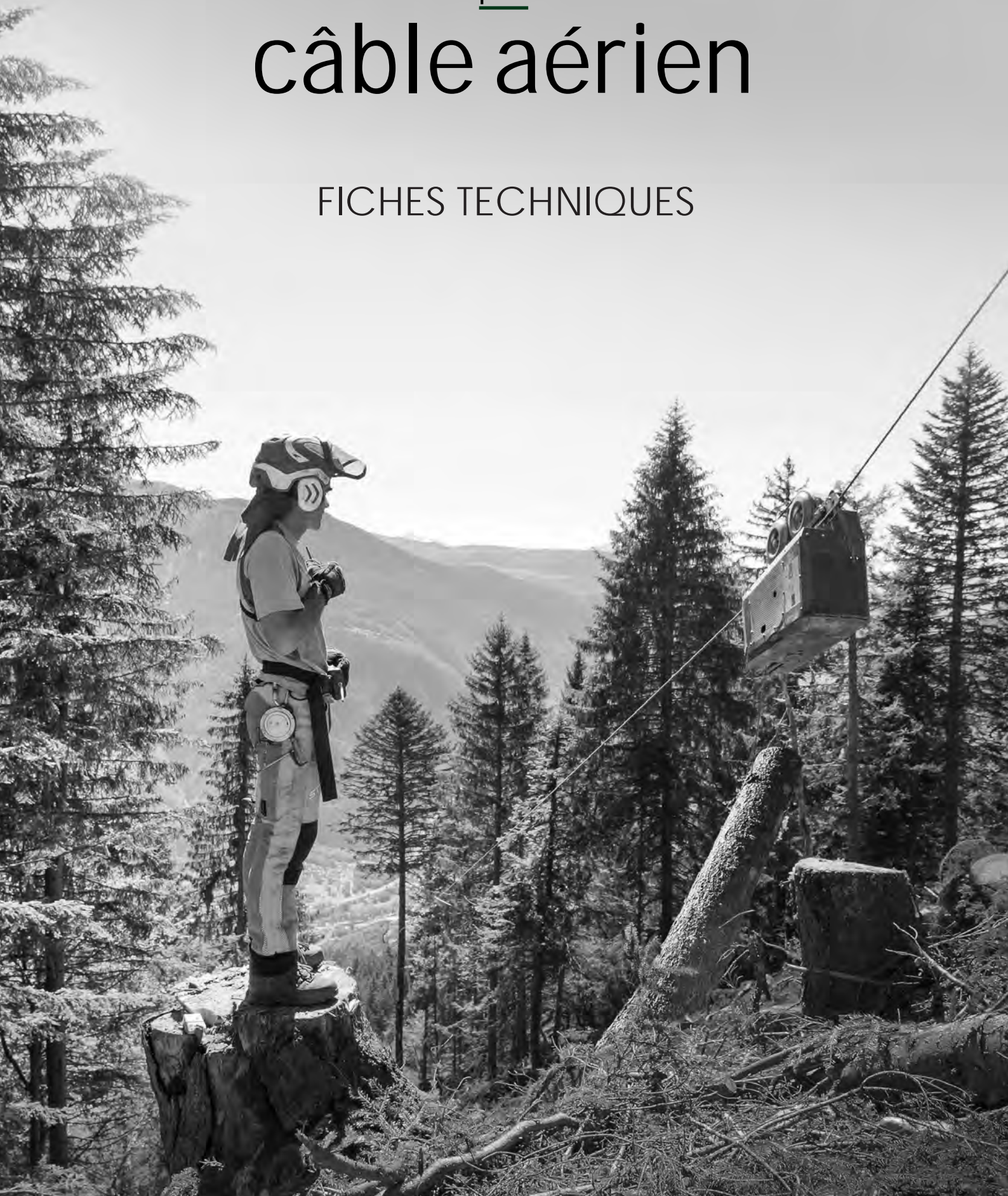


# Débardage par câble aérien

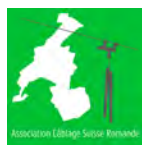
FICHES TECHNIQUES



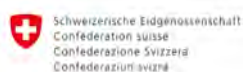


Ce guide technique a été réalisé dans le cadre  
du projet Interreg Franco-Suisse  
**FORMICABLE :**  
**le câblage au service de l'exploitation forestière**

Partenaires techniques :



Avec le soutien financier de :



# Retrouvez également...

## **LE GUIDE TECHNIQUE - TOME 1 :**

**Le Câble du point de vue des PROPRIÉTAIRES & GESTIONNAIRES**



### **AU SOMMAIRE :**

1. GESTION FORESTIÈRE ET CÂBLE AÉRIEN
2. ÉLABORATION DU PLAN DE CÂBLAGE
3. MISE EN ŒUVRE D'UN CHANTIER

## **LE GUIDE TECHNIQUE - TOME 2 :**

**Le Câble du point de vue des ENTREPRISES CÂBLISTES**



### **AU SOMMAIRE :**

1. MATÉRIELS
2. PRÉPARATION D'UN CHANTIER
3. MONTAGE D'UNE LIGNE
4. PHASES OPÉRATIONNELLES DE L'EXPLOITATION
5. GESTION ÉCONOMIQUE DES CHANTIERS
6. SPÉCIFICITÉS D'UNE ENTREPRISE CÂBLISTE
7. QUALITÉ SÉCURITÉ ENVIRONNEMENT DES CHANTIERS CÂBLE

# SOMMAIRE

**Fiche N°1** - Prélèvement par trouées

**Fiche N°2** - Prélèvement en arêtes de poisson

**Fiche N°3** - Élaboration d'un plan de câblage

**Fiche N°4** - Faisabilité d'une coupe à câble

**Fiche N°5** - Martelage d'une ligne de câble

**Fiche N°6** - Signalétique

**Fiche N°7** - Utilisation optimale des câbles

**Fiche N°8** - Choix, stockage et entretien des câbles

**Fiche N°9** - Les accessoires

**Fiche N°10** - Les supports naturels et artificiels

**Fiche N°11** - Méthodes d'ancrage simples et complexes

**Fiche N°12** - Simulcable 3D

**Fiche N°13** - Correction d'un azimut

**Fiche N°14** - Check-list de piquetage

**Fiche N°15** - Protocole et croquis de piquetage

**Fiche N°16** - Mise en place du treuil, luge et plateforme

**Fiche N°17** - Bûcheronnage dans la zone d'un support intermédiaire

**Fiche N°18** - Directions d'abattage

**Fiche N°19** - Règles & zones de sécurité sous la ligne de câble

**Fiche N°20** - Enregistrement des productions

**Fiche N°21** - Accès sur fût : matériel

**Fiche N°22** - Accès sur fût : organisation et bonnes pratiques



## Fiche technique N°1

## Prélèvement par trouées

### Définition et peuplements favorables

Une coupe par trouées correspond au **prélèvement de tous les arbres se trouvant au sein d'un ou plusieurs bouquets**. De formes et tailles variables, les trouées s'appuient principalement sur des lisières internes au peuplement et **ne dépassent pas 0,5 ha**. Les situations préférentielles pour recourir à ce type de prélèvement sont :

- Des peuplements déjà structurés en forêt étagée par groupes
- Dans les phases sylvicoles de :
  - futaie adulte
  - futaie riche en gros bois
  - futaie à 2 étages
- Dans des taillis feuillus
- En présence d'essences de lumière ou demi-ombre (Épicéas, Pins, Mélèze...)
- En situation froide (étage haut montagnard et subalpin, versant nord...)
- En cas de forte pente (60% et plus)

### Conseils de mise en œuvre

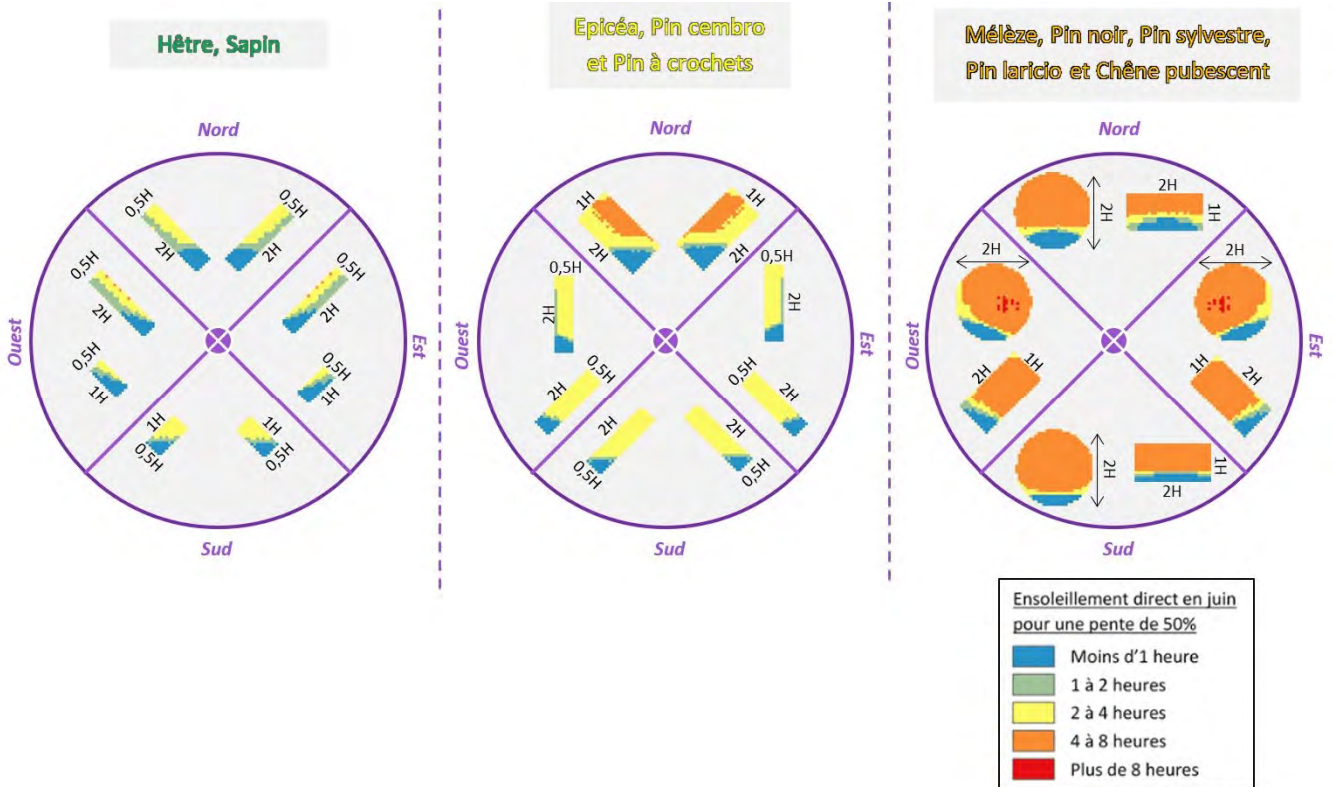
**Avant le martelage** de la zone exploitée, il est préférable :

- **D'implanter / cartographier le centre des trouées** (piquet sur le terrain + relevé GPS) dans des zones où l'on souhaite :
  - Mettre en lumière la régénération en s'appuyant sur les cellules pré-existantes
  - Initier le renouvellement naturel qui est manquant
- **D'identifier les dimensions, formes et orientations des trouées** (voir schéma au verso) qui sont appropriées au contexte d'application de la technique (orientation du versant, essence, hauteur du peuplement...)
- **De prévoir un espacement et un nombre de trouées adéquats** en :
  - Laissant au minimum 1 à 2 hauteurs d'arbres entre les trouées
  - Envisageant 2 à 3 nouvelles trouées par ha et par rotation

