la faune sauvage

La sensibilité aux dégâts de la faune sauvage est évaluée par l'attractivité intrinsèque qu'exerce chaque essence. Celle-ci est caractérisée pour trois types de dégâts : abrutissement, écorcement, frotture. **Dans la mesure du possible, l'évaluation de l'attractivité est faite pour une population d'animaux en accord avec la capacité d'accueil du milieu**, étant admis que dans une situation de surpopulation, toutes les essences pourront être attaquées.

Trois niveaux d'attractivité ont été définis : forte, moyenne et faible. Des commentaires spécifiques peuvent également accompagner cette évaluation (potentiel de cicatrisation, attaques éventuelles des lagomorphes, etc.).

6.2. Ravageurs et agents pathogènes principaux

Une liste des principaux risques phytosanitaires encourus par l'essence est présentée. Celle-ci permet aux gestionnaires de poser un choix d'essence en conformité avec les principaux risques connus. La liste des pathogènes n'est **pas exhaustive** et reprend les pathogènes les plus fréquents de l'essence et qui ont un impact particulièrement important en termes de perte de productivité ou de mortalité des peuplements. Des informations supplémentaires peuvent être obtenues auprès de l'Observatoire Wallon de la Santé des Forêts.



Les informations reprises dans la rubrique concernent :

- L'agent de dommage (nom français et scientifique) associé à un pictogramme symbolisant le type de pathogène dont il s'agit (champignon, insecte et autres types d'organismes) ;
- Le(s) site(s) d'attaque sur l'arbre, ainsi qu'une description brève des symptômes ;
- Les conditions d'apparition qui peuvent être liées à une association de pathogènes, à des conditions climatiques ou stationnelles particulières, etc. ;
- Le risque éventuel de propagation dans le peuplement ;
- Les conséquences de l'attaque : peut-elle conduire à la mort de l'arbre ou uniquement à certains dégâts.

7. Valorisation du bois

Le marché du bois évolue en permanence et parallèlement, l'industrie propose sans cesse de nouvelles techniques qui modifient considérablement les usages traditionnellement associés aux bois produits. Il est donc très délicat de définir de manière claire et non arbitraire l'ensemble des valorisations auxquelles s'attendre à l'issue d'une révolution pour une essence. Les valorisations potentielles ne doivent donc pas constituer l'élément principal du choix de l'essence. Cependant, en lien avec les caractéristiques anatomiques du bois, il est évident que certaines essences sont plus ou moins adaptées à des usages diversifiés, offrant ainsi une meilleure souplesse face aux fluctuations du marché. Il est donc intéressant d'identifier les essences les plus polyvalentes ou celles qui peuvent amener à des valorisations spécifiques.

La capacité de l'essence vis-à-vis de 4 catégories d'utilisation est évaluée par une case à cocher et concerne :

- L'utilisation en structure : charpente, ossature, etc. ;
- L'utilisation intérieure : menuiserie et aménagements, ébénisterie, etc. ;
- L'utilisation extérieure soumise aux aléas climatiques : bardage, poteaux et piquets, terrasses, jeux d'extérieur, etc. ;
- Les utilisations spécifiques.

L'évaluation se fait sur base des qualités intrinsèques, sans tenir compte des traitements éventuels du bois.



8. Atouts et faiblesses face aux changements climatiques

D'une manière générale, dans nos régions d'Europe moyenne, ce sont surtout les vagues de chaleur et les épisodes de sécheresse en périodes printanière et estivale qui risquent d'être déterminants pour les essences forestières, mais d'autres facteurs sont également à prendre en considération : les températures maximales atteintes lors des canicules en été, les gelées hors saison associées à l'allongement de la période de végétation, l'augmentation des précipitations hivernales, la fréquence plus importante d'évènements climatiques extrêmes, le manque de froid en hiver, les modifications des populations d'insectes et d'agents pathogènes qui affectent les arbres, etc.

Bien qu'il soit impossible de déterminer avec précision quel sera le climat futur et comment s'y comporteront les essences, un niveau de risque peut être évalué en considérant certaines caractéristiques intrinsèques qui constituent soit des atouts, soit des limites dans un contexte de changements climatiques. Cette évaluation revêt un caractère essentiel puisque – en raison de la longévité des arbres et de la relative rapidité d'évolution des changements climatiques – les plantations ou régénérations naturelles doivent être projetées dans le climat de la fin du XXI^e siècle.

Un texte libre synthétise les atouts et faiblesses des essences face aux changements climatiques. Il s'appuie sur les éléments mis en évidence tout au long de la fiche-essence sous la forme de pictogrammes.

9. Références majeures

Quelques références sont données afin que les gestionnaires qui souhaitent approfondir leur réflexion sur une essence en particulier puissent accéder rapidement à une littérature technique spécifique.



6 Outils et méthodes de diagnostic

6.1 Clés pour la détermination des niveaux hydrique et trophique de la station

6.1.1 Complémentarité des approches floristique et abiotique

L'identification des niveaux hydrique et trophique n'est pas une tâche aisée. De nombreux paramètres locaux peuvent brouiller les pistes telles l'hydromorphie non fonctionnelle héritée du passé, le matériau parental géologique de nature différente du dépôt qui a engendré le sol, la présence d'un horizon imperméable comme un fragipan, les dynamiques pédogénétiques en cours, etc. Ce sont autant de complications qu'il n'est pas possible d'intégrer dans un outil simple d'interprétation de la station, comme se revendique le Fichier Écologique.

Il faut dès lors utiliser les outils du Fichier Écologique avec discernement, voire les interpréter librement. À cet égard, il est intéressant de confronter les approches floristique et abiotique car elles apportent des informations complémentaires.

En effet, la flore du sous-bois est un bon indicateur des niveaux hydrique et surtout trophique qui permet de situer rapidement le contexte global de la station et ce, d'autant mieux que la forêt est proche de son état naturel non perturbé. La flore intègre bien le fonctionnement actuel du sol, notamment son drainage interne. Par contre, elle réagit surtout aux conditions de surface. À ce titre, elle est parfois incapable de déceler les changements trophiques qui surviennent en profondeur ou encore, elle peut être très fortement influencée par des conditions d'humus non représentatives de la fertilité du sol dans son ensemble (acidité de surface sous résineux, par exemple).

Les caractéristiques du sol, qui paraissent plus objectivement mesurables, permettent quant à elles une interprétation plus fonctionnelle de la station en termes de disponibilité en eau et en éléments minéraux. Mais cette approche recèle aussi ses pièges : la profondeur de sol que l'on estime à la sonde pédologique ou qui est renseignée sur carte (la profondeur de sondage) est-elle vraiment celle qu'utilisent les racines (la profondeur utile) ? L'hydromorphie constatée (taches de rouille, horizon blanchi) indique-t-elle un engorgement actuel du sol (hydromorphie fonctionnelle) ou résulte-t-elle plutôt d'anciennes conditions (hydromorphie non fonctionnelle) ? En sols siliceux, comment vraiment connaître la disponibilité en éléments minéraux sans en mesurer les teneurs ?



Il peut donc arriver que les diagnostics floristique et abiotique des niveaux hydrique et trophique divergent. Mais cette divergence ne doit pas être considérée comme un problème car elle est généralement source d'information. Elle représente plutôt une opportunité de mieux cerner la station en activant le sens logique et l'expérience du forestier de terrain.

6.1.2 Clés abiotiques : mode d'emploi

L'utilisation des clés abiotiques repose sur l'observation ou la mesure d'un ensemble de paramètres liés au contexte physique de la station : sol et topographie. Ces paramètres peuvent soit être identifiés sur carte (Carte Numérique des Sols de Wallonie ou carte IGN), ou nécessitent impérativement un diagnostic de terrain (pH, test HCl). Dans tous les cas, même si un paramètre abiotique peut être obtenu par voie cartographique (la texture ou la classe de drainage par exemple), la vérification des informations via un diagnostic de terrain est toujours recommandée.

Clé hydrique

La clé hydrique est **scindée en deux parties** distinctes :

- la première partie consiste en une clé dichotomique, c'est-à-dire une succession de choix alternatifs proposés à l'utilisateur [A1], et qui concernent principalement le **contexte pédologique** de la station, mais également dans certains cas, le **type d'exposition** [A2] ;
- Dans une seconde partie, l'utilisateur se voit proposer deux à trois niveaux hydriques possibles. Il conviendra de trancher en fonction des niveaux d'**apports d'eau latéraux**, en lien avec la **position topographique** de la station [B].



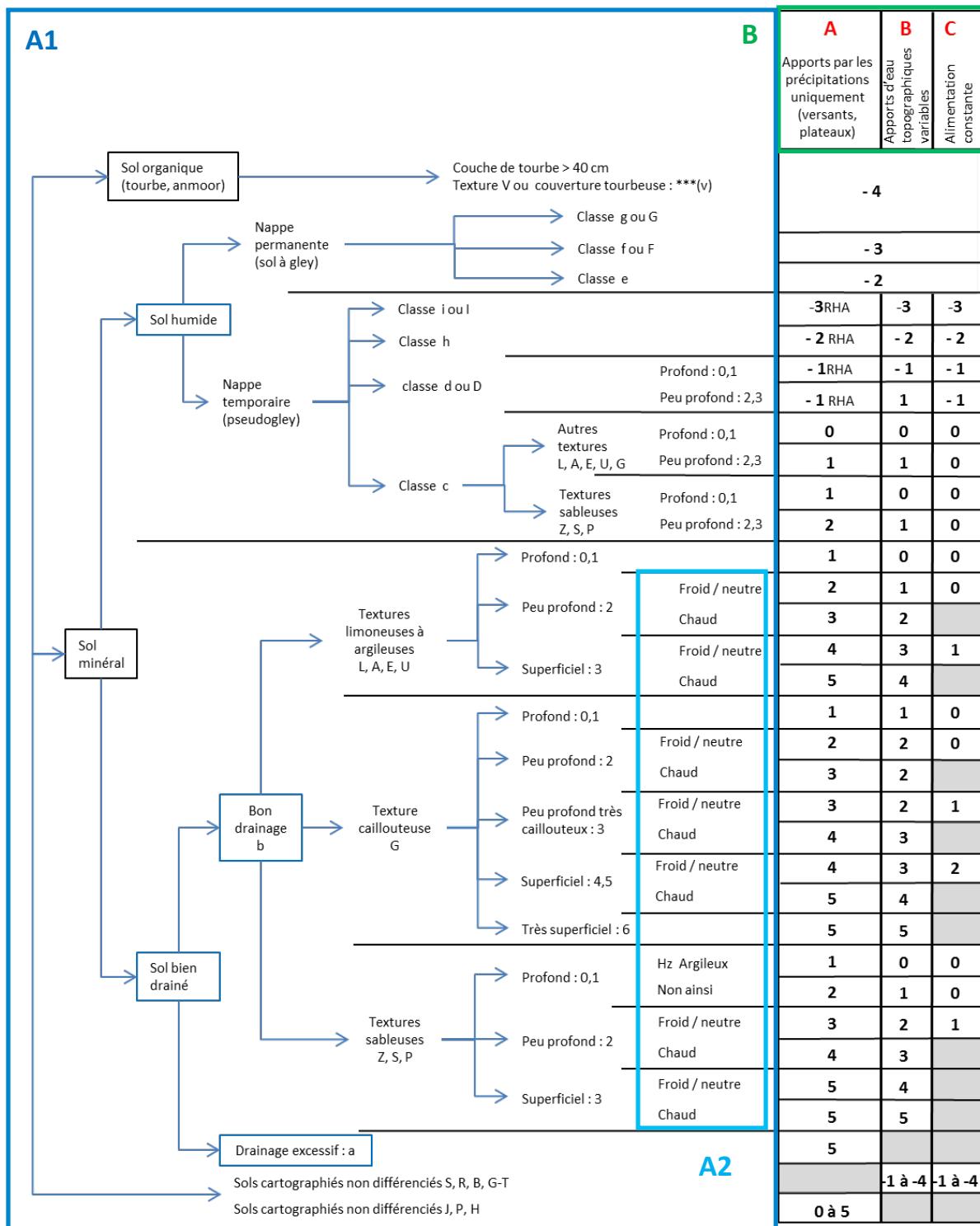


Figure 10 : Clé abiotique pour la détermination du niveau hydrique de la station

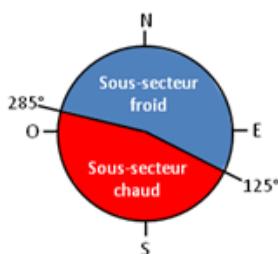


[A] Paramètres pédologiques et exposition

Les paramètres pédologiques concernent : La nature du sol (sol organique ou minéral), le type de texture, la classe de drainage et la phase de profondeur (paramètre combinant la profondeur du sol et son niveau de pierrosité). Ils peuvent être déduits de la Carte Numérique des Sols de Wallonie (CNSW), ou observés par sondage.

L'exposition peut être déduite d'une carte IGN ou observée sur le terrain. Par convention :

- pour une inclinaison de pente inférieure à 12° (20 %), l'exposition est considérée « neutre » (plateau, large vallée, plaine) ;
- au-delà de ce seuil, on parlera de versant « chaud » lorsqu'il est exposé au soleil (orientations comprises entre 125° et 285°), et de versant « froid » lorsqu'il est plutôt ombragé (285° à 125°) ;
- le fond d'une vallée encaissée quant à lui est considéré comme froid, car il est souvent sujet aux accumulations d'air froid (gelées tardives) ou de brouillard (hygrométrie), et souffre d'un déficit de lumière.



[B] Position topographique et apport d'eau latéraux

En fonction de leur position topographique dans le paysage, les stations sont plus ou moins bien approvisionnées en eau au cours de l'année. La clé hydrique considère trois niveaux d'apports d'eau qui sont déduits de la position topographique de la station :

- **Classe C : la « zone d'apports d'eau permanents »,** constamment alimentée en eau, qui est liée au réseau hydrographique par sa position de fond de vallée ou en relation avec des zones de sources. Ce sont le plus souvent des sols alluvionnaires (cartographiés comme tels sur la Carte Numérique des Sols de Wallonie : absence de développement de profil, code « p ») ;



- **Classe B : la « zone d'apports d'eau variables »,** située dans des bas de versants, replats, concavités, vallons. Lors des périodes pluvieuses, les sols de ces situations topographiques sont occasionnellement réalimentés en eau par les écoulements provenant du versant (ruissellement, écoulements hypodermiques ,etc.). Ils ont donc un statut hydrique amélioré par rapport aux plateaux et aux versants. Dans certains cas, la Carte Numérique des Sols de Wallonie peut fournir un critère pertinent pour les distinguer : les zones de colluvionnement, identifiées par l'absence de profil (code « p »). Ces zones ne doivent pas être confondues avec les zones d'apport d'eau permanent et ne sont pas liées à des cours d'eau ;
- **Classe C : La zone « sans apports d'eau latéraux », où l'humidité du sol est essentiellement liée aux pluies et à la capacité de rétention et de percolation des sols.** Il s'agit de sols de plateau ou de pente (pleine pente, hauts de versant, convexités) où l'eau s'évacue rapidement en suivant le relief). Dans ce cas, la situation se rétablit généralement en cours de saison de végétation par la consommation d'eau par la végétation. On qualifie de "sols à régime hydrique alternatif" (RHA) ces sols engorgés pendant une partie de l'année. En Wallonie, on identifie 4 principaux contextes pédologiques qui donnent lieu à des RHA (encart).

En pratique, dans les grands versants, il n'est pas aisément de distinguer les situations topographiques d'apport d'eau (B) de celles sans apport situées en pleine pente (A). Cela fait appel à la capacité de l'opérateur de terrain à interpréter la position topographique en termes d'apport d'eau.

Clé trophique

La clé trophique consiste en **une clé dichotomique** basée sur le **contexte pédologique et géologique** de la station en s'appuyant sur des paramètres repris dans le Tableau 12.

Tableau 1 : Paramètres abiotiques utilisés dans la clé trophique

Paramètres	Source
Nature de la charge caillouteuse	Carte Numérique des Sols de Wallonie ou sondage
Nature du substrat	Carte Numérique des Sols de Wallonie ou sondage, carte géologique ou études géologiques ou lithologiques régionales
Développement de profil	Carte Numérique des Sols de Wallonie ou sondage de vérification
pH (eau)	Mesure au pH-mètre
Présence de carbonates	Test de l'effervescence de la terre fine à l'HCl



Des diagnostics complémentaires en laboratoire pourront par ailleurs être recommandés dans le cas particulier des sols très acides (sols oligotrophes à méso-oligotrophes), et pour lesquels la mesure précise du pH eau ou une analyse de fertilité chimique peuvent s'avérer nécessaires.

