

# L'agroforesterie en Wallonie

## B. Bonnes pratiques

## B.1. Choix et réception des plants



# Matériel de qualité loyale et de provenance recommandée : plants sains, vigoureux, frais, bien conformés, sans défauts

Comme les plantations agroforestières sont souvent limitées à quelques dizaines d'arbres objectifs par hectare, le candidat boiseur doit porter une attention particulière au choix du matériel végétal : choisir des origines plus performantes et mieux adaptées à la station et exiger des plants de qualité supérieure.

La qualité des plants à racines nues ou en godet et des boutures assure un développement rapide du système racinaire et favorise les reprises et croissances juvéniles. Le choix privilégie toujours des provenances bien adaptées à la station et garanties chez des pépiniéristes de confiance, mais également des plants vigoureux et bien conformés.

La réception des plants est primordiale pour vérifier leur fraîcheur et l'absence de maladies et de défauts aériens et racinaires : bourgeon terminal absent, tige sinueuse, fourches fréquentes, blessures non cicatrisées ; racines enroulées, tordues ou déformées, déficit de radicelles ...

En effet, des échecs de reprise et des croissances initiales ralenties impliquent, pour des densités de boisements agroforestiers très faibles, des regarnis et soins cultureux incontournables susceptibles d'alourdir les coûts d'installation, voire de conduire à des plantations sans avenir.

Le protocole de réception des plants est celui validé avec le Département de la Nature et des Forêts de Wallonie.

## SOMMAIRE

1. Matériel végétal	1	4. Réception individuelle des plants	7
1.1. Plants à racines nues	1	4.1. Résumé des données individuelles	7
1.2. Plants en godet	1	4.2. Hauteur et diamètre	8
1.3. Boutures et plançons	1	4.3. Taille des plants	8
2. Âge et dimensions	2	4.4. Courbure	9
2.1. Âge	2	4.5. Tige et flèche multiples	9
2.2. Dimensions	2	4.6. Ramification	10
2.3. Normes dimensionnelles	3	4.7. Bourgeon et pousse terminale	10
3. Réception globale	4	4.8. Aiguilles	10
3.1. Formulaire général de réception	4	4.9. Blessures	10
3.2. Etapes de contrôle	4	4.10. Système racinaire	11
3.3. Etat sanitaire	6	4.11. Plants en godet	12
3.4. Test statistique	6	4.12. Lot accepté ou refusé	12
		4.13. Abaque de réception	13

Rédaction/ BALLEUX Pascal Conception graphique PAO & DAO/ Lambert Jean-Yves

Crédit photo/ CDAF sauf mention contraire signalée dans le document

asbl Centre de Développement Agroforestier de CHIMAY - Route de la fagne, 34 - 6460 CHIMAY

Tél. : + 32 (0) 60 41 40 19 - Fax : + 32 (0) 60 41 10 06 - Courriel : info@cdafe.be - Site Web : www.cdafe.be

Cette brochure a été réalisée avec le soutien financier de l'Europe (Fond LEADER TRANSAGAL Coopération) et de Wallonie Bruxelles International.

La reproduction de tout ou partie de cette brochure à des fins didactiques ou non commerciales est autorisée et encouragée moyennant l'indication de la source. Toute autre utilisation ne peut se faire sans l'autorisation expresse de l'asbl Centre de développement agroforestier de CHIMAY. [Loi du 22 mai 2005 modifiant la loi belge du 30 juin 1994 sur le droit d'auteur et les droits voisins]



# 1. Matériel végétal

Trois techniques de culture sont pratiquées en pépinière : la culture en pleine terre, la production hors sol de plants en godet ou en motte, la production de boutures et plançons issus de la reproduction végétative.

## 1.1. Plants à racines nues

Les **plants livrés à racines nues** sont cultivés en pleine terre, arrachés mécaniquement, triés par dimensions, conditionnés en bottes et acheminés sur le lieu de plantation.