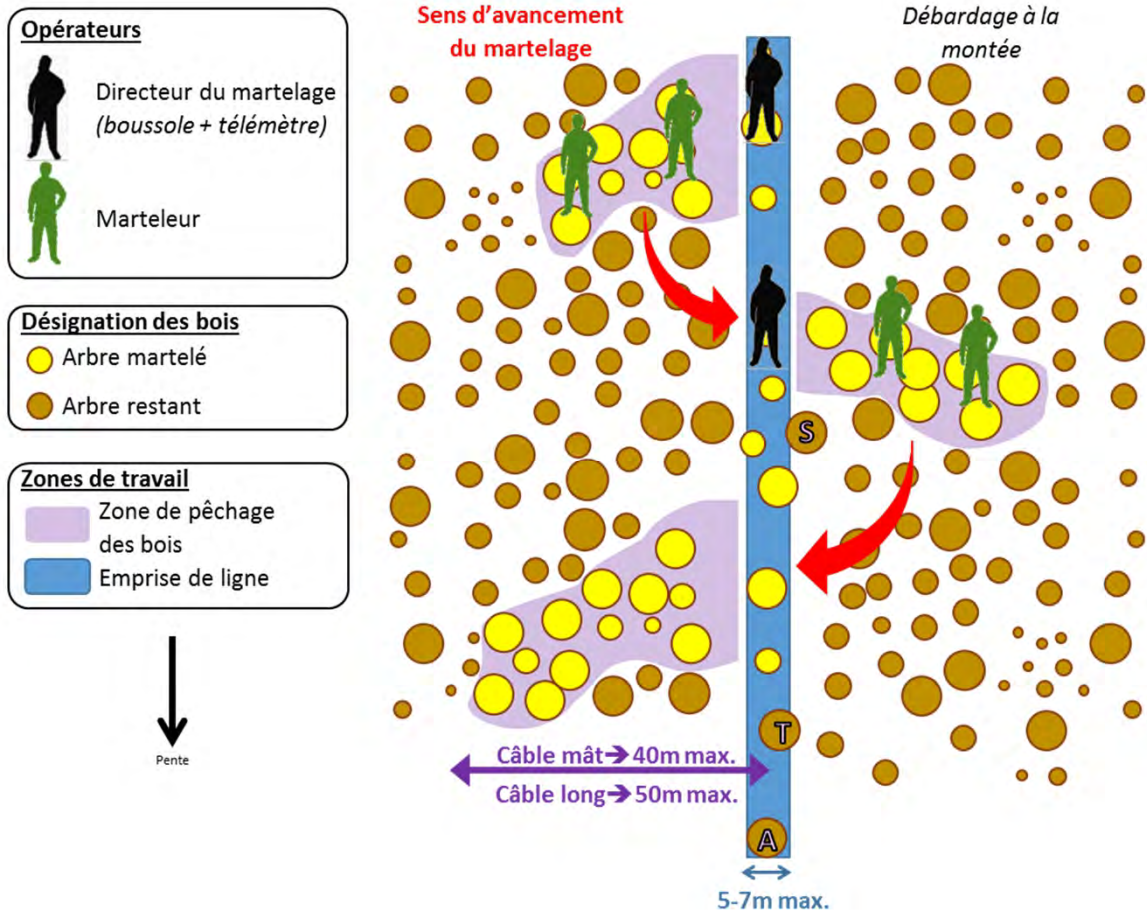
**Pendant le martelage** avec une équipe réduite (préférentiellement 3 personnes), il faut:

- Marteler les trouées pré-identifiées en s'appuyant sur **les lisières vertes internes et débuts de trouées**
- Utiliser éventuellement une **boussole solaire** pour affiner le choix des arbres à prélever
- **Limiter au maximum les prélèvements entre les trouées** (risques de déstabilisation ; dégâts d'exploitation importants en cas de forte pente)

## Préconisations pour les dimensions, formes et orientations de trouées



## Organisation des équipes en martelage par trouées





## Fiche technique N°2

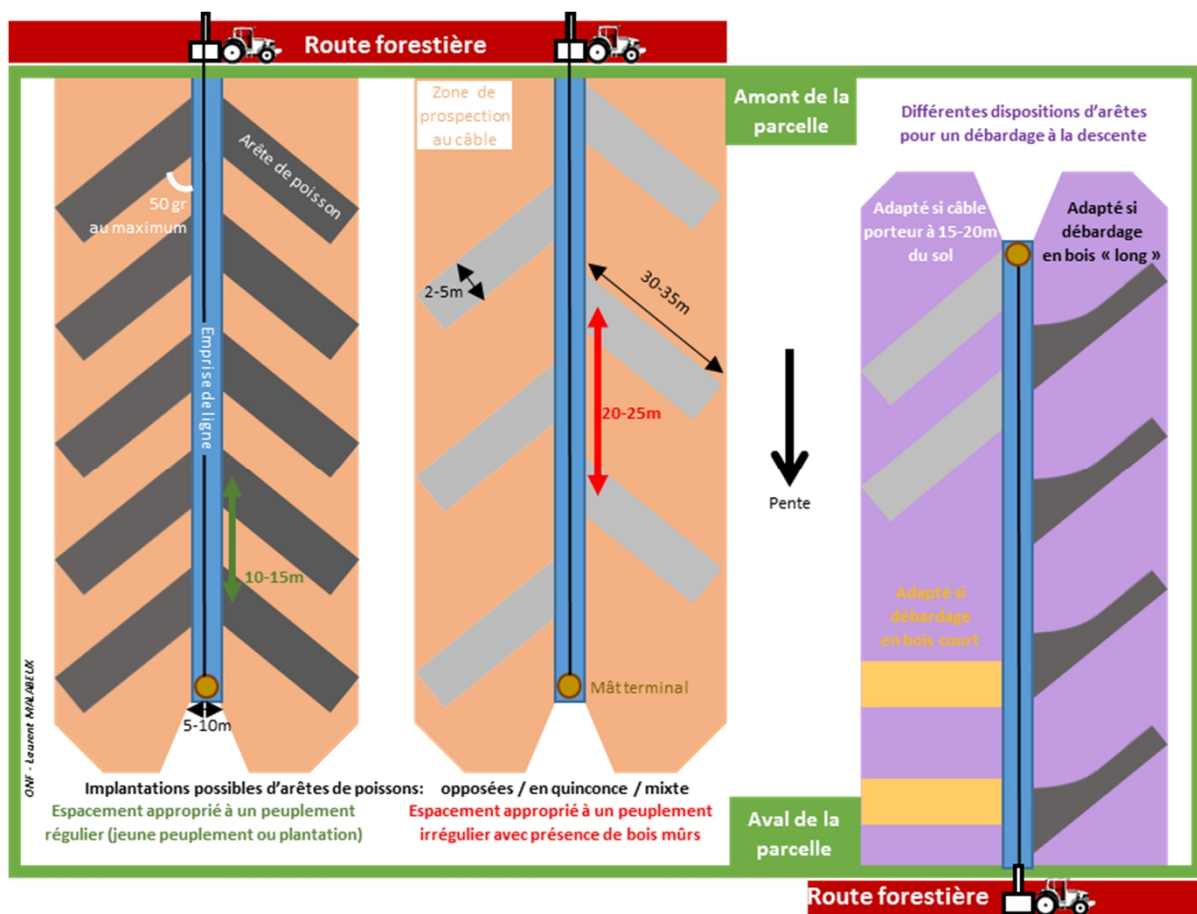
## Prélèvement en arêtes de poisson

Définition et peuplements favorables

Une coupe en arêtes de poisson correspond au **prélèvement de tous les arbres se trouvant sur un axe en direction de la ligne de câble**. Elle est utilisable **préférentiellement dans le cadre d'un débardage à la montée** même si des chantiers de débardage à la descente sont envisageables, moyennant certaines précautions. Les situations préférentielles pour recourir à ce type de prélèvement sont :

- Dans des peuplements jeunes et réguliers
- Dans des peuplements irréguliers pied à pied
- En présence d'essences d'ombre (Sapin, Hêtre...)

### Schéma de principe d'un prélèvement en arêtes de poisson

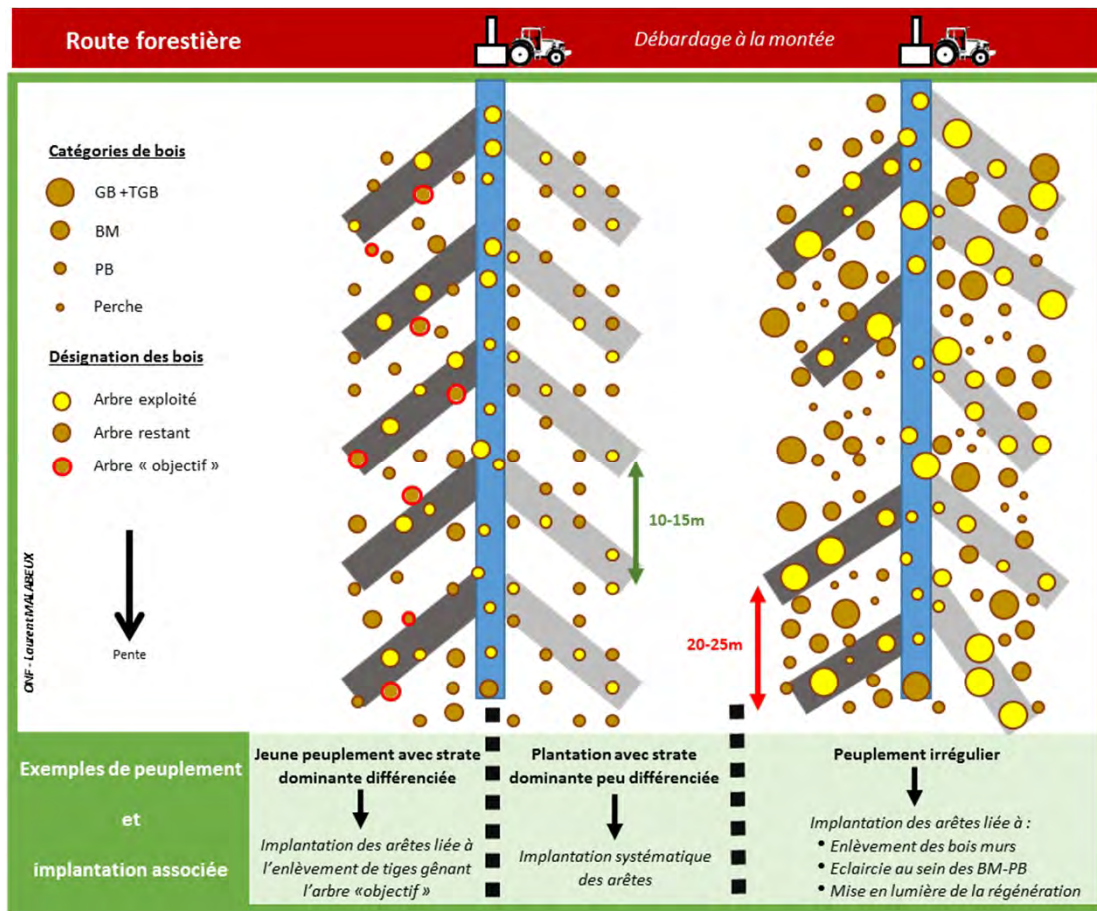


Chapitre :  
Une sylviculture particulière

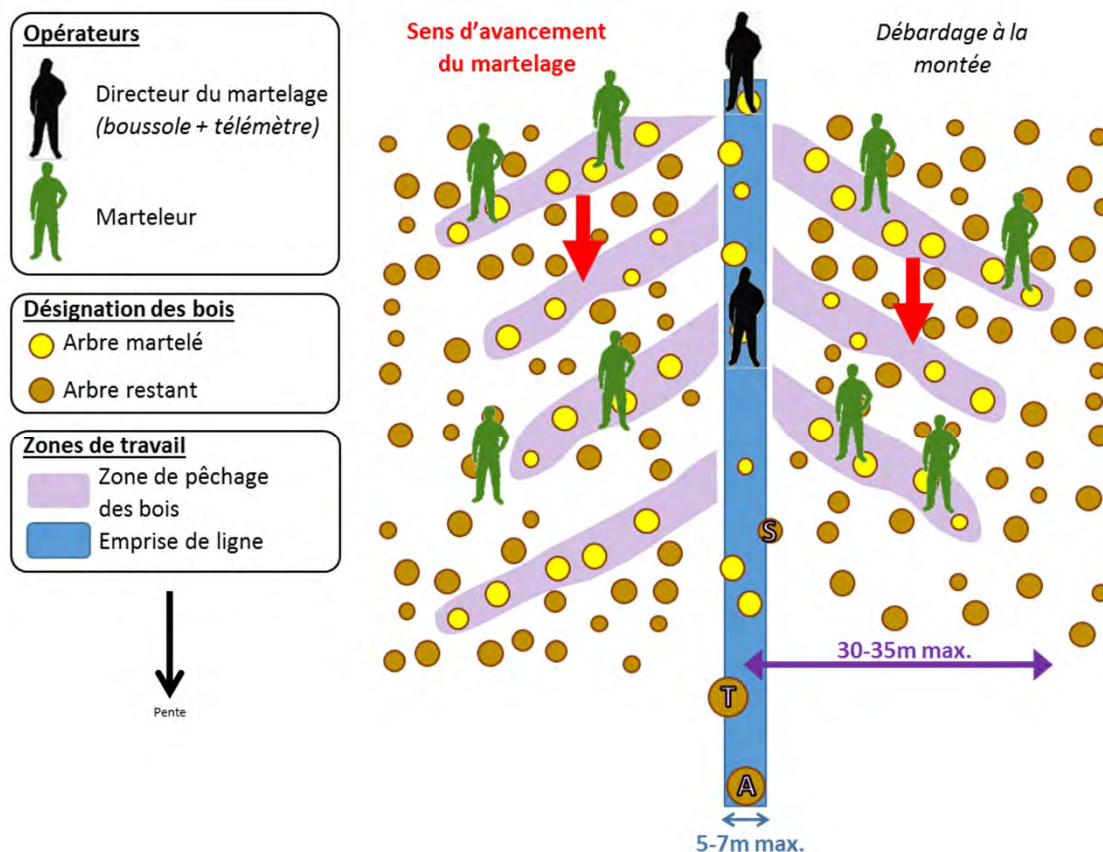
Public visé :  
Gestionnaires, câblistes