Dans certains cas, le recours à des analyses plus approfondies ou à la flore indicatrice peut également s'avérer utile. Par exemple, lorsqu'à une profondeur de plus de 120 cm (non pris en compte par la Carte Numérique des Sols de Wallonie), un substrat favorable (roches carbonatées) est soupçonné d'influencer le comportement des essences à enracinement profond, du moins au stade adulte. Il est conseillé de prendre contact avec un service spécialisé pour résoudre ces problèmes complexes.

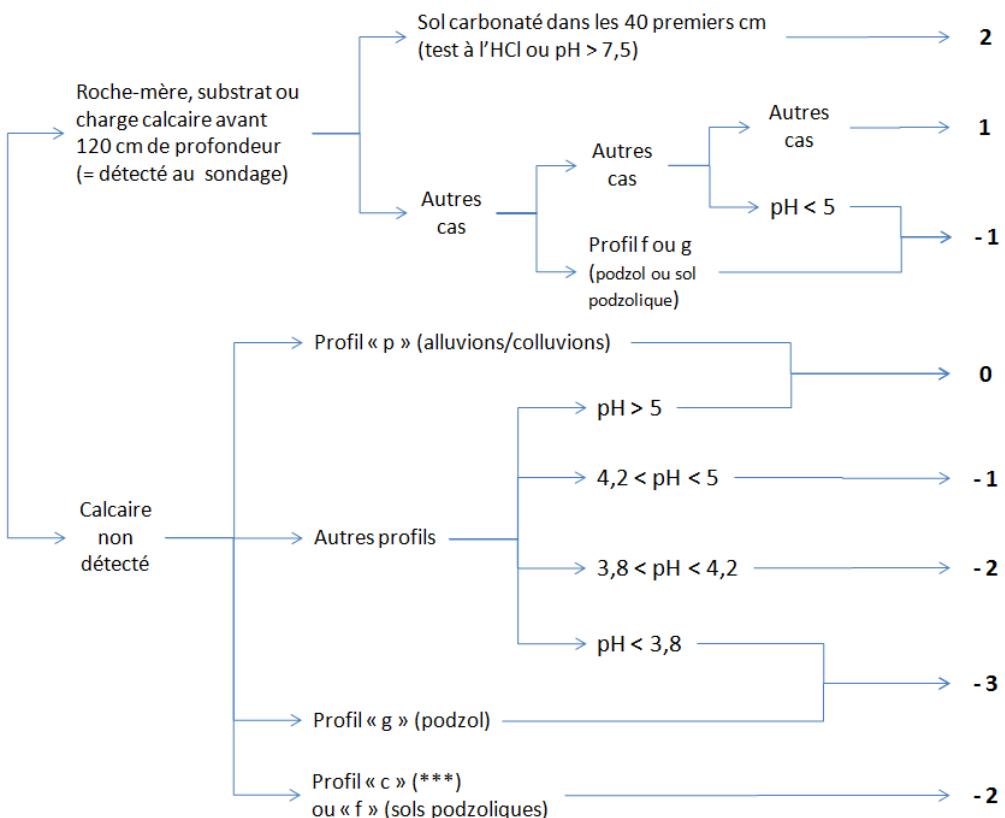


Figure 11 : Clé abiotique pour la détermination du niveau trophique de la station



6.2 Méthodes de diagnostic de terrain

Cette section regroupe l'ensemble des diagnostics de terrain nécessaires à l'estimation des niveaux hydriques et trophiques, ou utiles pour préciser l'intensité de certaines contraintes édaphiques. Ils complètent ainsi l'information tirée des cartes pédologiques et topographiques.

Tableau 1 : Contraintes édaphiques, éléments de diagnostic issus de la carte des sols et diagnostics de terrain

Nature de la contrainte	Elément de diagnostic issu de la carte numérique des sols de Wallonie	Diagnostics de terrain
Compacité	Nature du matériau parental (texture) Développement de profil Nature du substrat Variante de développement de profil	Test de compacité
Contraintes chimiques : acidité, présence de carbonates	Développement de profil Nature de la charge Nature du substrat	Mesure du pH H ₂ O Test HCl Test de texture
Contraintes hydriques : engorgement, régime hydrique alternatif, déficit hydrique	Nature du matériau parental Drainage Développement de profil Phase de profondeur	Test de compacité Test de texture Analyse de la pierrosité sur fosse [#]

[#] La méthode à mettre en œuvre pour décrire la pierrosité et interpréter ses incidences écologiques n'est pas reprise dans le présent document. Le lecteur intéressé consultera utilement Baize et Jabiol (2011).

Les diagnostics de terrain proposés sont les suivants :

- 1- Test de texture
- 2- Test de compacité
- 3- Mesure du pH
- 4- Test HCl

Dans les horizons à *texture argileuse*, le test de compacité doit être combiné à un test de structure pour estimer son caractère prospectable par les racines (Encart 2).

Pour les sols à *régime hydrique alternatif*, l'utilisation conjointe du test de texture et du test de compacité permet d'affiner le diagnostic, en particulier l'importance (relative) des contraintes 'hypoxie' et 'déficit hydrique estival' (Encart 3).



6.2.1 Test de texture

Objectif

Le test vise à estimer globalement la composition granulométrique d'un échantillon de sol, c'est-à-dire la proportion des trois classes texturales — argiles, limons, sables, grâce à des sensations tactiles (pétrissage entre les doigts) et des tests simples (boudin, anneau). Ceci permet d'identifier la classe qui correspond le mieux à l'échantillon. La connaissance de la classe texturale est indispensable pour diagnostiquer le régime hydrique des sols, pour appréhender les risques de compaction et pour affiner le diagnostic de la fertilité chimique. Enfin, l'évaluation conjointe de la texture et de la compacité permet d'affiner le diagnostic des contraintes d'alimentation en eau dans les sols à régime hydrique alternatif (Encart 3).

Mode opératoire

Prélèvement des échantillons

L'évaluation de la texture peut être effectuée sur des carottes de sol prélevées à l'aide d'une tarière pédologique en plusieurs points répartis dans la parcelle, après enlèvement des couches holorganiques. En chaque point, les carottes sont prélevées à différentes profondeurs pour appréhender l'évolution possible de la texture, et notamment les changements abrupts. Les échantillons peuvent aussi être obtenus à partir de mini-fosses.

Réalisation des tests

Les tests sont réalisés sur des petits échantillons (quelques grammes) débarrassés des éléments grossiers (>2 mm), et à une teneur en eau de référence (selon les cas, échantillons à l'état sec ou à l'état frais — c'est-à-dire ni trop secs, ni saturés en eau). Il est dès lors souvent nécessaire d'ajuster l'humidité de l'échantillon par ajout d'eau (ou salive), par malaxage entre les doigts (élimination de l'excès d'eau) ou en le laissant sécher quelques heures.

- Test du boudin : réaliser un boudin d'environ 1-2 cm de diamètre par malaxage entre les paumes
- Test de l'anneau : lorsque le boudin (7-10 cm de long) a pu être réalisé, il s'agit de tester s'il est possible de joindre ses extrémités sans qu'il ne casse.

Interprétation

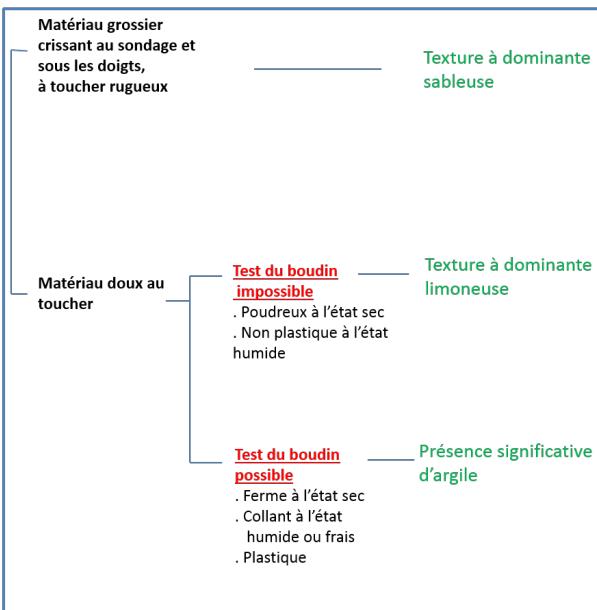
L'interprétation des propriétés du matériau s'appuie sur l'examen d'une clé de détermination des classes de texture de la Carte des sols de la Belgique (Organigramme 1). Le résultat doit être considéré avec prudence car certains critères sont subjectifs et peuvent être influencés par la présence de cailloux, l'humidité de l'échantillon et l'expérience de l'utilisateur. En cas de doute, il est conseillé de considérer plusieurs options.



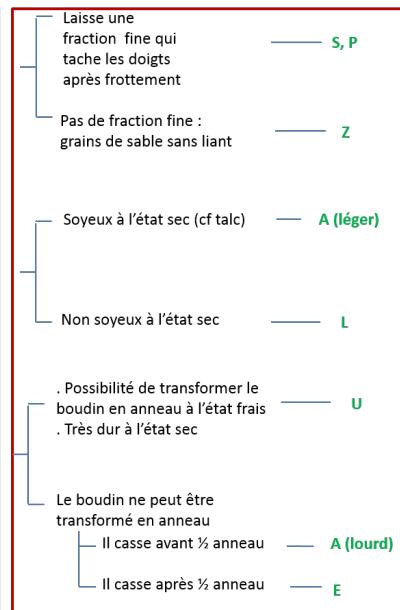
Si l'objectif est de comparer ou de préciser (dans le cas de la texture G) la texture observée par rapport à celle reprise sur la Carte Numérique des Sols de Wallonie, il convient de considérer la moyenne sur les 50 premiers centimètres de sol. Par ailleurs, le patron d'évolution de la texture avec la profondeur permet de préciser le diagnostic des contraintes hydriques, trophiques et physiques.

Organigramme 1. Estimation de la texture (adapté d'après Delaunois, 2006 ; FAO, 2006 ; Baize et Jabiol, 2011)

Détermination des principaux pôles



Pour affiner le diagnostic



6.2.2 Test de compacité

Objectif

Tout comme la macroporosité et l'aération, la compacité d'un sol est une propriété physique qui conditionne fortement l'enracinement des arbres. Elle correspond en effet à la résistance mécanique à la pénétration des racines, et peut être mesurée à l'aide du test au couteau décrit ci-dessous. Contrairement à une idée largement répandue, le degré de compacité d'un horizon ou d'un sol ne peut être déduit directement de sa texture (Encart 1). L'évaluation conjointe de la texture et de la compacité permet d'affiner le diagnostic des contraintes d'alimentation en eau dans le cas des sols à régime hydrique alternatif (Encart 3).

Encart 1 : Compacité et texture

Dans les matériaux dominés par les sables, la compacité dépend de la granulométrie du sable, c'est-à-dire de la taille des éléments constitutifs. Si les sables *grossiers* sont peu compacts en raison de leur macroporosité, certains sables *fins* en mélange ou non à de



l'argile, peuvent s'avérer très compacts, particulièrement en milieux acides.

Dans les matériaux limoneux, la forte compacité est le plus souvent associée à une faible porosité. En particulier, les sols limoneux appauvris en argile sous l'effet du lessivage sont particulièrement sensibles au tassement d'origine humaine (tassement superficiel) et acquièrent alors une structure massive. En profondeur, la forte compacité de certains horizons limono-argileux peut s'expliquer par le gel du sol lors des glaciations quaternaires, donnant lieu à des 'fragipans'.

Dans les horizons argileux, la compacité est souvent élevée.

Quelle que soit la texture, la présence d'une nappe d'eau entraîne souvent une forte déstructuration en contexte acide suite à la mobilisation du fer.

Diagnostic de compacité

La réalisation du test implique l'ouverture d'une mini-fosse à l'aide d'une bêche sur une profondeur de 50 cm et sur une largeur d'environ deux fers de bêche.

Un couteau (lame de 10 cm de long sur 1 à 2 cm de large) est alors enfoncé horizontalement dans les parois de la mini-fosse à différents niveaux (du haut vers le bas), sous un effort constant (pas d'à coups). Comme la compacité dépend de la teneur en eau du sol, il est conseillé de réaliser le test sur un sol frais, non engorgé.

Ce test est à effectuer en priorité dans les horizons profonds (≥ 25 cm) compte-tenu des processus qui, en surface, contribuent à la structuration. Dans certains cas, et en particulier dans les sols limoneux où le tassement peut être très superficiel, il est nécessaire de le réaliser également dans les 25 premiers cm du sol. La compacité à plus de 50 cm de profondeur peut, en l'absence d'éléments grossiers, être estimée par la résistance à la pénétration d'une barre métallique ou d'une tarière.

Interprétation

Selon les effets ressentis, la compacité est estimée selon les quatre niveaux suivants :

Compacité	Effets ressentis
faible	enfoncement de la lame très aisément, pratiquement aucune résistance ressentie
moyenne	enfoncement de la lame nécessitant un léger effort
forte	enfoncement de la lame nécessitant un effort important et soutenu
très forte	enfoncement de la lame entière impossible

Si la compacité limite très fortement l'enracinement en sols sableux et limoneux, un bon développement de la structure peut contrecarrer ses effets négatifs dans les sols argileux ; dans ce dernier cas, le test de compacité doit être complété par une évaluation de la structure (Encart 2)



Encart 2 : Evaluation de la structure en complément au diagnostic de compacité pour estimer la prospection racinaire dans les sols argileux

Dans les sols argileux, la compacité est souvent élevée mais peut être compensée, sur le plan de la prospection racinaire, par une structure bien développée, pour autant que cette dernière soit stable (abondance de matière organique et pauvreté en argiles gonflantes du groupe des smectites).

Un sol argileux faiblement structuré (= structure massive) ne se désagrège pas : on peut en extraire des blocs lorsque le sol est humide, mais c'est pratiquement impossible sans engins de chantier à l'état sec. Un sol argileux à structure bien développée présente une porosité bien visible et se désagrège assez facilement en polyèdres de faible taille (quelques millimètres à quelques centimètres) à l'état sec ou frais.

Encart 3 : Appui au diagnostic des contraintes hydriques en sols à régime hydrique alternatif par le test de texture et le test de compacité

Le diagnostic proposé concerne les sols à drainage h ou i situés en position topographique de plateaux ou en zone d'apport d'eau non permanent. Ces sols montrent généralement des traces d'oxydo-réduction à moins de 50 cm de profondeur en textures non sableuses ou à moins de 40 cm pour les textures sableuses, traduisant une remontée de la nappe à proximité de la surface.

Comme leur nom l'indique, les sols à régime hydrique alternatif sont caractérisés par la succession d'une contrainte 'hypoxie' (déficit d'oxygène) et d'une contrainte 'déficit hydrique estival', liée au battement d'une nappe perchée, qui se forme suite à la présence d'un horizon relativement imperméable (plancher) situé à une profondeur inférieure à 60 cm.

L'intensité (relative) de ces deux contraintes dépend étroitement (i) de la texture de l'horizon de fluctuation de la nappe et du plancher, (ii) de la profondeur d'apparition du plancher et (iii) du caractère prospectable des deux horizons. Elle peut être appréhendée en s'appuyant sur l'organigramme 2.

En plus des facteurs propres au sol, la position topographique, le climat et la présence éventuelle d'une nappe phréatique affectent le bilan des apports et sorties en eau.

