Coordination : Didier PISCHEDDA et Tammouz Eñaut HELOU

PRATICSOLS

GUIDE SUR LA PRATICABILITÉ DES PARCELLES FORESTIÈRES

Office National des Forêts

Entrepreneurs des Territoires

Remerciements

RÉDACTEURS
Sylvain AUGOYARD (SARL Augoyard - 71)
Pierre BARON (Entreprise Baron - 18)
Emmanuel CACOT (FCBA)
Laurence GUILLERAY (SAS Bottin - 54)
Tammouz Eñaut HELOU (FNEDT - Coordinateur)
Didier PISCHEDDA (ONF - Coordinateur)
Noémie POUSSE (ONF)
Philippe RUCH (FCBA)
Erwin ULRICH (ONF)

RELECTEUR
François CHARNET (CNPF-IDF)

Remerciements aussi à tous les participants des ateliers de travail en régions (Bourgogne, Lorraine, Centre) et aux membres du comité de suivi (FNB, FNCOFOR, FNE, FPF, GIP ECOFOR, MAA, MTES, SF-CDC, UCFF)[1].

[1] *Définitions des sigles en page 44*

Avant-propos

Le guide PRATIC'SOLS fait suite au guide PROSOL qui fut, après les tempêtes de 1999, le premier travail pluridisciplinaire d'importance sur le sujet de la sensibilité des sols forestiers. La filière forestière avait dû sortir beaucoup de bois dans un temps le plus court possible pour sauvegarder leur qualité avec parfois des impacts préoccupants sur les sols forestiers.

Les résultats de ces travaux furent particulièrement intégrés par l'ONF dans ses recommandations (Règlement national d'exploitation forestière) et sa politique environnementale (axe 3 : Sol), notamment par la mise en place de cloisonnements d'exploitation dans les parcelles.

Ces dernières années, plusieurs hivers doux et très pluvieux ont rendu difficile la conciliation entre le respect de ces prescriptions protectrices des sols et la mobilisation nécessaire des bois. Les forestiers demeurent toujours plus soucieux de limiter les impacts aux sols. Les arrêts de chantiers imposés pour conditions climatiques ont provoqué des surcoûts dans les entreprises de travaux forestiers et posé parfois d'importants problèmes dans l'approvisionnement en bois des industries.

La FNEDT et l'ONF ont convenu qu'il était d'actualité de rédiger un guide pratique à l'intention des personnels de terrain (gestionnaires, exploitants ou entrepreneurs de travaux forestiers, conducteurs d'engins) au niveau desquels s'arbitrent les recommandations de protection des sols.

Ce guide répond à une problématique nationale visant à favoriser la mobilisation du bois tout en préservant l'environnement.
Nous espérons que ce guide apportera les réponses adaptées aux questions les plus fréquentes et donnera une vision plus large de ce sujet, gage d'une meilleure gestion des espaces forestiers.

Christian DUBREUIL
Directeur général
Office national des forêts

Gérard NAPIAS
Président
Fédération nationale
entrepreneurs des territoires

Sommaire

1 POURQUOI PARLER DE PRATICABILITÉ ?

Nouveaux contextes dans la filière forêt-bois 6

Quels impacts des engins sur les sols et les peuplements ? 7

Qu'est-ce que la praticabilité ? 8

Praticabilité des sols versus praticabilité des cloisonnements ? 8

2 RECOMMANDATIONS

A/ Dans la gestion forestière 12

B/ Avant le chantier forestier 15

C/ Pendant le chantier 18

D/ Après le chantier 20

E/ Dans l'entreprise 21

3 POUR EN SAVOIR PLUS...

Quels sont les services fournis par un sol forestier non perturbé ? 24

Les types d'impacts potentiels sur le sol en forêt de plaine 25

Qu'est-ce qui améliore la portance d'un sol ? 28

Comment diminuer la pression au sol des machines ? 29

L'utilisation des tracks pour les sols sensibles 32

La sortie des bois longs : débusqueur à grappin ou à grue ? 34

Le débardage par câbles aériens 35

La circulation des engins d'exploitation 38

La remise en état 38

4 LEXIQUE DESSERTE ET CLOISONNEMENT 41

** Les mots suivis d'un astérisque sont définis dans le lexique*

Introduction

➔ La filière forêt-bois a beaucoup évolué dans ses pratiques de mobilisation ces dernières années (approvisionnement en flux tendus, besoins en petits bois et menus bois pour le bois énergie…). Il en est de même pour les machines forestières et les technologies embarquées pour optimiser la phase de l'approvisionnement vers les industries du bois.

➔ Les propriétaires/gestionnaires forestiers se doivent de préparer les parcelles pour qu'elles soient accessibles et exploitables par les entreprises forestières. Il peut s'agir d'une desserte suffisante, de la désignation des arbres à enlever qui doit être bien visible pour les opérateurs, de la présence de cloisonnements* pour permettre la circulation des machines…

➔ Les entrepreneurs de travaux forestiers, qui réalisent 80 % des travaux en forêt, sont le maillon intermédiaire entre la gestion forestière et les industriels. Ils se doivent de répondre de manière qualitative à la fois aux attentes des forestiers (respect du milieu forestier) et à celles des industriels (respect du cahier des charges produits et des délais de livraison), tout en restant compétitifs.

➔ La société civile regarde les coupes de bois d'un œil de plus en plus interrogatif sans connaitre le rôle de production joué par la forêt. L'amélioration de l'acceptabilité des coupes passe aussi par une meilleure qualité des chantiers forestiers, notamment par le plus faible impact possible sur les sols.

➔ Ainsi la filière forêt-bois est confrontée collectivement à la question suivante : comment récolter des bois correspondant aux besoins des industries de transformation sans endommager les sols et la productivité forestière, en particulier lorsque les conditions météorologiques sont défavorables ?

Ce guide a pour périmètre les forêts de plaines et de collines/piémonts où sont principalement utilisés des systèmes d'exploitation terrestres pouvant entraîner de potentiels impacts sur les sols forestiers (principalement tassement et orniérage).

Les forêts de montagne sont plutôt concernées par des problématiques de lutte contre l'érosion, thématiques non traitées par ce guide.

01

POURQUOI PARLER DE PRATICABILITÉ ?

E. Ulrich

/// Nouveaux contextes dans la filière forêt-bois

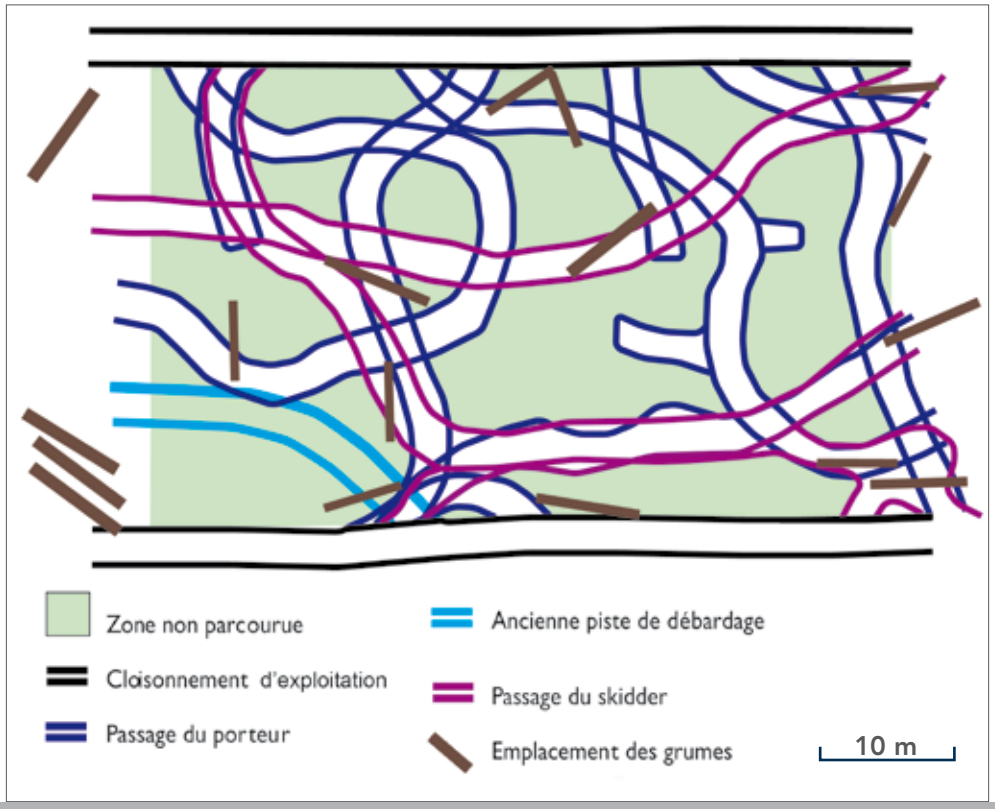
Les évolutions des pratiques de la filière bois (approvisionnement des industries en flux tendu, moins de stock de bois ronds en usine…) et le raccourcissement des délais d'exploitation des coupes ont un impact sur le calendrier d'intervention. Cela conduit à travailler toute l'année avec les engins, parfois lors de conditions météorologiques peu favorables.

La sylviculture s'est dynamisée, avec un raccourcissement des passages en coupe (en moyenne de 6 à 10 ans en forêt publique). Ces intervalles de temps sont beaucoup trop courts pour permettre au sol de se restaurer en cas d'impacts graves. Il est donc nécessaire que la filière adopte des stratégies de précaution pour préserver le sol forestier, capital productif de nos forêts.

/// Quels impacts des engins sur les sols et les peuplements ?

Différents impacts peuvent être causés par le passage des véhicules/engins : tassement, ornières, scalpage, compactage, liquéfaction (cf. partie 3).

L'orniérage et le tassement des sols peuvent entraîner sur les arbres les plus proches des pertes de productivité voire leur dépérissement. De plus, la création d'ornières remet en cause l'accessibilité des parcelles forestières.



(Source : FCBA)

Exemple de cheminement des engins en l'absence de consigne

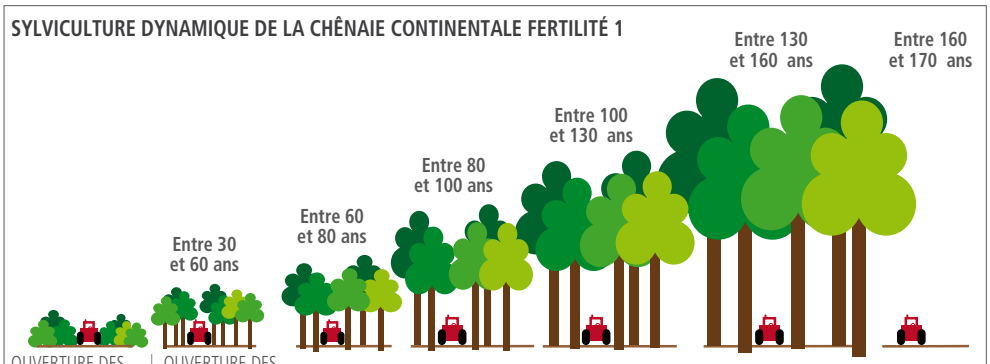
Il est donc impératif de fixer des règles de circulation des véhicules/engins dans les parcelles

/// Qu'est-ce que la praticabilité ?

