



Sols à argiles blanches

Typologie et aptitudes stationnelles

Gregory TIMAL, Franz WEISSEN, Quentin PONETTE



Wallonie

Fiche technique N°21

Département de la Nature et des Forêts

Sols à argiles blanches

Typologie et aptitudes stationnelles

Travail réalisé par :

Grégory TIMAL, CDAF

Sous la direction de :

Quentin PONETTE, UCL-Elle

Avec la collaboration de :

Franz WEISSEN

Conception graphique :

Jean-Yves LAMBERT, CDAF

(sauf pages de couverture : Dominique DUBOIS, DGARNE)



Dans le cadre de la convention DNF - UCL-Elle de l'Accord Cadre de recherche et de vulgarisation forestière 2007 - 2011 et le projet APE 0/3006/00 « Vulgarisation des forêts publiques et privées ».

Ce document doit être cité sous la forme :

Timal G., Weissen F., Ponette Q. 2012. Sols à argiles blanches : typologie et aptitudes stationnelles. SPW-DGARNE-DNF, Namur, Belgique. 24p.

Introduction

Ainsi dénommés par les forestiers, les sols à argiles blanches font partie du groupe des sols hydromorphes à pseudogley. Chimiquement pauvres et acides, ils sont caractérisés par la présence d'un horizon blanchi superficiel plus ou moins contrasté qui résulte de la perte de fer par lixiviation.

La dénomination d'« argile blanche » porte toutefois à confusion car, dans la plupart des cas, leur texture est essentiellement limoneuse avec une fraction variable d'argile, tandis que leur couleur n'est pas véritablement blanche. Régionalement, ces sols représentent une part importante des sols forestiers ardennais. Du fait de leur définition peu fonctionnelle, ils recouvrent une certaine diversité de stations aux potentialités forestières relativement contrastées.

A l'issue d'une action de recherche financée par l'Accord Cadre de recherche et vulgarisation forestières (DGARNE - DNF) entre 2007 et 2010, une typologie prenant en compte le fonctionnement de ces sols a été développée avec des propositions d'affectations et d'aptitudes stationnelles. Cette brochure, qui en synthétise les principaux résultats, est destinée à l'utilisation courante par les préposés forestiers. Elle a fait l'objet d'une validation opérationnelle par un groupe de préposés volontaires titulaires de triages s'étendant de l'Ardenne occidentale à la haute Ardenne.

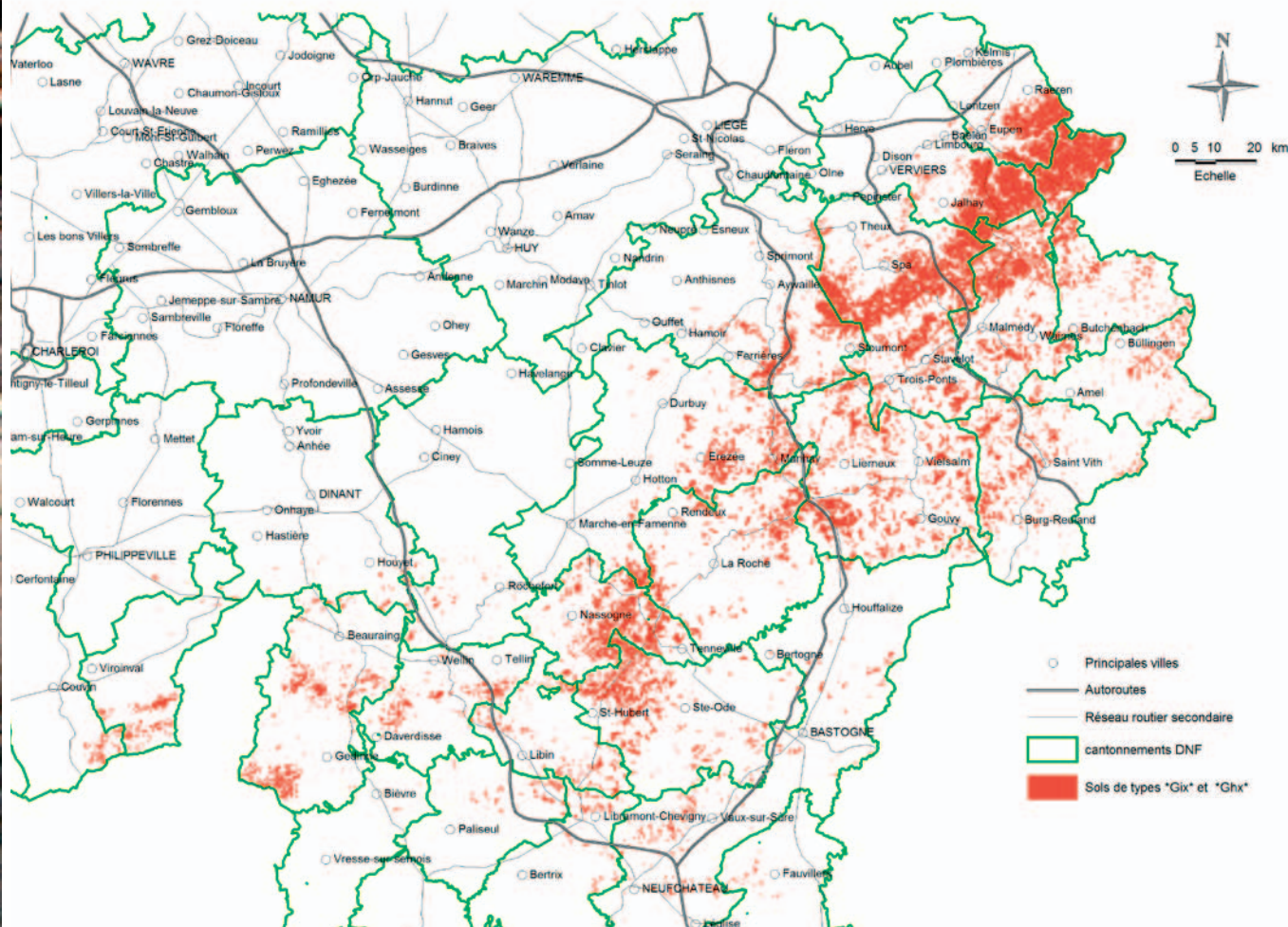
Après une description du contexte des argiles blanches et de leurs principales contraintes pour la croissance des arbres, une méthode de diagnostic en 3 étapes est présentée : diagnostic intrinsèque du sol, définition de la variante d'humidité fonctionnelle et enfin, choix des essences adéquates. Des lignes de conduites sylvicoles sont proposées pour un certain nombre de cas de figure fréquemment rencontrés en Ardennes.

Sommaire

<i>Où se situent les sols à argiles blanches ?</i>	<i>page 4</i>
<i>Contraintes liées aux sols à argiles blanches</i>	<i>page 5</i>
<i>Où effectuer le diagnostic ?</i>	<i>page 6</i>
<i>Morphologie des sols à argiles blanches</i>	<i>page 7</i>
<i>Déterminer l'aptitude stationnelle en 3 étapes</i>	<i>page 8</i>
<i>Étape 1 : identifier le type de sol</i>	<i>page 9</i>
▶ <i>test utile n°1 : texture des horizons minéraux</i>	<i>page 9</i>
▶ <i>test utile n°2 : compacité des horizons minéraux</i>	<i>page 10</i>
▶ <i>rechercher la profondeur d'un plancher imperméable</i>	<i>page 11</i>
▶ <i>compléments d'information</i>	<i>page 12</i>
<i>Étape 2 : déterminer la variante d'humidité</i>	<i>page 13</i>
▶ <i>humus paratourbeux ou non paratourbeux ?</i>	<i>page 13</i>
▶ <i>identifier le groupe de végétation indicatrice</i>	<i>page 14</i>
▶ <i>déterminer la variante d'humidité</i>	<i>page 15</i>
<i>Étape 3 : définir l'affectation</i>	<i>page 16</i>
▶ <i>choix des essences feuillues</i>	<i>page 17</i>
▶ <i>choix des essences résineuses</i>	<i>page 18</i>
▶ <i>aspects réglementaires</i>	<i>page 19</i>
▶ <i>orientations pour quelques cas fréquents</i>	<i>page 20</i>

Où se situent les sols à argiles blanches?