Cette production est utilisée pour la majorité des essences à reprise facile, à condition de respecter les **précautions de transplantation, de transport et de plantation**.

Classiquement, la production de plants résineux ou feuillus débute par un semis sur des planches de pépinière, en plein air. Après 1 ou 2 ans, les plants sont arrachés et repiqués sur un terrain plus vaste, dans le but de les espacer pour améliorer leur croissance. Après cette période, le **plant repiqué** âgé de 2 à 4 ans est prêt à être utilisé pour le reboisement.



## 1.2. Plants en godet

Les **plants en godet** sont cultivés hors sol, dans un récipient préformé. Le substrat de culture est principalement composé d'un mélange de tourbe et parfois d'écorces broyées.

Elevés généralement sur **une ou deux année(s) de végétation**, les plants en godet sont généralement un peu plus onéreux que les plants à racines nues, mais présentent certains **avantages** :

- diminution de la crise de transplantation pour les essences sensibles ;
- augmentation de la période de plantation ;
- meilleure reprise des essences difficiles ou dont la graine est rare ;
- diminution des risques d'endommagement des racines englobées par le substrat d'élevage ;
- absence de mise en jauge.



## 1.3. Boutures et plançons

La **bouture** est une partie d'un végétal (tige, racine, bourgeon, feuille) qui, mise en terre ou baignant dans un milieu constamment humide, émet des racines et produit une nouvelle plante complète.

Le **bouturage** est un procédé de reproduction végétative qui est appliqué aux espèces se reproduisant mal par semence.

En particulier, les **peupliers et saules** sont multipliés à partir de boutures de rameaux (appelées **plançons**), à savoir des jeunes branches bien vivantes, munies de leur écorce et de leurs bourgeons.



© P. Métriers



## 2. Âge et dimensions

Les dimensions prises en compte pour les plants forestiers sont la hauteur et le diamètre au collet. Leur combinaison avec l'âge définit des catégories établies pour chaque essence.

### 2.1. Âge

L'âge des plants est traditionnellement représenté par une codification de plusieurs lettres et chiffres :

- le premier chiffre indique le nombre d'années (c'est-à-dire de saisons de végétation) passé en pépinière à l'état de **semis (S)** ;
- le second chiffre indique le nombre d'années passé en pépinière après le **repiquage (R)** ;
- le total des deux chiffres donne l'âge du plant.

#### Usage traditionnel pour la codification de l'âge des plants forestiers

S <sub>1</sub>	1 an semis	S <sub>1</sub> O <sub>2</sub>	3 ans soulevé
S <sub>2</sub>	2 ans semis	S <sub>2</sub> R <sub>2</sub> S <sub>1</sub> R <sub>3</sub>	4 ans repiqué
S <sub>1</sub> O <sub>1</sub>	2 ans soulevé	S <sub>1</sub> R <sub>2</sub> O <sub>1</sub>	4 ans repiqué soulevé
S <sub>1</sub> R <sub>1</sub>	2 ans repiqué	S <sub>2</sub> R <sub>3</sub>	5 ans repiqué
S <sub>1</sub> R <sub>2</sub> S <sub>2</sub> R <sub>1</sub>	3 ans repiqué	S <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	3 ans dont 1 en pot

D'autres techniques culturales sont codifiées : **plants soulevés ou dépivotés (O)**, **plants en pot (P)**.