La praticabilité est le fait de pouvoir accéder à une zone autorisée à la circulation des engins forestiers sans dommage à l'environnement forestier (sol, peuplement…) à court, moyen et long termes. Elle est liée à la portance du sol (capacité du sol à supporter une pression extérieure – cf. partie 3), elle-même très dépendante de son humidité.

Cette possibilité d'accès, dans le cadre de la gestion durable des forêts, doit se réfléchir à l'échelle de la vie du peuplement. En effet, les machines de sylviculture et d'exploitation circuleront plusieurs dizaines de fois sur le même cloisonnement au cours du cycle forestier.

Ainsi, la praticabilité ne concerne pas uniquement l'accès possible lors du chantier en cours mais doit tenir compte des passages ultérieurs d'autres engins.



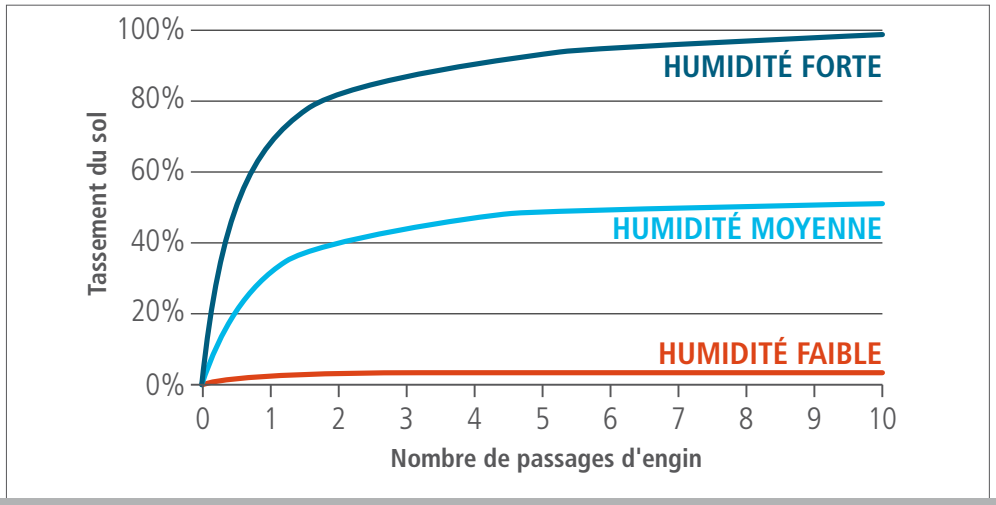
	OUVERTURE DES CLOISONNEMENTS SYLVICOLES*					
	OUVERTURE DES CLOISONNEMENTS D'EXPLOITATION					
Nombre d'interventions recommandé	3	3	2	3	2	1 coupe définitive
Volume prélevé par ha et par intervention	Entre 25 et 47 m³	Entre 40 et 45 m³	Entre 34 et 41 m³	Entre 39 et 45 m³	Entre 45 et 51m³	Entre 430 et 460 m³

Exemple du nombre de passages (ici 14) et du volume prélevé dans une parcelle tout au long de la vie du peuplement (Chênaie continentale, Fertilité 1, Sylviculture dynamique)

/// Praticabilité des sols versus praticabilité des cloisonnements ?

La fausse bonne idée est de circuler partout pour ne pas faire de dégâts visibles ! En effet, le tassement du sol est un impact non visible et 80 % du tassement a lieu entre le 1er et le 3ème passage des engins !

Les cloisonnements sont des espaces dédiés à la circulation des véhicules/engins. Le tassement des sols des cloisonnements est accepté dès lors qu'il ne s'accompagne pas d'ornières trop profondes les rendant impraticables.



(Source : Guide PROSOL)

Représentation schématique du tassement du sol forestier
en fonction du nombre de passages d'engin et de l'humidité du sol

L'enjeu est de s'efforcer de ne pas sortir des itinéraires de circulation ou des cloisonnements et d'éviter la pénétration dans le peuplement y compris en coupe définitive ou en coupe rase de taillis.

La circulation des engins forestiers se répète durant toute la vie du peuplement. Exemple, sur le cycle de vie d'une chênaie (soit sur 150 ans)[1] :

- il peut y avoir jusqu'à 104 passages soit 1 887 t (bois débardés + la masse des machines) sur chaque cloisonnement d'exploitation ;
- et 2 256 passages soit 4 018 t (bois débardés + la masse des machines) à la sortie du cloisonnement principal* vers la place de dépôt.

Ainsi, il faut différencier un seuil d'alerte (profondeur d'ornières à partir de laquelle la circulation des engins doit être suspendue – voir recommandation n° 10) en fonction du type de cloisonnement :

- Cloisonnement d'exploitation.
- Cloisonnement d'exploitation principal.

Ce seuil doit être respecté tout au long du chantier, car une fois dépassé c'est la praticabilité à long terme des cloisonnements qui est remise en question.

ATTENTION
Ne pas sortir des cloisonnements nécessite une bonne coordination entre le bûcheron et le débardeur. L'abattage directionnel est une étape décisive sur la qualité du travail du débardeur et le respect des consignes de circulation.

[1] *Ginet et Ruch, 2017. Influence de l'organisation des cloisonnements sur la circulation et les tonnages supportés au cours de la vie d'un peuplement en plaine – Approche théorique. Rendez-vous techniques de l'ONF n° 54.*

E. Ulrich

02

RECOMMANDATIONS

Afin de préserver le sol forestier, capital productif de nos forêts, les recommandations concernent chaque étape et chaque acteur de la mobilisation des bois : propriétaires/gestionnaires, entreprises d'exploitation forestière, donneurs d'ordres.

NB :
le donneur d'ordres est celui qui achète les prestations de travaux forestiers (acheteur de bois, coopérative, propriétaire forestier, expert forestier, ONF…)

Table des recommandations par acteurs concernés

	Recommandations	Propriétaires, gestionnaires	Entreprises d'exploitation forestière	Donneurs d'ordres
A/ Dans la gestion forestière				
1	Classer les parcelles/zones selon leur sensibilité potentielle et les identifier dans le document de gestion	X		
2	Réfléchir au réseau de cloisonnement optimal vers les places de dépôts et adapter le réseau existant	X		
3	Réfléchir au devenir des menus bois/rémanents	X		X
B/ Avant le chantier				
4	Adapter les délais d'exploitation ou de réalisation à la sensibilité du sol des parcelles	X		
5	Adapter le nombre de produits pour limiter le nombre de passages des engins de débardage	X		X
6	Choisir l'entreprise et son matériel en fonction de la sensibilité potentielle des sols		X	X
7	Assurer la visibilité du mode de marquage/désignation des tiges	X		X
8	Mettre en route le chantier si la portance des sols est favorable		X	X
9	Transmettre les prescriptions de praticabilité aux intervenants	X		X
10	Définir lors de la rencontre préalable les seuils d'alerte de profondeur d'ornières pour les différentes zones circulées	X	X	X
11	Réaliser un état des lieux contradictoire avant le démarrage du chantier	X	X	X
12	S'organiser pour avoir un portefeuille de chantiers, incluant des chantiers de repli		X	X
C/ Pendant le chantier				
13	Orienter les bois en arête de poisson vers les cloisonnements lorsque l'abattage est manuel		X	
14	Ne pas sortir des itinéraires définis ou des cloisonnements avec les engins forestiers		X	
15	S'organiser pour respecter les seuils d'alerte de profondeur d'ornière en fonction des évolutions de portance des sols		X	X
16	Limiter le nombre de passages en réalisant si possible le tri des produits sur la place de dépôt		X	X
D/ Après le chantier				
17	Réaliser un état des lieux final contradictoire et définir, si besoin, les mesures à adopter	X	X	X
18	Maintenir la visibilité des cloisonnements pour la prochaine intervention	X		
E/ Dans l'entreprise				
19	Suivre la pluviométrie sur les zones de chantiers		X	X
20	Planifier les vérifications des matériels et les formations obligatoires pendant les périodes à risques d'arrêt		X	
21	Profiter des arrêts imposés de chantier pour se former		X	
22	Analyser le retour sur investissement des équipements limitant le tassement des sols		X	
23	Utiliser la modulation et l'annualisation du temps de travail		X	

A/ Dans la gestion forestière

RECOMMANDATION 1

Classer les parcelles/zones selon leur sensibilité potentielle et les identifier dans le document de gestion

Le propriétaire/gestionnaire doit évaluer la sensibilité des sols de sa forêt. Une cartographie l'aidera à définir les règles de circulation et fixer le seuil d'alerte dans les cloisonnements pour maintenir leur praticabilité. Ces cartes peuvent être transmises aux intervenants (cf. recommandation n° 9).

Le guide PROSOL[2] permet de définir les classes de sensibilité :

➔ **Sols praticables toute l'année avec peu de précautions**
Sols très caillouteux, ou très sableux, sans aucune trace d'hydromorphie dans les 50 premiers cm.

➔ **Sols praticables toute l'année moyennant certaines précautions**
Sols à texture dominante argileuse, sans aucune trace d'hydromorphie dans les 50 premiers cm.

➔ **Sols très sensibles et impraticables une partie de l'année**
Sols à texture dominante limoneuse ou sablo-limoneuse et/ou présence d'un engorgement temporaire, traces d'hydromorphie dans les 50 premiers cm.

➔ **Sols très sensibles et impraticables toute l'année**
Sols tourbeux ou à engorgement permanent, traces d'hydromorphie dans les 50 premiers cm.

E. Ulrich

Très pierreux → ..... Pierreux et limoneux ou sableux → ..... Argileux ou limoneux

Pas sensible → ..... Sensible → ..... Très sensible

Profils de sols forestiers avec différentes textures et pierrosités

Tassement des sols sableux : contrairement aux idées reçues, les sols sableux sont également sensibles au tassement, qui peut conduire au blocage de la régénération (problème de pénétration racinaire).

[2] *Téléchargeable sur http://www.fcba.fr/actualite/guide-pratique-pour-une-exploitation-forestiere-respectueuse-des-sols-et-de-la-foret-113*

RECOMMANDATION 2

Réfléchir au réseau de cloisonnement optimal vers les places de dépôts et adapter le réseau existant

L'implantation d'un réseau de cloisonnements bien réfléchi permet une bonne gestion de l'ensemble de la parcelle. Il est important de limiter la surface circulée par les engins forestiers pour éviter le tassement sur toute la parcelle. **Il faut donc rester sur le réseau de cloisonnements, y compris dans les coupes rases**.