Les sols à argiles blanches correspondent principalement aux sigles « Gix » ou « Ghx » de la carte des sols de Belgique et font partie des sols à nappe temporaire (pseudogley). Les sols de type « Ggx », parfois associés aux argiles blanches, sont des sols à nappe permanente (gley) qui sortent du domaine d'application de cette brochure. En situation de plateau, ils sont rares et d'extension limitée.



Localisation des sols à argiles blanches en Ardennes (sigles Gix et Ghx de la carte des sols de Belgique)

Les stations concernées par les argiles blanches se situent essentiellement sur les plateaux supérieurs humides et froids de l'Ardenne, spécifiquement en périphérie des zones tourbeuses, ou plus localement sur des plateaux moyens de l'Ardenne fagnarde. Elles recouvrent des situations topographiques généralement peu inclinées, et peuvent être associées à des zones de suintement.



Contraintes liées aux sols à argiles blanches : un fonctionnement saisonnier contrasté

Sur le plan fonctionnel, deux types de contraintes régissent les sols à argiles blanches, en lien avec la présence d'un plancher plus ou moins imperméable à faible ou moyenne profondeur.

En hiver, la formation d'une nappe perchée d'origine pluviale engorge rapidement les horizons de surface et crée des conditions asphyxiantes pour les racines des arbres qui sont d'autant plus dommageables que la nappe est proche de la surface, qu'elle se maintient au printemps et qu'elle n'est pas aérée. Dans certains cas, la nappe perchée peut également être alimentée par des sources, aggravant dès lors la contrainte.

Durant l'été, l'abaissement de la nappe perchée, voire sa disparition, peut faire place à des difficultés d'approvisionnement en eau en raison du faible réservoir utile maximal de ces sols, ce qui crée un risque de stress hydrique.

Ces deux contraintes successives définissent la potentialité de la station et limitent, selon leur intensité, le choix des essences.

La profondeur du niveau maximum de la nappe et la durée de l'engorgement étant impossibles à mesurer directement en pratique, le diagnostic se réfère à deux facteurs qui traduisent indirectement ces contraintes : la profondeur d'apparition du plancher imperméable au niveau duquel la nappe se forme et l'association végétation indicatrice & forme d'humus qui reflète les conditions biotiques résultantes.



Cette nappe d'eau disparaît rapidement dès le printemps

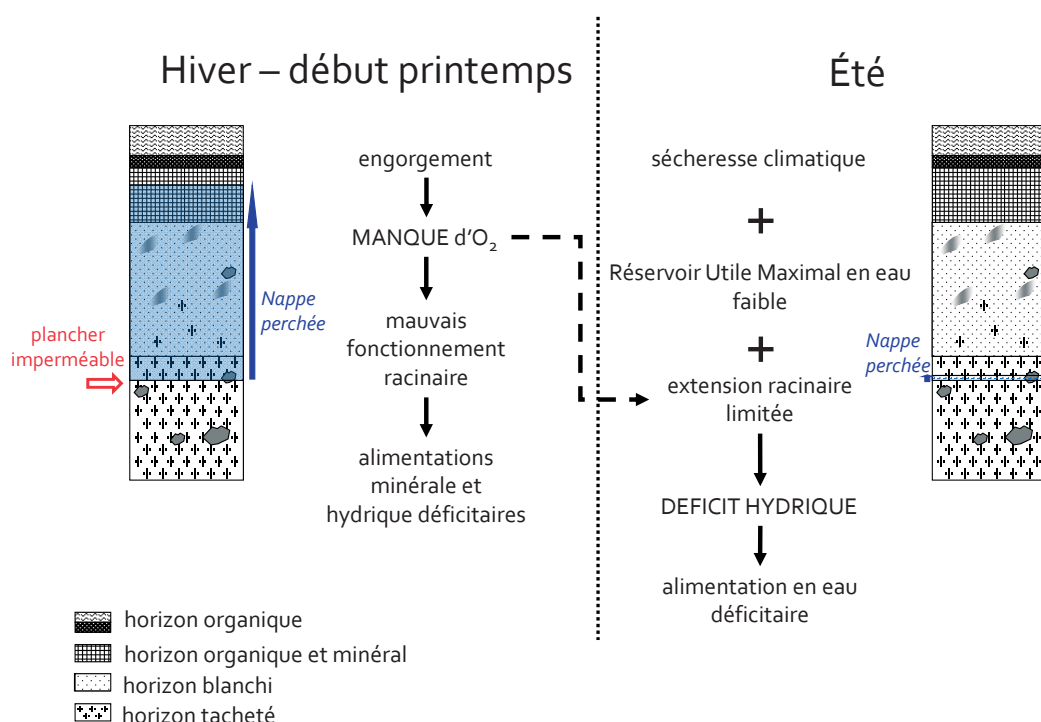


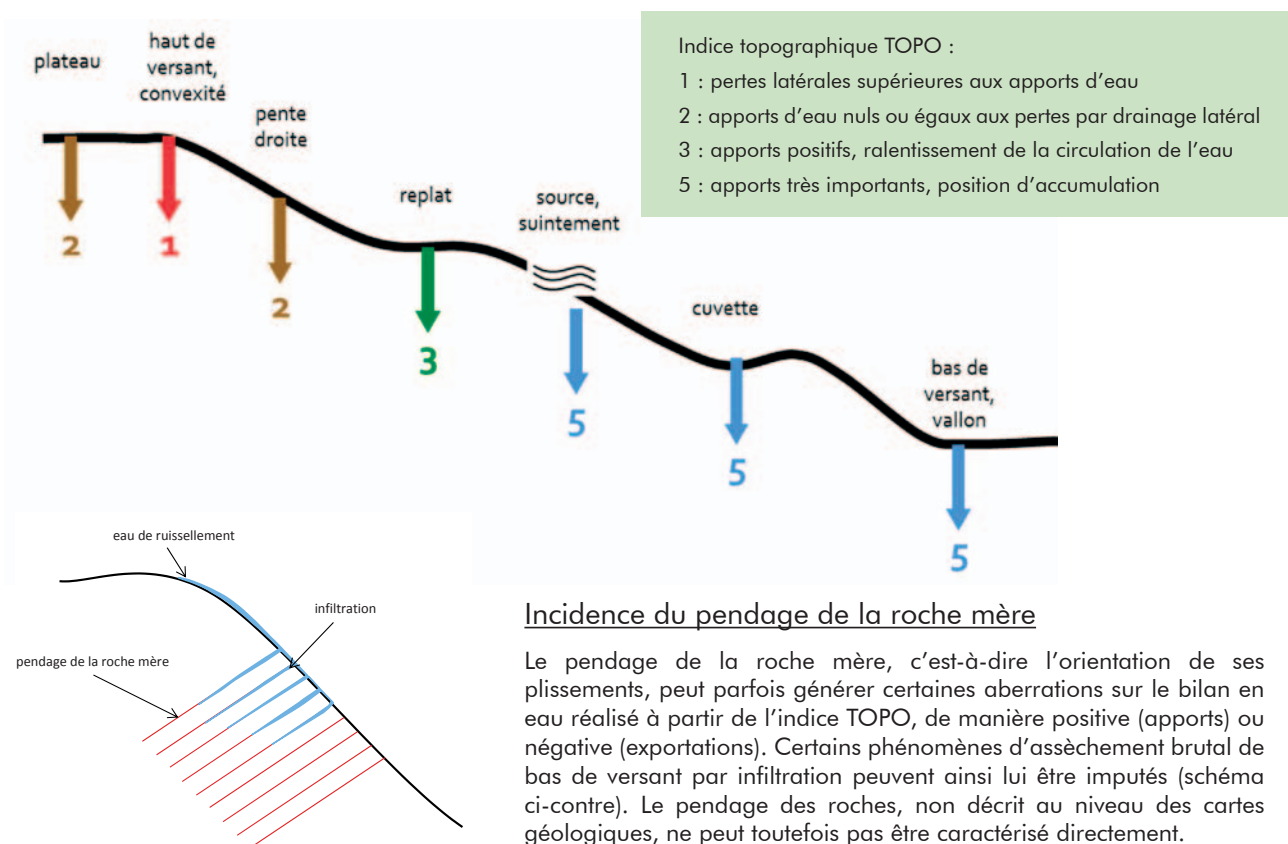
Schéma d'après JABIOL B., LEVY G.,
BONNEAU M. et BRETHERS A. (2009)