Planification  
technique

## Choix d'implantation des arêtes en fonction de certains peuplements



## Organisation des équipes pour un martelage en arêtes de poisson





## Fiche technique N°3

## Élaboration d'un plan de câblage

### Définition et intérêts

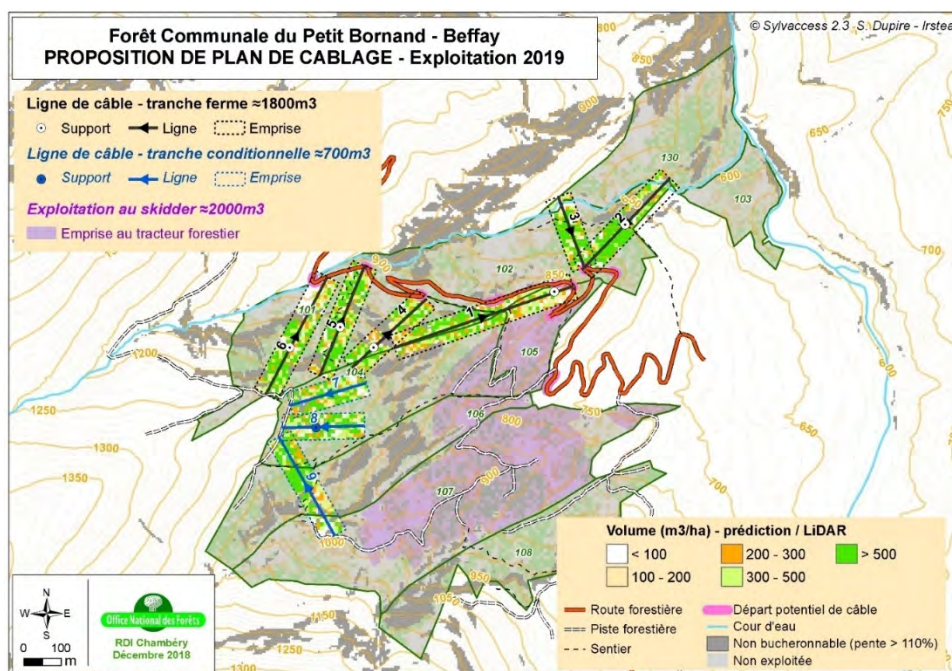
Le plan de câblage (ou concept de desserte fine) est un document synthétique et opérationnel ayant pour but de :

- Visualiser l'organisation spatiale d'un ensemble de lignes de câble
- Connaître les spécificités techniques, sylvicoles et économiques de chacune des lignes

Document préparatoire indispensable, c'est un point clé de la réussite d'un chantier, car il permet :

- De limiter les erreurs techniques et économiques
- De dialoguer avec le propriétaire sur ses attentes techniques et financières
- De limiter les interruptions de chantiers qui coûtent cher aux entreprises
- D'établir une relation de confiance professionnelle avec l'entreprise
- De coordonner dans le temps un ensemble de chantiers, pour limiter les transferts des hommes et des matériels

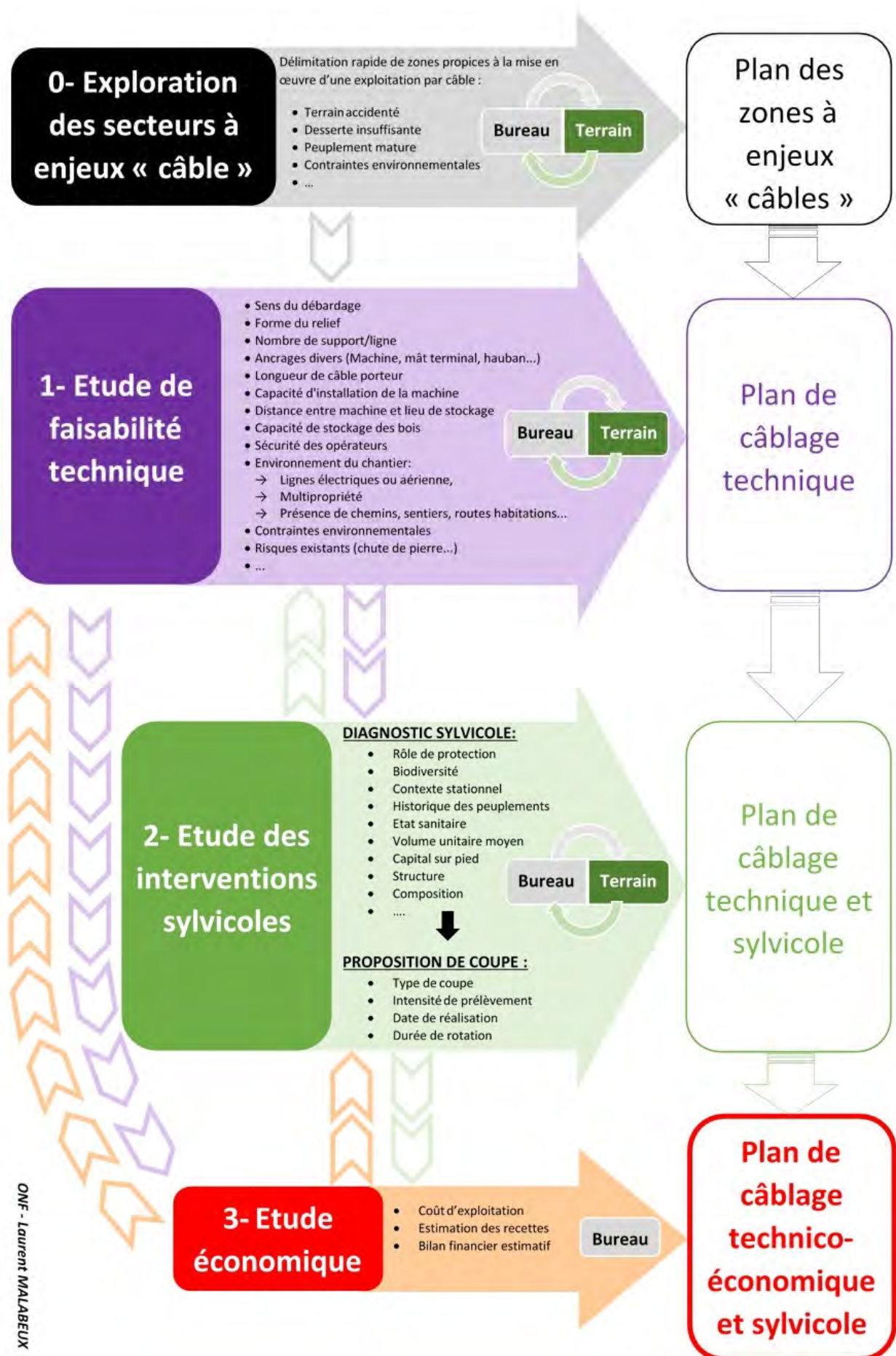
### Exemple de plan de câblage



Num. ligne	Azimut (°)	Long de câble (m)	Sans de débardage	Nb support hauteur 12m	Surface (ha)	Volume (m <sup>3</sup> )* prélèvement de 30%	IPC (m <sup>3</sup> /ml)*	Vol arbre moy. (m <sup>3</sup> )*
1	251	550	vers aval	1	3.9	404	0.74	1.0
2	44	383	vers amont	1	2.5	434	1.13	1.8
3	339	219	vers amont	0	1.6	252	1.15	1.8
4	227	339	vers aval	1	2.2	258	0.76	1.4
5	202	381	vers aval	1	2.5	379	1.00	1.8
6	208	435	vers aval	1	2.7	332	0.76	1.5
7	74	235	vers amont	0	1.7	228	0.97	1.6
8	89	265	vers amont	1	1.7	256	0.97	1.9
9	150	352	vers amont	0	2.4	314	0.89	1.4

\* : volume estimé à partir des données LiDAR (vol tige sur écorce à la découpe 14 cm)

## Proposition de méthodologie d'élaboration d'un plan de câblage





## Fiche technique

### N°4

## Faisabilité

### d'une coupe à câble

**Définition**

Lors d'une première visite, la recherche de quelques éléments permet d'identifier rapidement si la coupe est envisageable ou non.  
 Cette « check list » permet de faire le point et de ne rien oublier.

POINTS D'ATTENTION	OBSERVATIONS
--------------------	--------------

	Oui	Non	
<b>ACCÈS A LA COUPE :</b>			
- Pour le matériel et machines de câblage (carrossable)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Pour les camions de bois (retournement, carrossable)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Pour les hommes à pied (ou quad, pickup, hélico...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
<b>PLACE :</b>			
- Implantation du mât (remorque ou camion)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Stockage des produits (grumes ou billons)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- /!\ Débardage à la descente : Place adéquate de dépose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
<b>INSTALLATION MATÉRIEL :</b>			
- Ancrages mât existants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Autres ancrages mât possibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Ancrage terminal existant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Profil favorable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Nombre de supports intermédiaires < 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Longueur de ligne < 800 mètres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Dévers raisonnable (< 20°)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
<b>PEUPELEMENT :</b>			
- Volume prélevé / ha suffisant (> 70 m <sup>3</sup> /ha)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Indice Prélèvement Câble (IPC) > 0,5m <sup>3</sup> /ml	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Volume total coupe > 500 m <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
<b>ÉCONOMIE :</b>			
- Produits commercialisables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Subventions existantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
<b>ENVIRONNEMENT DE CHANTIER :</b>			
- Lignes électriques ou aériennes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Multipropriété (complexité d'animation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Obstacles contraignant la circulation des hommes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Présence sur zone de chemins, routes, habitations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Contraintes environnementales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....
- Risques existants (chutes de pierres...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	.....





## Fiche technique N°5

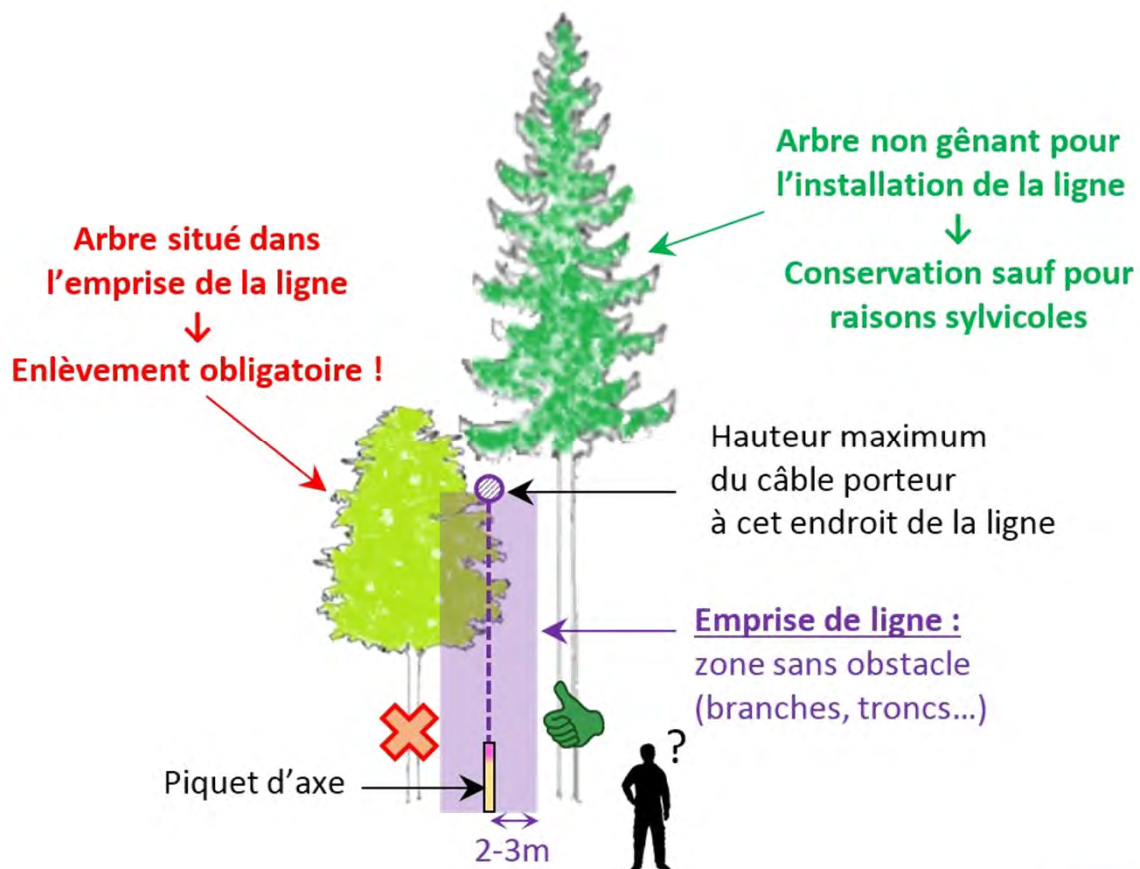
## Martelage d'une ligne de câble

### Définition

Le martelage consiste généralement à identifier à l'aide d'une marque (peinture ou écorçage avec un marteau forestier) des arbres à abattre. Le recours à une exploitation par câble aérien nécessite de prendre en compte certaines particularités :

- Réalisation d'un **traçage des lignes avant le martelage**
- Présence d'un directeur de martelage qui suit l'axe de la ligne
- Enlèvement des bois d'emprise
- Maintien des bois utiles à l'installation de la ligne
- Recours aux **prélèvements en arêtes de poisson ou par trouées (voir fiches 1 et 2)**
- Marques visibles depuis l'axe de la ligne
- **Respect d'une distance de pêchage maximum** par rapport à l'axe de la ligne
- Saisie permettant un **récapitulatif du martelage (volume + nombre) ligne par ligne**

### Martelage de l'emprise de la ligne



Chapitre :  
Un martelage adapté

Public visé :  
Gestionnaires, câblistes

Planification  
technique





## Fiche technique N°6

## Signalétique

### Définition

La signalétique d'un chantier de câblage correspond aux signes distinctifs à respecter lors du tracé d'une ligne de câble. Ils sont marqués à la peinture sur les arbres ou autres éléments naturels sur le chantier.