Organigramme 2. Diagnostic des contraintes hydriques dans les sols à régime hydrique alternatif (adapté d'après Jabiol et al., 2009)



contrainte hydrique			
	hypoxie	déficit hydrique estival	
non	<p>Horizon de fluctuation à texture sableuse (souvent grossière)</p> <p>Horizon de fluctuation à texture limoneuse (souvent appauvri en argiles par lessivage)</p>	<p>faible (circulation latérale de la nappe possible)</p> <p>modérée à forte selon profondeur et perméabilité du plancher</p>	<p>forte augmente si plancher argileux peu profond et/ou peu structuré</p> <p>très variable - moins intense que dans textures sableuses si profondeur prospectable comparable - forte si horizon de fluctuation et/ou plancher peu prospectable(s)</p>
oui	<p>Horizon à texture argileuse lourde à moins de 60 cm de profondeur</p> <p>Plancher argileux à plus de 30 cm, transition graduelle entre horizon de fluctuation et plancher</p> <p>Plancher argileux à moins de 30 cm</p>	<p>modérée</p> <p>forte</p>	<p>modérée à faible</p> <p>forte</p>

6.2.3 Mesure du pH

Objectif

Le diagnostic consiste à mesurer le degré d'acidité ou d'alcalinité (basicité) de l'eau en contact avec le sol — pH eau. Par ses interactions avec de nombreux processus chimiques et biologiques, le pH conditionne et reflète la disponibilité des éléments dans le sol. A ce titre, il constitue un indicateur utile, en combinaison avec d'autres, pour appréhender la fertilité chimique des sols.

Compte-tenu des seuils de pH retenus au niveau de la clé trophique, la mesure du pH pour la détermination des niveaux trophiques doit s'effectuer impérativement à l'aide d'un pH-mètre sur la couche 0-20 cm, selon la procédure décrite ci-dessous. Dans le cas où l'utilisateur souhaite simplement obtenir une estimation rapide du pH, il peut s'appuyer sur l'indicateur de pH Hellige (Encart 4).

Mode opératoire

Prélèvement des échantillons

La détermination du pH s'effectue sur des carottes de sol prélevées dans la couche 0-20 cm à l'aide d'une tarière pédologique (ou d'une bêche) en un minimum de 5 points répartis dans la parcelle, après enlèvement des couches holorganiques.



A moins que d'autres critères laissent supposer l'existence d'une structuration spatiale du pH dans la parcelle sous la forme de gradients ou de plages, les mesures de pH décrites ci-dessous s'effectuent sur un échantillon composite. Celui-ci est obtenu en mélangeant l'ensemble des prélèvements dans un seau et en isolant une fraction de laquelle on enlève les racines, feuilles et les cailloux « dans la mesure du possible ».

Dans les sols dont le pH eau est inférieur à 4,2 dans la couche 0-20 cm, il est recommandé d'effectuer également des mesures en profondeur (max. 100 cm) pour détecter une éventuelle augmentation révélant la présence d'un substrat minéralogiquement plus riche. Dans ce cas, un échantillon composite est constitué pour chaque couche de sol prélevée.

Mesure du pH eau

La détermination du pH eau peut se faire sur le terrain ou en laboratoire. Elle implique les étapes suivantes :

- Préparation d'une suspension sol : eau
Une suspension sol : eau est réalisée en introduisant dans un flacon en polyéthylène préalablement étiqueté 1 volume de sol pour 5 volumes d'eau déminéralisée. Après fermeture, le flacon est mélangé énergiquement afin de disloquer les agrégats. Ensuite, il subit 3 cycles « repos-agitation » : repos de 20 minutes et agitation énergique durant 30 secondes.
- Etalonnage et préparation du pH-mètre
Avant toute série de mesures, le pH-mètre est calibré à l'aide de deux solutions tampons (pH 4 et pH 7), selon les instructions du constructeur. Le cas échéant, la solution interne de l'électrode est mise à niveau.
- Prise du pH
La mesure de pH peut être effectuée en immergeant l'électrode dans le surnageant juste après agitation de la suspension. Alternativement, la mesure de pH peut être faite en plongeant l'électrode dans une suspension sous agitation ; dans ce dernier cas, l'agitation doit être suffisamment vigoureuse pour obtenir une suspension homogène tout en limitant le mélange avec l'air. La lecture du pH se fait après stabilisation de la valeur.
- Nettoyage et conservation de l'électrode
Entre chaque mesure, l'électrode est rincée avec de l'eau déminéralisée. Après une série de mesures, l'électrode est conservée selon les recommandations du fabricant.



Domaines de pH et interprétation

La valeur du pH eau dans la couche 0-20 cm est utilisée pour déterminer le niveau trophique à l'aide de la clé trophique, en référence aux cinq domaines physico-chimiques suivants :

pH eau	Domaine (Référentiel pédologique, 2008)
< 3,8	hyperacide
[3,8 à 4,2[très acide
[4,2 à 5,0[acide
[5 à 7,5[peu acide ([5 – 6,5[) à neutre ([6,5-7,5[)
>7,5	basique ([7,5-8,7[) à très basique ($\geq 8,7$)

Par ailleurs, le diagnostic des contraintes liées à l'acidité ou à la présence de carbonates peut être affiné par les mesures ou observations suivantes :

- Si le pH en surface est supérieur ou égal à 7,5, un test HCl est recommandé pour préciser l'abondance et la localisation des carbonates (voir section 4).
- Si le pH en surface est compris entre 5 et 7,5, il peut être utile de déterminer le pH et de réaliser le test HCl dans la couche sous-jacente (20-40 cm), afin d'y détecter la présence éventuelle de carbonates (voir section 4).
- Si l'utilisation de la clé conduit à diagnostiquer un niveau trophique de +2 ou +3, une mesure du pH en profondeur (max 100 cm) est recommandée. Si la mesure du pH en profondeur est supérieure à 4,2 (dans le cas du niveau trophique +3) ou à 5,0 (dans le cas du niveau trophique +2), la contrainte trophique identifiée sur base de la clé peut, en première approche, être allégée d'une unité. L'interprétation peut ensuite être affinée en procédant à une analyse des teneurs en éléments échangeables.



Encart 4 : Estimation rapide du pH par l'indicateur de pH Hellige

Précaution

Cette méthode d'estimation rapide ne permet pas de distinguer certains niveaux trophiques. Le recours à une électrode est alors nécessaire.

Principe

Le pH est estimé en comparant la couleur du réactif avec une échelle de référence située sur le récipient en plastique blanc.

Méthode de mesure

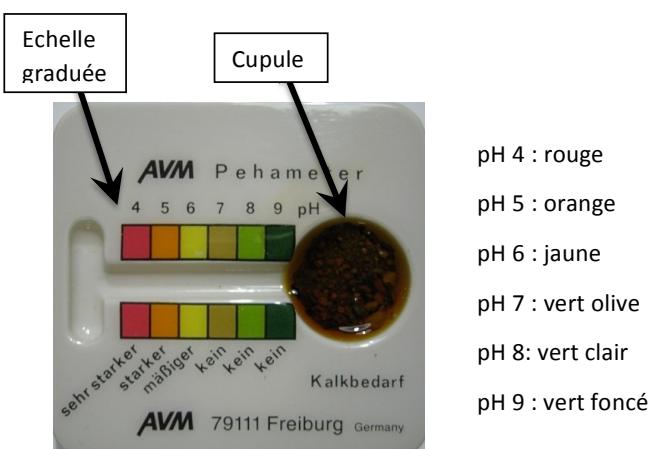
Kit complet : un récipient avec échelle graduée, une spatule, un flacon de réactif, du papier absorbant.

1. Prélever quelques grammes de terre à l'aide de la spatule et les placer dans la partie circulaire du récipient gradué. Veiller à ne pas toucher la terre avec les doigts, ce qui pourrait influencer le résultat du test !
2. Ajouter quelques gouttes de réactif, jusqu'à ce qu'il recouvre la terre. Mélanger et attendre 2-3 minutes.
3. Faire couler le liquide le long de l'échelle colorée.
4. Estimer le pH en comparant les couleurs du réactif et de l'échelle.

Attention, il faut, autant que possible, veiller à laisser décanter la terre dans la cupule afin de ne pas fausser la mesure (particules en suspension dans le liquide).

5. Vider le tout, bien rincer à l'eau et essuyer avec le papier absorbant.

L'interprétation de la mesure du pH peut s'avérer délicate, notamment dans la distinction des sols acides (niveaux trophiques 1, 2 ou 3) ou calcaires (niveaux trophiques -1 et -2). La prise en compte du contexte de la station - nature de la roche mère, position topographique et exposition et le relevé de la flore indicatrice - constitue un élément très utile pour affiner le diagnostic.



6.2.4 Test HCl

Objectifs et principes

Le test HCl vise à apporter les informations suivantes :

- Préciser la nature, carbonatée ou non, des éléments grossiers. En principe, cette information est déjà fournie par la carte des sols ;
- Déterminer la présence ou l'absence de carbonates *dans la terre fine* ;
- En présence de carbonates, préciser leur localisation et estimer leur abondance.

L'effervescence s'explique par la dissolution du carbonate de calcium (CaCO_3) par l'acide chlorhydrique (HCl) à froid, qui s'accompagne d'un dégagement de CO_2 . Le dégagement de CO_2 forme de grosses bulles très visibles et très audibles.

Mode opératoire

Préparation de l'acide chlorhydrique dilué

- Partir d'une formulation commerciale d'acide chlorhydrique concentrée entre 32 et 37%. Ajouter très précautionneusement 100 ml (ou 200 ml) d'acide à 900 ml (ou 800 ml) d'eau distillée de façon à obtenir une dilution de 1/10 (ou 1/5). Attention : pour des raisons de sécurité, il est essentiel d'ajouter l'acide concentré dans l'eau, et non l'inverse ! ;
- Verser ensuite l'acide dilué dans un récipient hermétique en plastique et capable de délivrer l'acide au goutte à goutte. L'acide dilué ne pose pas de réel danger pour la peau ; il est cependant recommandé de se rincer les mains après utilisation. Il peut aussi troubler les vêtements.

Conduite du test

L'acide dilué est versé goutte-à-goutte sur un agrégat issu d'un prélèvement à la tarière ou d'une mini-fosse. Il peut également être versé sur un élément grossier afin d'en déterminer la nature.

Interprétation

Pratiqué sur la terre fine, le test permet de préciser la localisation et l'intensité de l'effervescence. Une effervescence *généralisée* concerne toutes les parties de l'horizon (cas de tests réalisés sur mini-fosse) et toutes les fractions granulométriques visibles à l'œil. A l'inverse, on parle d'*effervescence localisée* lorsque celle-ci se limite à certains volumes ou constituants.

L'intensité de l'effervescence traduit à la fois l'abondance du CaCO_3 et l'importance des surfaces de contact ; elle dépend aussi de la teneur en eau de l'agrégat. On la subdivise généralement selon 5 classes : aucune effervescence, effervescence faible, effervescence moyenne, effervescence forte et très forte.



La présence de carbonates dans la terre fine au niveau des horizons superficiels du sol constitue une contrainte majeure pour les espèces dites ‘calcarifuges’. L’intensité de cette contrainte est d’autant plus importante que la carbonatation de la terre fine débute en surface et que l’effervescence se localise dans les fractions les plus fines (limons fins et argiles). Cette contrainte s’explique par des déséquilibres nutritionnels et carences induites par la présence des carbonates. Une bonne alimentation en eau, liée par exemple à une position topographique de bas de versant, peut limiter les effets négatifs sur la nutrition azotée. Par ailleurs, la contrainte déficit hydrique peut se surimposer à la précédente si la prospection racinaire est limitée en profondeur.

Inversement, la présence de carbonates en profondeur peut compenser une acidité superficielle.

Il est important de ne pas confondre carbonates et calcaire actif ; ce dernier représente en effet la mesure de la concentration en calcaire dans la terre fine par une méthode chimique (méthode Drouineau-Gallet).

6.2.5 Glossaire pédologique

(Bastien et Gauberville, 2011 – Légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie 2007 – Baize et Jabiol, 2011)

Acidocline ou acidicline	Qualifie une espèce ou une végétation qui présente une préférence pour les sols faiblement acides.
Acidophile ou acidiphile	Qualifie une espèce ou une végétation qui présente une nette préférence pour les sols acides.
Calcaire (adjectif)	Qualifie un sédiment ou un horizon qui contient du (ou est constitué essentiellement de) CaCO ₃ . Qualifie également un solum dont les horizons supérieurs contiennent du (ou sont constitués essentiellement de) CaCO ₃ . Exemples : un horizon calcaire; des graviers calcaires. Traduction en anglais : calcareous. Remarque : « mull carbonaté » = mull calcaire.
Calcaire (substantif)	Roche sédimentaire carbonatée contenant au moins 50 % de CaCO ₃ . Exemples : un calcaire marneux; un calcaire biodétritique. Traduction en anglais : limestone.
Calcaire actif	Fraction du calcaire d’un sol mise en évidence par une méthode d’analyse spécifique (méthode Drouineau-Gallet). Elle correspond à des particules principalement présentes dans les fractions limoneuses, facilement dissoutes et donc très « réactives » et susceptibles d’exercer une action sur le métabolisme des végétaux calcarifuges.
Calcaire total	Quantité totale de calcaire contenue dans la terre fine d’un horizon. Sa seule connaissance ne suffit pas en général à apprécier les contraintes d’un sol pour les arbres vis-à-vis du calcaire car les fractions les plus grossières (sables grossiers) restent peu réactives, d’où la notion de calcaire actif.
Calcaricole	Qualifie une espèce végétale tolérant le calcaire dans la terre fine (utiliser de préférence le terme « calcarotolérante »).
Calcarifuge	Qualifie une espèce végétale ne tolérant pas la présence de calcaire, principalement celui présent dans les fractions les plus fines.
Calcicole	Qualifie une espèce végétale tolérant (ou exigeant) l’abondance des ions calcium dans la terre fine.
Calcifuge	Terme souvent utilisé à tort à la place de calcarifuge. Qualifie une espèce végétale ne tolérant pas les ions calcium abondants.
Calcium	Elément simple (Ca, masse molaire 40) entrant dans la composition de plusieurs minéraux des roches : feldspaths, minéraux argileux, carbonates, apatite, etc.
Carbonate	Minéral caractérisé par l’ion CO ₃ ²⁻ . Ces minéraux sont nombreux (MgCO ₃ , FeCO ₃ , MnCO ₃ ,



	etc.), mais les carbonates de calcium CaCO_3 (calcite ou aragonite) et les carbonates doubles $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (dolomite) représentent l'immense majorité des carbonates des roches et des sols. D'où l'utilisation très fréquente des termes « carbonates » ou « carbonaté » pour ces deux seuls carbonates.
Carbonaté	Qui contient de la calcite ou de la dolomite dans la terre fine (plus de 5 %). Effervescence généralisée avec HCl à froid ou à chaud. Dans le langage courant, « carbonaté » est souvent employé comme synonyme de « calcaire ».
Compacité	Résistance d'un horizon à la pénétration. La compacité a des conséquences importantes sur la prospection racinaire : un horizon meuble est facilement prospectable. Elle est très dépendante de l'humidité.
Déficit hydrique	On parle de déficit hydrique lorsque l'approvisionnement en eau exploitable par les racines devient limitant pour le fonctionnement hydrique et / ou carboné de l'essence.
Drainage naturel	L'état de drainage naturel ou capacité de ressuyage spontané d'un sol dépend de sa perméabilité voire des différences de perméabilité en son sein (entre horizons) ou avec le substrat, des conditions topographiques, de la profondeur et des fluctuations de la nappe phréatique. C'est l'interaction entre ces différentes caractéristiques qui détermine les classes de drainage naturel que l'on peut évaluer par l'état de gleyification ou de réduction et par la profondeur à partir de laquelle ces phénomènes apparaissent.
Eléments grossiers	Les éléments grossiers sont constitués de graviers (0,2 à 2 cm), cailloux (2 à 7,5 cm), pierres et grosses pierres (7,5 à 25 cm) et blocs (>25 cm). Dans les documents explicatifs de la légende de la carte des sols de la Belgique de l'IRSA, l'expression « charge caillouteuse » a été employée. Toutefois, dans ce document, « éléments grossiers », plus large, a été retenue. Conventionnellement, la légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie distingue entre : (i) sols peu caillouteux (charge comprise entre 5-15 %) ; (ii) caillouteux (charge entre 15-50 %) ; (iii) très caillouteux (charge >50 %).
Engorgement	Etat d'un sol dont la porosité totale est occupée par l'eau, suite à la remontée près de la surface d'une nappe phréatique ou à un mauvais drainage interne des eaux de pluie. Il n'y a presque plus d'air dans la porosité du sol engorgé et l'oxygène restant est consommé rapidement. Selon la capacité de drainage du sol, l'engorgement est permanent ou temporaire.
Fragipan	Horizon de profondeur de 15 à 200 cm d'épaisseur, de texture moyenne, pauvre en matière organique, à densité apparente élevée, très compact à l'état sec et présentant un réseau polygonal de langues verticales (glosses) ; sa genèse semble être liée aux glaciations quaternaires (légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie). Etant donné l'absence de macroporosité, les fragipans sont très difficilement prospectables par les racines, excepté dans les glosses, et ils peuvent se comporter comme des planchers imperméables provoquant des engorgements temporaires du haut des glosses et de la base de l'horizon E (horizon d'éluviation, marqué par l'entraînement vertical, oblique ou latéral de constituants sus-jacent).
Gleyification	Processus pédogénétique caractérisé par une réduction du Fer suite à un engorgement prolongé.
Horizon	Couche d'un sol plus ou moins parallèle à la surface, présentant des caractéristiques pédologiques (texture, structure, couleur, etc.) homogènes et différentes de celles des couches inférieures et supérieures.
Horizon holorganique	Horizon contenant essentiellement de la matière organique, situé à la surface du sol et résultant de l'accumulation de débris ou fragments végétaux morts (feuilles, aiguilles, matériaux ligneux divers, plantes herbacées et autres).
Hydromorphie	Ensemble des caractères morphologiques présentés par un horizon ou un sol évoluant ou