Où effectuer le diagnostic?

Sur une zone de même sigle pédologique (ex. Gixr2), l'opérateur doit identifier d'éventuels ensembles homogènes d'un point de vue (1) du relief (indice TOPO) et (2) de la végétation indicatrice pour y pratiquer le diagnostic stationnel préconisé. Le seuil de surface unitaire minimal des ensembles considérés doit être adapté à la dimension de la parcelle et au traitement appliqué.

Le relief influence les apports en eau

Sur la parcelle à étudier, le microrelief forme une diversité de petites zones homogènes au niveau du bilan en eau. La forme du relief a donc une incidence sur l'intensité de l'engorgement des sols hydromorphes (amélioration ou aggravation). L'indice TOPO permet de caractériser ce bilan à l'échelle locale.



Incidence du pendage de la roche mère

Le pendage de la roche mère, c'est-à-dire l'orientation de ses plissements, peut parfois générer certaines aberrations sur le bilan en eau réalisé à partir de l'indice TOPO, de manière positive (apports) ou négative (exportations). Certains phénomènes d'assèchement brutal de bas de versant par infiltration peuvent ainsi lui être imputés (schéma ci-contre). Le pendage des roches, non décrit au niveau des cartes géologiques, ne peut toutefois pas être caractérisé directement.

La végétation traduit l'intensité de l'engorgement

La végétation est le reflet des conditions locales du milieu (cf. p. 14). Des modifications brutales du drainage naturel sont souvent associées à un changement du cortège des plantes indicatrices. A ce titre, l'observation de la végétation indicatrice est complémentaire à celle du relief local.

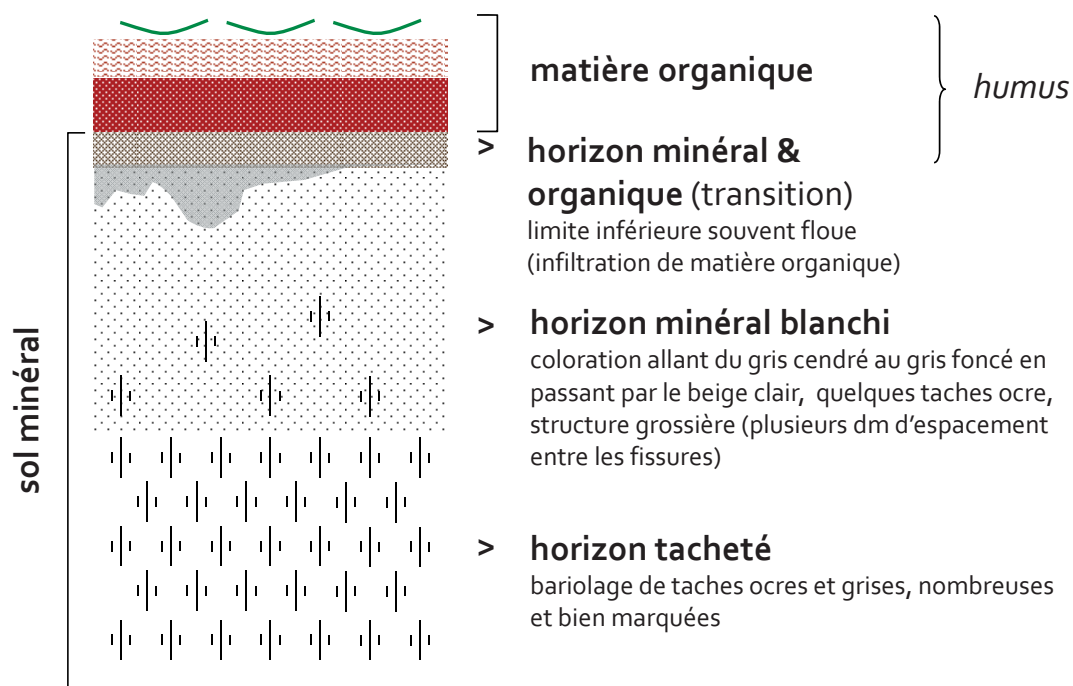
Les sous-zones homogènes au niveau du relief et de la végétation constituent des unités stationnelles à diagnostiquer séparément



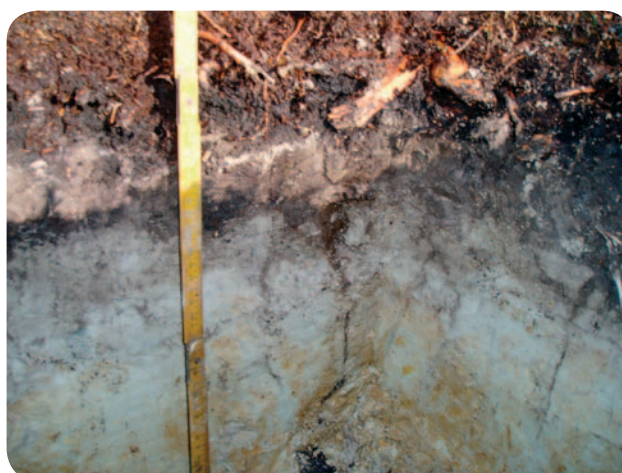
Morphologie des sols à argiles blanches

Au préalable : repérer les horizons caractéristiques

Les sols à argiles blanches sont constitués d'une succession de couches (horizons) caractéristiques dont l'épaisseur peut être très variable. L'horizon blanchi correspond à une couche de sol déferriée avec le temps sous l'action conjuguée de la nappe d'eau et de l'acidité du sol. Cette quasi absence de fer ne permet plus de déceler le niveau de remontée actuel de la nappe habituellement révélé par la présence de tâches ocre (fer oxydé).



La simple observation de l'épaisseur des horizons blanchi et tacheté ne permet pas de tirer d'enseignements décisifs pour le choix des essences



Déterminer l'aptitude stationnelle en 3 étapes

Lors d'une première reconnaissance de la parcelle, l'opérateur identifie les zones stationnelles homogènes du point de vue de l'indice TOPO et de la végétation herbacée. La schématisation des contours de ces zones sur une carte topographique au 1/10.000^{ème} est conseillée.

Chacune de ces zones doit ensuite être examinée par un ou plusieurs sondages pédologiques en fonction de sa superficie.

Le diagnostic pédologique doit être réalisé sur une micro-fosse dont les dimensions seront approximativement de deux largeurs de fer de bêche sur une largeur, et idéalement 50 cm de profondeur. Cette méthode permet en effet de caractériser certaines propriétés du sol à partir de tests simples.