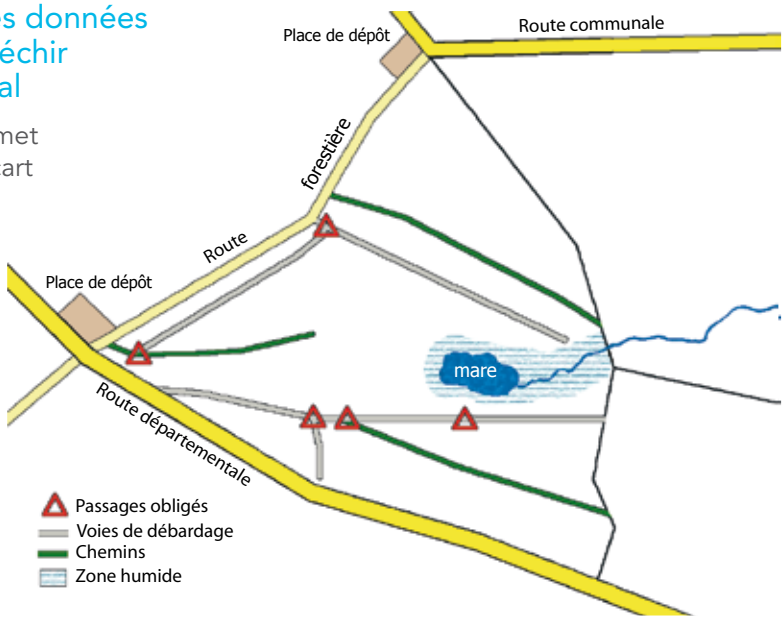
Sans ce réseau, c'est plus de 60 % de la surface des parcelles qui risque d'être circulée par les engins forestiers (cf. partie 3) !

1/ Relever l'existant

- ➔ Chemins avec le sens de sortie des bois
- ➔ Lieux de stockage des bois ou places de dépôt
- ➔ Zones de pente (les dévers sont à éviter, et les aspects paysagers sont à prendre en compte)
- ➔ Zones sensibles pour l'exploitation (zones humides, fossés, sols peu portants, carrières, habitats spécifiques…)
- ➔ Éléments linéaires (talus, murets, sentiers de randonnées) avec points de passage obligés
- ➔ Cours d'eau et fossés (pour ne pas circuler à moins de 10 m)
- ➔ Éléments ponctuels à protéger (vestiges, monuments, arbres remarquables)

2/ Cartographier les données de terrain et réfléchir au réseau optimal

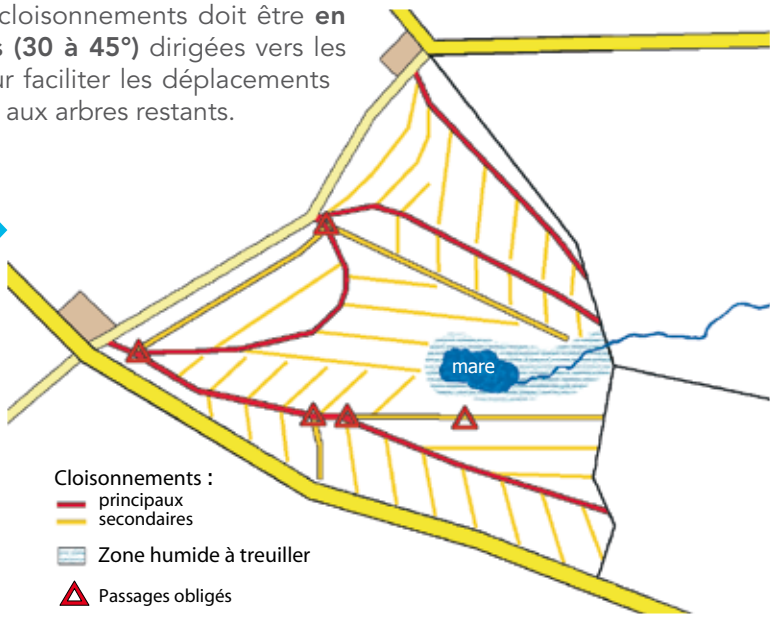
Cette visualisation permet de mettre en avant l'écart entre l'état actuel dans la parcelle/propriété et le réseau optimal à mettre en place.



3/ Adapter si besoin le réseau de cloisonnements

- **La largeur recommandée d'un cloisonnement d'exploitation est de 4 m** pour éviter de blesser les arbres restants.
- **L'entraxe optimum[3] est de 18 m,** vu la portée utile moyenne des grues des machines forestières.
- L'agencement des cloisonnements doit être **en arêtes de poissons (30 à 45°)** dirigées vers les dépôts de bois pour faciliter les déplacements et limiter les dégâts aux arbres restants.

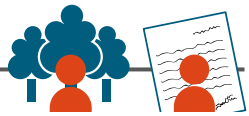
[3] Si un entraxe plus grand est choisi, il faudra alors s'assurer que les engins restent sur les cloisonnements en préconisant par exemple le câblage des grumes non accessibles



4/ Signaler les cloisonnements sur le terrain

- Marquer les arbres délimitant le cloisonnement (peinture, ruban…) pour qu'ils soient visibles de la route forestière puis de la cabine d'un engin forestier dans la parcelle.
- Transmettre le signalement choisi aux intervenants.

Dans le cas des coupes rases, baliser les cloisonnements pour permettre aux engins de bien rester dessus.



RECOMMANDATION 3

Réfléchir au devenir des menus bois/rémanents

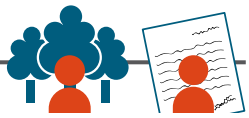
Cette réflexion doit tenir compte de la protection physique des sols, du maintien de leur fertilité et de la biodiversité associée. Le dépôt de rémanents sur les cloisonnements permet de protéger davantage le sol, leur valorisation en bois énergie n'est alors plus envisageable.

B/ Avant le chantier forestier

RECOMMANDATION 4

Adapter les délais d'exploitation ou de réalisation à la sensibilité du sol des parcelles

Il est possible pour le propriétaire/gestionnaire d'adapter les délais ou les dates de réalisation pour que l'exploitation se fasse en période favorable (cf. recommandation n° 8).

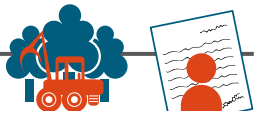


RECOMMANDATION 5

Adapter le nombre de produits pour limiter le nombre de passages des engins de débardage

Pour réduire les risques de tassement, il est recommandé de limiter le nombre de produits. Cela permet de diminuer le nombre d'allers-retours des engins de débardage, facteur aggravant pour le tassement des sols.

La longueur des produits retenus doit permettre de les charger en même temps sur le panier du porteur.



RECOMMANDATION 6

Choisir l'entreprise et son matériel en fonction de la sensibilité potentielle des sols

➔ **A-t-elle du matériel spécifique ?**

Ex : Pneus larges, porteurs 8X8 de préférence, câble aérien…

➔ **A-t-elle la possibilité de monter des tracks de type « marais » en préventif sur le chantier ?**

Ex. : Tracks à tuiles larges.

➔ **Est-elle engagée dans une démarche sur la qualité du travail ?**

RECOMMANDATION 7

Assurer la visibilité du mode de marquage/désignation des tiges

Le mode de marquage doit être bien visible depuis la cabine des machines.
Il est recommandé d'utiliser une marque des deux côtés de la tige à 1,5 m de hauteur car on ne peut pas savoir par avance de quel côté l'arbre sera approché par l'opérateur. Le marquage des deux côtés évite des arbres non vus et donc oubliés ou des allers-retours inutiles.

RECOMMANDATION 8

Mettre en route le chantier si la portance des sols est favorable

La portance du sol est fonction de sa texture, de sa pierrosité et de son humidité. Les parcelles sur sols sensibles sont à exploiter en priorité lorsque le sol est sec ou gelé en profondeur.

Texture	État d'humidité			
	Sol sec sur 50 cm de profondeur	**Sol frais**	**Sol humide**	**Nappe d'eau** à moins de 50 cm de la surface
Sol très caillouteux (Éléments grossiers >50 %)	Non sensible	Non sensible	Non sensible	Très sensible
Sol très sableux (sable >70 %)	Non sensible	Non sensible	Sensible	Très sensible
Argile dominante	Non sensible	Sensible	Sensible	Très sensible
Limon dominant et sable limoneux	Non sensible	Sensible	Très sensible	Très sensible

Non sensible — Sensible — Très sensible

(Source : Guide PROSOL)

RECOMMANDATION 9

Transmettre les prescriptions de praticabilité aux intervenants

Le propriétaire ou le gestionnaire transmet lors de la rencontre préalable et dans les documents contractuels toutes les informations utiles à la bonne réalisation du chantier : itinéraires de débardage, localisation des zones les plus sensibles… Il est important de bien repérer ces éléments pour adapter l'organisation de son chantier.

En l'absence de cloisonnements, le propriétaire/gestionnaire indique les itinéraires utilisables par les engins. Ces itinéraires deviennent *de facto* les cloisonnements d'exploitation ou des cloisonnements d'exploitation principaux.

RECOMMANDATION 10

Définir lors de la rencontre préalable les seuils d'alerte de profondeur d'ornières pour les différentes zones circulées

Suivant le type de cloisonnement, la circulation des engins est plus ou moins importante : elle se densifie à l'approche des places de dépôt. Il faut donc différencier les seuils d'alerte selon le type de cloisonnement (cloisonnement d'exploitation ou cloisonnement d'exploitation principal vers la place de dépôt) et la sensibilité des sols.

Dès l'apparition d'ornières atteignant les seuils déterminés, il faut contacter son client/donneur d'ordre pour définir les mesures à adopter.
En aucun cas, il ne faut attendre que tout le cloisonnement soit impacté à ces niveaux pour réagir.

Des mesures doivent être prises de façon anticipée pour ne pas atteindre ces seuils (cf. recommandation n° 15).

Les seuils d'alerte recommandés ci-dessous sont un compromis entre l'état actuel des connaissances scientifiques (dommages aux peuplements, régénération du sol…), les moyens d'exploitation forestière actuels majoritairement utilisés et le maintien de la compétitivité de la filière forêt-bois :
- **cloisonnement d'exploitation : environ 20 cm ;**
- **cloisonnement d'exploitation principal : environ 30 cm.**

Pour mesurer la profondeur d'une ornière, se reporter à la page 26.

RECOMMANDATION 11

Réaliser un état des lieux contradictoire avant le démarrage du chantier

Cet état des lieux doit notamment permettre de repérer les zones nécessitant une organisation particulière. En l'absence d'interlocuteurs lors de l'état des lieux initial :

- ➔ Prendre des photos.
- ➔ Contacter son client/donneur d'ordre pour l'informer de la situation.

RECOMMANDATION 12

S'organiser pour avoir un portefeuille de chantiers, incluant des chantiers de repli

Avoir un portefeuille de chantiers permet de se donner une certaine visibilité pour mieux planifier ses interventions, notamment pour une meilleure prise en compte des sols. Il faut veiller à identifier des chantiers de repli praticables quand les conditions météorologiques deviennent défavorables.

C/ Pendant le chantier

RECOMMANDATION 13

Orienter les bois en arête de poisson vers les cloisonnements lors de la phase d'abattage manuel

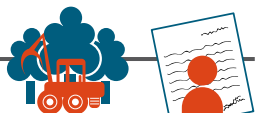
L'abattage directionnel est un vrai plus pour la protection des sols. Il est donc impératif que le bûcheron facilite le travail du débardeur. Cela permet de limiter fortement les dégâts au sol et au peuplement.

Si le bûcheronnage est manuel, prévoir des consignes pour un abattage directionnel, au moyen de coins si nécessaire.