### Signalétique utilisée sur l'arbre

### Signification



**A** : Ancrage sur lequel se fixe le câble porteur.

**T** : Support Terminal en bout de ligne, un arbre suffisamment grand et solide pour supporter le câble porteur et les charges.

**S** : Supports intermédiaires, arbres suffisamment grands et solides pour supporter le câble porteur et les charges.

**X** : Arbres marqués pour la coupe, qui seront bûcheronnés en fonction de la ligne de câble.

**/** : Côté de l'arbre contre lequel va passer le câble porteur. À noter également au sol sur souche / racines. Le symbole « // » peut être utilisé lorsque la ligne passe sur l'arbre (axe de la ligne).

**P** : Emplacement de la Poulie (s) du câble tracteur.







## Fiche technique N°7

## Utilisation optimale des câbles

**Bien choisir les types de câbles en fonction du chantier à réaliser !  
S'il y a un doute sur la qualité d'un câble ou une suspicion de défaut, s'en séparer immédiatement en le rendant inutilisable !**

### Description et utilisation

- Les câbles porteurs soutiennent toute l'installation : utilisés sur les pentes, plutôt en montagne. Leur longueur est comprise entre 200 m (câble-mât) et 2 000 m (câble long).
- Les câbles tracteurs servent à faire se déplacer le chariot sur le câble porteur.

**Les câbles doivent être adaptés au type de chariot et vice-versa !**

**Se référer aux préconisations des fournisseurs !**

### Catégories de diamètres des câbles métalliques

Les câbles les plus utilisés en exploitation forestière sont les câbles métalliques compactés à âme en acier, composés de torons et de fils. Les types les plus courants sont les câbles S 6X19, WS 6x31 ou WS 6x36.

Les câbles synthétiques sont utilisés comme haubans et comme cordine.

Fourchette de diamètres des câbles métalliques en fonction de l'utilisation :

Diamètre	Charge de rupture	Poids au 100 m
8 mm	66 kN	37 kg
11 – 13 mm	117 - 158 kN	65 - 88 kg
18 – 22 mm	276 - 413 kN	159 - 231 kg
24 mm	486 kN	272 kg

### À quoi faut-il prendre garde ?

#### Câbles métalliques

Dommages possibles : foudre – coques – durcissement superficiel – enlèvement de matériel – écrasement – fatigue par flexion – perte de volume de l'âme – rotation du câble autour de son axe, ...

#### Câbles synthétiques

Sensibilités : au frottement, utilisation en milieu rocheux délicate, au vandalisme et aux rongeurs.

Adapter les méthodes de travail : ne pas frotter sur des arêtes tranchantes, utiliser une poulie de renvoi, tractions souples et progressives.

→ **Fils détendus, abîmés ou cassés = Perte de résistance** ←  
Danger lors d'une prochaine utilisation? Réparation nécessaire, possible ?

**Câble à changer !**

Chapitre :  
Câbles

Public visé :  
Techniciens de terrain

Montage de  
ligne





### Entretien des câbles pour augmenter leur longévité !

#### Choix du câble

##### Choisir les câbles en fonction des prescriptions du constructeur et des usages !

Critères de sélection : fonction du câble, force de traction demandée, charge de rupture nécessaire, compactage ou non, sens de tressage, diamètre du tambour et sens d'enroulement.

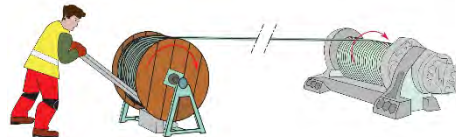
Câbles les plus utilisés en forêt :

- Câble porteur (âme acier ou synthétique) : 6x31 ou 6x36 brins.
- Câble tracteur (âme synthétique) : 6x19, 6x27 ou 6x36 brins.

#### Stockage

Les câbles sont rangés sur des tambours. Pour bien choisir la taille du tambour, il faut prendre en compte le rapport entre le diamètre du câble et celui du tambour (par exemple, 6x31, diamètre du tambour = 25 fois le diamètre du câble minimum).

- Enrouler le câble sur le tambour sans le contrarier : régulièrement et sans former de boucle ou de nœud.



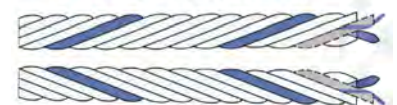
- Enrouler le câble toujours dans le même sens :



- Le sens de tressage du câble définit le sens d'enroulement du câble sur le tambour (câble croisé à droite ou câble croisé à gauche).

$\alpha$ : angle du pas de câblage

Pas de câblage



- Appliquer une certaine tension au câble lors de l'enroulement.
- Enroulement d'un câble lourd : utiliser un cliquet pour éviter la torsion du câble.
- Enroulement d'un câble au sol : respecter le sens de torsion du câble.

## Entretien

- **Graissage** : les câbles tracteurs et porteurs neufs sont fournis graissés. Cela ne remplace néanmoins pas le graissage régulier. Appliquer l'huile au passage du câble sur une poulie. Le besoin en graissage des câbles varie fortement en fonction de leur qualité, leur âge et leur utilisation. Cela peut être apprécié visuellement. Mieux vaut graisser en petite quantité mais souvent !
- **Nettoyage** : nettoyer les câbles lorsqu'ils sont secs et froids, à l'eau uniquement, à la main ou à l'aide d'une brosse métallique.

## Usure et dommages aux câbles

Pour **détecter un quelconque dommage** dû à l'usure ou à la corrosion, toute la longueur du câble doit être régulièrement vérifiée. Une attention particulière est à donner :

- Aux embouts de raccords épissés.
- Aux extrémités de câbles serties.

Dommages possibles : Foudre – coques – durcissement superficiel – érosion des fils – écrasement – fatigue par flexion – perte de volume de l'âme.

Observations pratiques : Présence de fils cassés ? Formation de boucles ou de dommages en forme de corbeille ? Formation de nœuds, de rétrécissements ? Rotation du câble autour de son axe ?

**Attention : un dommage peut parfois être invisible !**

**→ S'il y a un doute sur la qualité d'un câble ou une suspicion de défaut, s'en séparer immédiatement en le sectionnant !**

Tout dommage aux câbles doit être consigné dans le livre de grue qui est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018 pour chaque installation de câblage (règle valable pour la Suisse, réf. Directive CFST 2134.f).

## Remplacement

Durée de vie des câbles tracteurs acier : - Moins d'un an en exploitation de gros bois.  
- 1.5 à 2 ans en exploitation de bois moyens.



## Fiche technique N°9

## Accessoires

### Définition

Les accessoires font partie intégrante de l'équipement du câbleur.  
Ils doivent être choisis avec soin et présents sur le chantier en cas de besoin!

### GESTION DES ACCESSOIRES

Avant de se rendre sur le terrain :

1. Préparer l'équipement nécessaire au dépôt
2. Vérifier l'état du matériel
3. Transporter l'équipement en forêt

Pour optimiser le montage de l'installation :

- a. Déposer l'équipement à un endroit planifié, de manière ordonnée
- b. Trier et déposer les accessoires spécifiques à chaque poste de travail

**Sur le chantier, les accessoires ne doivent gêner  
ni la construction, ni le fonctionnement des installations !**

### LISTE DES ACCESSOIRES À PRÉVOIR

- Anneaux de serrage
- Brides pour câbles
- Câbles spéciaux pour appareils de traction
- Caisse à outils
- Chariot
- Cisailles à câbles
- Corde de montage
- Crics
- Dynamomètre
- Elingues
- Enrouleurs de câbles
- Equipement de grimpe / matériel de sauvetage
- Etriers carrossables ou pipe
- Etriers pour mât terminal ou demi-lunes
- Haubans
- Manilles, brides et douilles de serrage
- Meuleuse portative
- Mouflés d'ancrage et de tension
- Mousquetons
- Pincés
- Poulies
- Poulies de renvoi
- Radio communication
- Sangles ou ceinture d'ancrage
- Serre-câbles
- Tire-câbles
- Treuils





## Fiche technique N°10

## Supports Naturels et artificiels

### Définition

Les supports peuvent être naturels ou artificiels et de construction la plus simple possible.

Les mâts intermédiaires servent à rehausser le câble porteur lorsque cela est nécessaire. Leur nombre et leur hauteur varient en fonction de la configuration du terrain.

1. Supports naturels : à prioriser. Ce sont des arbres, choisis lors du piquetage de la ligne.
2. Les supports artificiels s'utilisent dans des situations où un support naturel n'est pas disponible (clairières, lisières).

### Description des différents supports

#### Les supports terminaux

Le rôle du support terminal est de relever la ligne afin de pouvoir accéder aux grumes sur toute la zone de récolte.

#### Les supports intermédiaires naturels

Pour qu'un mât naturel supporte la pression à l'étrier, il faut qu'il présente un certain diamètre au milieu et à la hauteur de fixation. Si les mâts concernés n'atteignent pas les dimensions nécessaires, ils doivent être renforcés.

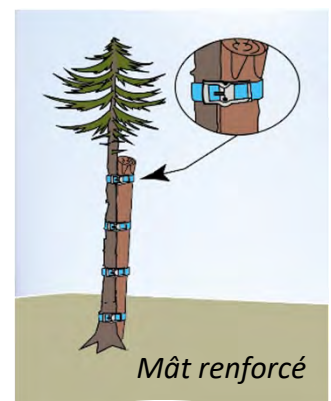
Pression de l'étrier [kN]	Ø exigé des supports à hauteur de fixation, en cm pour hauteur de .. X... m																			
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26		
20	15	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	21	22	22	22	23	23	24		
30	17	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	24	25	25	26	26	27	28		
40	18	19	20	21	22	23	24	24	25	26	26	27	27	28	28	29	30	31		
50	19	21	22	23	24	25	25	26	27	28	28	29	29	30	30	31	32	33		
60	20	22	23	24	25	26	27	28	29	29	30	31	31	32	32	33	34	35		
70	21	23	24	25	26	27	28	29	30	31	31	32	33	33	34	35	36	37		
80		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39		
90		24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	36	37	38	39	40		
100		25	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	37	38	39	41	42		
110			27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	39	41	42	43		
120			28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	40	42	43	44		

1. **Mât naturel** Ce sont des arbres. Dimensions à respecter selon le tableau des dimensions des supports.

#### 2. Mât naturel renforcé

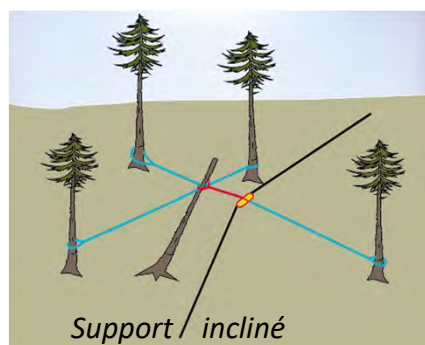
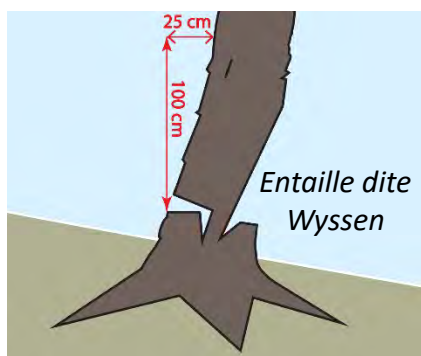
La longueur de la pièce de renfort doit être d'au moins 2/3 de la hauteur utile du support.