#### COMPTAGE DES ENTRE-NOEUDS



Repérer si possible, sur la tige principale des plants, la présence d'entre-nœuds correspondant à chaque stade annuel de développement des bourgeons à bois

#### COMPTAGE DES CERNES



Sectionner au collet avec un sécateur et compter, si nécessaire à la loupe, les cernes dont le nombre doit correspondre à l'âge indiqué

### 2.2. Dimensions



#### COLLET

Zone circulaire avec coloration différente de l'écorce entre les parties aérienne (tige) et souterraine (racines) du plant

#### MESURE DE LA HAUTEUR

Les hauteurs sont mesurées en plaçant le plant contre un mètre rigide en plaçant son bord inférieur au niveau du collet



- $H_{\text{PLANT}} < 30 \text{ cm}$   $\square$  au cm près  $\square$  classer en catégories de hauteur de 2 en 2 cm
- $H_{\text{PLANT}} > 30 \text{ cm}$   $\square$  à 2,5 cm près  $\square$  classer en catégories de hauteur de 5 cm en 5 cm





## MESURE DE DIAMÈTRE

La mesure du diamètre au collet est faite au moyen d'un calibre normalisé au millimètre près à plusieurs encoches.

- introduire le collet successivement dans toutes les encoches jusqu'à la rencontre d'une encoche du calibre normalisé dans laquelle il ne pénètre pas ;
- ne pas abîmer le collet des plants dont on vérifie ce rapport, et donc ne jamais forcer un plant à rentrer dans une encoche

Les plants trop fins compromettent la reprise à la plantation.

Les plants plus forts ont une probabilité plus grande de reprise.

## 2.3. Normes dimensionnelles

En cas de plants trop fins, il faut vérifier s'ils présentent les **dimensions minimales exigibles**.

En attente de normes régionales wallonnes sur les caractéristiques dimensionnelles des plants à racines nues (PRN) et en godet (PG), il est possible de se référer aux normes adoptées par les organismes français de certification.

NORMES DIMENSIONNELLES DE CERTIFICATION FRANÇAISE					
Essences	Taille	Ø <sub>MIN COLLET</sub> (mm)	Âge maximal		V <sub>MIN</sub> godet (cm <sup>3</sup> )
			RN	G	
<i>Acer platanoïdes</i> <i>Acer pseudoplatanus</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Alnus incana</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Betula pendula</i> <i>Populus tremula</i> <i>Prunus avium</i> <i>Robinia pseudoacacia</i>	20-40 40-50 50-80 80 et +	3 4 6 8	1 2 3 3	1 2 3 3	200 200 400 400
<i>Fagus sylvatica</i> <i>Quercus petraea</i>	10-15 15-30 30-50 50-80 80 et +	4 5 5 7 9	1 1 2 3 4	1 1 2 3 4	200 200 200 400 400
<i>Castanea sativa</i> <i>Quercus robur</i> <i>Quercus rubra</i>	15-30 30-50 50-80 80 et +	5 5 7 9	1 2 3 4	1 2 3 4	200 200 400 400
<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Tilia cordata</i> <i>Tilia platyphyllos</i>	15-25 25-40 40-55 55-70 70 et +	4 5 6 7 9	1 2 2 3 4	1 2 2 3 4	200 200 400 400 400
<i>Carpinus betulus</i> <i>Quercus pubescens</i>	10-50 15-25 25-40 40-55 55 et +	3 4 5 6 7	1 2 3 4 4	1 2 3 3 3	200 200 200 400 400



# 3. Réception globale

Normalement, les plants ont subi une sélection à la pépinière et seuls les mieux conformés sont livrés. Toutefois, au moment de la livraison, il est indispensable de vérifier la qualité des plants.

## 3.1. Formulaire général de réception

Le Formulaire Général de Réception (FGR) synthétise l'ensemble de l'information issue de la procédure de réception (voir formulaire page 5).