RECOMMANDATION 14

Ne pas sortir des itinéraires définis ou des cloisonnements avec les engins forestiers

L'utilisation de ce réseau est obligatoire, même en coupe définitive ou rase.



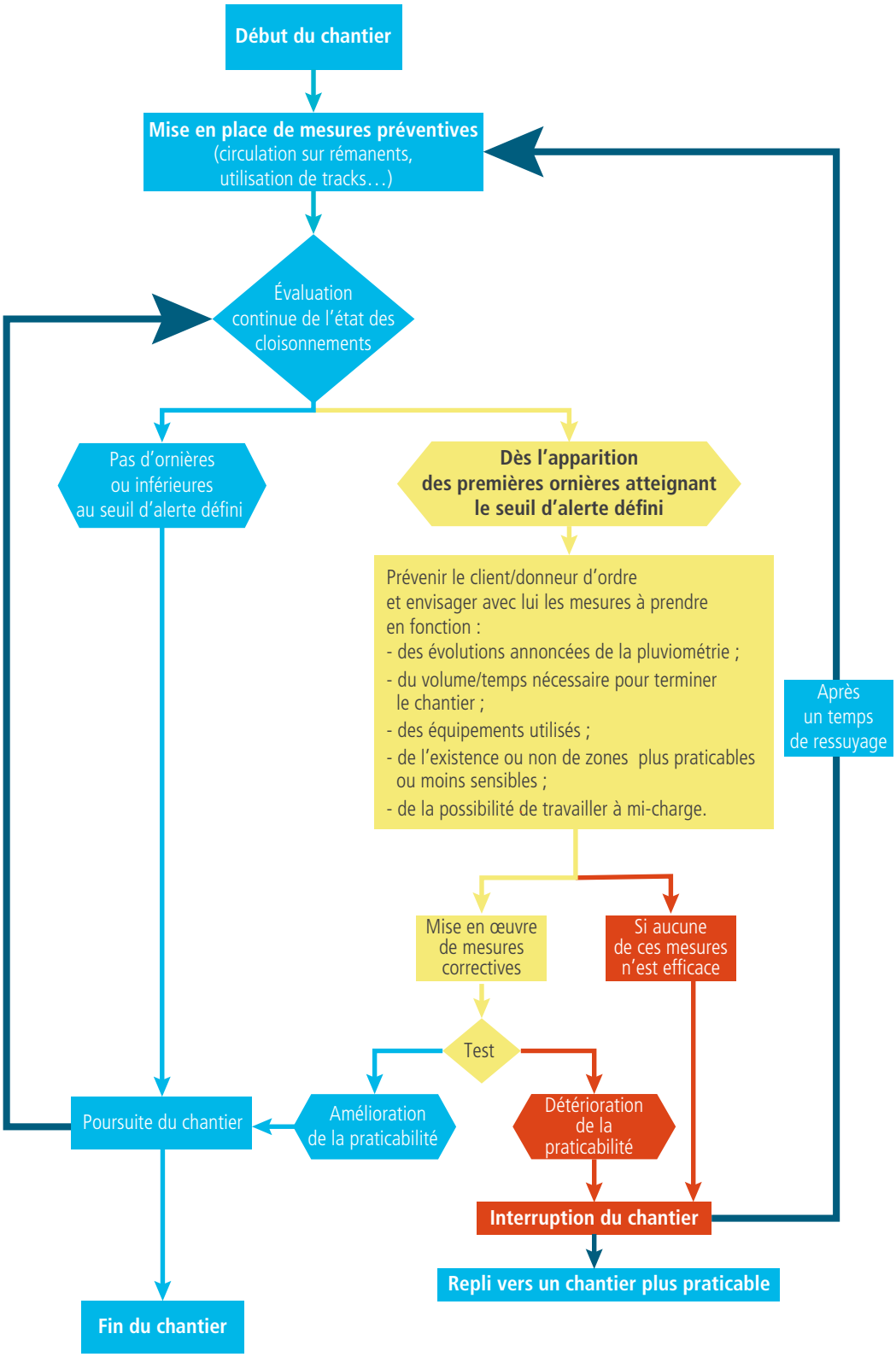
RECOMMANDATION 15

S'organiser pour respecter les seuils d'alerte de profondeur d'ornière en fonction des évolutions de portance des sols

Après avoir recueilli les informations nécessaires à la circulation et les seuils d'alerte du propriétaire/gestionnaire par type de cloisonnement (cloisonnement d'exploitation, cloisonnement d'exploitation principal), **l'opérateur doit appliquer le mode opératoire décrit par le logigramme ci-contre.**

Dès que le seuil d'alerte est atteint, une discussion doit être engagée avec le client de l'opérateur (le donneur d'ordre ou le propriétaire/gestionnaire) pour convenir de la suite à donner en fonction :

- ➔ des évolutions annoncées de la pluviométrie ;
- ➔ du volume ou du temps nécessaire pour terminer le chantier ;
- ➔ des équipements utilisés ;
- ➔ de l'existence ou non de zones plus accessibles ou moins sensibles ;
- ➔ de la possibilité de travailler à mi-charge.


Début du chantier
Mise en place de mesures préventives
(circulation sur rémanents,
utilisation de tracks…)
Évaluation
continue de l'état des
cloisonnements
Pas d'ornières
ou inférieures
au seuil d'alerte défini
Dès l'apparition
des premières ornières atteignant
le seuil d'alerte défini
Prévenir le client/donneur d'ordre
et envisager avec lui les mesures à prendre
en fonction :
- des évolutions annoncées de la pluviométrie ;
- du volume/temps nécessaire pour terminer
le chantier ;
- des équipements utilisés ;
- de l'existence ou non de zones plus praticables
ou moins sensibles ;
- de la possibilité de travailler à mi-charge.
Après
un temps
de ressuyage
Mise en œuvre
de mesures
correctives
Si aucune
de ces mesures
n'est efficace
Test
Amélioration
de la praticabilité
Détérioration
de la
praticabilité
Poursuite du chantier
Interruption du chantier
Repli vers un chantier plus praticable
Fin du chantier

RECOMMANDATION 16

Limiter le nombre de passages en réalisant si possible le tri des produits sur la place de dépôt

Cela permet de limiter le nombre d'allers-retours sur les cloisonnements, source de tassement des sols.

D/ Après le chantier

RECOMMANDATION 17

Réaliser un état des lieux final contradictoire et définir, si besoin, les mesures à adopter

Selon la situation, des mesures de remise en état de la praticabilité seront à définir. Un coup de lame peut ne pas être suffisant… (cf. partie 3).

En l'absence d'interlocuteurs lors de l'état des lieux final :

- ➔ Prendre des photos.
- ➔ Contacter le propriétaire/gestionnaire ou le donneur d'ordre pour l'informer de la situation.

RECOMMANDATION 18

Maintenir la visibilité des cloisonnements pour la prochaine intervention

Le réseau de cloisonnements est une installation pérenne dans le temps. Une fois la coupe effectuée, les arbres signalant les cloisonnements ont peut-être été enlevés. Il est donc nécessaire de vérifier que les cloisonnements **soient toujours visibles** pour les prochaines interventions.

Sans matérialisation durable, la perte de la connaissance du réseau de cloisonnements dans une parcelle peut être rapide à cause du développement de la végétation.

E/ Dans l'entreprise

RECOMMANDATION 19

Suivre la pluviométrie sur les zones de chantiers

Repérer et suivre les informations des stations météos proches des chantiers. Ces éléments constituent des indicateurs préventifs car l'humidité des sols est un des facteurs clés de leur praticabilité.

RECOMMANDATION 20

Planifier les vérifications des matériels et les formations pendant les périodes à risque d'arrêt

Certaines vérifications (grue de levage, extincteurs…) et formations (SST, Certiphyto…) ont lieu à une périodicité connue. Elles peuvent donc se planifier à des périodes où la sensibilité des sols est plus élevée.

RECOMMANDATION 21

Profiter des arrêts imposés de chantier pour se former

Certaines formations sont proposées en « Formations ouvertes à distance » (e-learning). Elles peuvent être suivies dans l'entreprise à tout moment de l'année. Leur caractère très réactif permet de former ses salariés du jour au lendemain suite à une panne, un arrêt de chantier…

RECOMMANDATION 22

Analyser le retour sur investissement des équipements limitant le tassement des sols

Comparer les conséquences financières des arrêts de chantier imposés par la non-praticabilité des sols à l'investissement dans des équipements limitant le tassement des sols, c'est-à-dire :

- Identifier le nombre de jours d'arrêt de chantier liés à la non-praticabilité sur les années précédentes et leurs impacts financiers (chiffre d'affaire, charges fixes et variables, coûts de revient…).
- Analyser l'impact financier de l'achat d'équipements dédiés sur ses coûts de revient et tarifs de prestation.

RECOMMANDATION 23

Utiliser la modulation et l'annualisation du temps de travail

L'entreprise peut aménager le temps de travail selon différentes modalités visées dans l'Accord national sur la durée du travail en agriculture du 23 décembre 1981.

Les dispositifs de réduction de la durée de travail sous forme de repos (art. 10.1) ou d'annualisation du temps de travail (art. 10.4) pourront être des modes d'aménagement retenus par l'entreprise.
Ainsi, le rythme de travail des salariés peut être adapté au plus près de la charge d'activité.

EN CAS D'INTEMPÉRIE PROLONGÉE… L'ACTIVITÉ PARTIELLE

L'activité partielle vise à compenser la perte de revenu occasionnée pour les salariés du fait de la réduction de leur temps de travail en deçà de la durée légale tout en aidant les employeurs à financer cette compensation. C'est un outil de prévention des licenciements économiques qui permet de maintenir les salariés dans l'emploi et d'éviter le chômage partiel afin de conserver des compétences.

Les causes de la réduction ou de la suspension temporaire d'activité doivent être imputables à la conjoncture économique, à des difficultés d'approvisionnement en matière première ou d'énergie, un sinistre ou des intempéries ou toute autre circonstance à caractère exceptionnel.

Pour recourir à l'activité partielle, l'entreprise doit effectuer une demande auprès de la DIRECCTE de son département. Le site *https://activitépartielle.emploi.gouv.fr* permet d'effectuer les démarches en ligne.

Pour plus d'informations : www.fnedt.org
– « Accord sur la durée de travail » ;
– « Déclenchement d'aides liées à l'activité partielle ».