	ayant évolué (héritage) en conditions réductrices (souvent dues à un engorgement par l'eau) de façon périodique ou permanente.
Hypoxie	Etat du sol caractérisé par une forte baisse du taux d'oxygène, préjudiciable à la respiration des racines et donc aux végétaux. L'hypoxie se rencontre temporairement dans les sols à drainage interne faible et en début de phase d'engorgement. La prolongation de l'engorgement conduit à des conditions d'anoxie par suite de la consommation d'oxygène résiduel par l'activité biologique.
Induration (d'un horizon)	Durcissement, par compaction ou par cimentation minérale ou organique, d'un horizon de sol.
Macroporosité	La macroporosité correspond au volume des pores non capillaires du sol, dans lesquels la circulation de l'eau est rapide et qui restent occupés par l'air après ressuyage. La macroporosité favorise le drainage interne et la lixiviation. Elle correspond très approximativement aux pores d'un diamètre supérieur à 8-10 µm. Elle est pour la plupart accessible aux poils absorbants ou aux racines.
Matériau parental	Par matériau parental, on entend tout matériau meuble de surface issu de l'altération d'une roche en place (autochtonie), qu'elle soit cohérente ou meuble, ou d'un dépôt (allochtonie), qui a évolué et continue d'évoluer sous l'influence des agents pédogénétiques, en ce compris les actions anthropiques, pour former le sol actuel.
Oxydo-réduction	Réaction chimique consistant en un échange d'électrons entre une espèce chimique qui capte les électrons (« oxydant ») et une autre qui les cède (« réducteur »). Dans les sols, ces réactions sont principalement régulées par la teneur en oxygène. En milieu engorgé, certains éléments comme le Fer et le Manganèse se réduisent et deviennent mobiles ; une réoxygénération du sol peut engendrer leur réoxydation et leur immobilisation.
Porosité	Volume des vides (pores) présents dans un volume donné d'un horizon non perturbé. La porosité totale est la somme de la microporosité (ou porosité capillaire) et de la macroporosité pour un état d'humidité donné. Elle est essentielle au bon fonctionnement du sol (échanges gazeux, minéralisation, infiltration, etc.) et au bon engrangement des arbres.
Roche carbonatée	Roche constituée pour 50 % au moins de carbonates (notamment les calcaires et les dolomies).
Roche mère	Roche cohérente ou meuble à partir de laquelle s'est formé le sol, directement ou par l'intermédiaire d'une altérite (produit d'altération d'une roche cohérente). Le terme « matériau parental » est préférable car plus universel.
Stabilité structurale du sol	Degré de résistance des agrégats du sol à leur destruction par des agents extérieurs (pluie, tassemement, ...).
Structure du sol	Arrangement des particules minérales du sol en agrégats sous l'effet de liaisons par des colloïdes divers. La structure d'un horizon a des conséquences majeures sur l'importance et la taille de sa macroporosité et donc sur les possibilités de développement racinaire et de drainage interne.
Substrat	Roche sous-jacente au matériau parental. Au sens de la légende de la Carte Numérique des Sols de Wallonie, il s'agit d'un substrat « aberrant » (de nature différente de celle du matériau parental superposé, allochtone).
Terre fine	La terre fine désigne la fraction d'un sol passé à travers les mailles d'un tamis de 2 mm. Ce terme s'oppose à la fraction grossière d'un sol.
Texture	Caractéristique de la terre fine d'un horizon, correspondant à un ensemble de propriétés déterminées tactilement en pétrissant un échantillon frais. Ces propriétés sont liées à la



	composition granulométrique de l'échantillon, qu'elles permettent d'approcher ; elles font appel à des sensations de plasticité, de résistance à l'écrasement, de rugosité, de caractère plus ou moins collant...etc. Le diagnostic textural permet d'attribuer à un échantillon le nom d'une « classe texturale » prédefinie par un triangle des textures. La texture est un caractère fondamental à préciser lors d'une description de sol. Elle a des conséquences sur le réservoir en eau, la capacité d'échange et la stabilité structurale.
--	---

6.2.6 Références des diagnostics de terrain

Baize, D., Jabiol, B. 2011. Guide pour la description des sols. Quae, Versailles, France, 429 p.

Bastien, Y., Gauberville, C. (coords.). 2011. Vocabulaire forestier. Ecologie, gestion et conservation des espaces boisés. IDF, Paris, France, 554 p. + annexes

Delaunois, 2006. Guide simplifié pour la description des sols. Chambre d'agriculture du Tarn, 37 p.

FAO, 2006. Guidelines for soil description. Rome, 109 p.

Jabiol, B., Lévy, G., Bonneau, M., Brêthes, A. 2009. Comprendre les sols pour mieux gérer les forêts. Contraintes et fragilités des sols, choix des essences, précautions sylvicoles, améliorations. AgroParisTech ENGREF, Centre de Nancy, Nancy, France, 624 p.



7 Annexes climatiques

Cette annexe présente, pour chaque zone bioclimatique, les valeurs moyennes annuelle et/ou saisonnière de variables climatiques écologiquement importantes. Ces variables sont : les précipitations, la température moyenne, les températures minimale et maximale absolues et le bilan hydrique climatique estival. Ces variables permettent d'apprécier la disponibilité en eau d'origine climatique mais également les stress potentiels d'un point de vue hydrique et température (gel, canicule).

Source des données

Les données climatiques utilisées ci-dessous proviennent de l'IRM : cent quinze stations wallonnes pour la pluviométrie mensuelle ; quatre-vingt une stations wallonnes, une station bruxelloise et trois stations limitrophes (Luxembourg, Maastricht et Aix-la-Chapelle) pour les températures journalières minimum et maximum ; douze stations wallonnes pour le rayonnement solaire journalier. La température moyenne journalière a été calculée à partir des températures minimum et maximum. Les données utilisées couvrent une période de 20 ans, de janvier 1986 à décembre 2005 inclus. Cette période, postérieure au réchauffement relativement abrupt qu'a connu la Belgique vers le milieu des années '80, prend donc en compte les modifications du climat.

Définitions

Les données sont intégrées selon deux pas de temps : en valeurs annuelles et en saison de végétation. Dans le Tableau 1, la **longueur de la saison de végétation** est calculée finement. Le début de la saison de végétation est déterminé par le franchissement d'un seuil de degré-jour (fixé à 180 °C-jour, la température de base étant de 5 °C et la somme se faisant à partir du 1er janvier). La fin de la saison de végétation est calculée sur base d'une droite de régression entre la température du mois d'octobre et la date de sénescence pour le hêtre et le chêne. Les valeurs de cet indicateur dépendent donc uniquement de la localisation géographique, indépendamment de l'espèce.

Le stress hydrique (sécheresse et canicule) est un aléa qui sera plus fréquent dans le futur. Le risque de stress hydrique peut être appréhendé pour chaque zone par le **bilan hydrique climatique estival**, qui est la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle, calculée sur la période d'avril à septembre. Une valeur négative indique un déficit hydrique.

Les **températures maximale et minimale absolues** renseignent sur les maxima et minima mesurés sur la période 1986-2005. Les graphes 1 et 2 reprennent, pour les variables concernées, les valeurs du Tableau 1 mais de façon à mettre en évidence des tendances. Les cartes 1 à 5 quant à elles présentent certaines variables du Tableau 1 spatialisées sur la Wallonie.



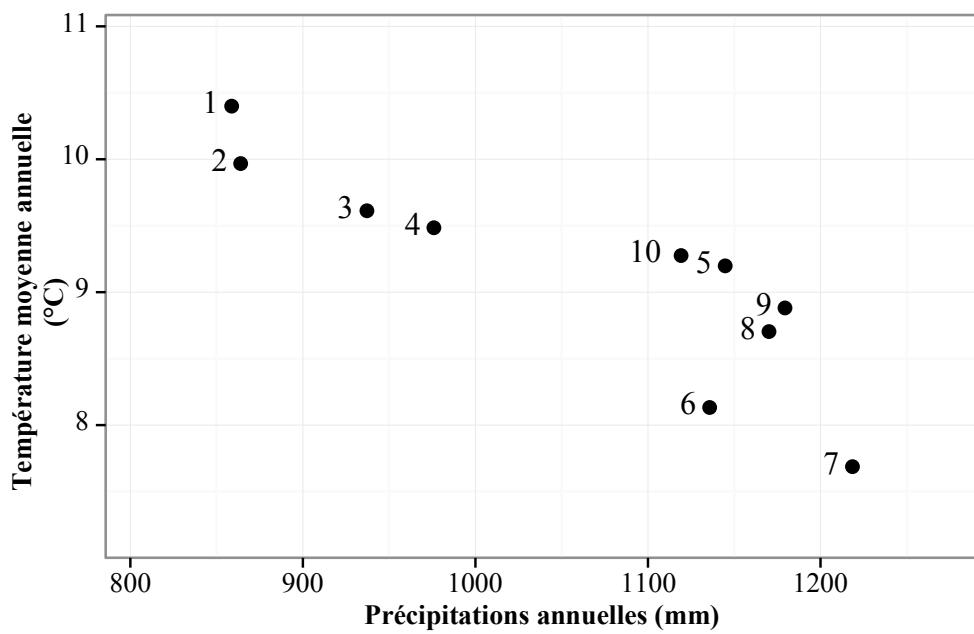
Légende des zones bioclimatiques

1. Plaines et Vallées Scaldisiennes
2. Hesbino-brabançon
3. Sambre-et-Meuse et Condroz
4. Fagne, Famenne et Calestienne
5. Thiérache
6. Ardenne centro-orientale
7. Haute Ardenne
8. Basse et moyenne Ardenne
9. Haute Lorraine
10. Basse Lorraine

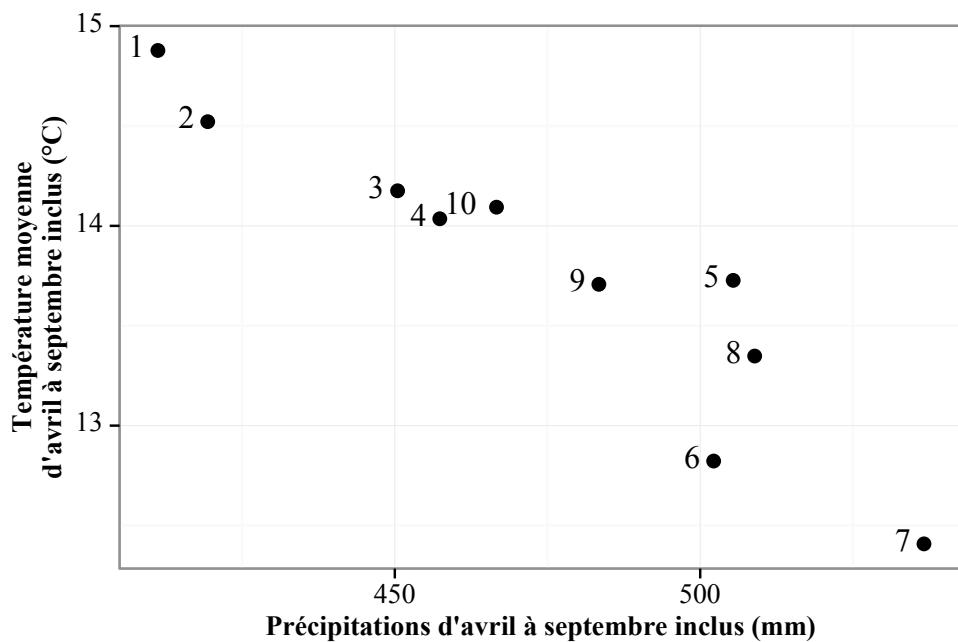


Régions	Longueur de la saison de végétation (jours)	Précipitations annuelles (mm)	Température moyenne annuelle (°C)	Température maximale absolue (°C)	Température minimale absolue (°C)	Température moyenne durant la saison de végétation	Précipitations d'avril à septembre inclus (mm)	Bilan hydrique climatique estival (mm)
Plaines et Vallées	Moy.	Ecart-t.	Moy.	Ecart-t.	Moy.	Ecart-t.	Moy.	Ecart-t.
Scaldissennes	187	2	859	32	10.4	0.2	36.2	0.4
Hesbino-Brabançon	182	2	864	32	10.0	0.1	35.7	0.3
Sambre-et-Meuse et Condroz	177	5	937	56	9.6	0.3	35.8	0.4
Fagne, Famenne et Calestienne	174	3	976	50	9.5	0.2	36.2	0.3
Thiérache	170	2	1145	27	9.2	0.1	35.9	0.1
Ardennet orientale	156	2	1136	70	8.1	0.2	35.3	0.3
Haute Ardenne	151	2	1219	79	7.7	0.2	34.9	0.3
Basse et moyenne Ardenne	163	4	1170	118	8.7	0.3	35.8	0.4
Haute Lorraine	163	1	1179	53	8.9	0.1	36.9	0.3
Basse Lorraine	168	2	1119	44	9.3	0.2	37.5	0.3



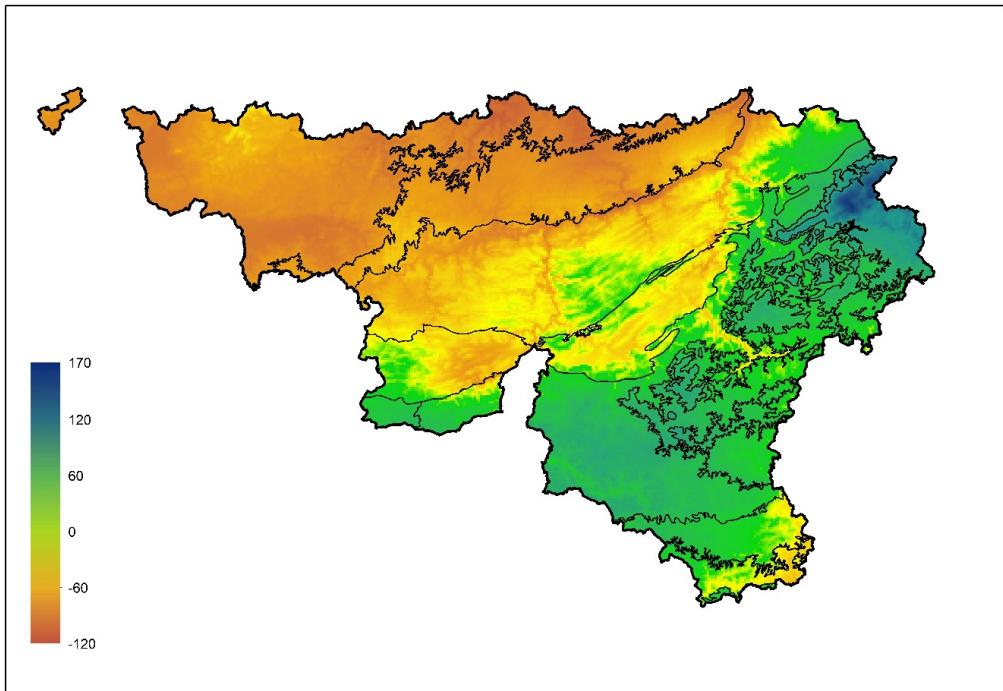


Graphe 1. Température moyenne annuelle en fonction des précipitations annuelles.