- A-B-C** éléments généraux
- D** bordereau de livraison
- E** document fournisseur (DF)
- F** conformité de la commande
- G** critères généraux relatifs au lot respectés
- H** livraison fractionnée
- I** test statistique
- J** conclusion
- K** commentaires relatifs à la réception
- L** date et signature



## 3.2. Étapes de contrôle

### CTRL 1 : BORDEREAU DE LIVRAISON : (D)

- reprend, de manière synthétique, l'ensemble de la commande

### CTRL 2 : DOCUMENT FOURNISSEUR (DF) : (E & F)

- complètement et correctement rempli (NB : catégorie dérogatoire et conservation en chambre froide, infos facultatives)
- conformité du DF fonction de la commande

### CTRL 3 : CRITÈRES GÉNÉRAUX RELATIFS AU LOT : (G & H)

- espèce, identification des bottes/caisses, emballage, plants protégés durant le transport, nombre de plants

### CTRL 4 : TEST STATISTIQUE : (I)

- nombre de plants dans la botte
- défauts relatifs à l'ensemble : dimension des plants, nombre plants taillés, nombre de plants trop courbés
- défauts individuels : plant manquant, rapport H/D, excès de tailles, tiges et flèches multiples, ramification, bourgeon ou pousse terminale, aiguilles, blessures non cicatrisées, racine mal conformée, forte déviation de la tige, plant trop courbé



**A N° de Cahier Spécial des Charges - commande :**

Pouvoir adjudicateur : \_\_\_\_\_

N° compartiment / N° parcelle : \_\_\_\_\_

**B Nom du fournisseur adjudicataire :**

N° tél. fournisseur : \_\_\_\_\_

Nom du livreur : \_\_\_\_\_

**C Date de réception :** \_\_\_\_\_ **FR de réception n° :** \_\_\_\_\_

Heure de début : \_\_\_\_h \_\_\_\_m Heure de fin : \_\_\_\_h \_\_\_\_m Durée réception : \_\_\_\_h \_\_\_\_m

Lieu de réception : \_\_\_\_\_

Personnel DNF présent : \_\_\_\_\_

**D Le bordereau de livraison est-il satisfaisant ?** OUI  NON

**E Le document fournisseur (DF) est :**  présent, correct et complet  présent et incomplet  absent **N° du document (DF) :** \_\_\_\_\_

**F Le document fournisseur est-il conforme à la commande ?**

Inscrit sur le bon de commande	Conforme	Non conforme
Expèce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Provenance (SI avec le code DNF du dictionnaire)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Âge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Modèle culturale (ex : SFR3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Catégorie de hauteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Évitage dans la pépinière (min. ) est	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Évitage en Région wallonne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quantité totale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Époque de livraison	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Résumé : le document fournisseur est-il conforme à la commande ?</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**G Les critères généraux relatifs au lot sont-ils respectés ?**

	OUI	NON
L'entreprise présente est l'associé commandité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'identification des boîtes/traisées livrées ne pose pas de problème	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les plants sont emballés conformément aux prescriptions du Cahier Spécial des Charges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les plants sont protégés du dessèchement durant le transport (transport fermé ou remorque bâchée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le nombre de plants livrés est conforme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre de boîtes : <input type="text"/> Nombre de plants par boîte : <input type="text"/> Total de plants livrés : <input type="text"/>		
L'état sanitaire et la fraîcheur des plants sont satisfaisants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'âge des plants semble correspondre au document fournisseur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Résumé : critères généraux du lot respectés ?</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**H Si la livraison est fractionnée :**

Quantité	Date	Parcours du préposé
Quantité totale		
Quantité(s) livrée(s)		
Solde		

**I Le test statistique (en cas de) permet-il d'accepter le lot ?**  OUI  NON

**J CONCLUSION :** Le lot de plants est :  accepté  refusé  accepté sous réserve

**K COMMENTAIRES RELATIFS À LA RÉCEPTION :**

L'adjudicataire a accepté une réception différée :  OUI  NON

**L**

Fait en deux exemplaires à \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Pour l'adjudicataire, \_\_\_\_\_ L'agent responsable de la réception, \_\_\_\_\_



### 3.3. État sanitaire

#### INDICES DE DESSÈCHEMENT

- **écorce** : présence d'éventuelles rides et après grattage à l'ongle, constat d'une mauvaise adhérence à la tige et d'un état peu séveux



- **racines** : présence sur leur section de taches de couleur brune, violacée ou marron, signes d'un plant dépérissant, mort ou gelé
- **feuillage des résineux** : feuillage de la dernière année de végétation incomplet et jaunissant (1/3 des aiguilles absentes ou endommagées)

#### ÉTAT DE SANTÉ

Dommages causés par des organismes :



- insectes : défoliations, annélations, incisions
- champignons ou bactéries : anthracnose, oïdium, chancres, rouilles...
- rongeurs ou gibiers : abrouissement, écorçage, frottis, rongement...