03

T. Fouyer

POUR EN SAVOIR PLUS…

Quels sont les services fournis par un sol forestier non perturbé ? 24

Les cinq types d'impacts potentiels sur le sol en forêt de plaine 25

Qu'est-ce qui améliore la portance d'un sol ? 28

Comment diminuer la pression au sol des machines ? 29

L'utilisation des tracks pour les sols sensibles 32

La sortie des bois longs : débusqueur à grappin ou à grue ? 34

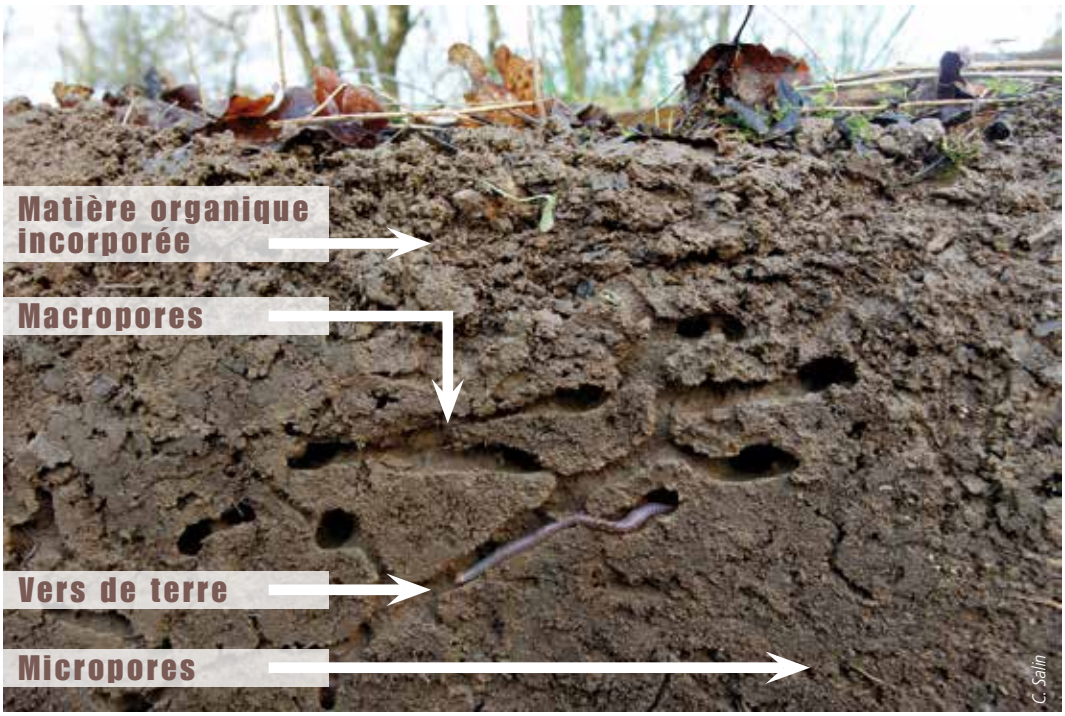
Le débardage par câbles aériens 35

Traction animale et machinisme: chercher la complémentarité ! 37

La circulation des engins d'exploitation 38

La remise en état 38

/// Quels sont les services fournis par un sol forestier non perturbé ?



Un sol forestier est formé de matière minérale, de matière organique et d'espaces vides.

Les matières minérales et organiques contribuent à la fertilité du sol et à sa structure.

La structure correspond à l'agencement des particules entres elles et détermine la quantité d'espaces vides (porosité), leur distribution, leur taille et leur stabilité dans le temps. Les vers de terres sont des acteurs de la formation de la structure du sol et du maintien des pores.

Les espaces vides (micro et macropores) servent à la circulation de l'eau et de l'air. Sans air, beaucoup de processus biologiques ne peuvent pas se dérouler, notamment la croissance racinaire.
Une mauvaise infiltration de l'eau peut causer des stagnations d'eau en surface (terrain plat) et/ou de l'érosion (perte de matière). Les horizons profonds ne sont plus réalimentés.

La grande richesse biologique des sols forestiers en fait d'excellents filtres. Ils améliorent la qualité des eaux qui s'écoulent à travers eux. Un sol forestier sain est capable de retenir l'eau pour l'alimentation des arbres mais aussi pour limiter les phénomènes de crue.

Les sols forestiers stockent aussi des quantités de carbone importantes et participent à l'atténuation du changement climatique.

Ainsi les sols forestiers, de par leur agencement entre matière organique et espaces vides et toute leur biodiversité, rendent de nombreux services à la société.

/// Les cinq types d'impacts potentiels sur le sol en forêt de plaine

TROIS IMPACTS VISIBLES

1/ Scalpage : déplacement latéral ou tangentiel des horizons supérieurs du sol

Le scalpage est généralement causé par le traînage des grumes ou par des engins à chenilles.

Scalpage par la traîne de grumes (à gauche) ou par des tracks sur sol frais (à droite)

Est-ce grave ?

Non Il y a peu d'impact négatif sur le fonctionnement du sol car il n'y a pas ou très peu de tassement et seulement un changement superficiel de structure. Dans les cloisonnements, ce type d'impact ne met pas en cause leur praticabilité.

2/ Orniérage : trace creusée par des roues

Pour qu'il y ait orniérage, il y a eu obligatoirement compactage (perte de volume à masse constante et donc perte de porosité) et fluage (formation du bourrelet) du sol à des degrés variables, selon l'état d'humidité du sol.

Exemples d'orniérage remettant en cause la praticabilité des cloisonnements !

Est-ce grave ?

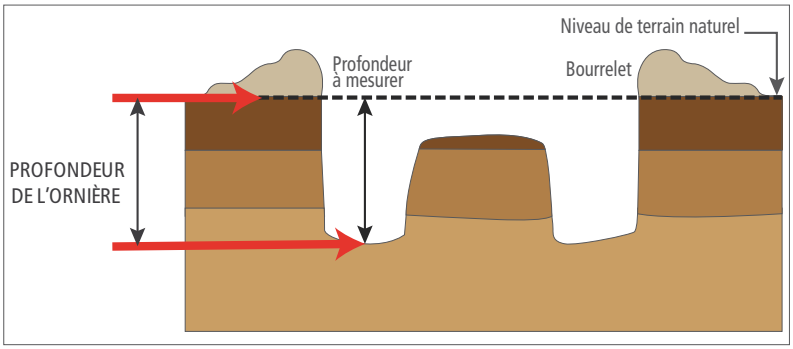
Non **sur les cloisonnements :** les ornières sont admises tant qu'elles ne remettent pas en cause leur praticabilité à long terme (cf. recommandation n° 15).

Oui **sur le sol du peuplement :** cela entraîne un tassement et une réduction de la circulation de l'eau.

Mesure de la profondeur d'une ornière

La hauteur d'une ornière est mesurée :

- ➔ entre le niveau le plus bas observé à un endroit donné
- ➔ et le niveau du terrain naturel (sans bourrelet)



(Source FCBA)

3/ Liquéfaction : mise en solution du sol par malaxage

Sur sol très humide, l'eau étant incompressible, il n'y a pas compaction mais liquéfaction qui commence le plus souvent après 2 à 4 passages.
Un sol liquéfié a perdu totalement toute structure et adhésion entre les particules. À chaque réhumidifaction, il se liquéfie rapidement.

E. Ulrich

Après 4 passages dans un cloisonnement d'exploitation sur sol saturé en eau

E. Ulrich

Sur-circulation du cloisonnement principal de la même parcelle

Est-ce grave ?

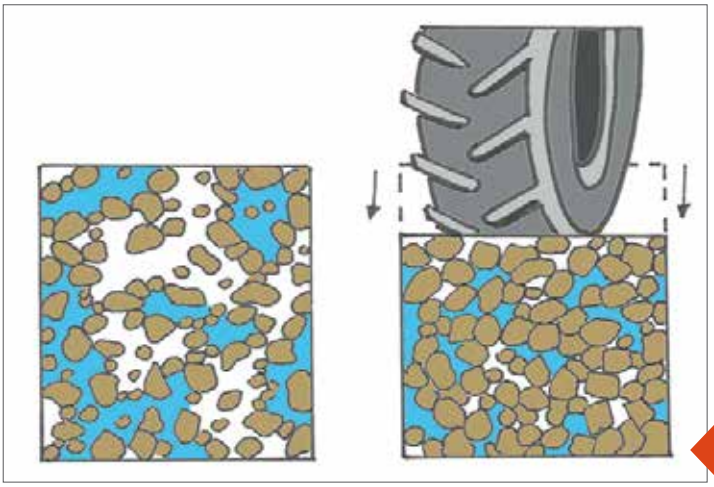
Oui Une sur-circulation sur un sol saturé en eau (+ de 4 passages) peut être la source d'ornières profondes. À chaque passage une partie du mélange « sol-eau » est éjectée latéralement d'en dessous des roues ou des tracks.

Il y a d'importants risques de colmatage des cours d'eau environnants par des matières en suspension. Celles-ci peuvent impacter la faune et la flore aquatique (cf. Loi sur l'eau).

DEUX IMPACTS NON VISIBLES

1/ Tassement : effet de la pression au sol si elle est supérieure à la portance

La sensibilité au tassement augmente pour un sol donné avec l'humidité : plus il est humide, plus facilement et rapidement il peut être tassé en profondeur.



Source : www.dps.environnement.wallonie.be

ATTENTION
80 %
du tassement
a lieu entre le
1er et le 3eme passage

Conséquences principales :

- diminution importante des macropores ;
- destruction de la structure du sol ;
- augmentation forte de la masse volumique du sol ;
- pas d'aération naturelle du sol ;
- perte de perméabilité pour l'eau ;
- perte de capacité de rétention en eau.

Est-ce grave ?

Non **sur les cloisonnements :** Il est en effet préférable de concentrer le tassement sur les itinéraires de passage des engins forestiers.

Oui **sur le sol du peuplement :** Le tassement entraîne une diminution forte de l'activité biologique et donc de la capacité de production forestière.

2/ Compactage : tassement répété au même endroit

Les tassements successifs conduisent au compactage, rendant les sols imperméables à l'eau. Le compactage est la massification totale du sol car il n'y a plus de vide.

Compactage après 40 passages avec un porteur

L'eau qui n'entre pas dans le sol et remplit les ornières est le meilleur signe d'un compactage total du sol

Est-ce grave ?

Oui

Le compactage est un dommage irréversible même à long terme !
En dessous d'une ornière profonde, le sol est obligatoirement compacté, ne laissant plus passer l'eau, ce qui a des conséquences sur le peuplement forestier.

/// Qu'est-ce qui améliore la portance d'un sol ?

La portance est la capacité d'un sol à supporter la pression exercée sur lui sans se déformer.

Elle est fonction de la pierrosité et de la texture du sol (distribution de la taille des particules minérales), de la présence d'humus ou de branches, de la présence d'un feutrage racinaire (Molinie par exemple).

Sur un sol donné, la portance est fortement liée à l'humidité du sol à l'instant t.

Quelles sont les conditions idéales pour travailler avec des machines en forêt ?

Sol sec
aussi en profondeur

Préparation du sol avec tracteur forestier avant plantation sur sol sec jusqu'à 1 m de profondeur

Sol gelé
sur une profondeur de plus de 15 cm

Débardage de gros houppiers feuillus avec un porteur sur sol gelé depuis 10 jours

/// Comment diminuer la pression au sol des machines ?

L'augmentation de la surface de contact est la voie privilégiée par les constructeurs pour diminuer la pression exercée par les engins sur les sols forestiers.

Ceci est d'autant plus nécessaire que la masse à vide des engins a augmenté ces dernières années (cf. encadré sur les normes et nouvelles technologies, p. 31).

Pour ce faire, deux stratégies ont été adoptées :

1/ Augmenter le nombre de roues

La plupart des porteurs neufs vendus actuellement en France sont des engins à 8 roues motrices. Entre un 8 roues et un 6 roues, il y a une diminution de la pression exercée au sol de près de 25 %. La proportion de machines de bûcheronnage commercialisée en 8 roues motrices ne cesse d'augmenter également.