Le diagnostic stationnel se déroule ensuite selon 3 étapes successives : détermination du type de sol et du sous-type, observation de la variante d'humidité et enfin choix des essences et de l'orientation sylvicole.



Le creusement d'une micro-fosse de sondage est la base du diagnostic pédologique des sols à argiles blanches

ETAPE 1 : identifier le type de sol

L'opérateur effectue au sein de la micro-fosse une série de tests destinés à identifier la profondeur du plancher imperméable, dont les propriétés texturales peuvent être très diverses, lui permettant ainsi de définir le type de sol.

**3 types de sols
2 sous-types**

ETAPE 2 : déterminer la variante d'humidité

Le type de sol définit une contrainte à l'enracinement qui peut être associée à un régime hydrique (battance de nappe) d'une intensité variable selon l'hydrologie globale de la parcelle (bilan en eau). L'observation des formes d'humus et de la végétation indicatrice permet de préciser le fonctionnement hydrique du sol, synthétisé par 2 variantes d'humidité.

**2 variantes
d'humidité**

ETAPE 3 : définir l'affectation

L'association du type de sol et de la variante d'humidité du point de sondage permet de cerner les contraintes hydriques et fonctionnelles du sol (intensité de l'engorgement, réserve en eau utile). Des tableaux synoptiques guident le forestier vers le choix des essences valorisables selon les objectifs poursuivis. Différentes orientations sylvicoles sont proposées en regard de quelques grands cas de figures fréquemment rencontrés.

**choix des
essences et
orientations
sylvicoles**

Test utile n°1 : texture des horizons minéraux

La texture du sol est définie par la proportion entre les 3 types de matériaux élémentaires : sable, limon et argile. Le test de texture simplifié s'effectue sur base de critères visuels et tactiles sur un échantillon de terre fraîche non engorgée. L'opérateur doit essayer de réaliser un boudin entier de 10 cm de long et 1 cm de diamètre puis tenter de former, le cas échéant, un anneau non fissuré.

OBJECTIF DU TEST : Caractériser la texture du sol minéral à différentes profondeurs et noter l'apparition des textures argileuses

DIAGNOSTIC SIMPLIFIÉ DE TEXTURE (✕ : échec - ✓ : réussite)			
TEXTURE SIMPLIFIÉE	CRITÈRES VISUELS ET TACTILES	TEST DU BOUDIN	TEST DE L'ANNEAU
limoneuse	▶ motte de terre non plastique éclatant sous les doigts ▶ toucher doux et soyeux ▶ aspect à la tarière : mat	✕	✕
limono-argileuse	▶ critères intermédiaires	✓	✕
argilo-limoneuse à argileuse	▶ motte de terre nettement plastique, difficilement malléable, sans éclatement ▶ toucher collant ▶ aspect à la tarière : brillant	✓	✓
		Réussite du test du boudin 	Echec au test de l'anneau : fissure ! 

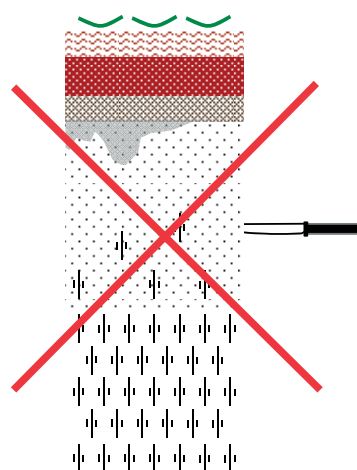
Test utile n°2 : compacité des horizons minéraux

La compacité peut être estimée à partir d'un test de sensibilité au couteau (lame de 10 cm de long sur 1 à 2 cm de large environ), sur un sol frais non engorgé.

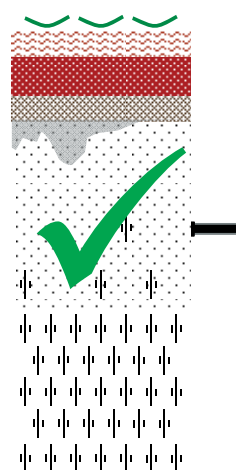
Le principe de la méthode est de procéder à un piquage répété des parois de la micro-fosse en partant du haut vers le bas. A chaque niveau, le couteau doit être enfoncé totalement, sous un effort constant et sans à coups. Pour apprécier la compacité à une profondeur donnée, l'opérateur devra réaliser plusieurs piquages.

OBJECTIF DU TEST : Caractériser la compacité du sol à différentes profondeurs et noter l'apparition des compacités fortes ou très fortes

ESTIMATION DE LA COMPACITÉ	
COMPACITÉ	EFFETS RESSENTIS
faible	► enfoncement de la lame très aisé, pratiquement aucune résistance ressentie
moyenne	► enfoncement de la lame nécessitant un léger effort
forte	► enfoncement de la lame nécessitant un effort important
très forte	► enfoncement de la lame entière pratiquement impossible