Fixation du renfort : 4 attaches au minimum.



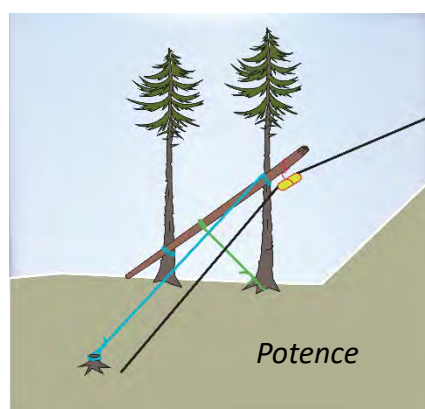
### 3. Support incliné

Il s'agit d'un arbre ébranché et entaillé (entaille Wyssen) qui permet d'incliner le support de 25 cm par m dans l'axe de la ligne. Utilisé si aucun support n'est disponible à proximité.



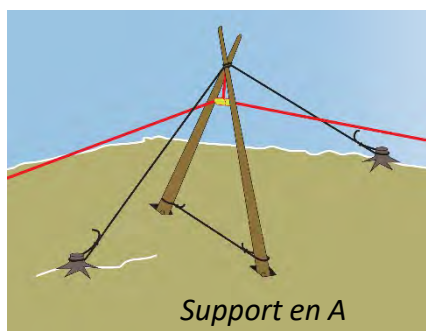
### 4. Support courbé

C'est un support incliné dans lequel il n'a pas été fait d'entaille. Utilisé lorsque le support est proche de la ligne, mais pas assez.



### 5. Potence

Une grume fait office de potence, fixée à 2 arbres, consolidée par un hauban. Utilisée lorsqu'un hauban est difficile à mettre en place du côté de l'étrier.



### 6. Support en A

Utilisé hors forêt ou lorsque le diamètre des arbres est insuffisant, qu'une certaine hauteur doit être assurée. Il est construit à l'aide de 2 billes liées à leur extrémité. Surtout employé en fin de ligne pour surélever le câble porteur et assurer la hauteur sur la place de dépose.

## Les supports intermédiaires artificiels

Ce sont des arbres ou des pylônes métalliques positionnés à l'endroit idéal. Les mâts métalliques peuvent être montés et démontés rapidement, via hélicoptage jusque dans la ligne.

### ex. Le support métallique (Garaventa)

Le mât artificiel métallique est utilisé en terrain libre.

Attention à habiller le mât Garaventa d'un manchon spécial à la hauteur du passage du chariot, afin d'éviter que les élingues ou les charges qui pendent sous le chariot ne se prennent dans le mât et le fassent tomber.







## Fiche technique N°11

# Méthodes d'ancrage simples et complexes

### Définition

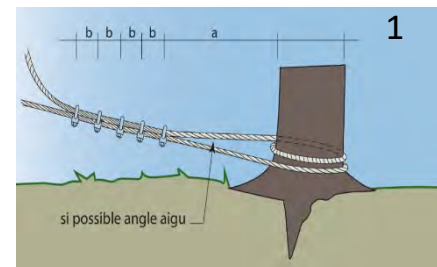
Un ancrage représente la fixation d'un mât, d'un câble ou d'une machine au sol à l'aide de haubans.

Les méthodes d'ancrage simples / naturelles sont à privilégier sur les méthodes d'ancrage complexes / artificielles, pour une question de facilité de mise en œuvre. Il existe trois types d'ancrages simples.

### Ancrages simples : DESCRIPTION et SCHÉMAS

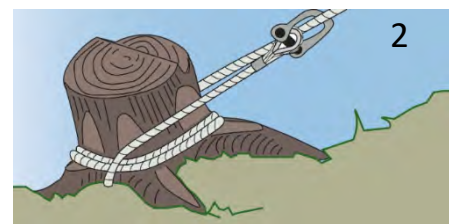
#### 1. Ancrage du câble porteur à un arbre

Faire deux fois le tour de l'arbre avec le câble porteur et l'arrêter à l'aide de serre-câbles, ou utiliser une sangle et une mordache d'arrêt.



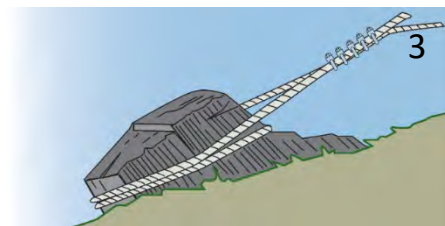
#### 2. Ancrage à une souche

S'assurer de l'état sanitaire et de la stabilité de la souche. Si besoin, renforcer la souche d'ancrage à un ou plusieurs arbres avoisinants.



#### 3. Ancrage autour d'un rocher

Utiliser un câble spécifique à connecter au câble porteur et s'assurer de la résistance du rocher.



**NB :** Il faut adapter le nombre des serre-câbles ou brides aux besoins, mais au minimum 5. Poser le premier serre-câble à 3 m environ de l'arbre, ensuite la distance entre les serre-câbles doit être de 6 à 8 fois le diamètre du câble.

**Attention:** dans les cas de l'ancrage à une souche, au pied d'un arbre ou autour d'un rocher, la résistance à l'arrachement de l'arbre ou du rocher doit être vérifiée. Elle dépend :

- de la pente du terrain,
- de l'angle d'arrivée du câble porteur sur l'ancrage, qui définit les dimensions de l'arbre / rocher d'ancrage,
- du sol,
- de l'enracinement.
- des accessoires utilisés, qui doivent être adaptés à la résistance de l'ancrage.

#### 4. Ancrage en fin de ligne

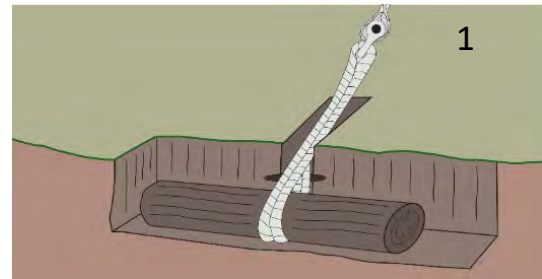
Assuré par : un gros bois sain de plus de 50 cm de diamètre OU plusieurs bois .

## Ancrages complexes : DESCRIPTION et SCHÉMAS

### 1. « Corps mort » :

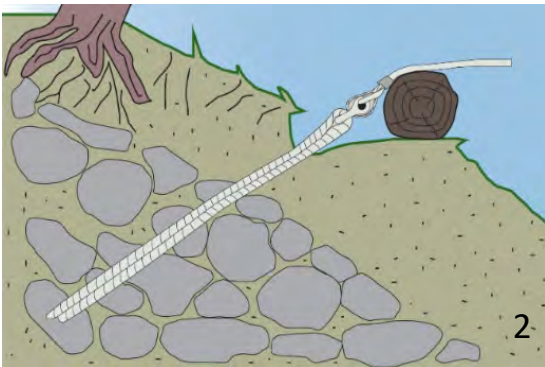
Lorsqu'aucun arbre ou corps fixe n'est disponible, utiliser une élingue passée en U pour la mise en place du corps mort et son extraction.

Profondeur minimum de la tranchée = 1,80 m, largeur entre 4 et 6 m selon le diamètre du billon et la nature du sol. Les dimensions du corps mort dépendent de la tension du câble et de la qualité du sol.



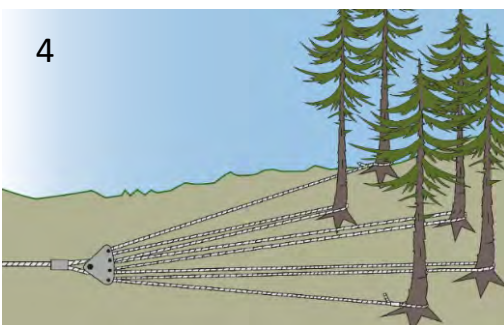
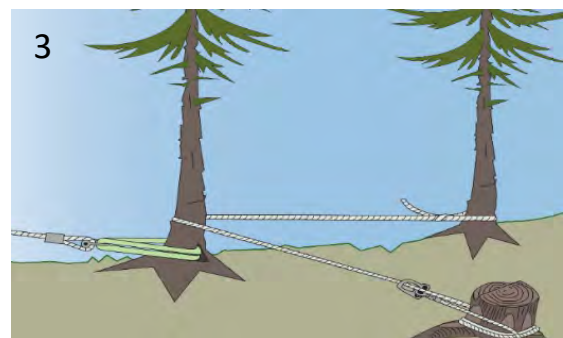
Tension en tonne	Diamètre au milieu en cm, sous écorce, pour une longueur de :	
	4m	6m
4	29	34
6	34	38 (a)
8	37 (b)	41 (a)
10	40 (b)	45 (a)
12		48
14		51
16		53

(a) = sol mou et mauvais, (b) = bon sol, résistant



### 3. Ancrage sur un arbre, avec manille et haubanage arrière

Il s'agit d'une possibilité de renforcement lorsque cela s'avère nécessaire.

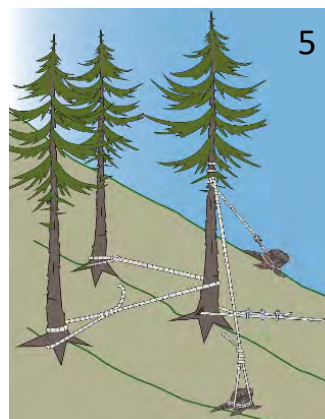


### 4. Ancrage sur plusieurs arbres

Système de renforcement utilisé lorsque le risque d'arrachage est élevé.

### 5. Ancrage sur un arbre en contrepenne

Utilisé comme ancrage en fin de ligne.



### 6. Ancrage Platipus

Résiste à des tensions jusqu'à 200 kN, selon les dimensions du câble utilisé.



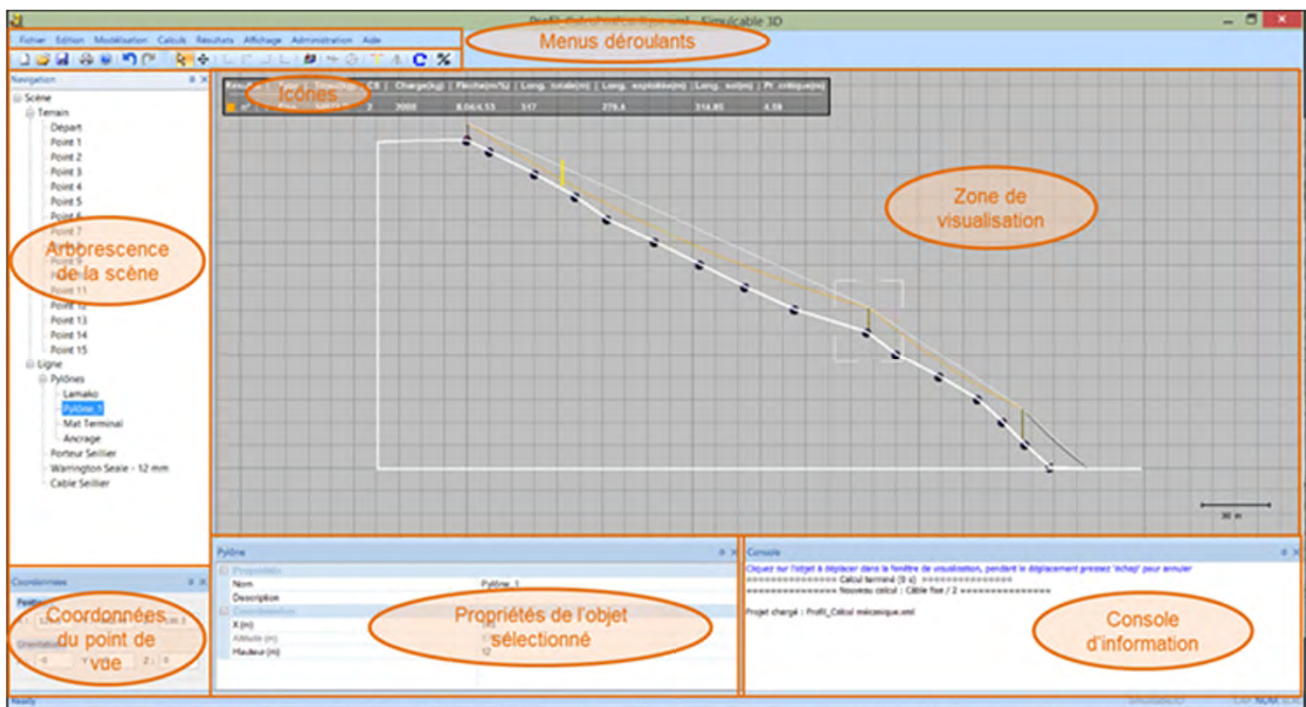
## Fiche technique N°12

## Simulcable 3D

### Définition

Simulcable 3D est un logiciel de calcul des tensions dans le câble porteur, permettant de positionner les supports intermédiaires et de faciliter la préparation du chantier. Il est téléchargeable sur [www.outils-appro.fcba.fr](http://www.outils-appro.fcba.fr) avec les caractéristiques des matériels utilisés.