Indices d'échauffement, de fermentation ou de moisissures consécutifs au stockage en pépinière ou au transport

### 3.4. Test statistique

Le Test statistique permet de vérifier la **qualité loyale et marchande des plants** proposés grâce à un contrôle d'une partie de la livraison.

Sur base de la quantité de plants reprise sur le DF, on déduit la **taille de l'échantillon à analyser**, et donc le nombre de plants à vérifier :

Nombre de plants	Taille à échantillonner
de 1 à 100	tous
de 101 à 2.000	100
de 2.001 à 10.000	200

**Nombre de bottes à prélever =  
Taille échantillon/Nombre de plants par botte**

Par exemple :

- 3.500 douglas emballés par botte de 50 plants : échantillon de 200 plants →  $200/50 = 4$  bottes
- 450 merisiers emballés par botte de 25 plants : échantillon de 100 plants →  $100/25 = 4$  bottes
- 2.000 épicéas emballés par botte de 50 plants : échantillon de 100 plants →  $100/50 = 2$  bottes





## 4.2. Hauteur et diamètre

La **catégorie de hauteur** à la commande doit être satisfaite. Un plant hors catégorie peut être « **trop grand** » ou « **trop petit** ». Si **plus de 20 %** de plants sont hors de la catégorie de hauteur demandée, le **lot** doit être **refusé**.



Si un plant a l'air vraiment trop fin, il faut alors vérifier s'il respecte le **diamètre minimum au collet** par rapport à sa hauteur.

Il est possible de se référer aux normes adoptées par les organismes français de certification (cfr tableau page 3).

Sinon, la **force d'un plant** - rapport entre sa hauteur (en mm) du collet au bourgeon terminal et son diamètre au collet (en mm), est idéale à un niveau de **40 à 60**.

## 4.3. Taille des plants

Un **plant taillé** doit d'abord être coché comme tel dans les **défauts relatifs à l'ensemble**. La proportion de plants taillés **ne peut excéder 30 %** des plants de l'échantillon. Cependant, des plants présentant **plusieurs tailles fraîches** peuvent aussi être considérés comme présentant un **défaut individuel** :

- chênes : pas de restriction
- douglas et hêtre : max. 3 tailles
- érables, frêne, châtaignier et merisier : max. 2 tailles
- autres essences : > 1 taille



## 4.4. Courbure

### FORTE DÉVIATION

Il y a forte déviation de la tige lorsque l'axe principal s'écarte trop de l'axe de référence.

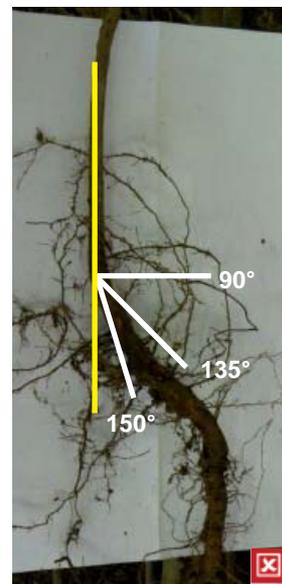


Ecart maximal accepté entre l'axe principal et de référence :

Taille des plants	Chênes et hêtre	Autres essences
80-100 cm	10 cm	5 cm
60-80 cm	8 cm	4 cm
< 60 cm	6 cm	3 cm

### PLANT COURBÉ

La courbure à prendre en compte peut se situer à n'importe quel niveau du plant (tige, racine ou les 2).