Cette évolution est encore limitée pour les débusqueurs (très largement en 4 roues), mais certains constructeurs proposent déjà des engins à 6 roues.

2/ Augmenter la largeur des pneumatiques

Il faut privilégier l'utilisation des pneumatiques les plus larges possibles. La taille moyenne des pneus est maintenant de 710 mm de large. Ainsi, s'équiper en « 710 » permet de diminuer la pression au sol de près de 15 % comparée à des pneumatiques de 600 mm, auparavant largement répandus.

Il est même possible de monter sur certains modèles des pneumatiques en 800 mm sur les boggies arrières.

REMARQUE
Équiper les machines de pneus plus larges ne doit cependant pas conduire à charger plus, sinon cela anéantit l'objectif de diminution de la pression au sol et les impacts au sol sont même plus importants en profondeur.

Porteur équipé de pneumatiques en 710 mm à l'avant et en 800 mm à l'arrière

Porteur 8 roues équipés en pneumatiques de 940 mm, les plus larges actuellement disponibles

Pression statique et pression dynamique

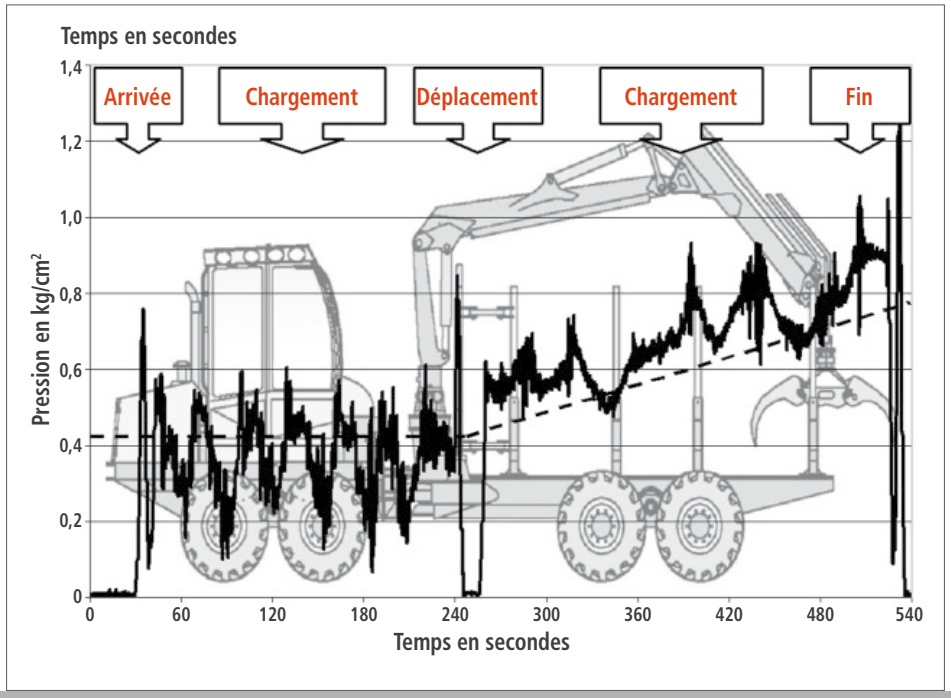
La pression statique est le résultat d'un calcul théorique prenant en compte la masse de l'engin plus sa charge divisée par la surface de contact au sol via les pneumatiques.

Exemple : PORTEUR JD 1110 (source John Deere France) :

Masse à vide 18,1 t + 12 t de charge utile en bois soit un total de 31,1 tonnes.

- Avec des pneus de 710 mm à l'arrière => la pression est de 938 g/cm²
- Avec des tracks à l'arrière => la pression est de 530 g/cm² soit une réduction de 43 %
- Avec des tracks marais => la pression est de 460 g/cm² soit une réduction de 51 %

La pression dynamique est très variable lors du chargement d'un porteur et peut être jusqu'à 10 fois supérieure à la pression statique pendant des laps de temps très courts comme illustré ci-dessous.



Pressions statiques (en pointillés) et dynamiques (trait plein) observées lors du chargement d'un porteur JD 810 (Source : Fiche Informations-Forêt n° 744 -2007)

Les normes et les nouvelles technologies ont un effet sur la masse à vide des engins :

- L'Europe et les États-Unis ont mis en place des réglementations très strictes (STAGE et TIER) pour les moteurs à combustion, y compris ceux des machines forestières, dans le but de diminuer les émissions de NOx, HC, CO et de particules fines.
- Il a fallu développer des filtres, des systèmes de refroidissement et de climatisation, ce qui a contribué à l'augmentation de la masse des moteurs des machines, comme pour nos voitures.
- Les réglementations pour la sécurité via les normes ROPS (structures de protection au retournement), FOPS (structures de protection contre les chutes d'objets), et TOPS (structures de protection au basculement) ont le même effet d'augmenter la masse à vide.

D. Pischedda

D. Pischedda

UNE IDÉE REÇUE
Les petits engins ne tassent pas !
Leur capacité de chargement étant limitée, ils doivent faire beaucoup plus d'allers-retours.
Or, le principal facteur de tassement et d'orniérage sur un cloisonnement, à humidité égale, est le nombre de passages.

/// L'utilisation des tracks pour les sols sensibles

Tracks est un mot anglais désignant des semi chenilles qui se montent sur les pneus des boggies des porteurs et des machines de bûcheronnage.

Il en existe deux sortes :

Tracks à barrettes

pour augmenter l'adhérence

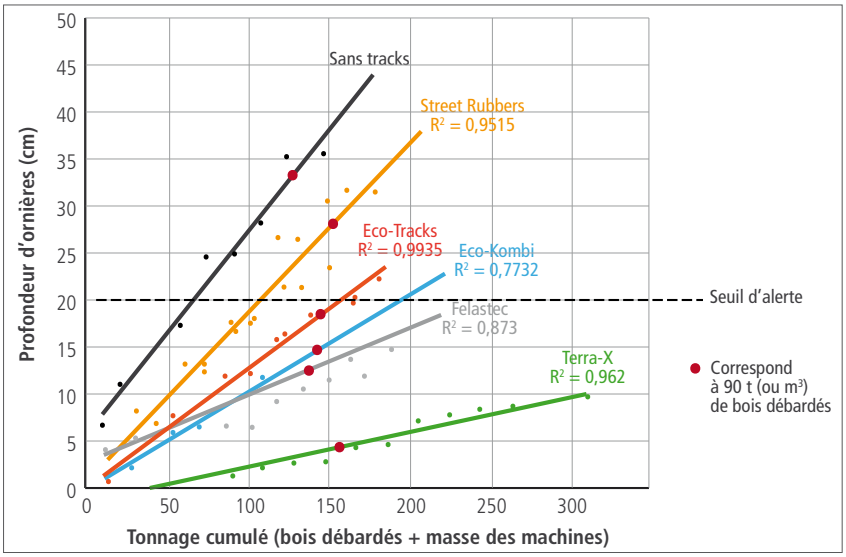
À utiliser en zone de pente

Tracks à tuiles plates et larges

pour augmenter la surface de contact et donc abaisser la pression au sol

À utiliser dans les forêts de plaine

L'efficacité des tracks à tuiles plates (parfois appelés tracks « marais ») sur sol sensible est d'autant plus importante que les tracks sont larges et qu'ils sont montés préventivement **(dès que les conditions de portance se dégradent).**



Source : Heubaum et Padberg 2014

Efficacité de différents tracks en conditions de sols très peu portants : meilleur résultat obtenu avec les tracks les plus larges (Terra X : 1 m de large)

Exemple de tracks

X. Montagny

Tracks Clark TXL (= Terra X)
- Extra large 1 m ; 2,7 tonnes/paire
- Environ 14 k€/paire
- Très efficace en portance, mais largeur de l'engin > 3 m
- Non utilisable sur route forestière

P. Ruch

Tracks Olofsfors Magnum
- 820 mm de large, 1,6 tonne/paire
- Environ 8 k€/paire
- Bon compromis efficacité/coût
- Non utilisable sur route forestière

P. Ruch

Tracks Felasto Pur F en polyuréthane (= Felastec)
- 870 mm de large, 1 tonne/paire
- Environ 15 k€/paire
- À réserver au terrain plat
- Possibilité de circuler sur route forestière moyennant certaines précautions pour éviter de ramener de la boue

➔ Le temps de montage est d'environ 1h30 par paire.

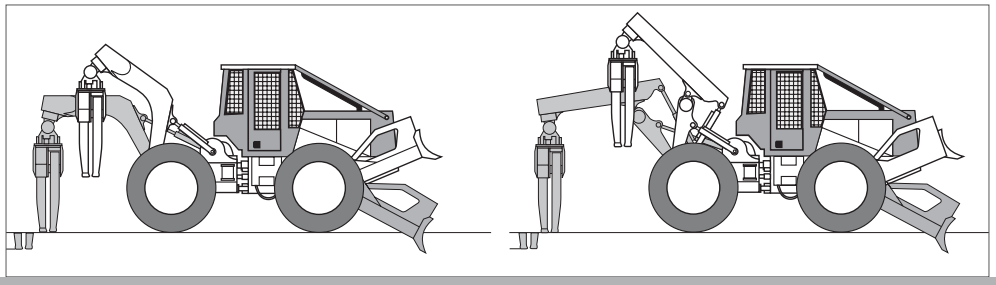
➔ L'impact sur la consomation en gasoil est très variable suivant le type d'engin, le type de tracks, la configuration du chantier et l'état du sol (environ de 10 à 25 %).

/// La sortie des bois longs : débusqueur à grappin ou à grue ?

Les débusqueurs à grappin (appelés aussi à pince)

Ils ont été introduits en France suite à la tempête de 1999. Leur avantage ergonomique, par rapport à des débusqueurs à câble, est indéniable pour le chauffeur en lui permettant de limiter les descentes et remontées de la cabine pour accrocher/élinguer chaque grume. Aux États-Unis et au Canada, l'abatteuse entre dans le peuplement en épi par rapport au cloisonnement (les entraxes sont espacés de 30-35 m), le débusqueur à grappin, lui, ne circule que sur les cloisonnements. En France, l'abattage des bois long étant le plus souvent manuel, le débusqueur à grappin doit rentrer dans les interbandes pour aller chercher les grumes, or c'est justement ce qu'il faut éviter.

Les débusqueurs à grappin possèdent, par construction, un treuil à câble (de 10 à 19 t) ne serait-ce que pour sortir la machine d'un mauvais pas ou débusquer des arbres de bordures. Il est donc possible de rester sur les cloisonnements en utilisant le câble.