### Vue d'ensemble du logiciel



### Navigation avec la souris

	Clic gauche		Molette	Clic droit	
	Simple	Maintenu		Simple	Maintenu
<b>Vue 2D</b>					
<b>Vue 3D - Libre</b>	Sélection d'un objet	Orientation de la vue	Gestion du zoom		Déplacement de la vue
<b>Vue 3D - Examine</b>					Tourne autour de l'objet

## Processus de modélisation d'une ligne de câble

Définir les propriétés et les préférences du projet

- Fichier > Propriétés
- Fichier > Préférences



Modéliser un terrain

### Cas 1: Import d'un profil

- Saisie d'un profil sous un fichier Excel
- Modélisation > Importer un profil
- Saisie des plages de donnée « Distance » et « Altitudes »
- Validation / Affichage du profil

### Cas 2: Création d'un profil

- Modélisation > Options de saisie
- Choix du mode de saisie (Terrain ou cartographique)
- Modélisation > Ajouter un point
- Saisie des valeurs > Suivant
- Dernier point du profil > Valider



Créer la ligne

- Modélisation > Paramètres de la ligne et des câbles
- Saisie / Choix des valeurs pour le chariot et les câbles
- Modélisation > Ajouter un pylône à partir d'un point
- Ordre de saisie des pylônes :
  1. Mât machine (Modifier la hauteur par défaut de 5m !)
  2. Ancrage du câble porteur si besoin
  3. Mât terminal



Exécuter les calculs

- Calculs > Exécuter les calculs
- Définir la zone non exploitée et le coefficient de sécurité > Valider
- Affichage du résultat



Installation de pylône(s) intermédiaire(s)

### Cas 1: Génération automatique des pylônes

- o Modélisation > Génération des pylônes intermédiaires
- o Choix des valeurs > Valider

### Cas 2: Positionnement manuel des pylônes

- o Modélisation > Ajouter un pylône
- o Clic droit à l'endroit souhaité pour le positionnement du pylône
- o Modifier les propriétés du pylône si nécessaire





## Fiche technique N°13

## Correction d'un azimut

Définition

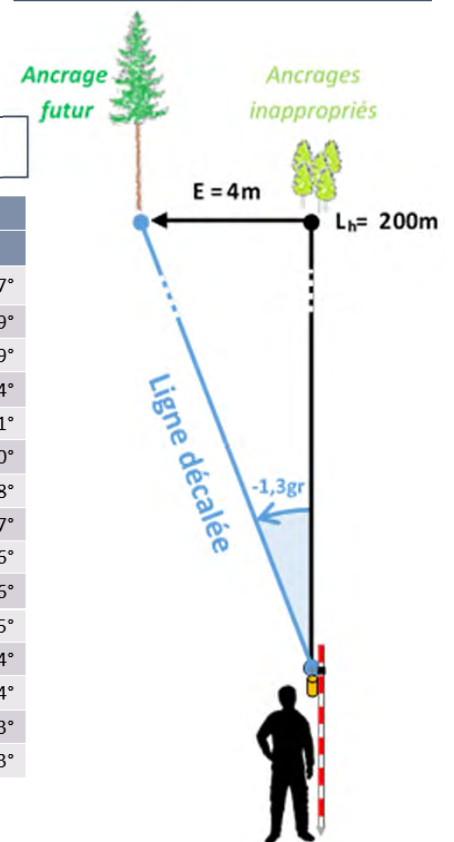
Méthodes permettant de déterminer un azimut plus adéquat aux éléments disponibles sur le terrain pour réaliser le montage d'une ligne de câble :

- Utilisation de la table de correction d'azimut
- Calcul du facteur de correction d'azimut

Exemple de mise en œuvre

Table de correction d'azimut

Longueur Horizontale	Ecart à l'axe											
	1m		2m		4m		6m		8m		10m	
100m	0,6gr	0,6°	1,3gr	1,1°	2,5gr	2,3°	3,8gr	3,4°	5,1gr	4,6°	6,4gr	5,7°
200m	0,3gr	0,3°	0,6gr	0,6°	1,3gr	1,1°	1,9gr	1,7°	2,5gr	2,3°	3,2gr	2,9°
300m	0,2gr	0,2°	0,4gr	0,4°	0,8gr	0,8°	1,3gr	1,1°	1,7gr	1,5°	2,1gr	1,9°
400m	0,2gr	0,1°	0,3gr	0,3°	0,6gr	0,6°	1,0gr	0,9°	1,3gr	1,1°	1,6gr	1,4°
500m	0,1gr	0,1°	0,3gr	0,2°	0,5gr	0,5°	0,8gr	0,7°	1,0gr	0,9°	1,3gr	1,1°
600m	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,2°	0,4gr	0,4°	0,6gr	0,6°	0,8gr	0,8°	1,1gr	1,0°
700m	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,2°	0,4gr	0,3°	0,5gr	0,5°	0,7gr	0,7°	0,9gr	0,8°
800m	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,1°	0,3gr	0,3°	0,5gr	0,4°	0,6gr	0,6°	0,8gr	0,7°
900m	0,1gr	0,1°	0,1gr	0,1°	0,3gr	0,3°	0,4gr	0,4°	0,6gr	0,5°	0,7gr	0,6°
1 000m	0,1gr	0,1°	0,1gr	0,1°	0,3gr	0,2°	0,4gr	0,3°	0,5gr	0,5°	0,6gr	0,6°
1 200m	0,1gr	0,0°	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,2°	0,3gr	0,3°	0,4gr	0,4°	0,5gr	0,5°
1 400m	0,0gr	0,0°	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,2°	0,3gr	0,2°	0,4gr	0,3°	0,5gr	0,4°
1 600m	0,0gr	0,0°	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,1°	0,2gr	0,2°	0,3gr	0,3°	0,4gr	0,4°
1 800m	0,0gr	0,0°	0,1gr	0,1°	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,2°	0,3gr	0,3°	0,4gr	0,3°
2 000m	0,0gr	0,0°	0,1gr	0,1°	0,1gr	0,1°	0,2gr	0,2°	0,3gr	0,2°	0,3gr	0,3°



### Extrapolation linéaire de la correction

En cas de valeurs non présentes dans la table, il est possible d'extrapoler de manière linéaire. Par exemple, pour 15 m d'écart sur une ligne de 400 m, l'écart angulaire sera de 2,4 grades comme le montre le détail du calcul suivant :

$$\begin{array}{r}
 10\text{m} + 4\text{m} + 1\text{m} = 15\text{m} \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 1,6\text{gr} + 0,6\text{gr} + 0,2\text{gr} = 2,4\text{gr}
 \end{array}$$

Pour une ligne de  
400m horizontale

## Formule de calcul du facteur de correction

$$\frac{\text{Ecart (E)}}{\text{Longueur oblique (L}_o\text{)}} = \text{Facteur de correction (F}_c\text{)}$$

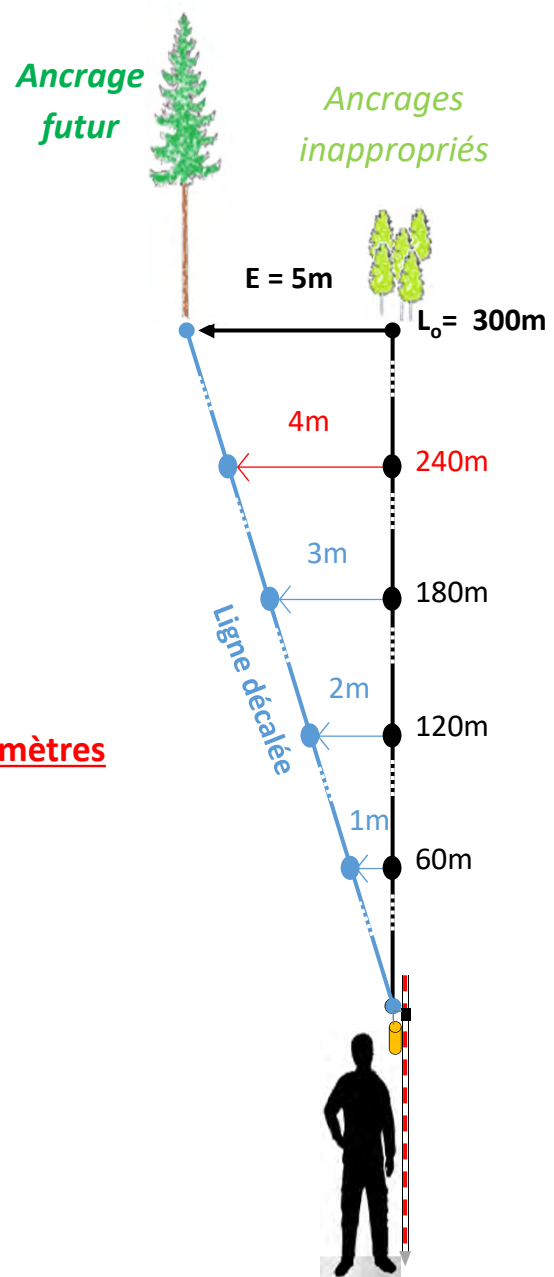
## Exemple de mise en œuvre

### Etape 1 → Calcul du facteur de correction

$$\frac{E}{L_o} = \frac{5\text{m}}{300\text{m}} = 0.0166$$

### Etape 2 → Calcul de l'écart à 240 mètres obliques

$$240\text{m} \times 0.0166 = 4\text{m}$$





## Fiche technique N°14

## Check-list de piquetage

### Définition

Liste permettant de vérifier:

- La réalisation des actions préliminaires à une opération de piquetage
- La présence des équipements et documents nécessaires pour une opération de piquetage

### Actions préalables à une opération de piquetage

Fait?	Action
<input type="checkbox"/>	Elaborer un plan de câblage provisoire
<input type="checkbox"/>	Simuler l'emplacement/altitude optimum des supports intermédiaires éventuels
<input type="checkbox"/>	Vérifier l'emplacement d'arrivée des bois et/ou d'installation de la machine
<input type="checkbox"/>	Déterminer/choisir l'azimut à suivre
<input type="checkbox"/>	Ajuster la boussole
<input type="checkbox"/>	Etalonner altimètre, télémètre...
<input type="checkbox"/>	Contrôler la liste d'équipements/documents nécessaires à l'opération de piquetage

### Liste d'équipements et documents nécessaires pour une opération de piquetage

Présence?	Equipement/Document	Quantité	Observations
<input type="checkbox"/>	Boussole	1	
<input type="checkbox"/>	Jalon	2 ou 3	
<input type="checkbox"/>	Décamètre	1	
<input type="checkbox"/>	Clisimètre	1	
<input type="checkbox"/>	Topofils	1	
<input type="checkbox"/>	Télémètre	1	
<input type="checkbox"/>	Altimètre	1	
<input type="checkbox"/>	Récepteur GNSS (GPS)	1	
<input type="checkbox"/>	Serpe, hache, scie à main...	1 ou 2	
<input type="checkbox"/>	Piquets de bois	1 tous les 30m	
<input type="checkbox"/>	Craie à bois, bombe de peinture	2 ou 3	
<input type="checkbox"/>	Rouleau de bande de cellulose	2	
<input type="checkbox"/>	Plan de câblage provisoire	1	
<input type="checkbox"/>	Fiche de correction d'azimut	1	
<input type="checkbox"/>	Protocole de piquetage	2	
<input type="checkbox"/>	Vêtement à haute visibilité	1 par opérateur	
<input type="checkbox"/>	Crampons	1 paire par opérateur	
<input type="checkbox"/>	Trousse de secours	1	





## Fiche technique N°15

## Protocole et croquis de piquetage

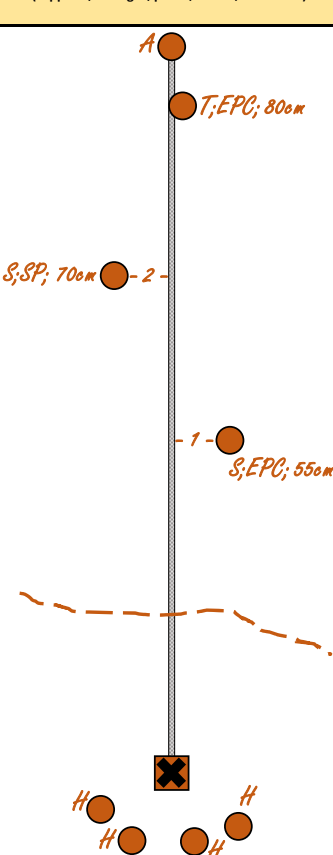
Définition

Fiche permettant de noter et d'archiver les informations nécessaires :