Si l'angle est inférieur à 150°, le plant devient un « plant trop courbé » dans les défauts relatifs à l'ensemble. Si cet angle est inférieur à 135°, le plant a en plus un défaut individuel

## 4.5. Tige et flèche multiples

### TIGE MULTIPLE

Concernent deux tiges (ou plus) partant dans les 10 premiers centimètres au-dessus du collet.



### FLÈCHE MULTIPLE

Rameaux terminaux entrant en concurrence.



N.B. : Si une tige multiple ou une flèche multiple a été supprimée par une taille, le plant est conforme pour ce critère mais vérifier ceux relatifs à la taille des plants



## 4.6. Ramification

À l'exception des douglas  $S_1$  et des mélèzes, tous les résineux doivent avoir une ramification suffisante.



## 4.7. Bourgeon et pousse terminale



Bourgeon terminal absent

Le plant sera non conforme si le bourgeon terminal est absent et la pousse défraîchie et non saine.



Pousse terminale défraîchie



Pousse terminale cassée

## 4.8. Aiguilles



Absence localisée d'aiguilles

Pour les résineux (à l'exception du mélèze), les plants aux **aiguilles jaunissantes, endommagées ou absentes** sont considérés comme non conformes.



Aiguilles jaunissantes

## 4.9. Blessures

Le plant est considéré comme non conforme si l'**arrachement d'écorce non encore cicatrisé englobe plus d'un tiers de la circonférence** de la tige principale ou du collet ou de la racine principale.



N.B. : de légères griffes dues aux machines utilisées ne sont pas pénalisantes



## 4.10. Système racinaire

Plusieurs défauts de conformation des racines ne sont pas acceptés.

**SYSTÈME RACINAIRE**

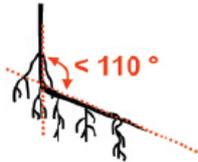


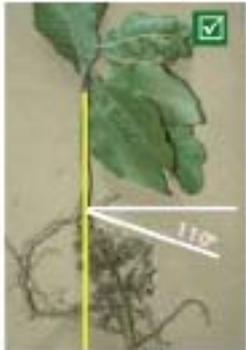
Abondant et bien pourvu de chevelu.



**CROSSE RACINAIRE**

Angle de moins de 110° avec la tige





© Forêt wallonne cbl

**RACINES MAL CONFORMÉES**



Racine en « cor de chasse »



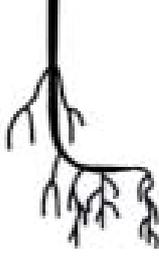

Racine en « J »




Racine en « S »




Racine en « L »




## 4.11. Plants en godet

Pour la réception de plants en motte ou godet, tous les critères évoqués ci-avant restent évidemment valables. Mais viennent s'y ajouter quelques **critères typiques à ce type de culture** particulier.

### CHIGNON RACINAIRE



### MOTTE DÉGRADÉE



Motte trop peu colonisée par le système racinaire et/ou volume bien inférieur au volume annoncé.

### RACINES REMONTANTES



© Forêt wallonne csi



Pour les **réceptions de plants en godet**, l'agent a la possibilité d'analyser la motte de l'un ou l'autre plant "suspect" en **enlevant le substrat** pour vérifier le développement du système racinaire.