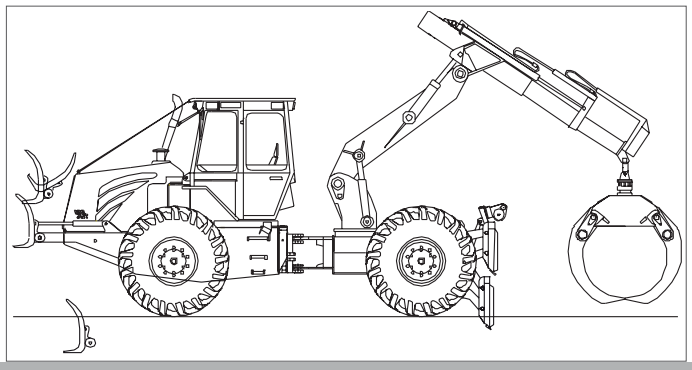


Débusqueur **à grappin,** fonction simple (portée 1,9 m)

Débusqueur **à grappin,** fonction double (portée 2,9 m)

Les débusqueurs à grue

Développés quelques années plus tard, ils permettent de garder l'avantage ergonomique des premiers tout en facilitant la constitution de la charge depuis les cloisonnements. Ces débusqueurs possèdent aussi un treuil à câble, ce qui leur permet de rassembler les grumes qui seraient inaccessibles à la grue depuis le cloisonnement. Le temps supplémentaire de rassemblage ne représente généralement pas plus de 5 % du temps de travail productif.
Ils sont ainsi une vraie avancée pour la protection des sols.



Débusqueur à grue (portée de 6 à 10 m suivant les modèles)

/// Le débardage par câbles aériens

CES MATÉRIELS SONT ÉGALEMENT UTILISABLES SUR TERRAIN PLAT

Les câbles-mâts

Ils peuvent être montés soit à l'arrière de tracteurs agricoles, soit sur le châssis de porteurs forestiers ou de camions, soit sur une remorque. Ils ont en commun la présence d'un mât qui surélève les câbles (porteur, tracteur et de retour) et sur lequel sont positionnés les treuils, les moteurs, les haubans et une console de commande. La capacité de transport de ces matériels varie de 1,8 à 5 tonnes par charge, ce qui correspond au poids de la plupart des grumes issues des forêts françaises.

Câble-mât avec chariot tracté par un câble tracteur

Chariot automoteur

Les chariots automoteurs

Ils circulent sur un câble porteur, grâce à un moteur thermique placé dans le chariot. Un seul câble est donc nécessaire. Par contre, la capacité de déplacement des charges est plus limitée et le déplacement plus lent.

ORGANISATION SPÉCIFIQUE DU TRAVAIL

➔ **Deux personnes au minimum :**

– l'opérateur à côté de la machine ;

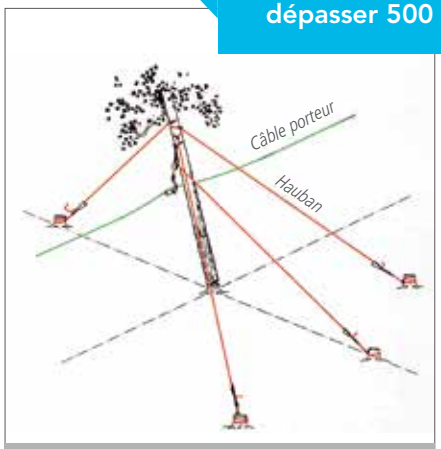
– l'accrocheur sur le terrain.

➔ **Le montage des lignes et des pylônes intermédiaires**

Pour soutenir le câble porteur, il est nécessaire d'installer un ou plusieurs pylônes intermédiaires, suivant la longueur de la ligne et la topographie (fossés, cours d'eau…).

Ces temps de préparation sont l'équivalent de l'ouverture d'un cloisonnement. Cela explique pourquoi le travail productif de ce système de débardage (temps où le bois est réellement débardé) varie, en moyenne, **entre 40 et 55 %** du temps de présence sur le chantier.

À plat, les lignes ne doivent pas dépasser 500 m



Pylône intermédiaire

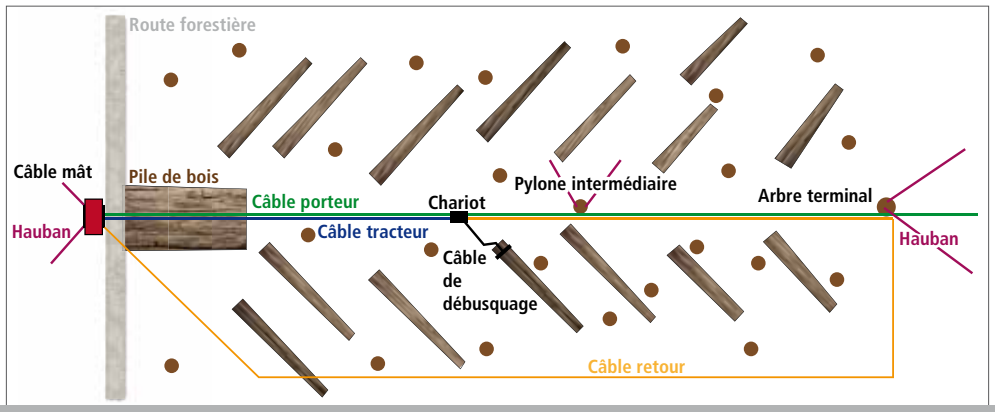
➔ Le débardage des bois

Les grumes sont tout d'abord débusquées par le câble pêcheur jusque sous le câble porteur, puis débardées jusqu'à la place de dépôt, où est installé le câble-mât. D'une manière générale, **la distance de débusquage ne doit pas dépasser 50 m** de part et d'autre de la ligne. **Une ligne de câble couvre la surface forestière accessible par 4 à 5 cloisonnements d'exploitation.**

La place disponible devant le mât est cruciale pour la bonne organisation du travail :

- soit les bois sont laissés devant la machine pour une reprise ultérieure par un grumier ;
- soit il est nécessaire de faire intervenir un engin pour les dégager en continu, si la place de stockage est limitée.

L'organisation de cette logistique est particulièrement importante et peut entraîner des pertes de productivité si elle est mal gérée.



Ligne de câble vue de dessus

CARACTÉRISTIQUES DE L'EXPLOITATION AU CÂBLE AÉRIEN

- Presque pas d'impacts au sol (seulement sur 2 à 3 % de la surface).
- Travail possible quelles que soient les conditions météorologiques et la teneur en eau sans rupture d'approvisionnement.
- Pas de remise en état car pas d'ornière.
- Pas de fossé de bordure ou interne à refaire.
- Pas besoin de travaux lourds du sol lors de la régénération naturelle du peuplement (dans le cas d'un tassement important de la parcelle).
- Pas d'entretien de cloisonnement.
- Presque pas de bruit.
- Risques de pollution maîtrisés (car la machine est immobile).
- Pas d'arbres dépérissants suite au tassement du sol (pas de perte de production ni de perte qualitative).
- Coût instantané plus élevé.
- Nécessité d'un personnel particulièrement qualifié.
- Nombre d'entreprises limité en France (la liste des câblistes est disponible sur le site : www.fnedt.org).

/// Traction animale et machinisme : chercher la complémentarité !

Les atouts de l'un et de l'autre mettent en évidence l'intérêt de les associer dans un souci de préservation de l'environnement et de rentabilité économique.

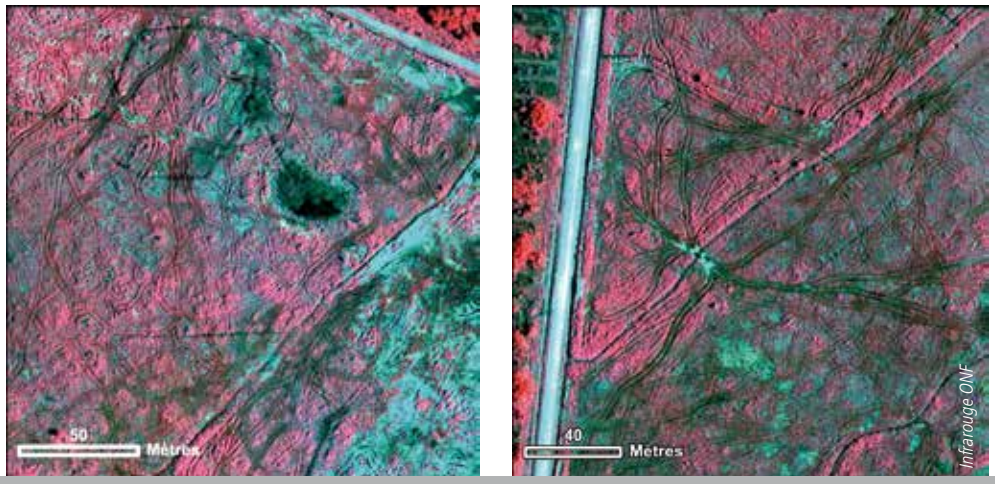
La traction animale permet, en débusquage, d'amener les bois vers les cloisonnements d'exploitation où les engins les reprendront pour les débarder jusqu'à la place de dépôt (phase pendant laquelle le cheval est moins performant). Les engins n'auront donc pas à rentrer dans les zones productives de la parcelle et auront un accès plus facile aux bois, facteur essentiel de leur productivité/rentabilité.

Le cheval débusque les bois jusqu'au bord du cloisonnement d'exploitation où l'engin les reprend pour les acheminer sur la place de dépôt. Les distances de traîne pour chacune des techniques sont ainsi rationalisées et les productivités optimisées. L'impact au sol sur la régénération et sur le peuplement est quasi nul.

/// La circulation des engins d'exploitation

SANS RÉSEAU DE CLOISONNEMENT D'EXPLOITATION

➔ La surface circulée et impactée peut atteindre **plus de 60 %** !



Traces de passage d'engins. Photos infrarouges – Massif de Vierzon

AVEC CLOISONNEMENTS D'EXPLOITATION

➔ La surface circulée et impactée par les engins dépend de l'entraxe choisi (les cloisonnements étant de 4 m de large).

Entraxe	% de la surface occupée
16 m	25 %
18 m	22 %
20 m	20 %
22 m	18 %
25 m	16 %

Ainsi avec un entraxe à 18 m, 22 % de la surface productive est occupée par les cloisonnements d'exploitation.

/// La remise en état

La remise en état des cloisonnements doit restaurer leur praticabilité.

Lorsque les ornières sont d'une profondeur inférieure à 20 cm, la lame d'un débardeur ou le godet d'une pelle peut suffire. **Cette action est cependant sans effet sur l'amélioration de la structure du sol ou de la circulation de l'eau.**

En cas d'ornières supérieures à 20 cm, des travaux de sous-solage sont nécessaires.

LA REMISE EN ÉTAT EST LE PLUS SOUVENT UNE OPÉRATION « VISUELLE » ; POURQUOI ?

Après la fin du débardage (ornière > 30 cm)

Après « remise en état » : les ornières ont seulement été rebouchées par la lame de l'engin

Lors du chantier suivant, et au premier passage, même sur un cloisonnement légèrement humide, le sol sans aucune structure qui remplit les ornières sera chassé par les roues vers l'extérieur et les anciennes ornières réapparaitront rapidement.

De plus, si le fond de l'ornière n'a pas été brisé avant de la « reboucher », l'eau continuera à stagner sur ce fond imperméable (photos ci-après).

La remise en état était superficielle : l'eau stagne à nouveau !

Après le chantier : attendre l'assèchement des voies avant de remettre les cloisonnements en état.