Mauvais piquage : enfoncement incomplet de la lame

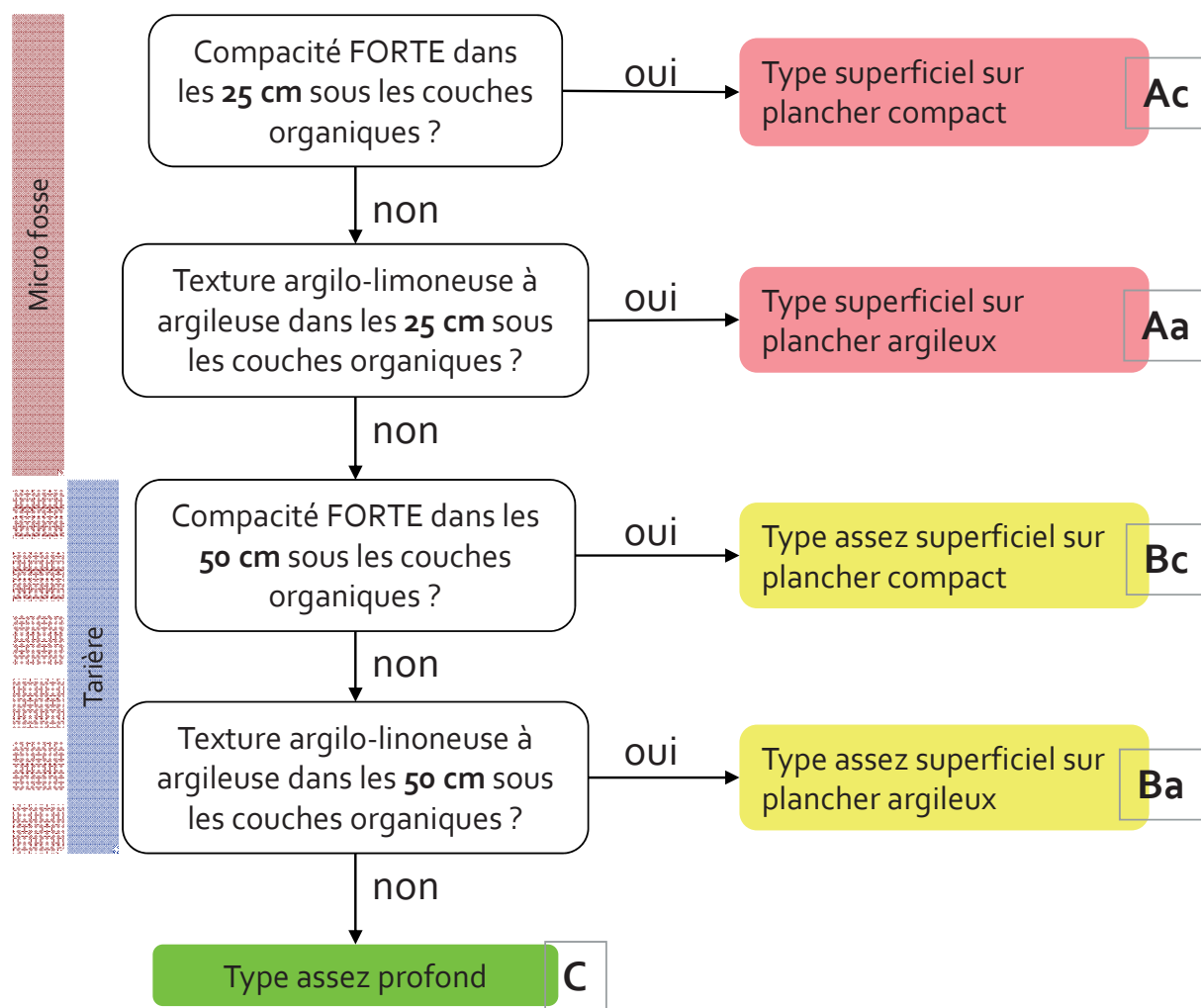


Bon piquage : enfoncement complet de la lame

Rechercher la profondeur d'un plancher imperméable

Trois types de sols sont définis d'après la profondeur d'apparition d'un plancher imperméable sous les couches organiques (A : < 25 cm, B : 25-49 cm ou C : ≥ 50 cm). La nature de ce plancher définit le sous-type (c : compact ou a : argileux). La couleur des horizons blanchi et tacheté, qui peut être très variable, ne doit pas influencer le diagnostic.

Au départ de la micro fosse, l'opérateur réalise les 2 tests utiles (compacité et texture) en suivant la clé ci-dessous. Si la profondeur de la micro-fosse devait être inférieure à la profondeur requise, le diagnostic devrait être poursuivi à l'aide d'une tarière pédologique : l'appréciation d'un changement de compacité ne pourrait alors être apprécié que de manière approximative sur base de la résistance ressentie avec la tarière.



Compléments d'information

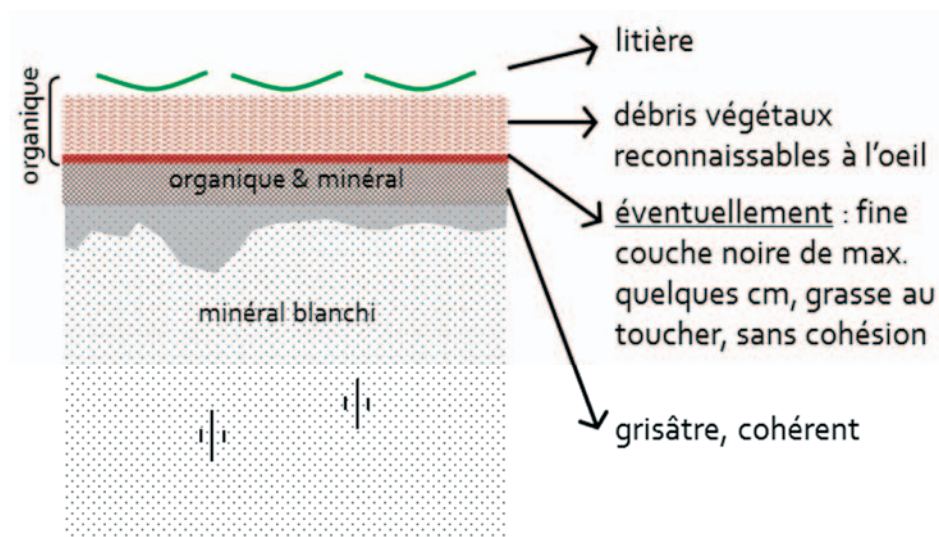


Différents critères permettent de compléter les observations et de valider le diagnostic du type de sol.

TYPE	DÉNOMINATION	ÉPAISSEUR MINÉRALE DISPONIBLE	COMPLÉMENT D'OBSERVATIONS
Ac	superficiel sur plancher compact	< 25 cm	▶ quasi absence de radicelles de la plupart des essences (sauf chênes indigènes) ▶ fréquemment, forte compacité apparaissant directement sous l'humus
Aa	superficiel sur plancher argileux	< 25 cm	▶ aspect lissé des parois de la fosse ▶ odeur fétide du sol en période d'engorgement ▶ essences à enracinement traçant (épicéa, hêtre...) : absence de radicelles fines dans le plancher argileux ▶ essences résistantes à l'engorgement (aulne glutineux, chêne pédonculé, pin sylvestre, tremble) : présence possible de racines dans le plancher
Bc	assez superficiel sur plancher compact	25 à 50 cm	▶ dans les 25 premiers cm de sol minéral, possibilité d'alternance des compacités fortes à faibles ou moyennes ▶ à la tarière, l'apparition du plancher compact est révélée par un changement brutal de résistance à l'enfoncement
Ba	assez superficiel sur plancher argileux	25 à 50 cm	▶ aspect lissé des parois de la fosse ▶ à la tarière, l'apparition du plancher argileux est révélée par un changement brutal de texture : la carotte de sondage devient lisse, difficilement malléable et collante
C	assez profond	≥ 50 cm	▶ aucune contrainte de compacité ou de texture dans les 50 premiers cm de sol minéral ▶ présence de radicelles nombreuses

Humus paratourbeux ou non paratourbeux ?

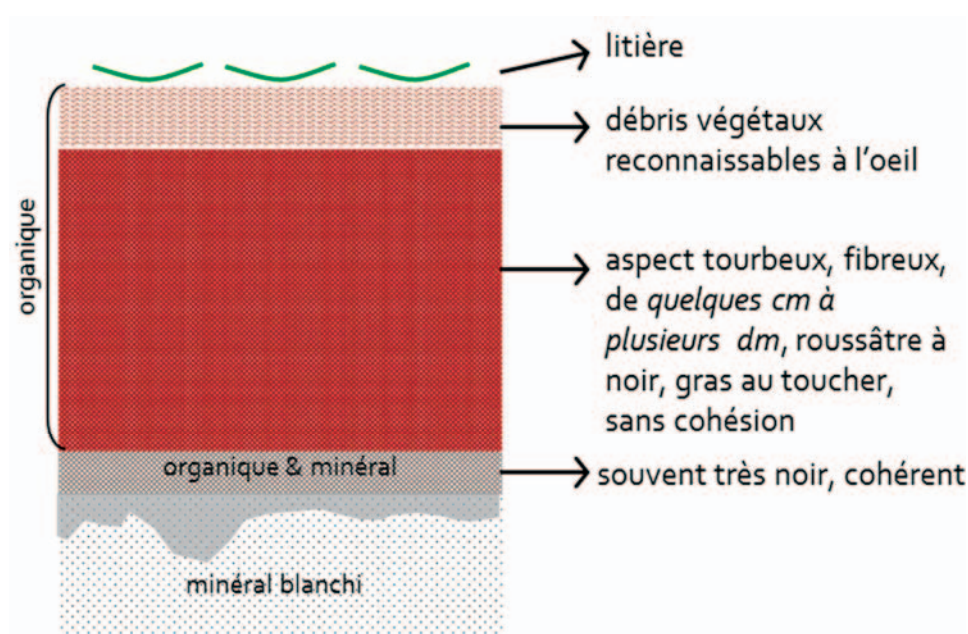
Humus non paratourbeux



Humus de forme non paratourbeuse toutefois influencé par la présence d'une nappe d'eau temporaire

Ce groupe rassemble les humus faiblement marqués par la présence d'une nappe qui disparaît rapidement au printemps

Humus paratourbeux



Humus de forme nettement paratourbeuse. L'eau stagne ici au niveau de la limite supérieure de la couche minérale et organique

Les conditions d'engorgement prolongé en surface sont à l'origine de la formation de la couche paratourbeuse

Identifier le groupe de végétation indicatrice

Plusieurs groupes de plantes indicatrices peuvent être identifiés sur les sols à argiles blanches. Leur identification complète le diagnostic de l'humus. La liste des espèces se réfère au Répertoire des groupes écologiques du Fichier Ecologique des Essences.