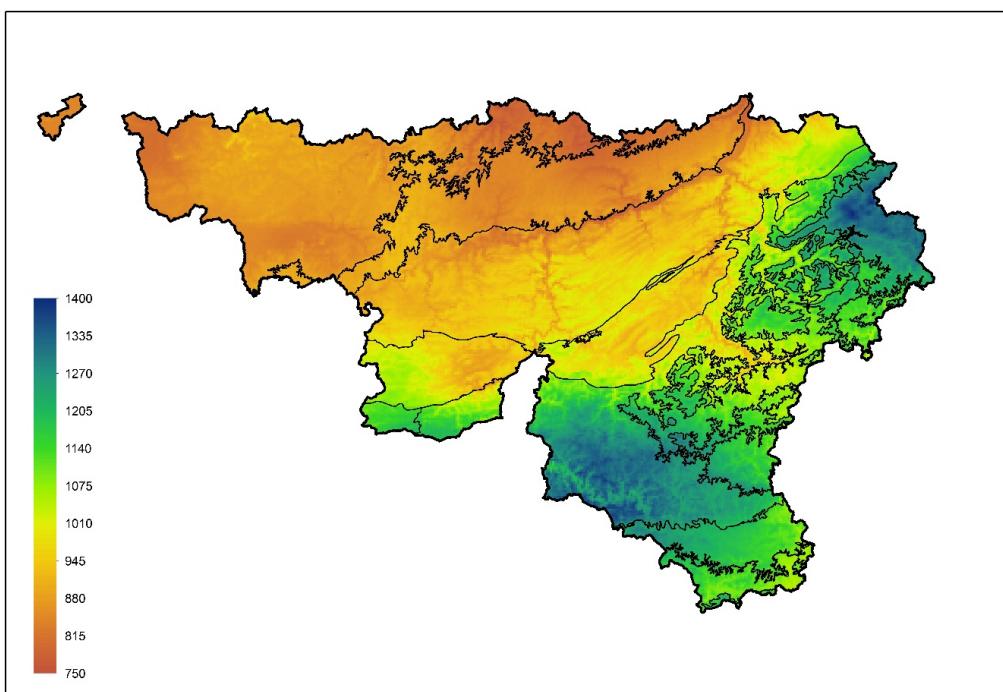


Graphe 2. Température moyenne en fonction des précipitations durant la période d'avril à septembre inclus.



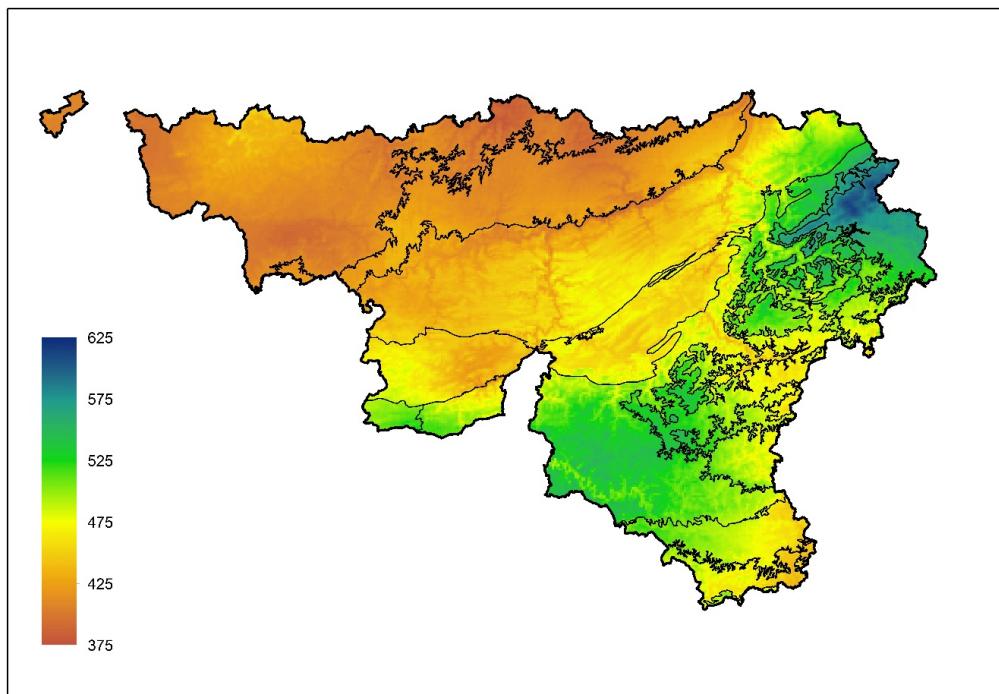


Carte 1. Bilan hydrique climatique estival (mm).

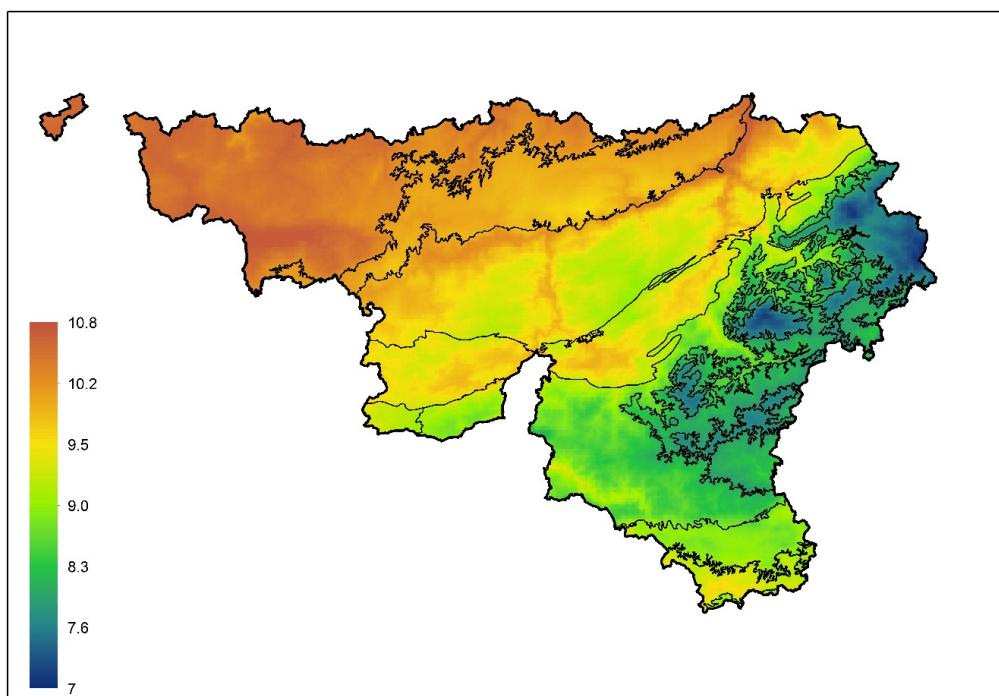


Carte 2. Précipitations annuelles (mm).



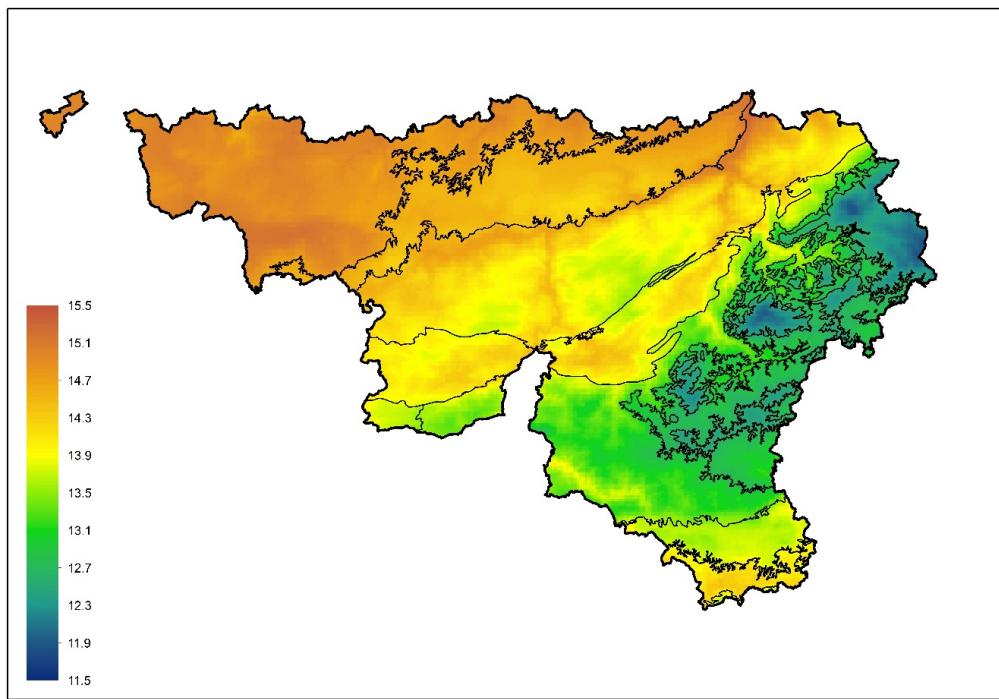


Carte 3. Précipitations d'avril à septembre inclus (mm).



Carte 4. Température moyenne annuelle (°C).





Carte 5. Température moyenne d'avril à septembre inclus (°C).

CLÉ DE DÉTERMINATION DU NIVEAU HYDRIQUE DES SOLS

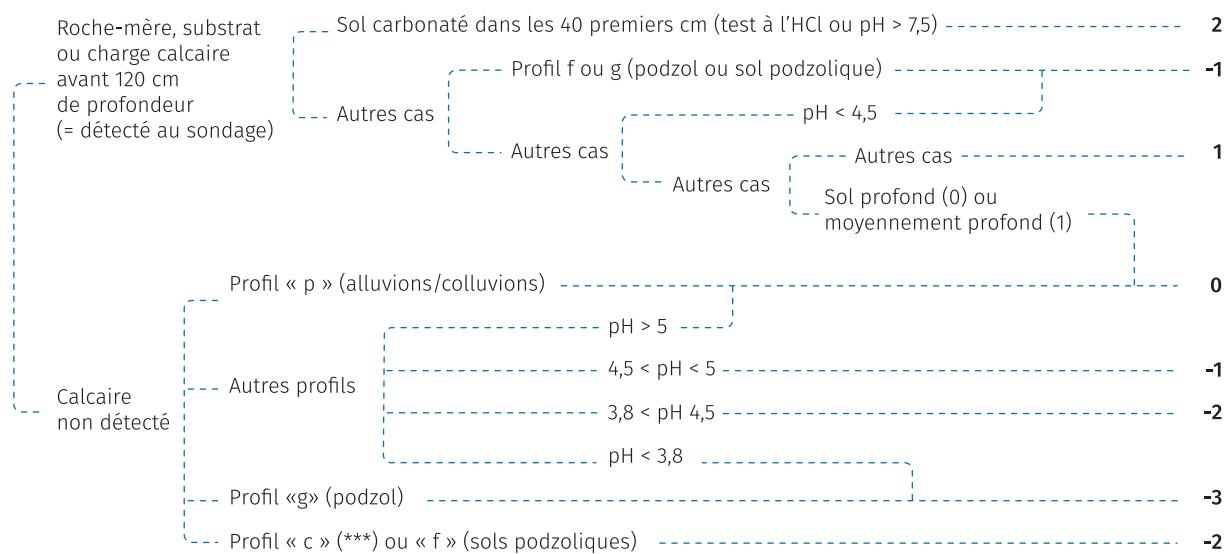
Le niveau hydrique « 0 » désigne la disponibilité optimale en eau, constante et sans excès. Les niveaux négatifs traduisent des déficits croissants en oxygène (hypoxie) suite à un excès d'eau ; les niveaux positifs à une sécheresse croissante. Les niveaux notés « RHA » indiquent un régime hydrique alternatif qui se manifeste par une hypoxie lors des périodes pluvieuses (généralement lors du repos de la végétation) mais un déficit en eau lors des périodes sèches de la saison de végétation. Les sigles et chiffres de la clé font référence à la codification de la carte des sols. **Les niveaux entourés en rouge sont accompagnés d'une incertitude (plus ou moins un niveau hydrique) dépendant de la capacité d'enracinement des arbres selon la fissuration, le pendage et l'irrégularité de la roche-mère.**

		A Apports d'eau par les précipitations uniquement (versants, plateaux)	B Apports d'eau variables par écoulements topographiques	C Alimentation en eau constante	
Sol organique (tourbe, amoor)					
Nappe permanente (sol à gley)		Couche de tourbe > 40 cm (texture V) ou couverture tourbeuse : ***(v) -4			
Sol humide		Classe g ou G -4			
		Classe f ou F -3			
		Classe e -2			
Nappe temporaire (pseudogley)		Classe i ou I -3 RHA -3			-3
		Classe h -2 RHA -2			-2
Sol minéral		Classe d ou D Profond : 0,1 -1 RHA -1			-1
		Peu profond : 2,3 -1 RHA 1			-1
		Autres textures L, A, E, U, G Profond : 0,1 0 0			0
		Peu profond : 2,3 1 1			0
		Textures sableuses Z, S, P Profond : 0,1 1 0			0
		Peu profond : 2,3 2 1			0
		Profond : 0,1 1 0			0
		Peu profond : 2 Froid / neutre 2 1			0
		Chaud 3 2			0
		Superficiel : 3 Froid / neutre 4 3			1
		Chaud 5 4			1
		Profond : 0,1 1 0			0
		Peu profond : 2 Froid / neutre 2 1			0
		Chaud 3 2			0
		Peu profond très caillouteux : 3 Froid / neutre 3 2			1
		Chaud 4 3			1
		Superficiel : 4,5 Froid / neutre 4 3			2
		Chaud 5 4			2
		Très superficiel : 6 Chaud 5 5			2
Bon drainage b		Texture caillouteuse G Profond : 0,1 Hz Argileux 1 0			0
		Peu profond : 2 Non ainsi 2 1			0
		Superficiel : 3 Froid / neutre 3 2			1
Sol bien drainé		Textures sableuses Z, S, P Peu profond : 2 Chaud 4 3			1
		Superficiel : 3 Froid / neutre 5 4			1
		Chaud 5 5			1
Drainage excessif : a		Sols cartographiés non différenciés S, R, B, G-T 5			0 à 5
		Sols cartographiés non différenciés J, P, H -1 à -4			-1 à -4



CLÉ DE DÉTERMINATION DU NIVEAU TROPHIQUE DES SOLS

Le niveau trophique «0» désigne les sols parfaitement pourvus en éléments minéraux, de manière équilibrée et disponible pour les plantes. Les niveaux négatifs indiquent une disponibilité décroissante de minéraux, en relation avec l'acidité croissante des sols. Le niveau -3 indique des risques élevés de carence ou d'indisponibilité des éléments nutritifs. À l'inverse, les niveaux positifs sont caractérisés par une teneur en carbonates croissante, jusqu'à provoquer des problèmes d'alimentation minérale des plantes dans les sols carbonatés dans le niveau trophique +2. Les sigles et chiffres font référence à la codification de la carte des sols.