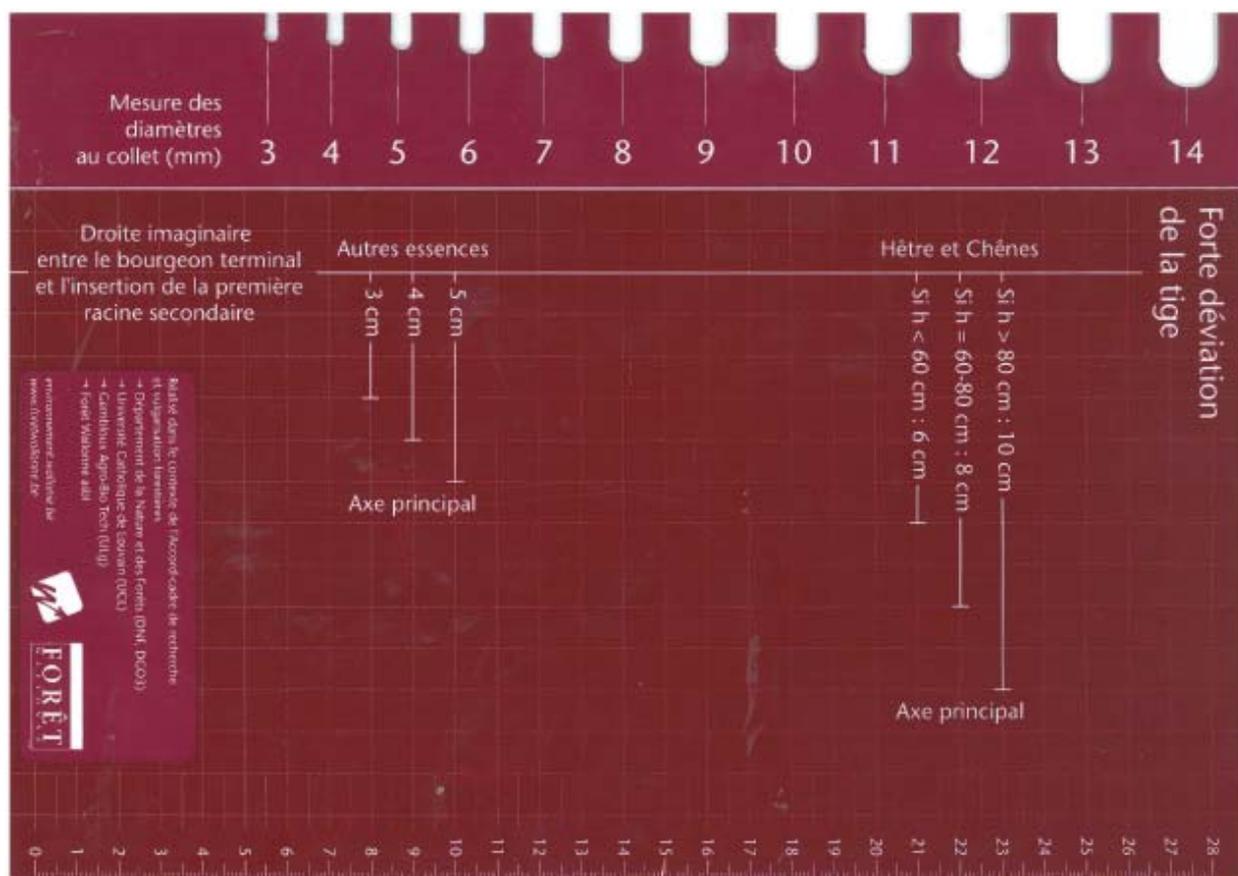
## 4.12. Lot accepté ou refusé

Les **normes de réception** des plants forestiers dépendent de la **taille des lots à vérifier**.

Taille des lots de plants	Taille de l'échantillon (nombre de plants à analyser)	Nombre de plants non conformes tolérés (après le 01/07/2014)
de 1 à 50	tous	3
de 51 à 100	tous	5
de 101 à 2.000	100	10
de 2.001 à 10.000	200	20



## 4.13. Abaque de réception



Source : La réception de plants forestiers - Livret de formation  
 Accord cadre de recherche et vulgarisation forestières - DNF, GxABT, UCL, Forêt Wallonne asbl  
 Benjamin de Potter, Emmanuelle Brunin (Forêt Wallonne asbl), Alain Servais, Marc Herman, Étienne Gérard (DNF), Pascal Balleux (UCL, CDAF)  
 Forêt Wallonne asbl, février-mars 2010