Groupe de la sphaigne et de la molinie



TÊTE DE GROUPE	AUTRES ESPÈCES
Groupe n°17 Spaignes (sphagnum spp.) et Molinie (Molinia caerulea) en association	▶ bouleau pubescent (<i>Betula alba</i>) ▶ saule à oreillettes (<i>Salix aurita</i>) ▶ fougère des montagnes (<i>Oreopteris limbosperma</i>) ▶ trientale (<i>Trientalis europaea</i>) ▶ blechnum en épi (<i>Blechnum spicant</i>) ▶ osmonde royale (<i>Osmunda regalis</i>) ▶ laïche lisse (<i>Carex laevigata</i>) ▶ laïche noire (<i>Carex nigra</i>) ▶ laïche étoilée (<i>Carex echinata</i>) ▶ polytric commun (<i>Polytrichum commune</i>)

Espèces des groupes de la canche flexueuse & myrtille, luzule des bois et canche cespiteuse

TÊTE DE GROUPE	AUTRES ESPÈCES
Groupe n°4 Canche flexueuse (<i>Deschampia flexuosa</i>) Myrtille (<i>Vaccinium myrtillus</i>)	▶ chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>) ▶ hêtre (<i>Fagus sylvatica</i>) ▶ houx (<i>Ilex aquifolium</i>) ▶ bourdaine (<i>Frangula alnus</i>) ▶ bruyère commune ou callune (<i>Calluna vulgaris</i>) ▶ gaillet de Hartz (<i>Galium saxatile</i>) ▶ laïche à pilules (<i>Carex pilulifera</i>) ▶ mélampyre des prés (<i>Melampyrum pratense</i>) ▶ fougère aigle (<i>Pteridium aquilinum</i>) ▶ leucobryum glauque (<i>Leucobryum glaucum</i>)
Groupe n°11 Luzule des bois (<i>Luzula sylvatica</i>)	▶ blechnum en épis (<i>Blechnum spicant</i>) ▶ dryopteris des chartreux (<i>Dryopteris carthusiana</i>)
Groupe n°13 Canche cespiteuse (<i>Deschampsia cespitosa</i>)	▶ jonc épars (<i>Juncus effusus</i>) ▶ laïche pâle (<i>Carex pallescens</i>) ▶ laïche des lièvres (<i>Carex ovalis</i>) ▶ lysimaque des bois (<i>Lysimachia nemorum</i>) ▶ laïche espacée (<i>Carex remota</i>) ▶ renoncule des bois (<i>Ranunculus repens</i>) ▶ succise des prés (<i>Succisa pratensis</i>)



Détermination de la variante d'humidité

La variante d'humidité est définie en considérant la forme d'humus et le groupe de végétation indicatrice majoritairement présent. Cette double observation permet de contourner les difficultés inhérentes à la rareté de la végétation, notamment sous pessière. Attention : le drainage artificiel d'une station modifie les effets de la variante originelle.

HUMUS NON PARATOURBEUX

+

Groupes de végétation
indicatrice potentielle

- ▶ canche flexueuse et myrtille
- ▶ luzule des bois
- ▶ canche cespiteuse

**VARIANTE À
ASSÈCHEMENT ESTIVAL**



Callune dans une plantation d'épicéa commun

HUMUS PARATOURBEUX

+

Groupes de végétation
indicatrice potentielle

- ▶ sphaigne et molinie

**VARIANTE À
HUMIDITÉ PERSISTANTE**



Sphaignes sous épicéa de Sitka



Luzule des bois sous chênaie - hêtraie



Molinie et sphaignes sous épicéa commun

La proposition d'une liste d'essences valorisables est basée sur la conciliation de différents objectifs tout en garantissant le respect de la loi forestière : pratique d'une sylviculture extensive, protection et amélioration du sol et optimisation de la stabilité physique des peuplements face aux tempêtes. Le choix de l'affectation dépend avant tout des contraintes rencontrées dans la parcelle considérée.

Affectations non sylvicoles

De par les contraintes extrêmes qui les caractérisent, certaines parcelles pourraient être totalement soustraites à la production forestière en faveur de mesures purement conservatoires pour le milieu naturel :

- type de sol A de variante humide, dont la praticabilité est quasi nulle en toute saison
- stations isolées au sein de zones à engorgement permanent (p.ex. Ggx) ou encore d'habitats d'intérêt communautaire prioritaires, notamment tourbières ou tourbières boisées
- stations à l'hydrologie complexe présentant une alternance de zones de suintement et de zones plus sèches



Fagne tourbeuse de grand intérêt biologique et peuplements attenants

Affectations sylvicoles

Le drainage relativement pauvre des sols à argiles blanches est défavorable à la production forestière intensive, en raison du risque de dégradation important des sols sous l'effet de la mécanisation des coupes. Pour la même raison, la production de biomasse à des fins énergétiques ne peut être justifiée sur ces sols, de surcroît si elle contribue à accentuer leur pauvreté chimique. Les objectifs de gestion doivent être adaptés à ces contraintes stationnelles.

Les essences feuillues et résineuses valorisables sur le plan sylvicole sont présentées au sein de tableaux à double entrée : type de sol et variante d'humidité. Les modes de régénération à privilégier sont précisés : semis naturel (SN), semis artificiel (SA) ou plantation (P). L'objectif sylvicole potentiel est également renseigné : production d'arbres objectif (Prod), accompagnement d'une autre essence de production (Acc) ou essence de diversification améliorante pour le sol (Div).



Recru ligneux valorisable

Pour les essences de production, les conditions particulières mentionnées se rapportent au Fichier Ecologique des Essences ainsi qu'à des facteurs de compensation tirés de l'observation de parcelles de référence.

Globalement, les orientations sylvicoles conseillées vont dans le sens d'une limitation des investissements financiers. Les itinéraires basés sur la valorisation opportune des semis naturels ou sur l'introduction de plants à faible densité ou en cellules sont encouragés, de même que le mélange d'essences. Malgré l'existence d'une contrainte de productivité, le gestionnaire peut en espérer la production d'un nombre réduit de bois de qualité à haute valeur ajoutée. A cet effet, les interventions devront être concentrées sur des arbres vigoureux et bien conformés.