LÉGENDE DE LA CARTE NUMÉRIQUE DES SOLS DE WALLONIE - TABLEAU SIMPLIFIÉ *

SÉRIES DÉRIVÉES	
SÉRIES PRINCIPALES	
PRÉFIXE de la série principale <i>1^{ere} position de la série principale (X ..)</i>	TEXTURE <i>2^{eme} position de la série principale (.. xX)</i>
SUBSTRAT <i>3^{eme} position de la série principale (.. .xX)</i>	DRAINAGE <i>4^{eme} position de la série principale (... .xX)</i>
SOLS ORGANIQUES <i>Tourbe (> 30% MO.)</i> <i>Tourbière haute mûtre (mûtrie)</i>	DÉVELOPPEMENT DE PROFIL <i>3^{eme} position de la série principale (... .xX)</i>
SOLS MINÉRAUX <i>Sable</i> <i>Sable limoneux</i> <i>Sable limoneux férifer</i> <i>Limon sableux</i> <i>Limon</i> <i>Argile</i> <i>Argile-sableux</i> <i>non défini / de silexite</i> <i>sableux</i> <i>argileux</i> <i>tourbeux</i> <i>argilo-sableux</i> <i>non défini / de silicate</i> <i>d'argile défiltration de ..</i> <i>de sable argileux défiltration de ..</i> <i>(..)</i> <i>Substrat débutant entre 80 et 125 cm de profondeur pour les sols non calcaireux (< 5%)</i> <i>Profound variable d'apparition du substrat discontinu spatiallement</i> <i>. /</i> <i>Substrat indiqué si "averrant" de la charge)</i> <i>Si G... Substrat "normal" ; désigne de la charge et du fait d'une phase de profondeur</i>	CHARGE EN ÉLÉMENTS GROSSESSES <i>4^{eme} position de la série principale (... .xX)</i>
SOLS SPÉCIALES <i>Sols artificiels</i> <i>OE Fosse d'extraction</i> <i>ON Remblai</i> <i>OT Terrain remanié</i> <i>Terrains non différenciés</i> <i>B Zone de source</i> <i>H Complexe de sols sur fortes pertes</i> <i>J Affleurement rocheux</i> <i>R Ravin ou fond de valon rocheux</i> <i>S Fond de valon limoneux</i>	PHASES DIVERSES <i>Surface de la série principale</i>
VARIANTES DE MAT. PARENTAL MEUBLE <i>Surface de la série principale</i>	PHASES DE PROFONDEUR <i>Surface de la série principale</i>
NON CARTOGRAPHIÉE <i>Zones non cartographiées (zones bâties, cours d'eau, canaux, marais, routes, chemins de fer, domaines militaires,...)</i>	VARIANTES DE DEV. DE PROFIL <i>Surface de la série principale</i>
a <i>Sols sur limon (filtration (G .. a))</i> y <i>Sols dévenant plus tns (Z, S) ou plus toroïds (L, A, E) en profondeur</i> z <i>Sols devenant plus grossiers (Z, S) ou plus légers (L, A, E) en profondeur</i>	PHASES LIÉES À LA CHARGE EN ÉLÉMENTS GROSSESSES <i>PHASE à (gros) cailloux (ou blocs) gréseux (ou quartziques) épars (en surface)</i> <i>(r) à charge modérée de petits cailloux non phyllitiques</i> <i>1 peu caillouteuse (A-G, p)</i> <i>c caillouteuse</i>
PHASES LIÉES À L'ALTÉRATION <i>(a) Phase à débris de roches fortement altérées</i> <i>b Phase rougeâtre</i> <i>Phase liée à la matière organique</i> <i>(v) Phase à couverture tourbeuse</i>	PHASES LIÉES À LA CHARGE EN ÉLÉMENTS GROSSESSES <i>1 ancienne nomenclature (A1+A2) —> A+E</i> <i>1 nature du substrat en préfixe entre parenthèses</i>

* Les sigles dont les symboles sont repris dans ce tableau simplifié couvrent 97% du territoire de la Région wallonne.



PLAINES ET VALLÉES SCALDISIENNES

Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS TE BV CA CS ME PC PK RO SO	T CD* PS TE BV CA CS ME PC PK RO SO ST	T CD* PA PS TE BV CA CS EC ME PC PK PO RO SO ST	T CD* EC PA PS TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST TC	T CD* EC PA PS TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO ST TC TP	T CD* EC PA
	O BV CD CR CS DO* PC PK PS RO SO	O PC PK PS BV CA CD CR CS DO RO SO ST	O PA PC PK PS BV CA CD CR CS DO RO SO ST TC	O EC PA PC PK PS BV CA CD CR CS DO EL PO RO SO ST TC	O EC PA PC PK BV CA CD CS EL PC PK PO RO ST TC TP	O EC PA
	T CA CT HE ME TE BP CA CT HE	T CT HE ME PM PT TE BP HE PG PT	T CT EC EL HE ME MR PM PT TE BP CP EC EL ES HE PG PT TP	T CT ES HE ME MR PM PT TE BP CP FR HE JR PG PT	T CT ES FR HE ME MR PM PT TE BP CP FR HE JR PG PT	T ES FR HE ME MR PM PT TE BP CP FR HE JR PG PT
	O SO BV CD CR CS DO* ME NO PC PK PS RO	O BV CD CS DO PC PK PS RO SO CA CR CT ME NO PM RY ST	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS RO SO ST CR ME MR NO PM PO RY TC	O BV CA CD GS CT DO EC EL PA PC PK PO PS RO SO ST TC CR ES ME MR NO PM RY	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO RO ST TC TP CR CT ES ME MR NO PM PS RY SO	O BV CA CS EC EL PA PO RO ST TC TP CD ES ME MR NO PC PK PM RY
	O SO AN* BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	O BV CD CR CS DO HE* ME NO PC PK PS RO AN* CA CT CY MH* MJ PM RY ST TU	O BV CA CD CR CS CT CY DO HE ME NO PA PC PK PM PS RO SO ST TC TU AN* EL ES JH MH* MJ MR PG PO PT PZ	O BV CA CD CS CT LY DO EC EL ES HE ME MR NO PA PC PK PM PS RO SO ST TC TU AN* FR JR MH* MJ PG PT PZ	O BV CA CD CS CY DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PS RO SO ST TC TU AN* CP CR CT FR JR MH* MJ PG PS PT PZ SO	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PK PM PT RY
	T AN* BP BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AX BP CA CT CY PM RY ST TU	T BP CP EC FR JN TP	T BP CP JN	TE BP JN	TE BP JN
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP JN	TE BP JN	TE BP JN
	O SO AN* BP BV CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	O AN* BV CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AN* BV BV CA CD CR GS CT LY DO ES HE ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PS PT PZ RO SO TC TU	O AN* BV CA CD CR CS CT LY DO ES HE ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PS PT PZ RO SO TC TU	O AN* BV CA CS CT LY DO ES HE ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PS PT PZ RO SO TC TU	O BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT PY RO ST TC TP
	T CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
-1	O SO AN* BP BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	O AN* BV CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AN* AX BP BV CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	O AN* AX BP BV CA CD CR GS CT LY DO ES HE ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PS PT PZ RO SO TC	O AN* AX BP BV CA CD CR GS CT LY DO ES HE ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PS PT PZ RO SO TC	O AX BP BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT PY RO SA ST TC
	T AN* BP BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CD CT CY DO HE ME MR PC PK PM RO RY ST TU	T CD CP CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO PY RO SA ST TU	T CD CT DO EC HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN* CD CR CT DO EC HE JH JN ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JR ME MR NO PA PC PK PM RO RY ST TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO AN* BP BV CR CS MH* MJ NO PS SO	O AN* CA CR CS CY MH* MJ NO PS SO	O AN* AX BP BV CA CR CS CY ES MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RO SO TC	O AN* AX BP BV CA CR CS CY ES MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RO SO TC	O AN* AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PT PY PZ RO SA ST TC	O AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR HE MH* MJ PG PT PY SA TC
	T AN* BP BV CR CS MH* MJ NO PS SO	T AN* CA CR CS CY MH* MJ NO PS SO	T AN* CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS Y SA SO TC	T AN* CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS Y SA SO TC	T AN* CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS Y SA SO TC	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PG PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O AX BP	O AX BP	O AX BP	O AX BP SA	O AX BP SA	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ*	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ*	T BV CP FR PG PT PY*
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS ES MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	TE AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O SO	O BP** BV CR CS NO PS SO	O BP** BV CA CR CS CY NO PG PS PT RY SO TC	O BP** BV CA CR CS CY EC EL NO PG PS PT RY SO TC	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PT RY TC	O BP** BV CA CS EC EL PG PT TC
T AN* BV CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AN* AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RO RY ST TU	T AN* AX* CP* CT DO ES FR* HE JH JN ME MH* MJ MR PA PC PK PM PO PY PZ* RO SA ST TU	T AN* AX* CP* CT DO ES FR* HE JH JN ME MH* MJ MR PA PC PK PM PO PY PZ* RO SA ST TU	T AN* AX* CP* CT DO ES FR* HE JH JN ME MH* MJ MR PA PC PK PM PO PY PZ* RO SA ST TU	T AN* CP* ES FR* HE JH JN ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PO RO RY SA ST TP
TE BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE JN
O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
T AN* BP* BV CR CS NO PS SO	T AN* AX* CA CR CS CY NO RY SO	T AN* AX* CA CP* CR CS CY ES* FR* NO PY* PZ* RY SA SO TC	T AN* AX* CA CP* CR CS CY EC EL ES* FR* NO PY* PZ* RY SA SO TC	T AN* AX* CA CP* CR CS CY EC EL ES* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC	T AN* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC
TE AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PG PM PT ST	TE CT EC EL HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T AN* BP* BV* CS* PS	T AN* AX* BV* CS* PS	T AN* AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG PS SA TC*	T AN* AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG PS SA TC*	T AN* AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG PS SA TC*	T AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG SA TC*
TE AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.

** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS	T CD* PS	T CD* PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK RO SO	TE BV CA CS ME PC PK RO SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST TC	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	
	T BV CD CR CS DO* PC PK PS RO SO	T BV CA CD CR CS DO RO SO ST	T BV CA CD CR CS DO PO RO SO ST TC	T BV CA CD CR CS DO EL PO RO SO ST TC TP	T BV CA CD CS EL PC PK PO RO ST TC TP	
	TE CA CT HE ME	TE CT HE ME PM PT	TE CT EC EL HE ME MR PM PT	TE CT ES HE ME MR PM PT	TE CT ES FR HE ME MR PM PT	TE ES FR HE ME MR PM PT
	O SO	O BV CD CS DO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS RO SO ST	O BV CA CD CS CT DO EC EL PA PC PK PO PS RO SO ST TC	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO RO SO ST TC	O BV CA CS EC EL PA PO RO ST TC TP
	T BV CD CR CS DO* ME NO PC PK PS RO	T CA CR CT ME NO PM RY ST	T CR ME MR NO PM PO RY TC	T CR ES ME MR NO PM RY	T CR CT ES ME MR NO PM PS RY SO	T CD ES ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP HE PG PT	TE BP CP EC ES HE PG PT TP	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT
	O SO	O BV CD CR CS DO HE* ME NO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CR CS CT DO HE ME NO PA PC PK PM PS RO SO ST TC TU	O BV CA CD CS CY DO EC EL ES HE JN JR ME MR NO PA PC PK PM PS RO RY SO ST TC TU	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP
	T AG AN* BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN* CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH TU	T AG AN* EL ES JH MH* MJ MR PG PO PT PZ TH TY	T AG AN* FR JR MH* MJ PT PZ TH TY	T AG AN* CP CR CT FR JR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PK PM PT RY TH
	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP CN	TE BP JN	TE BP JN
-	O SO	O AG AN* BV CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN* BV CA CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN* BV CA CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN* BV CA CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT RO ST TC
	T AG AN* BP BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AX BP CA CT CY PM RY ST TH TU	T AX BP CP EL FR JH JN MR PO PY	T AX BP CP FR PY	T AN* AX BP CP CR CT PS PY SO	T AX BP CD CP JH JR NO PC PK PM PY RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
	O SO	O AG AN* AX BP BV CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN* AX BP BV CA CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN* AX BP BV CA CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN* AX BP BV CA CD CR CS DO HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AX BP BV CA CP GS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT PY RO SA ST TC
	T AG AN* BP BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CA CP EL FR JH JN PO PY SA	T	T AN* CR CT PS SO	T CD JH JR NO PC PK PM RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO	O AG AN* AX BP BV CR CS CY MH* MJ NO PS SO	O AG AN* AX BP BV CR CS CY MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RY SO TC TH TY	O AG AN* AX BP BV CR CS CY MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RY SO TC TH TY	O AG AN* AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RY SO TC TH TY	O AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PT PZ RY SA TC TH
	T AG AN* BP BV CD CR CS DO* ME MH* MJ NO PS SO	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RY ST TH TU	T CD CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO PY RY SA ST TU	T CD CT DO EC HE JH JR ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN* CD CR CT DO EC HE JH JR ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JH JR ME MR NO PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O	O AX BP BV PS	O AX BP BV PG PS PT PZ TH	O AX BP BV CP PG PS PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY SA
-	T AG AN* BP BV CR CS MH* MJ NO PS SO	T AG AN* CA CR CS CY MH* MJ NO RY SO TH	T AG AN* CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PY RY SA SO TC TH TU	T AG AN* CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO RY SO TC TH TU	T AG AN* CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TC TH TU	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O	O AX BP	O AX BP TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* TH	T BV CP FR PG PT PY* TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O	SO	O BP* BV CR CS NO PS SO	O BP* BV CA CR CS CY NO PG PS PT RY SO	O BP* BV CA CR CS CY EC EL NO PG PS PT RY SO	O BP* BV CA CS CY EC EL NO PG PT RY TC	O BP* BV CA CS EC EL PG PT TC
T	AG AN* BV CR CS DO* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN* AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN* AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN* AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN* AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG* CP* ES FR* HE JH JR ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM RY SA ST TH TP
TE	BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE JN
O	O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
T	AG AN* BP* BV CR CS NO PS SO	T AG AN* AX* CA CR CS CY MH* MJ NO RY SO TH	T AG AN* AX* CA CR CS CY MH* MJ NO RY SO TH	T AG AN* AX* CA CR CS CY EC EL ES* FR* NO PY* PZ* RY SA SO TC TH	T AG AN* AX* CA CR CS CY EC EL ES* FR* NO PY* PZ* RY SA SO TC TH	T AX* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH
TE	AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PM PT ST	TE CT EC EL HE ME MJ PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
O	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T	AG* AN* BP* BV* CS* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* PS
TE	AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.

** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS	T CD* PS	T CD* PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK RO SO	TE BV CA CS ME PC PK RO SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST TC	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	
	T BV CD CR CS DO* PC PK PS RO SO	T BV CA CD CR CS DO RO SO ST	T BV CA CD CR CS DO PO RO SO ST TC	T BV CA CD CR CS DO EL PO RO SO ST TC	T BV CA CD CS EL PC PK PO RO ST TC TP	
	TE CA CT HE ME	TE CT HE ME PM PT	TE CT EC EL HE ME MR PM PT TP	TE CT ES HE ME MR PM PT	TE CT ES FR HE ME MR PM PT	TE ES FR HE ME MR PM PT
	O SO	O BV CD CS DO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO EC EL PA PC PK PO PS RO ST TC TP	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO RO ST TC TP	O BV CA CS EC EL PA PO RO ST TC TP
	T BV CD CR CS DO* ME NO PC PK PS RO	T CA CR CT ME NO PM RY ST	T CR ME MR NO PM PO RY TC	T CR ES ME MR NO PM RY	T CR CT ES ME MR NO PM PS RY SO	T CD ES ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP HE PG PT	TE BP CP EC ES HE PG PT TP	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT
	O SO	O BV CD CR CS DO EP* HE* ME NO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CR CS CT CY DO HE ME NO PA PC PK PM PS RO SO ST TC TU	O BV CA CD CS CY DO EC EL HE JH ME MR NO PA PC PK PM PO RO ST TC	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP
	T AG AN BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH TU TY	T AG AN AP EL ES JH MH* MJ MR PG PO PT PZ TH TY	T AG AN AP EP FR JR MH* MJ PG PT PZ TH TY	T AG AN AP CR CT FR JR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PG PK PM PT RY TH
-4	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP CN	TE BP JN	TE BP JN
	O SO	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT PY RO SA ST TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AX BP CA CT CY PM RY ST TH TU	T AX BP CP EL FR JH JN MR PO PY	T AX BP CP EP FR PY	T AN AX BP CP CR CT PS PY SO	T AX BP CD CP JH JR NO PC PK PM PY RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PT PY PZ RO SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RO RY ST TH TU	T CD CP CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST SA ST TU	T CD CT DO EP HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JH JR ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO TY	O AG AN AP AX BV CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RO SO TC TH	O AG AN AP AX BV CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RO SO TC TH	O AG AP AX BV BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PT PY PZ RO SA TC	O AX BP BV CA CP CS EL ES FR MH* MJ PG PT PY SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RO RY ST TH TU	T CD CP CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST SA ST TU	T CD CP CT DO EP HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JH JR ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
-3	O SO	O AX BP BV PS	O AX BP BV PG PS PT PZ TH	O AX BP BV CP PG PS PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY SA
	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO RY SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TC TH TU	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O SO	O AX BP	O AX BP TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PT PY* TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O SO	O BP** BV CR CS EP* NO PS SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EP NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EC EL NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PS PT RY TC	O BP** BV CA CS EC EL PG PT TC
T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG* CP* ES FR* HE JH JR ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PO RO RY SA ST TH TP
TE BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE JN
O SO	O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
T AG AN AP* BV CR CS EP NO PS SO	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP* FR* NO PS SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR* CS CY EP* FR* NO PS SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR* CS CY EC EL EP* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR* CS CY EC EL ES* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH
TE AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PM PT ST	TE CT EC EL HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
O SO	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T AG* AN* BP* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* BV* CP* CS* ES* FR* PG SA TC*
TE AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.

** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS	T CD* PS	T CD* PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK RO SO	TE BV CA CS ME PC PK RO SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST TC	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	
	T BV CD CR CS DO* PC PK PS RO SO	T BV CA CD CR CS DO RO SO ST	T BV CA CD CR CS DO PO RO SO ST TC	T BV CA CD CR CS DO EL PO RO SO ST TC	T BV CA CD CS EL PC PK PO RO ST TC TP	
	TE CA CT HE ME	TE CT HE ME PM PT	TE CT EC EL HE ME MR PM PT	TE CT ES HE ME MR PM PT	TE CT ES FR HE ME MR PM PT	TE ES FR HE ME MR PM PT
	O SO	O BV CD CS DO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO PS RO SO ST TC	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO RO SO ST TC	O BV CA CS EC EL PA PO RO ST TC TP
	T BV CD CR CS DO* ME NO PC PK PS RO	T CA CR CT ME NO PM RY ST	T CR ME MR NO PM RY TC	T CR ES ME MR NO PM RY	T CR CT ES ME MR NO PM PS RY SO	T CD ES ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP HE PG PT	TE BP CP EC ES HE PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT
	O SO	O BV CD CR CS DO EP* HE* ME NO PC PK PS RO	O BV CA CD CR CS CT CY DO HE ME NO PA PC PK PS RO RY SO ST TC TU	O BV CA CD CS CY DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TC TU	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP
	T AG AN BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH TU	T AG AN AP ES JH MH* MJ PG PT PZ TH	T AG AN AP EP FR JR MH* MJ PG PT PZ TH	T AG AN AP CR CR CT JR FR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PK PM PT RY TH
-1	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP CN JN	TE BP JN	TE BP JN
	O SO	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CS ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT RO ST TC TP
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AX BP CA CT CY PM RY ST TH TU	T AX BP CP EL FR JH JN MR PO PY	T AX BP CP EP FR PY	T AN AX BP CP CR CT PS PY SO	T AX BP CD CP JH JR NO PC PK PM PY RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG BP BV CA CP GS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT PY RO SA ST TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T EP	T AN CR CT PS SO	T CD JH JR NO PC PK PM RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PG PM PS PT PY SO TC TH	O AG AP AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PS PT PY SO TC TH	O AX BP BV CA CP CS EL ES FR MH* MJ PG PT PY SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RY SO ST TH TU	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RY SO ST TH TU	T CD CT DO EP HE JH JR ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH JR ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JH JR ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
-2	O	O AX BP BV PS	O AX BP BV PG PS PT	O AX BP BV CP PG PS PT	O AX BP BV CP PG PT	O AX BP BV CP PG PT
	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TC TH	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JH ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JH ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O	O AX BP	O AX BP TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PT PY* TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O SO	O BP** BV CR CS EP* NO PS SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EP NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EC EL NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PS PT RY TC	O BP** BV CA CS EC EL PG PT TC
T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG* CP* ES* FR* HE JH JR ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM RY ST TH TU
TE BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE JN
O	O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
T AG AN AP AX* CA CR CS EP* NO PS SO	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EL EP ES FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL EP* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL ES* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AX* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH
TE AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PM PT ST	TE CT EC HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
O	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T AG* AN* BP* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG SA TC*
TE AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.

** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS	T CD* PS	T CD* PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK RO SO	TE BV CA CS ME PC PK RO SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST TC	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	
	T BV CA CD CR CS DO* PC PK PS RO SO	T BV CA CD CR CS DO RO SO ST	T BV CA CD CR CS DO PO RO SO ST TC	T BV CA CD CR CS DO EL PO RO SO ST TC TP	T BV CA CD CR CS DO EL PO PS RO SO ST TC TP	T BV CA CD CS EL PC PK PO RO ST TC TP
	TE CA CT HE ME	TE CT HE ME PM PT	TE CT EC EL HE ME MR PM PT	TE CT ES HE ME MR PM PT	TE CT ES FR HE ME MR PM PT	TE ES HE ME MR PM PT
	O SO	O BV CD CS DO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS RO SO ST	O BV CA CD CS CT DO EC EL PA PC PK PS RO SO ST TC	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO RO SO ST TC	O BV CA CS EC EL PA PO RO ST TC TP
	T BV CD CR CS DO* ME NO PC PK PS RO	T CA CR CT ME NO PM RY ST	T CR ME MR NO PM PO RY TC	T CR ES ME MR NO PM RY	T CR CT ES ME MR NO PM PS RY SO	T CD ES ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP HE PG PT	TE BP CP EC EL ES HE PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT
	O SO	O BV CD CR CS DO EP* HE* ME NO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CR CS CT CY DO HE ME NO PA PC PK PM PS RO RY SO ST TC TU	O BV CA CD CS CY DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PS RO RY ST TC TU	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP
	T AG AN BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH TU	T AG AN AP EL ES JH MH* MJ PG PO PT PZ TH TY	T AG AN AP EP FR JR MH* MJ PG PT PZ TH TY	T AG AN AP CR CT FR JR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PG PK PM PT RY TH
-	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP JN	TE BP JN	TE BP JN
	O SO	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AX BP CA CT CY PM RY ST TH TU	T AX BP CP EL FR JH JN MR PO PY	T AX BP CP EP FR PY	T AN AX BP CP CR CT PS PY SO	T AX BP CD CP JH JR NO PC PK PM PY RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CP EL FR JH JN PO PY SA	T EP	T AN CR CT PS SO	T CD JH JR NO PC PK PM RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP* ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RO RY ST TH TU	T CD CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST SA TU	T CD CT DO EC EP HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH JN ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JH JR ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
-	O SO	O AX BP BV PS	O AX BP BV PG PS PT PZ TH	O AX BP BV CP PG PS PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY SA
	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO PS SO	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PK PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O AX BP	O AX BP	O AX BP SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PT PY* PZ* TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS ES MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O SO	O BP** BV CR CS PS SO	O BP** BV CA CR CS PS PT SO TC	O BP** BV CA CR CS EC EL PS PT SO TC	O BP** BV CA CS EC EL PT TC	O BP** BV CA CS EC EL PT TC
T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP* HE* ME* MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP* HE* ME* MH* MJ NO PC PK PM RO RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP* HE* ME* MH* MJ NO PC PK PM PS PT PZ RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP* HE* ME* MH* MJ NO PC PK PM PS PT PZ RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP* HE* ME* MH* MJ NO PC PK PM PS PT PZ RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP* HE* ME* MH* MJ NO PC PK PM PS PT PZ RY ST TH TU
TE BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
O BP* BV PS	O BP* BV PS PT	O BP* BV PS PT	O BP* BV PT	O BP* BV PT	O BP* BV PT
T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP* NO PS SO	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP* NO PS SO	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EL EP* NO PG* PY* PZ* SA	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EL EP* NO PG* PY* PZ* SA	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EL EP* NO PG* PY* PZ* SA	T AG* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO PG RY TC TH
TE AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PM PT ST	TE CT EC EL HE ME MJ MR PC PK PM PO SA ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO SA ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO SA ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO SA ST
O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T AG* AN* BP* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* ES* FR* PS TC*	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* ES* FR* PS TC*	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* ES* FR* PS TC*	T AX* BV* CS* ES* FR* TC*
TE AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PG PT SA SO	TE CA PG PT SA SO	TE CA PG PT SA SO	TE CA PG PT SA

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.

** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



BASSE ET MOYENNE ARDENNE

Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS	T CD* PS	T CD* PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK SO SO	TE BV CA CS ME PC PK SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO SO ST TC TP	TE BV CA CS EL ME PC PK PO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	O EC PA
	T BV CD CR CS DO* ME PC PK PS SO	T BV CA CD CR CS DO ME SO ST	T BV CA CD CR CS DO ME PO SO ST TC	T BV CA CD CR CS DO EL ME PO SO ST TC	T BV CA CD CS EL ME PC PK PO ST TC TP	T BV CA CD CS EL ME PC PK PO ST TC TP
	TE CA CT HE	TE CT HE PM PT	TE CT EC HE MR PM PT	TE CT ES HE MR PM PT	TE CT ES FR HE MR PM PT	TE ES FR HE MR PM PT
	O SO	O BV CD CS DO PC PK PS SO	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS SO ST	O BV CA CD CS CT DO EC EL PA PC PK PS SO ST TC TP	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PS ST TC TP	O BV CA CS EC EL PA PO ST TC TP
	T AG AN BV CD CR CS DO* EP ME NO PC PK PS	T AG AN CA CR CT CY EP HE ME NO PM RY ST	T AG AN CR CY EP HE ME MR NO PM PO RY TC	T AG AN CR CY EP ES HE ME MR NO PM RY TC	T AG AN CR CT CY ES HE ME MR NO PM PS RY SO	T CD ES HE ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP PG PT	TE BP CP EC EL ES PG PT TP	TE BP CP FR JR PG PT	TE BP CP FR JR PG PT	TE BP CP FR JR PG PT
	O SO	O AG AN BV CD CR CS DO EP* HE* ME NO PC PK PS SO TY	O AG AN BV CD CR CS CT CY DO EP HE ME NO PA PC PK PM PS RY SO ST TC TU	O AG AN BV CD CR CS CY DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PS RY SO ST TC TU	O AG BV CA CS CY DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PS RY ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO ST TC TP
	T AG AN BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS	T AP CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH TU	T AP EL ES JH MH* MJ PM RY PO PT PZ TH	T AP EP FR JR MH* MJ PZ PT PZ TH	T AN AP CR CT FR JR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PG PK PM PT RY TH
	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP JN	TE BP JN	TE BP JN
	O SO	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS	O AG AN AP BV CD CR CS DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PS RY SO ST TC TU	O AG AN AP BV CD CR CS DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PS RY SO ST TC TU	O BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT ST TC TP
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS	T AX BP CA CT CY EK PM RY ST TH TU	T AX BP CP EK EL FR JH JN MR PO	T AX BP CP EK EP FR	T AN AX BP CP CR CT PS SO	T AX BP CD CP JH JR NO PC PK PM RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
	O SO	O AG AN AP BP BV CD CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO TY	O AG BP BV CA CP GS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT SA ST TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CA CT CY PM RY ST TH TU
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EK EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EK EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EK EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AP AX BP BV CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS SO	O AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR MH* MJ NO PG PM PT PZ SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PS SO	T CA CD CT CY DO HE ME MR PC PK PM RY ST TH TU	T CD CT DO EL FR HE JH JN MR PA PC PK PO ST TU	T CD CT DO EC HE JH JN MR PA PC PK PO ST TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH JN MR PA PC PK PO ST TU	T CD EC HE JH JN MR NO PA PC PK PM PO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O	O AX BP BV EK PS	O AX BP BV EK PG PS PT PZ TH	O AX BP BV CP EK PG PS PT PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT SA TH
	T AG AN AP CA CR CS CY EP MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EP MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TH TU	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JH ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JH ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O	O AX BP EK	O AX BP EK TH	O AX BP EK SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PZ*	T BV CP FR PG PS PT PZ*	T BV CP FR PG PT TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS ES MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O	SO	O BP** BV CR CS EK EP* NO PS SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EK EP NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EK EL NO PG PS PT RY TC	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PT RY TC	O BP** BV CA CS EC EL PG PT TC
T	AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PS	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG* CP* ES FR* HE JH JR ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PO RY SA ST TH TP
TE	BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE JN
O	O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
T	AG AN AP AX* CA CR CS CY EP MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP MH* MJ NO RY SO TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL EP ES FR* NO PZ* RY SA SO TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL EP ES FR* NO PZ* RY SA SO TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH	T AX* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH
TE	AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PM PT ST	TE CT EC HE ME MJ PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
O	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T	AG* AN* BP* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG PS SA TC*	T AX* BV* CP* CS* ES* FR* PG SA TC*
TE	AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.
 ** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