- à la création d'un profil altimétrique réaliste avec le terrain (en cas de données issues d'un vol LiDAR, privilégier l'utilisation d'un profil provenant du MNT correspondant)
- à la connaissance du positionnement et des caractéristiques des éléments de construction de la ligne

### Exemple de remplissage d'un protocole de piquetage

Commune:	<i>St Pierre de Chartreuse</i>	Type installation:	<input checked="" type="checkbox"/> Câble mât	Observations:
Lieu:	<i>Parcelle 132</i>		<input type="checkbox"/> Câble long	<i>Utilisation de la boussole x 2;</i>
Numéro de ligne:	<i>29</i>	Sens de câblage:	<input type="checkbox"/> Montée	<i>Prévoir un chariot avec capacité de</i>
Gisement (=carte):	<i>135 gr</i>		<input checked="" type="checkbox"/> Descente	<i>4T (présence de TQB); Tronçons</i>
Azimut (=boussole):	<i>136,5 gr</i>		<input type="checkbox"/> Plat	<i>à implémenter avant le montage;</i>
Date:	<i>12/04/2019</i>			<i>Sentier de randonnée</i>
Opérateurs:	<i>Anne et Guy</i>			

Piquet	Longueur terrain entre piquets (mètre)	Longueur terrain cumulée (mètre)	Pente (%)	Altitude (mètre)	Informations sur les éléments de construction (type, essence, diamètre...)	Croquis de la ligne (supports, ancrages, pistes, routes, sentiers...)
1		0		1348	<i>Ancrage; SP; diam. 60cm</i>	
2	37	37	-22	1340	<i>Terminal; EPC; diam. 80cm; porteur à 14m possible</i>	
3	28	65	-105			
4	35	100	-69			
5	41	141	-56	1280	<i>Support intermédiaire; rive droite à 2m; SP; diam.70; porteur à 12m</i>	
6	28	169	-86			
7	39	208	-39			
8	44	252	-37	1233	<i>Support intermédiaire; rive gauche à 1m; EPC; diam.55cm; porteur à 10m</i>	
9	36	288	-82			
10	31	319	-83			
11	35	354	-81		<i>Sentier de randonnée</i>	
12	33	387	-64			
13	27	414	-44			
14	31	445	-30	1130	<i>Emplacement machine</i>	
15	30	475	-7	1128	<i>4 hêtres avec diam. entre 45cm et 65cm</i>	





## Fiche technique N°16

# Mise en place du treuil, luge et plateforme

### Définition

La mise en place du treuil, de la luge et de la plateforme est la première étape lors d'un montage d'une ligne conventionnelle.

### Mise en place du treuil

**1. Choisir un emplacement adéquat pour le treuil** : si possible accessible par voie terrestre, éventuellement par hélicoptère. Dans ce cas, contrôler le poids de la bobine de câble longues lignes.

Respecter les règles de sécurité suivantes concernant l'emplacement :

- Positionner le treuil en dehors de la zone de danger de l'arbre d'ancrage
- Délimiter des accès dégagés pour la machine et le machiniste
- Assurer la sécurité du personnel travaillant sur la place de dépôt en veillant à l'angle du câble tracteur sur la poulie de renvoi
- Abattre l'arbre d'ancrage si danger pour le personnel

### 2. Déplacement du treuil sur le terrain

- Contrôler l'état des câbles prévus pour l'ancrage
- Les sécurités anti-recul sont en état de fonctionner. Personne ne doit se trouver derrière le treuil pendant son transport
- Le matériel annexe transporté sur la luge ne gêne pas le machiniste et n'endommage pas le matériel
- Les changements de direction ne doivent s'effectuer qu'à l'aide de la manivelle prévue à cet effet

### Mise en place de la plateforme du treuil

La plateforme doit être solide, simple et permettre d'abriter au mieux le machiniste contre les intempéries.

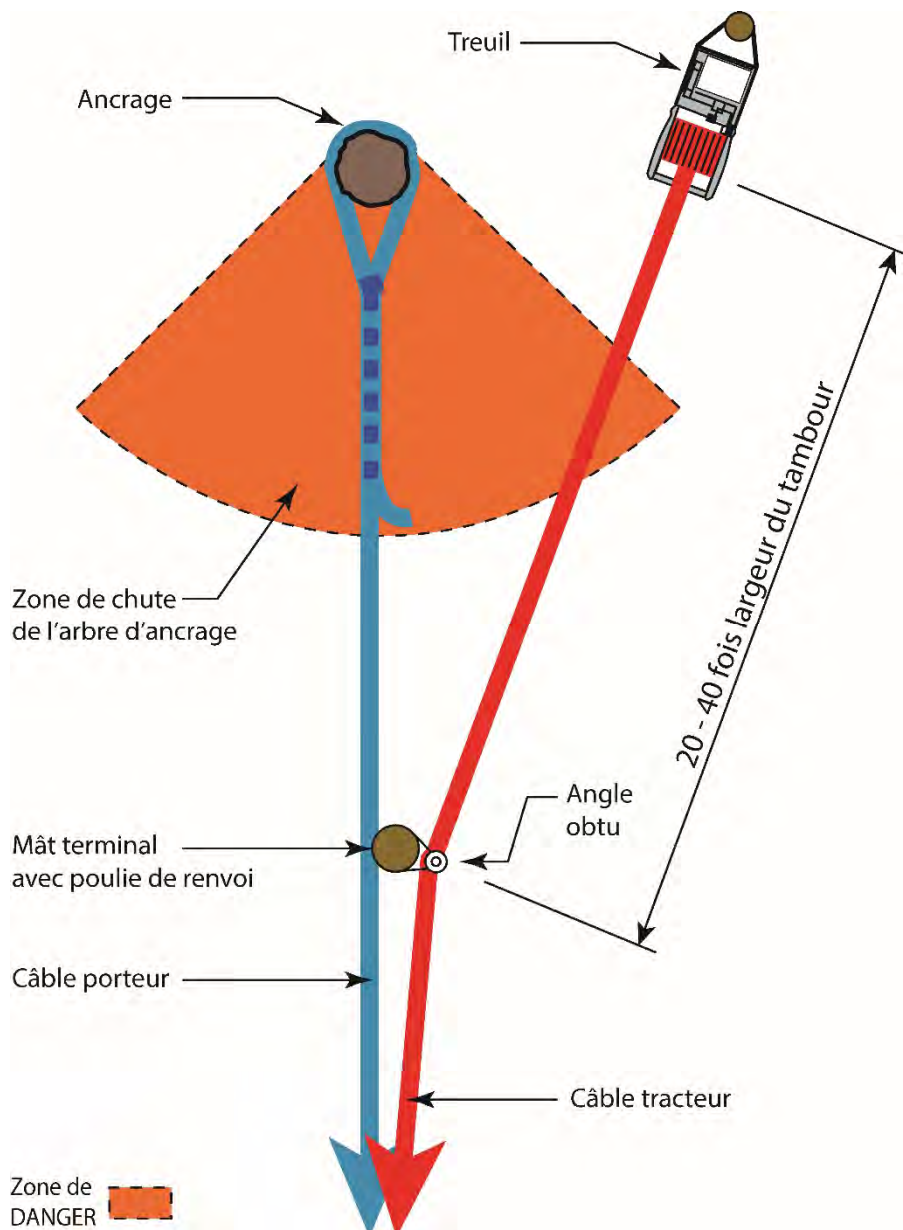
La place de travail du machiniste doit être la plus confortable possible et sûre.

**Attention** : aux vibrations du moteur, aux gaz d'échappement, à l'air froid du frein à air, etc.

## Bien installer son treuil luge

L'ancrage du treuil en terrain forestier représente un travail fastidieux et dangereux. Une bonne planification et quelques réflexions préliminaires sont indispensables :

- Quel sera le point d'ancrage du treuil ?
- Peut-on optimiser le déplacement du treuil luge en emportant du matériel accessoire ?
- Y-a-t-il assez de ceintures d'ancrage et de manilles prévues pour protéger les arbres d'ancrage lors de l'amarrage du treuil ?
- En cas d'hélicoptage, est-ce que la plateforme du treuil est adaptée ?
- La distance minimale entre le treuil et la poulie de renvoi est-elle respectée ? Elle doit être de 20-40 fois la largeur du tambour, afin d'assurer un enroulage optimal.





## Fiche technique N°17

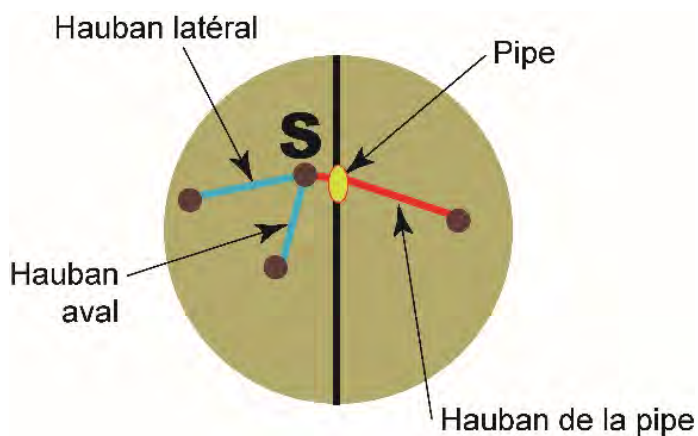
## Bûcheronnage dans la zone d'un support intermédiaire

### Définition

Lors du bûcheronnage des arbres marqués dans la zone du support intermédiaire, il faut porter une attention particulière à la sécurité des opérateurs et à la mise en place des futurs haubans.

### Zone de bûcheronnage et éléments du support à prendre en compte

### Maître mot : collaboration



La communication et collaboration entre les bûcherons et les câbleurs est primordiale dans la zone d'un support intermédiaire (S), pour la sécurité et pour faciliter les opérations de débardage.

En accord avec le câbleur, la direction d'abattage est conditionnée par 2 éléments :

1. Ne pas mettre de branches dans la zone autour du support (pour la circulation des opérateurs)
2. Permettre le débardage des bois (en fonction de la position des futurs haubans).

Le bûcheronnage doit impérativement être terminé avant l'installation de la ligne.



Dans la zone autour du support (S) il est impératif de façonner et hacher/démembrer finement les branches et houppiers pour faciliter le déplacement et le travail des câbleurs lors du montage de la ligne.





## Fiche technique N°18

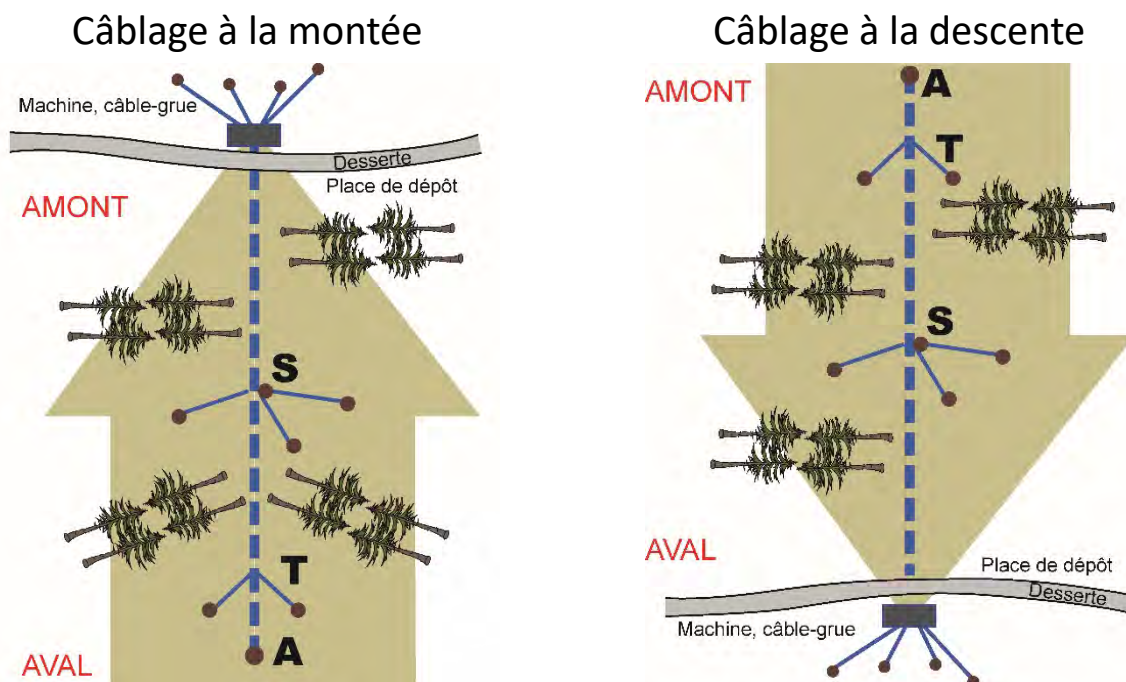
## Directions d'abattage

### Définition

Lors de l'étape de bûcheronnage sous la ligne de câble, il faut prendre en compte la configuration de la ligne afin de réaliser les abattages dans la bonne direction pour faciliter le débardage et le réaliser en toute sécurité.