Choix des essences feuillues

TYPE DE SOL	VARIANTE À ASSÈCHEMENT ESTIVAL				VARIANTE À HUMIDITÉ PERSISTANTE			
	ESSENCES	REGE	OBJECTIF	CONDITIONS PARTICULIÈRES	ESSENCES	REGE	OBJECTIF	CONDITIONS PARTICULIÈRES
A	Bouleau verruqueux	SA SN	Prod		Aulne glutineux	SN	Div	
	Chêne sessile	SN P SN	Prod Div	altitude < 500 m altitude > 500 m	Bouleau pubescent	SN	Div	
B	Bouleau verruqueux	SA SN	Prod		Aulne glutineux	SN P SN	Prod Acc Div	type Ba, provenances locales si P type Bc
	Chêne pédonculé	SN	Div	TOPO = 5	Bouleau pubescent	SN	Acc Div	
	Chêne sessile	SN P SN	Prod Div	altitude < 500 m altitude > 500 m	Chêne pédonculé	SN P SN	Prod Div	altitude < 500 m altitude > 500 m
	Hêtre	SN	Acc Div					
	Tremble Sorbier des oiseleurs (1)	SN	Acc Div					
C	Bouleau verruqueux	SA SN	Prod Acc Div		Aulne glutineux	SN	Prod Acc Div	
	Chêne pédonculé	SN P SN	Prod Div	TOPO = 3 OU 5 altitude < 500 m	Bouleau pubescent	SN	Acc Div	
	Chêne sessile	SN P SN	Prod Div	altitude < 500 m altitude > 500 m	Chêne pédonculé	SN P SN	Prod Div	altitude < 500 m altitude > 500 m
	Hêtre	SN P	Prod Acc					
	Tremble Sorbier des oiseleurs	idem (1)						

REGE = itinéraire de régénération à favoriser (SA : semis artificiel / SN : semis naturel / P : plantation)
 OBJECTIF = affectation sylvicole (Prod : production d'arbres objectif / Acc : accompagnement / Div : diversification)
 TOPO = indice topographique

Choix des essences résineuses

TYPE DE SOL	VARIANTE À ASSÈCHEMENT ESTIVAL				VARIANTE À HUMIDITÉ PERSISTANTE			
	ESSENCES	REGE	OBJECTIF	CONDITIONS PARTICULIÈRES	ESSENCES	REGE	OBJECTIF	CONDITIONS PARTICULIÈRES
A	Pin sylvestre	SN P	Prod	altitude < 450 m	Pin sylvestre	SN P	Prod	type Aa altitude < 450 m
		SN	Div	altitude > 450 m		SN	Div	altitude > 450 m
B	Epicéa commun	SN	Prod	type Bc	Epicéa de Sitka	SN P	Prod	
		P	Prod	type Bc et «Ghx»				
	Pin sylvestre	SN P	Prod	altitude < 450 m	Pin sylvestre	SN P	Prod	altitude < 450 m
		SN	Div	altitude > 450 m		SN	Div	altitude > 450 m
	Sapin de Vancouver	P	Prod	«Ghx»	Thuya géant	P	Prod	
C	Epicéa commun	SN	Prod		Epicéa commun	SN	Prod	«Ghx», en mélange avec aulne glutineux ou bouleaux
		P	Prod	«Ghx»		P	Prod	«Ghx», densité < 1.100 tiges/ha en mélange avec aulne glutineux ou bouleaux
	Pin sylvestre	SN P	Prod	altitude < 450 m	Epicéa de Sitka	SN P	Prod	
		SN	Div	altitude > 450 m				
	Sapin de Vancouver	P	Prod	«Ghx»	Pin sylvestre	SN P	Prod	altitude < 450 m
						SN	Div	altitude > 450 m
	Sapin de Vancouver	P	Prod	«Ghx»	Thuya géant	P	Prod	
	Sapin de Vancouver	P	Prod	«Ghx»	Thuya géant	P	Prod	

REGE = itinéraire de régénération à favoriser (SA : semis artificiel / SN : semis naturel / P : plantation)
OBJECTIF = affectation sylvicole (Prod : production d'arbres objectif / Acc : accompagnement / Div : diversification)



Chênes sessiles d'assez belle venue sur sol de type B et variante à assèchement estival à 350 m d'altitude



Très bon comportement du pin sylvestre sur pratiquement tous les types de sols à argiles blanches en raison de son enracinement puissant, malgré une sensibilité à la neige collante (bris de cime)

Aspects réglementaires

Le code forestier présente différents articles dont la mise en œuvre conditionne particulièrement l'affectation des parcelles situées sur sols à argiles blanches. Ces articles sont résumés ci-après :

Article 40 :

Les régénérations **artificielles** doivent être constituées d'essences qui sont en conditions **optimales** ou **tolérées** selon le **Fichier Ecologique des Essences** (FEE).

Exception : régénérations artificielles le long d'allées ou surface de moins de 50 ares d'un seul tenant par tranche de 5 hectares.

Article 43 :

Pour toute **nouvelle régénération** (artificielle ou naturelle), la création ou l'entretien de drainage est interdite :

- à moins de 25 m de part et d'autre des cours d'eau, des sources et des zones de suintement
- à moins de 100 m autour des puits de captage, lacs de barrage
- dans les sols tourbeux (V), **paratourbeux ((v))** et hydromorphes à nappe permanente (drainage e, f et g ou complexe E et F) tels que déterminés par la **carte des sols de Belgique**

Article 71 :

Dans les bois et forêts des personnes morales ou de droit public :

(5°) interdiction de planter des résineux [...] à moins de 25 m de part et d'autre des cours d'eau pour les sols alluviaux, les **sols hydromorphes** à nappe temporaire et à nappe permanente, les sols tourbeux et **paratourbeux** tels que déterminés par la **carte des sols de Belgique**

Contexte légal de l'épicéa commun sur argiles blanches ?

Plantation : interdite pour la classe de drainage « i », pas pour la classe « h »

Régénération naturelle : autorisée pour les classes de drainage « h » et « i »

Drainage artificiel : interdit pour les sols à phase paratourbeuse « (v) » tels que déterminés par la carte des sols de Belgique. ex : Gixr(v2)

Sol cartographié Gixr0_1 : le drainage y est autorisé, la plantation d'épicéa commun interdite contrairement à la régénération naturelle dont la valorisation doit être raisonnée selon la typologie



Sol cartographié rGix(v3) : paratourbeux, le drainage tout comme la plantation d'épicéa commun y sont interdits

Orientations pour quelques cas fréquents

Quelle que soit l'orientation sylvicole choisie, le recours à des cloisonnements d'exploitation est indispensable et le débardage sera idéalement réalisé en fin été, hors période pluvieuse. Par ailleurs, ces quelques orientations réclament au préalable l'assurance de l'équilibre forêt-gibier, à moins de devoir supporter des coûts de protection économiquement peu justifiables. Dans tous les cas, l'itinéraire sylvicole doit s'appuyer sur le diagnostic préalable du type de sol.

Parcelle de mise à blanc envahie de jonc et de molinie

► Semis naturels en nombre insuffisant :

- Si possibilité d'ensemencement de la parcelle par les peuplements périphériques, attendre 2 ans puis procéder à des plantations d'enrichissement selon la liste des essences conseillées
- Sinon, envisager la plantation selon la liste des essences conseillées qui peut toutefois être relativement restrictive



Ancienne mise à blanc pourvue de quelques pins sylvestres semenciers

► Semis naturels présents en nombre suffisant :

Valoriser les essences correspondant à la liste des essences conseillées :

- pratiquer une sylviculture d'opportunité en concentrant les soins sur les arbres d'avenir (dégagement localisé, prédésignation, élagages et détourages)
- privilégier le mélange d'essences

Peuplement d'épicéa commun à régénérer sur *Gix* ou *Gix(v)*

► Sigle de la carte des sols = *Gix* (pas de phase paratourbeuse indiquée)

- Si l'épicéa commun est valorisable selon la typologie : possibilité de poursuivre un autre cycle avec cette essence en régénération naturelle par trouées moyennant entretien du fossé périphérique de la parcelle uniquement (fossé d'interception, minimum 1 m de profondeur).
- Sinon : plantation et valorisation de semis naturels autres que l'épicéa commun selon la liste des essences conseillées ; éviter de drainer.