LA RESTAURATION DE LA PORTANCE

Là où les ornières dépassent 20 cm de profondeur sur une partie importante du/des cloisonnement(s), il faut intervenir plus sérieusement avec du matériel adapté **(sous solage jusqu'au moins 60 cm de profondeur)** pour remettre l'eau stagnante en circulation en profondeur.

Ceci permettra d'assécher le sol, première étape pour qu'ensuite une restructuration du sol soit possible (activité biologique et racinaire, action par gel/dégel, assèchement/réhumification). Cette restauration naturelle est toutefois très lente.

À ce jour, les études scientifiques en cours ne sont pas encore capables de proposer d'autres méthodes de remise en état avec un résultat garanti.

EST-CE QUE LES SOLS TASSÉS PEUVENT SE RESTAURER NATURELLEMENT ?

Les spécialistes du sol de l'INRA et de l'ONF nous disent :

« Quel que soit le type de sol et l'impact initial, on ne peut pas espérer une restauration de la praticabilité des cloisonnements d'exploitation en 5 à 10 ans. Par ailleurs, il est actuellement impossible de savoir quel compromis on peut espérer pour rester dans une gamme d'impacts réversibles naturellement.
Cependant, au vu des processus responsables de la restauration naturelle, il est certain qu'éviter l'orniérage permet d'augmenter les chances de restauration naturelle, l'orniérage créant avec le compactage une couche imperméable à tous transferts. »

Les conséquences du tassement sont une perte de productivité des arbres proches des cloisonnements voire leur dépérissement. Sans réseau de cloisonnement, ces effets peuvent être généralisés sur l'ensemble de la parcelle ce qui entraînerait des pertes importantes de fertilité et donc de productivité forestière.

Le principe de gestion durable de la forêt nous incite donc tous **à agir en préventif** :

➔ installer un réseau de cloisonnements pour ne pas risquer une circulation sur toute la parcelle ;

➔ éviter de dépasser les seuils proposés par ce guide pour garantir leur praticabilité dans le temps.

04

P. Bonnefond

LEXIQUE DESSERTE ET CLOISONNEMENTS

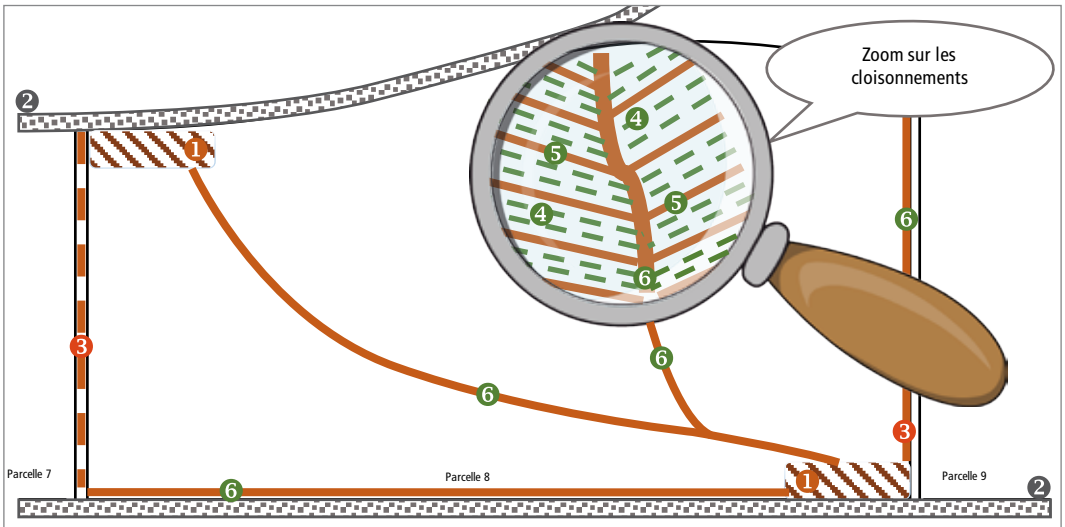
Terme	Définition	Synonyme	N° Schéma ci-contre
Voies de vidange	Ensemble des pistes, chemins et cloisonnements d'exploitation permettant d'acheminer le bois jusqu'à une place de dépôt.	Réseau de vidange	
Place de dépôt	Elle permet le stockage des bois et elle est accessible aux camions pour charger les bois débardés.	Aire de chargement Aire de stockage	1
Route forestière	Elle est par définition accessible aux grumiers, aux engins et véhicules.	Piste à grumier	2
Ligne de parcelle	Voie séparant deux parcelles.	Appelée parfois sommière	3
Cloisonnements	Ce sont des voies de circulation ouvertes dans une parcelle. Ils sont caractérisés par un sens, une largeur et un entraxe (qui peut encore être appelé espacement, pas de cloisonnement, entraxe de cloisonnement ou écartement) : c'est la distance moyenne entre deux axes de cloisonnement. On distingue les cloisonnements sylvicoles et les cloisonnements d'exploitation.	Couloir de cloisonnement	
Cloisonnements sylvicoles	Ils sont établis pour faciliter la réalisation des travaux mécanisés et manuels dans le jeune âge du peuplement (nettoiement, dépressage…). Une largeur de 2,20 m est nécessaire et suffisante pour permettre la circulation des tracteurs équipés d'outils.	Cloisonnement Couloirs culturaux (sylvicoles) Couloir de cloisonnement	4
Cloisonnements d'exploitation	Ils sont empruntés par les engins d'exploitation forestière pour abattre, débusquer et débarder les bois. Une largeur de 4 m est nécessaire et suffisante pour permettre leur circulation.	Cloisonnement Layon d'exploitation Couloir de cloisonnement	5
Cloisonnement d'exploitation principal	Cloisonnement sur lequel d'autres cloisonnements débouchent et qui permet d'acheminer les bois jusqu'à une place de dépôt.	Collecteur Piste principale Tournière Chemin de débardage	6

Autres définitions utiles

Entraxe = largeur du cloisonnement + largeur de la bande boisée (espacement aussi appelé écartement des cloisonnements ou pas de cloisonnement).

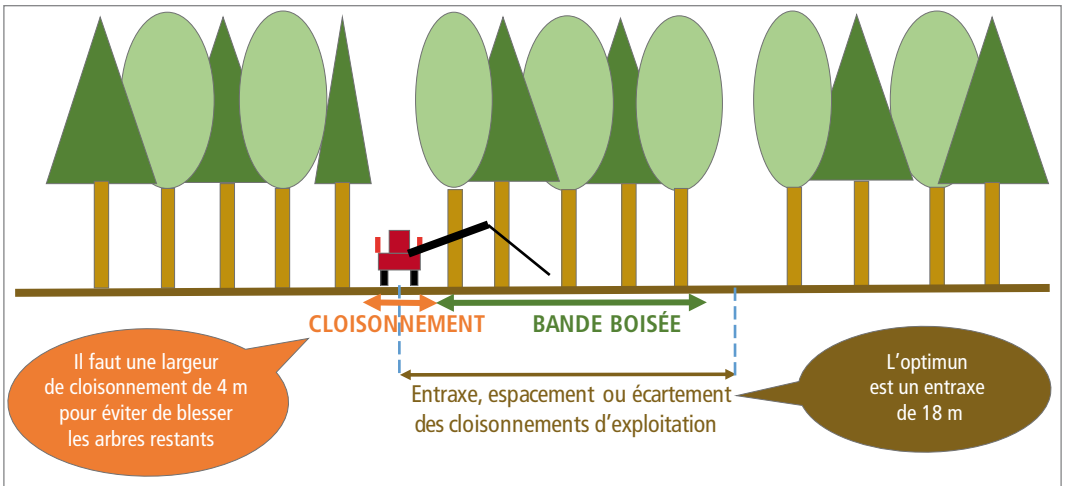
Le rapport de la largeur du cloisonnement/entraxe correspond au % de surface occupée par les cloisonnements (encore appelé emprise des cloisonnements). Elle correspond théoriquement à la surface circulée si les engins ne quittent pas les cloisonnements. Par exemple, pour un cloisonnement de 4 m de large et un entraxe de 16 m, il est de 25 % (4 m/16 m).

Portée utile des grues : il s'agit de la distance jusqu'à laquelle les engins peuvent travailler correctement avec leur grue.



1. Place de dépôt
2. Route forestière
3. Ligne de parcelle
4. Cloisonnement sylvicole
5. Cloisonnement d'exploitation
6. Cloisonnement d'exploitation principal

Les numéros sont explicités dans les définitions ci-contre



La largeur des engins est généralement comprise entre 2,50 et 3 m
(+ environ 20 cm s'ils sont équipés de tracks).

Les portées utiles des grues sont généralement comprises pour :
- les machines de bûcheronnage et les porteurs entre 7 et 9 m ;
- les débusqueurs à grue entre 5 et 6 m ;
- les pelles hydrauliques entre 5 et 6 m.

/// Sigles utilisés

CNPF IDF	Centre national de la propriété forestière – Institut pour le développement forestier
FBF	France Bois Forêt
FCBA	Institut Technologique FCBA
FNB	Fédération nationale du bois
FNCOFOR	Fédération nationale des communes forestières
FNE	France nature environnement
FNEDT	Fédération nationale entrepreneurs des territoires
FPF	Forêt privée française
GIP ECOFOR	GIP Écosystèmes forestiers
MAA	Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
MTES	Ministère de la Transition écologique et Solidaire
ONF	Office national des forêts
SF-CDC	Société forestière de la Caisse des Dépôts
UCFF	Union de la coopération forestière française
PROSOL	Guide pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt

/// NOTES

/// NOTES

PHOTOS DE COUVERTURE
Didier Pischedda, ONF
Erwin Ulrich, ONF

RÉALISATION
KatyCréation

IMPRESSION
Imprimerie ONF, Fontainebleau

Octobre 2017

PRATICSOLS

GUIDE SUR LA PRATICABILITÉ DES PARCELLES FORESTIÈRES

Ces dernières années, plusieurs hivers doux et très pluvieux ont rendu difficile la conciliation entre le respect des prescriptions protectrices des sols et la mobilisation des bois. La protection des sols est un sujet au cœur des préoccupations des forestiers (production de la forêt, support de la biodiversité…). C'est un capital à protéger par l'ensemble des acteurs de la filière, de la gestion forestière à la récolte des bois.

Ce guide PRATIC'SOLS présente les enjeux liés à la praticabilité des parcelles forestières avant de proposer une vingtaine de recommandations pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, les entrepreneurs de travaux forestiers, les conducteurs d'engins et les clients donneurs d'ordres. Il détaille également certains thèmes en faisant part de l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques.

Il répond ainsi à une problématique nationale visant à favoriser la mobilisation du bois tout en préservant l'environnement. Il complète le guide PROSOL qui fut, après la tempête de 1999, le premier travail pluridisciplinaire d'importance sur le sujet de la sensibilité des sols forestiers.

ENTREPRENEURS DES TERRITOIRES

Office National des Forêts

FCBA

CNPF Institut pour le Développement Forestier

Ce projet a bénéficié du soutien financier de France Bois Forêt

n° ISBN : 978-2-84207-500-10

PEFC 10-4-4 / Promouvoir la gestion durable de la forêt / pefc-france.org