Les directions d'abattage sont déterminées par l'orientation des lignes de câble. Suivant la direction de débardage, en amont ou en aval, les abattages doivent être adaptés.

### Orientations amont et aval d'une ligne de câble



Une ligne amont signifie que le bois est acheminé vers le haut. Les arbres sont abattus en épi ou perpendiculairement à la ligne.

Une ligne aval signifie que le bois est acheminé vers le bas. Les arbres sont abattus perpendiculairement ou à plat de la ligne. Éviter d'abattre en épi vers le bas – risque élevé de mise en mouvement involontaire des bois !



Les arbres situés à une longueur d'arbre de la ligne de câble seront abattus en direction de celle-ci afin de rapprocher les charges. Dans ce cas, les bois ne seront pas débités, afin d'éviter des travaux supplémentaires de débusquage à l'opérateur !

Un soin particulier au démontage des houppiers doit être apporté sous la ligne de câble.







## Fiche technique N°19

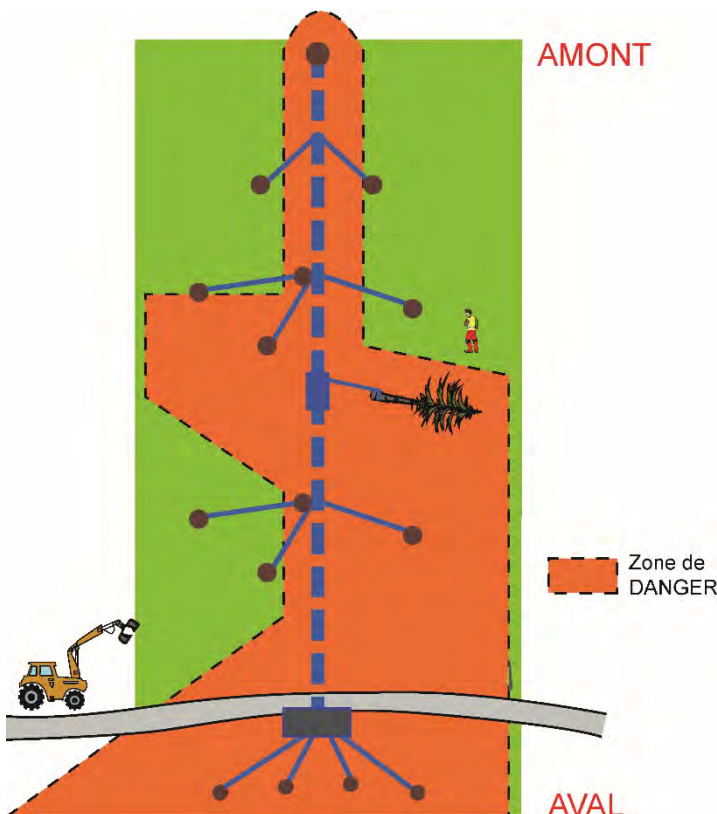
## Règles & zones de sécurité sous la ligne de câble

### Définition

Sur un chantier câble, certaines zones sont interdites ou à éviter pour des raisons de sécurité, liées à l'exploitation par câble, du treuil, mais aussi en fonction des angles formés entre ces deux composants de l'installation.

### Zones de danger et de sécurité sous la ligne et aux abords

### Règles de sécurité



#### Zones de danger dans la coupe (en orange) :

- Sous le porteur et sous la charge
- Dans la pente, en aval de la charge
- Dans les angles formés par les câbles, à proximité du câble tracteur et de la poulie de renvoi
- Dans le rayon de la charge, selon la longueur des troncs

#### Organisation :

- Le responsable transmet des instructions de travail claires et précises selon le plan de câblage et les contrôle régulièrement.
- Le responsable définit les consignes de secours en cas d'urgence et confirme en particulier les points de rendez-vous des secours.

#### Bonnes pratiques :

- Porter des EPI appropriés selon les normes en vigueur !
- Barrer les accès et signaler l'ensemble des installations selon les directives (SUVA n° 21340.f et 44027.f en Suisse, décret 2010-1603 en France) !
- Ne pas se tenir sous le câble porteur, ni sous les charges en mouvement ni à proximité des câbles sous tension !
- Sur la place de dépose des bois, ne s'approcher de la charge que lorsque celle-ci est immobile et sous-contrôle !
- Stopper les travaux et quitter l'installation lors de conditions météo défavorables (orages, vents tempétueux, brouillard...)
- Éloigner les personnes non concernées par le câblage

#### Rappel :

**le transport de personnes est strictement interdit !**





## Fiche technique N°20

## Enregistrement des productions

Définition

L'élaboration d'un devis de prestation nécessite de connaître la productivité attendue sur le chantier, ce qui implique de l'expérience, mais également une mémoire des chantiers passés avec leur analyse (prix adapté au contexte ?).  
Ce tableau peut être utilisé pour enregistrer les principaux éléments et garder en mémoire les productivités réalisées, afin d'adapter son futur prix de prestation au mieux.

### Enregistrement des productions

date debut	date fin	durée (J)	lieu	donneur d'ordre	distance (km)	nb aller retour	volume débardé (m3)	incidents	productivité moyenne (m3/J)	Frais annexes	prix prestation débardage (+ cubage) (€/m3)	Chiffre d'affaire journalier (€/J)	Observations
2018													
12/03/2018	10/04/2018	18	Formicable	Dude	75	18	800	panne du chariot pendant 2 jrs	44	aucun	42	1867	pb évacuation des bois





## Fiche technique N°21

## Accès sur fût : Matériel

### Définition

Les travaux en hauteur génèrent des risques majeurs pour les câbleurs / câblistes et par conséquent doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Les règles de sécurité en matière d'équipement (EPI) doivent être respectées et le niveau de formation des personnes appelées à travailler dans ce domaine particulier doit être vérifié.

### Kit de grimpe pour effectuer les travaux en hauteur et les secours



### Organisation et sécurité

Il faut au minimum 2 grimpeurs formés sur le chantier :

- aux techniques de déplacements sur fût
- à l'utilisation de la tronçonneuse dans ces situations, en hauteur
- pour La France, les grimpeurs doivent avoir suivi la formation AGED (Assistance Grimpeur En Difficultés) et/ou être titulaire du GSA (Grimpeur Sauveteur dans l'Arbre)
- pour la Suisse, les grimpeurs doivent avoir suivi le cours d'accès et sauvetage sur fût.

Chaque grimpeur doit être équipé d'un sac composé d'EPI spécifiques à la grimpe :

- Un harnais de travail avec pont central normé
- Deux prussiks « classiques » ou un prussik mécanique (Zig zag, Spiderjack, ....)
- Une corde de 50 m semi statique
- 4 mousquetons « tri-lock »
- Une fausse fourche
- Une paire de grimpettes ou griffes
- Une longue armée (longe câblée en suisse), avec système de réchappe
- Un casque de protection aux normes avec jugulaire, protection auditive et visuelle
- Un sac de transport
- Un mousqueton porte-matériel
- Une trousse de premiers secours
- Un système de réchappe

Le second grimpeur peut remplacer la longue armée par une longue souple pour un meilleur confort de la victime et une facilité de manipulation.





## Fiche technique N°22

# Accès sur fût : Organisation et bonnes pratiques

Définition

L'accès sur fût doit être réalisé avec sécurité à la fois lors de l'ascension, et aussi lors de la coupe des branches et/ou du fût. Il faut aussi prévoir un système permettant la descente d'urgence en cas de problème : c'est le système de réchappe. Pour cela un certain nombre de nœuds doivent être connus et maîtrisés.

### Représentation des opérations d'accès

### Méthode d'accès sur fût en sécurité

#### Système de réchappe



#### Système Etrangleur



#### Lors de l'accès sur fût :

- S'équiper des EPI et du matériel de grimpe
- Mettre sa longe armée ou câblée autour du tronc avec un système étrangleur dessus → permet d'éviter la chute si on dégriffe lors de l'ascension.
- Monter à l'aide des grimpettes, en faisant monter la longe au fur et à mesure jusqu'à atteindre les premières branches de l'arbre.
- Couper les branches avec l'élagueuse à deux mains en ne laissant pas de « chicots ». Cela facilite la montée et limite les risques en cas de chute involontaire.
  - Toujours couper les branches avec la tronçonneuse située au niveau du ventre pour qu'elle ne touche pas de partie vitale du corps en cas de rebond. Annoncer chaque chute de branche afin d'alerter et sécuriser le personnel au sol.

Ces opérations sont à renouveler jusqu'à atteindre le point souhaité pour installer les pipes, demi lune et le câble.

#### Système de réchappe :

- Il doit être installé pour pouvoir descendre en urgence en cas de problème lors de l'ascension.
- Il est constitué d'un mousqueton connecté dans le crochet de la longe où l'on passe la corde de rappel connecté au pont central.
- Il doit obligatoirement comporter un nœud de butté (pêcheur ou huit) en bout de corde pour éviter les accidents.

Chapitre :  
Accès sur fût

Public visé :  
câblistes ; bûcherons

Montage de  
ligne

## Représentation de la descente du fût



## Méthode de descente du fût

Une fois arrivé au point souhaité, mettre en place une **fausse fourche** autour du tronc et de préférence avec des branches qui la bloque.

Veiller à avoir d'autres branches en dessous de sa fausse fourche (à moins d'un mètre): c'est une disposition de sécurité, en cas de rupture des premières branches.

Pour placer sa fausse fourche correctement, faire passer l'épissure de la corde dans le petit anneau puis dans le gros anneau de cette dernière.

Reconnecter ensuite l'épissure au pont central pour effectuer la descente et le retour au sol.

## Représentation des nœuds utiles

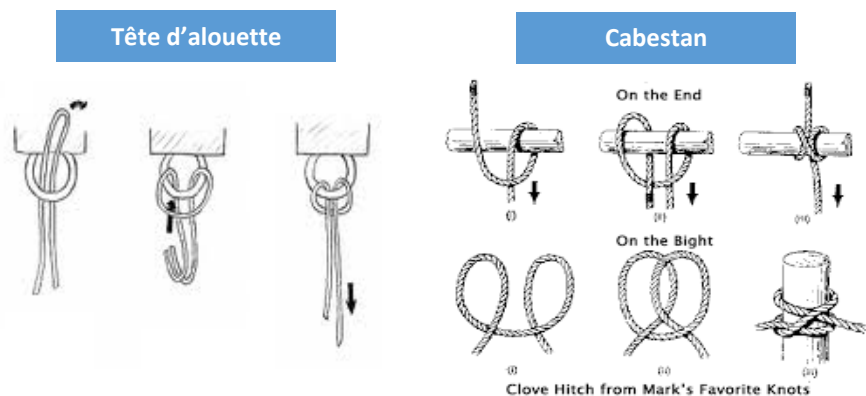
Les nœuds utiles pour l'accès :

- Le nœud de huit
- Le pêcheur
- Le prussik symétrique



Pour accrocher et monter du matériel de manière sécurisée pour la mise en place des supports, il est également utile de savoir faire :

- Une tête d'alouette
- Un cabestan
- Un nœud du magicien



Clove Hitch from Mark's Favorite Knots



En France, en Suisse et dans le monde entier, de nombreuses forêts ne permettent pas la circulation terrestre des machines habituelles de mobilisation des bois (machine de bûcheronnage, porteur, débusqueur). Cela concerne les forêts en forte pente, avec des rochers ou talwegs, sur milieu humide et peu portant, ou encore ayant des restrictions réglementaires telles que les zones de captage d'eau potable.

Le débardage par câble aérien est une technique éprouvée, mise en pratique dès le début du vingtième siècle, et aujourd'hui modernisée. Elle permet de mobiliser les bois dans toutes les configurations de terrain. De plus, ce moyen de récolte limite la création de desserte et la pénétration dans les massifs, participant ainsi à la préservation des écosystèmes forestiers et de leur diversité biologique.

Le débardage par câble aérien est cependant complexe à mettre en œuvre et demande une haute technicité aux acteurs de la récolte. De plus, les bilans financiers des coupes sont fragilisés par des coûts de mobilisation élevés, limitant le déclenchement des chantiers.

Ce guide technique a pour vocation d'accompagner tous les acteurs du débardage par câble aérien, qu'ils soient propriétaires forestiers, gestionnaires, opérateurs de terrain ou chefs d'entreprise câbliste, et de contribuer ainsi au développement de cette technique et à la pérennité des entreprises.