Gix non paratourbeux où l'épicéa peut afficher une bonne productivité moyennant drainage artificiel

► Sigle de la carte des sols = *Gix(v)* (phase paratourbeuse indiquée)

- Si humus non paratourbeux, sur sol cartographié paratourbeux, avec un ancien réseau de drainage : considérer la variante à humidité persistante et choisir l'essence adaptée d'après la typologie; favoriser les semis naturels de bouleaux, aulnes et saules. Entretien du réseau de drainage interdit !
- Si humus effectivement paratourbeux, se conformer à la typologie pour le choix des essences et s'orienter vers une sylviculture d'opportunité axée sur la régénération naturelle. Selon le type de sol, l'épicéa peut être valorisable en mélange avec du bouleau ou de l'aulne (1/3 épicéa – 2/3 bouleau ou aulne) sans drainage artificiel (interdit).



Mélange de semis naturels d'épicéa commun et d'aulne glutineux

Futaie irrégulière ou ancien taillis sous futaie à base de chêne

► Variante à assèchement estival dominante

Traitement du chêne en futaie irrégulière en favorisant le maintien du sous étage si la typologie le permet.

Favoriser le mélange d'essences tout en limitant le développement du hêtre par rapport au chêne le cas échéant.



Chênaie irrégulière de chênes et hêtres

► Alternance de zones à humidité persistante avec des zones à assèchement estival

En raison du risque de dégradation du sol par le passage des débardeuses dans les lentilles de sol humides (zones de suintement), s'orienter vers des mesures de conservation du milieu.

Possibilité de récolter ponctuellement certains arbres de valeur par câblage.



Grande sensibilité des lentilles de sol à humidité persistante au passage des engins

Taillis

► Taillis balivable : minimum 40 arbres d'avenir par hectare

S'orienter vers une sylviculture d'opportunité sur les essences adaptées en concentrant les interventions sur les arbres d'avenir : détourage précoce et fréquents dès 9 m, désignation, élagage naturel sur 4 à 6 m.

Drainage artificiel déconseillé : rentabilité grevée par le coût des travaux et risque de déficit hydrique estival.

► Taillis non balivable : moins de 40 arbres d'avenir par hectare

Injection de cellules d'essences de valeur OU traitement en zone de conservation



Taillis balivable de bouleaux et aulnes glutineux



Taillis de bouleaux de mauvaise conformation non balivable

Références bibliographiques

- AVRIL P. - 1987** - *La légende de la carte des sols de Belgique* - Gembloux, Belgique : Science du Sol, Faculté Universitaire des Sciences agronomiques, 26 p.
- BAAR F., DEROOVER B. et GIGOUNON P. - 1996** - *La forêt et la protection de l'eau* - Fiche technique forêt. DNF-DGRNE, 48 p.
- BAAR F. et SNOEK B. - 2000** - *Mesures de protection et de conservation dans les forêts d'Ardenne et de Haute Ardenne* - Cahier technique n°12, Forêt Wallonne n°48, 14 p.
- BAIZE D. et JABIOL B. - 1998** - *Guide pour la description des sols* - INRA Editions, 375 p.
- CLAESSENS H. - 2005** - *L'aulne glutineux, ses stations et sa sylviculture* - Forêt Wallonne, 194 p.
- CLAESSENS H. - 2001** - *Faut-il bannir la sylviculture de l'épicéa au nom de la gestion durable ?* - Forêt Wallonne n° 49-50, pp. 36-44
- DECKERS J. - 1964** - *Contribution à l'étude de la composition et de la capacité de production des sols de l'Ardenne Centrale et de la Famenne Orientale* - Mémoire. Bull. de la Soc. Belge de pédologie, 293 p.
- DELECOUR F. - 1987** - *Carte des sols et praticabilité des terrains forestiers en Belgique* - Pédologie, XXXVII-3, pp. 299-320
- DELVAUX J. - 1968** - *Types de sols, enracinements et production* - Observations concernant l'épicéa, les sapins et le douglas - Bull. Soc. Roy. For. de Belgique, 75(1), pp. 3-6
- DUCHAUFOR P. - 1960** - *Stations, types d'humus et groupements écologiques* - Revue Forestière Française, 7, pp. 484-497.
- HUART O., ADAM J.-C., QUEVY B. et CLAESSENS H. - 2002** - *La Forêt et la protection du sol* - Fiche technique forêt n°14, DNF-DGRNE, 55 p.
- JABIOL B., BRETHES A., PONGE J.-F., TOUTAIN F. et BRUN J.-J. - 1995** - *L'humus sous toutes ses formes* - ENGREF, 64 p.
- JABIOL B., LEVY G., BONNEAU M. et BRETHES A. - 2009** - *Comprendre les sols pour mieux gérer les forêts* - AgroParisTech ENGREF, 624 p.
- LEVY G. et LEFEVRE Y. - 2001** - *La forêt et sa culture sur sol à nappe temporaire* - ENGREF, 223 p.
- MATHIEU L., VAN PRAAG H.J., WEISSEN F., DELECOUR F. et SOUGNEZ, N. - 1981** - *Etude intégrée de sols à pseudo-gley sous végétation naturelle du plateau des Hautes-Fagnes (Belgique). Partie 1 : le milieu de pédogenèse, la morphologie et le fonctionnement actuel des profils* - Catena, n°8, pp. 299-324
- NOIRFALISE A. - 1984** - *Forêts et stations forestières en Belgique* - Les presses agronomiques de Gembloux, 228 p.
- PAHAUT, P. et OLDENHOVE DE GUERTECHIN, F.B. - 1962** - *Texte explicatif de la planchette d'Eupen 136 E* - Centre de Cartographie des Sols (I.R.S.I.A.) - Bruxelles, 104 p.
- WEISSEN F. - 1991** - *Le fichier écologique des essences. Tomes 1 et 2* - Ministère de la Région Wallonne, 45 + 190 p.
- WEISSEN F., BRONCHART L. et PIET A. - 1994** - *Guide de boisement des stations forestières de Wallonie* - Ministère de la Région wallonne, 175 p.
- WEISSEN F. et VAN PRAAG H.J. - 1983** - *Réflexions sur l'exploitation forestière des sols à « argile blanche » de la Haute Ardenne* - Bull. Soc. Roy. For. de Belgique, n°1, pp. 1-10
- WEISSEN F. et VAN PRAAG H.J. - 1982** - *Aspects fonctionnels et écologie des sols hydromorphes forestiers* - Pédologie, n°2, pp. 273-284

Remerciements

Nos remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de l'étude et la rédaction de cette brochure technique.

Nous tenons à remercier plus particulièrement les personnes suivantes :

- MM. L. SCHLEMBACH et L. PICARD, ingénieurs DNF, pour les échanges réalisés et les conseils prodigués
- MM. P. TRIGALET, G. LOUIS, W. HAMACHER, N. GIRKES, P. MOËS, J. MARENNE, agents DNF, et M. B. DE POTTER, de l'asbl Forêt Wallonne, pour avoir testé la méthodologie de terrain et validé la brochure sur le plan opérationnel
- M. B. DELFOSSE, ingénieur de projet DNF, pour la transmission des informations cartographiques
- MM. L. BOCK et G. COLINET, GxABTec, pour le partage de leurs connaissances sur ces types de sols
- MM. F. ANDRE et S. LAMBOT, UCL ELle, pour les tests géo-physiques réalisés en forêt

Un grand merci également aux responsables des cantonnements concernés par les investigations de terrain (Beauraing, Saint-Hubert, Nassogne, la Roche, Vielsalm et Eupen), aux membres du comité d'accompagnement de l'Accord-Cadre de recherche et vulgarisation forestières, à MM. P. DEMARCIN (PCNSW) et H. LECOMTE (IPRFW), ainsi qu'à toute l'équipe du CDAF.

Brochure gratuite – D/2012/11802/08 – Janvier 2012

Editeur responsable : Claude DELBEUCK,
DGARNE, 15, Avenue Prince de Liège – 5100 Jambes