ARDENNE CENTRO-ORIENTALE

Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T PS	T PS	T PA PS	T EC PA PS	T EC PA PS	T EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK SO ST	TE BV CA CS ME PC PK SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO SO ST TC TP	TE BV CA CS EL ME PC PK PO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	O EC PA
	T BV CR CS DO* ME PC PK PS SO	T BV CA CR CS DO ME SO ST	T BV CA CR CS DO ME PO SO ST	T BV CA CR CS DO EL ME PO SO ST TC TP	T BV CA CR CS DO EL ME PO ST TC TP	T BV CA CS EL ME PC PK PO ST TC TP
	TE CA CT HE	TE CT HE PM PT	TE CT EC EL HE MR PM PT	TE CT ES HE MR PM PT	TE CT ES FR HE MR PM PT	TE ES FR HE MR PM PT
	O SO	O BV CS DO PC PK PS SO	O BV CA CS CT DO PA PC PK PS SO ST	O BV CA CS CT DO EC EL PA PC PK PO PS SO ST TC TP	O BV CA CS DO EC EL PA PC PK PO ST TC TP	O BV CA CS EC EL PA PO ST TC TP
	T AG AN BV CR CS DO* EP ME NO PC PK PS	T AG AN CA CR CT CY EP HE ME NO PM RY ST	T AG AN CR CY EP HE ME MR NO PM PO RY TC	T AG AN CR CY EP ES HE ME MR NO PM RY RY SO	T AG AN CR CT CY ES HE ME MR NO PM PS RY SO	T ES HE ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP PG PT	TE BP CP EC EL ES PG PT	TE BP CP FR PG PT	TE BP CP FR PG PT	TE BP CP FR PG PT
	O SO	O AG AN BV CR CS DO EP* HE* ME NO PC PK PS SO ST	O AG AN BV CR CS CT CY DO EP HE ME NO PA PC PK PM PS RY SO ST TC TY	O AG AN BV CR CS CT DO EL ES HE ME NO PA PC PK PM PS RY SO ST TC TY	O AG BV CA CS CY DO EC EL ES HE ME MR NO PA PC PK PM PO ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO ST TC TP
	T AG AN BV CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC	T AP CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH	T AP EL ES MH* MJ PG PO PT PZ TH	T AP EP FR MH* MJ PG PT PZ TH	T AN AP CP CR CT FR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CP FR MH* MJ NO PC PG PM PT RY TH
-4	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR TP	TE BP CP	TE BP	TE BP
	O SO	O AG AN AP BV CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS	O AG AN AP BV CR CS CT DO EL ES HE ME MH* MJ NO PA PC PK PM PS PT	O AG AN AP BV CR CS CT DO EL ES HE ME MH* MJ NO PA PC PK PM PS PT	O AG AP BV CR CS CT DO EL ES HE ME MH* MJ NO PA PC PK PM PS PT	O BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR NO PA PG PO PT ST TC TP
	T AG AN BP BV CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS	T AX BP CA CT CY EK PM RY ST TH	T AX BP CP EK EL FR MR PO	T AX BP CP EK EP FR	T AN AX BP CP CR CT PS SO	T AX BP CP NO PC PK PM RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE SA
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO ST	O AG AN AP AX BP BV CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO ST	O AG AN AP AX BP BV CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO ST	O AG AP AX BP BV CR CS DO EK EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS SO ST	O AX BP BV CA CP GS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT SA ST TC TP
	T AG AN BP BV CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS	T CA CT CY PM RY ST TH	T CP EL FR PO SA	T EP	T AN CR CT PS SO	T NO PC PK PM RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EK EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EK EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EK EP* MH* MJ NO PS SO	O AG AP AX BP BV CR CS CY EL ES FR MH* MJ NO PG PM PT PZ RY SA TC	O AX BP BV CA CP GS EC EL ES FR MH* MJ PG PT SA TC
	T AG AN BP BV CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PS SO	T CA CT CY EK EP* MH* MJ NO PS SO	T CP CT DO EL FR HE ME MR PA PC PK PO SA ST	T CT DO EP HE ME MR PA PC PK PO ST	T AN CR CT DO EC HE ME MR PA PC PK PO ST	T EC HE ME MR NO PA PC PK PM RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE
-3	O SO	O AX BP BV EK PS	O AX BP BV EK PG PS	O AX BP BV CP EK PG PS PT PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT SA TH
	T AG AN BP BV CR CS EP MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EP MH* MJ NO RY SO ST TY	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR MH* MJ NO RY SO ST TY	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR MH* MJ NO RY SO ST TY	T AG AN AP CA CR CS CY EL ES FR MH* MJ NO PS RY SO	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP
	O SO	O AX BP EK	O AX BP EK TH	O AX BP EK SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PZ*	T BV CP FR PG PS PT PZ*	T BV CP FR PG PT TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS ES MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES MJ SO	TE CA CS EC EL ES MJ SO	TE CA CS EC EL ES MJ SO	TE CA CS EC EL ES MJ
-2	O SO	O BP** BV CR CS EK EP* NO PS SO ST	O BP** BV CA CR CS CY EK EP NO PG PS PT PZ SO ST	O BP** BV CA CR CS CY EK EP NO PG PS PT PZ SO ST	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PT RY TC	O BP** BV CA CS EC EL PG PT TC
	T AG AN BV CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH	T AG AN AP AX* CA CT CY DO ES FR* HE ME MH* MJ MR PA PC PK PM PO PZ* SA ST TH	T AG AN AP AX* CA CT CY DO ES FR* HE ME MH* MJ MR PA PC PK PM PO PZ* SA ST TH	T AG AN AP AX* CA CT CY DO ES FR* HE ME MH* MJ MR PA PC PK PM PO PZ* SA ST TH	T AG* CP* ES FR* HE ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PO RY SA ST TH TP
	TE BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE
	O SO	O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
	T AG AN BP* BV CR CS EP NO PS SO	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP ES* FR* NO PZ* RY SO ST TH	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP ES* FR* NO PZ* RY SO ST TH	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL EP* ES* FR* NO PZ* RY SA SO ST TH	T AG* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH	T AG* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH
	TE AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PG PK PM PT ST	TE CT EC EL HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
	O SO	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
	T AG* AN* BP* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* BV* CP* CS* ES* FR* PG SA TC*
	TE AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.
 ** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T TE	T TE	T TE	T TE	T TE	T TE
5	PS BV CA CS ME SO	PS BV CA CS ME SO	PS BV CA CS ME PO SO	PS BV CA CS EL ME PO	PS BV CA CS EL ME PO	PS BV CA CS EL ME PO
4	O T TE	O T TE	O T TE	O T TE	O T TE	O T TE
3	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE
2	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE
1	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE
0	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE
-1	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE
-2	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE
-3	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE	SO T TE
-4	BP AX BP BV	BP	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O	SO	O	BP** BV CR CS EK EP* NO PS SO TY	O	BP** BV CA CR CS CY EK EP NO PS PT SO TC TY	O	BP** BV CA CR CS CY EK EL NO PS PT SO TC TY	O	BP** BV CA CS CY EL NO PT TC	O	BP** BV CA CS EL PT TC
T	AG AN BV CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PS	T	AG AN AP AX* CA CY DO HE ME MH* MJ PM TH	T	AG AN AP AX* CP* DO ES FR* HE ME MH* MJ PM PO PZ* SA TH	T	AG AN AP AX* CP* DO ES FR* HE ME MH* MJ PM PO PZ* SA TH TP	T	AG AN AP AX* CP* CR* CS CY EL* ES FR* HE ME MH* MJ PM PO PZ* SA SO TH TP	T	AG* CP* ES* FR* HE ME MH* MJ NO PM PO SA TH TP
TE	BP* CA HE	TE	CP ES PT TC	TE	EL TP	TE	TE	TE	TE	TE	TE
O		O	BP* BV PS	O	BP* BV PS PT	O	BP* BV PS PT	O	BP* BV PT	O	BP* BV PT
T	AG AN AP BV CR CS EP NO PS SO	T	AG AN AP AX* CA CR CS CY EP MH* MJ NO SO TH TY	T	AG AN AP AX* CA CP* CR CS CY EP ES* FR* NO PZ* SA SO TC TH TY	T	AG AN AP AX* CA CR CS CY EL EP ES FR* HE ME MH* MJ NO SO TC TY	T	AG AN AP AX* CA CP* CR CS CY EL ES FR* HE ME MH* MJ NO SO TC	T	AG* CA CP* CS EL ES* FR* NO SA TC TH
TE	AX CA HE ME	TE	CP ES HE ME PM PT	TE	HE ME PM PO TP	TE	HE ME PM PO TP	TE	HE ME PM PO TP	TE	HE ME PM PO TP
O		O	AX BP EK	O	AX BP EK TH	O	AX BP EK SA TH	O	AX BP SA TH	O	AX BP SA
T	BP BV PS	T	BV PS TH	T	BV CP FR PS PT PZ* SA	T	BV CP FR PS PT PZ* SA	T	BV CP FR PS PT PZ* SA	T	BV CP FR PT TH
TE	AX CA CS MJ SO	TE	CA CP CS ES MJ PT SO	TE	CA CS EL ES MJ SO	TE	CA CS EL ES MJ SO	TE	CA CS EL ES MJ SO	TE	CA CS EL ES MJ
O		O	AX BP	O	AX BP	O	AX BP	O	AX BP	O	AX BP
R											
-1 R											
-2 R											
-3 R											

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.
 ** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS	T CD* PS	T CD* PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK RO SO	TE BV CA CS ME PC PK RO SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST TC	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	
	T BV CD CR CS DO* PC PK PS RO SO	T BV CA CD CR CS DO RO SO ST	T BV CA CD CR CS DO PO RO SO ST TC	T BV CA CD CR CS DO EL PO RO SO ST TC	T BV CA CD CS EL PC PK PO RO ST TC TP	
	TE CA CT HE ME	TE CT HE ME PM PT	TE CT EC EL HE ME MR PM PT TP	TE CT ES HE ME MR PM PT	TE CT ES FR HE ME MR PM PT	TE ES FR HE ME MR PM PT
	O SO	O BV CD CS DO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO EC EL PA PC PK PO RO SO ST TC	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO RO SO ST TC	O BV CA CS EC EL PA PO RO ST TC TP
	T BV CD CR CS DO* ME NO PC PK PS RO	T CA CR CT ME NO PM RY ST	T CR ME MR NO PM PO RY TC	T CR ES ME MR NO PM RY	T CR CT ES ME MR NO PM PS RY SO	T CD ES ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP HE PG PT	TE BP CP EC ES HE PG PT TP	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT
	O SO	O BV CD CR CS DO EP* HE* ME NO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CR CS CT CY DO HE ME NO PA PC PK PM PS RO SO ST TC TU	O BV CA CD CS CY DO EC EL HE JH ME MR NO PA PC PK PM PO RO ST TC	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP
	T AG AN BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH TU TY	T AG AN AP EL ES JH MH* MJ MR PG PO PT PZ TH TY	T AG AN AP EP FR JR MH* MJ PG PT PZ TH TY	T AG AN AP CR CR CT FR JR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PG PK PM PT RY TH
R	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP CN	TE BP JN	TE BP JN
	O SO	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT RO ST TC TP
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AX BP CA CT CY PM RY ST TH TU	T AX BP CP EL FR JH JN MR PO PY	T AX BP CP EP FR PY	T AN AX BP CP CR CT PS PY SO	T AX BP CD CP JH JR NO PC PK PM PY RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PT PY PZ RY SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CT CY PM RY ST TH TU	T CP EL FR JH JN PO PY SA	T EP	T AN CR CT PS SO	T CD JH JR NO PC PK PM RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO TY	O AG AN AP AX BV CA CR CS DO EP* MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RY SO TC TH	O AG AN AP AX BV CA CR CS DO EP* MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RY SO TC TH	O AG AP AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PT PY PZ RY SA TC	O AX BP BV CA CP CS EL ES FR MH* MJ PG PT PY SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RO RY ST TH TU	T CD CP CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST SA ST TU	T CD CT DO EP HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH JR ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JN JR ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
R	O SO	O AX BP BV PS	O AX BP BV PG PS PT PZ TH	O AX BP BV CP PG PS PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY SA
	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO RY SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TC TH TU	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JF ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JR ME MR PC PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O SO	O AX BP	O AX BP TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ*	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ*	T BV CP FR PG PT PY* TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O SO	O BP** BV CR CS EP* NO PS SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EP NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EC EL NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PS PT RY TC	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PT RY TC	O BP** BV CA CS EC EL PG PT TC
T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ PC PK PM RY ST TH TU	T AG* CP* ES* FR* HE JH JR ME MH* MJ MR NO PA PC PK PM PO RO RY SA ST TH TP
TE BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE	TE JN
O SO	O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
T AG AN AP* BV CR CS EP NO PS SO	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP* FR* NO PS SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR* CS CY EP* FR* NO PS SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR* CS CY EC EP* ES* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR* CS CY EC EP* ES* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR* CS CY EC EP* ES* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH
TE AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PM PT ST	TE CT EC HE ME MJ PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
O SO	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T AG* AN* BP* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* AN* AX* BV* CP* CS* EP* ES* FR* PG PS SA TC*	T AG* BV* CP* CS* ES* FR* PG SA TC*
TE AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.

** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.



Niveau trophique

	-3	-2	-1	0	1	2
Niveau hydrique	T CD* PS	T CD* PS	T CD* PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA PS	T CD* EC PA
	TE BV CA CS ME PC PK RO SO	TE BV CA CS ME PC PK RO SO ST	TE BV CA CS EC ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO SO ST TC	TE BV CA CS EL ME PC PK PO RO ST TC TP
	O PC PK PS	O PA PC PK PS	O EC PA PC PK PS	O EC PA PC PK	O EC PA	
	T BV CD CR CS DO* PC PK PS RO SO	T BV CA CD CR CS DO RO SO ST	T BV CA CD CR CS DO PO RO SO ST TC	T BV CA CD CR CS DO EL PO RO SO ST TC	T BV CA CD CS EL PC PK PO RO ST TC TP	
	TE CA CT HE ME	TE CT HE ME PM PT	TE CT EC EL HE ME MR PM PT TP	TE CT ES HE ME MR PM PT	TE CT ES FR HE ME MR PM PT	TE ES FR HE ME MR PM PT
	O SO	O BV CD CS DO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO PA PC PK PS RO SO	O BV CA CD CS CT DO EC EL PA PC PK PO RO SO ST TC	O BV CA CD CS DO EC EL PA PC PK PO RO SO ST TC	O BV CA CS EC EL PA PO RO ST TC TP
	T BV CD CR CS DO* ME NO PC PK PS RO	T CA CR CT ME NO PM RY ST	T CR ME MR NO PM PO RY TC	T CR ES ME MR NO PM RY	T CR CT ES ME MR NO PM PS RY SO	T CD ES ME MR NO PC PK PM RY
	TE BP CA CT HE	TE BP HE PG PT	TE BP CP EC ES HE PG PT TP	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT	TE BP CP FR HE JR PG PT
	O SO	O BV CD CR CS DO EP* HE* ME NO PC PK PS RO SO	O BV CA CD CR CS CT CY DO HE ME NO PA PC PK PM PS RO SO ST TC TU	O BV CA CD CS CY DO EC EL ES HE JH ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TC	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP	O BV CA CS EC EL ES HE ME MR PA PO RO ST TC TP
	T AG AN BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP CA CT CY MH* MJ PM RY ST TH TU TY	T AG AN AP EL ES JH MH* MJ MR PG PO PT PZ TH TY	T AG AN AP EP FR JR MH* MJ PG PT PZ TH TY	T AG AN AP CR CT FR JR MH* MJ PG PS PT PZ SO TH	T CD CP FR JH JR MH* MJ NO PC PG PK PM PT RY TH
R	TE BP CA CT HE	TE BP CP ES PG PT TC	TE BP CP EC FR JN TP	TE BP CP JN	TE BP JN	TE BP JN
	O SO	O AG AN AP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O BV CA CS EC EL ES FR HE ME MH* MJ MR PA PG PO PT RO ST TC TP
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AX BP CA CT CY PM RY ST TH TU	T AX BP CP EL FR JH JN MR PO PY	T AX BP CP EP FR PY	T AN AX BP CP CR CT PS PY SO	T AX BP CD CP JH JR NO PC PK PM PY RY TH
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC SA TP	TE SA	TE SA	TE JN SA
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CD CR CS DO EP* HE* ME MH* MJ NO PC PK PS RO SO TY	O AG AN AP AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PC PK PS PT PY PZ RY SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CT CY DO HE ME PC PK PM RO RY ST TH TU	T CD CP CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T CD CT DO EP HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH JR ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JH JR ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
	O SO	O AG AN AP AX BP BV CR CS EP* MH* MJ NO PS SO TY	O AG AN AP AX BV CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RY SA TC TH	O AG AN AP AX BV CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PG PM PS PT PZ RY SA TC TH	O AG AP AX BP BV CA CP CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PG PM PT PY PZ RY SA TC	O AX BP BV CA CP CS EL ES FR MH* MJ PG PT PY SA TC
	T AG AN BP BV CD CR CS DO* EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T CA CD CT CY DO HE ME PC PK PM RO RY ST TH TU	T CD CP CT DO EL FR HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T CD CT DO EP HE JH JN ME MR PA PC PK PO RO ST TP TU	T AN CD CR CT DO EC HE JH JR ME MR PA PC PK PO PS RO SO ST TP TU	T CD EC HE JH JR ME MR NO PA PC PK PM PO RO RY ST TH TP
	TE CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC TP	TE	TE	TE JN
-3	O SO	O AX BP BV PS	O AX BP BV PG PS PT PZ TH	O AX BP BV CP PG PS PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY PZ SA TH	O AX BP BV CP PG PT PY SA
	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO PS SO	T AG AN AP CA CR CS CY EP* MH* MJ NO RY SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL EP ES FR JN MH* MJ NO RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP CA CR CS CY EL ES FR JN MH* MJ NO PS RY SO TC TH TU	T CA CS EL ES FR MH* MJ NO RY TC TH
	TE AX CA CT HE ME PC PK	TE CP CT ES HE ME PC PK PM PT ST TC	TE CT EC HE ME MR PC PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JRM E M R P C PK PM PO ST TP	TE CT EC HE JRM E M R P C PK PM PO ST TP	TE EC HE JN JR ME MR PC PK PM PO ST TP
	O SO	O AX BP	O AX BP TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA TH	O AX BP SA
	T BP BV PS	T BV PS TH	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* SA	T BV CP FR PG PS PT PY* PZ* TH	T BV CP FR PG PT PY* TH
	TE AX CA CS MJ SO	TE CA CP CS MJ PG PT SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ SO	TE CA CS EC EL ES JN MJ
	AX BP BV	BV	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA	BV FR SA

O SO	O BP** BV CR CS EP* NO PS SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EP NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CR CS CY EC EL NO PG PS PT RY SO TY	O BP** BV CA CS CY EC EL NO PG PS PT RY TC	O BP** BV CA CS EC EL PG PT TC
T AG AN AP AX* CA CT CY DO EP ME MH* MJ NO PC PK PS RO	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU	T AG AN AP AX* CA CT CY DO HE ME MH* MJ NO PC PK PM RY ST TH TU
TE BP* CA CT HE	TE CP ES PG PT TC	TE EC EL TP	TE	TE	TE JN
O SO	O BP* BV PS	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PS PT	O BP* BV PG PT	O BP* BV PG PT
T AG AN AP* BV CR CS EP NO PS SO	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP* FR* NO PS SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EP* FR* NO PS SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL EP* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG AN AP AX* CA CR CS CY EC EL EP* FR* NO PS PY* PZ* RY SA SO TC TH TU	T AG* CA CP* CS EC EL ES* FR* NO RY SA TC TH
TE AX CA CT HE ME MJ PC PK	TE CP CT ES HE ME MJ PC PK PM PT ST	TE CT EC HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE CT HE ME MJ MR PC PK PM PO ST	TE HE ME MJ MR PC PK PM PO ST
O SO	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*	O BP*
T AG* AN* BP* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS	T AG* AN* AX* BV* CS* EP* PS
TE AX CA SO	TE CA CP ES PG PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT SO	TE CA PT

* : l'essence présente une aptitude indéterminée ou une double aptitude. Vérifier attentivement la fiche essence afin de vous assurer d'affiner le résultat.

** : l'essence présente une double aptitude dont l'une est l'exclusion, vérifier d'autant plus attentivement la fiche essence. En mauve : l'essence présente une aptitude bioclimatique indéterminée.

