



Guide de préconisations de gestion durable des haies



Partie 1 - À l'échelle de l'arbre

Chapitre A - La Cépée

A.1 Cépée d'arbres et d'arbustes / I. Recépage

A.2 Cépée d'arbres / II. Balivage

Le Guide de préconisations de gestion durable des haies est réalisé par l’Afac-Agroforesteries et l’ensemble des dessins l’illustrant sont réalisés par Alicia MORET, à l’exception du Chapitre A - Cépée qui sont réalisés par Paule POINTEREAU.

Conformément au Code de la Propriété Intellectuelle (article L. 122-4), il est rappelé que le droit moral d’une création (comprenant entre autres droit au respect de l’œuvre et droit au respect du nom) reste attaché à son auteur, ici Alicia MORET, de manière perpétuelle et imprescriptible. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle des illustrations du Guide de préconisations de gestion durable des haies faite sans le consentement de l’auteur ou de ses ayants droit, à savoir ici l’Afac-Agroforesteries en tant que propriétaire des droits cédés par Alicia MORET, est illicite, et punie selon les lois relatives au délit de contrefaçon. Il en est de même pour la traduction, l’adaptation ou la transformation, l’arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque.



- Ce document est protégé et mis à disposition par creative commons sous la licence Attribution - Pas d’Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 France. Cette licence fixe les conditions d’utilisation et d’exploitation du référentiel national sur la typologie des haies sous quatre modalités :
- Attribution : Vous devez attribuer l’oeuvre de la manière indiquée par l’auteur de l’oeuvre ou le titulaire des droits (mais pas d’une manière qui suggérerait qu’ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l’oeuvre).
 - Pas d’utilisation commerciale : Vous n’avez pas le droit d’utiliser cette oeuvre à des fins commerciales.
 - Pas d’oeuvres dérivées : Vous n’avez pas le droit de modifier, de transformer ou d’adapter cette oeuvre.
 - Partage dans les Mêmes Conditions : Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette oeuvre, vous n’avez le droit de distribuer votre création que sous une licence identique ou similaire à celle-ci.

Pour voir une copie de cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/> ou écrivez à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

CHAPITRE A

LA CÉPÉE

A.1 - CÉPÉE D'ARBRES ET D'ARBUSTES6

Type d'individu6

I. RECÉPAGE7

Type de coupe7

Finalité7

Objectif de la coupe7

Préconisations de coupe9

A.2 - CÉPÉE D'ARBRES12

Type d'individu12

Finalité12

II. BALIVAGE13

Type de coupe13

Objectif de la coupe13

Préconisations de coupe14

A.1 CÉPÉE D'ARBRES ET D'ARBUSTES

Type d'individu

Le traitement en cépée est relatif à la manière dont chaque essence rejette de souche¹ ou drageonne² et à la durée des révolutions. D'une manière générale, les essences feuillues **rejetent bien de souche**. Les plus performantes sont : le charme, l'orme, le saule, le châtaignier, l'aulne glutineux et le frêne. Les essences, comme le châtaignier, peuvent faire des pousses de plus de 2 mètres de haut lors de la première saison de végétation. Le chêne, le frêne, le sorbier, le merisier, le noyer et le bouleau rejettent aussi, mais avec moins de vigueur. Le hêtre ne rejette pas dans les zones trop sèches, mais il a la particularité de rejeter relativement bien dans les zones avec une forte pluviométrie, à l'unique condition de laisser un tirant.



Schéma 1 : Cépée avec multiples jeunes rejets

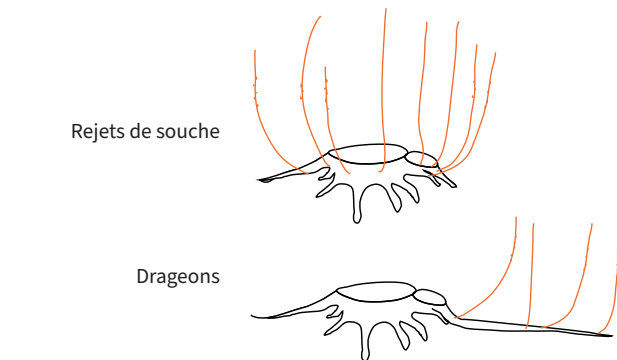


Schéma 2 : Capacités de renouvellement végétatif des espèces

1. ORIGINE DES REJETS

Les rejets d'une cépée peuvent avoir **deux origines** : ils proviennent de bourgeons adventifs ou de bourgeons proventifs.

- **Les bourgeons adventifs** s'organisent, après la coupe du brin, sur le bourrelet cicatriciel qui se forme entre l'écorce et le bois.
- **Les bourgeons proventifs** sont d'anciens bourgeons qui ne se sont pas développés, faute d'une lumière suffisante, mais qui ont continué à vivre, sans fournir de feuilles, en traversant successivement les couches annuelles.

2. LEUR INSERTION SUR LE PIED

Les rejets provenant de **bourgeons adventifs** se présentent, donc, à la **hauteur même** de la **section d'abattage**, entre l'écorce et le bois. Les rejets provenant des **bourgeons proventifs** naissent **au-dessous** de cette **section** et apparaissent en traversant l'écorce. Ces derniers sont, de beaucoup, les plus fréquents. Leur nombre et leur vitalité dépendent principalement de l'aptitude d'une essence à rejeter de souche.

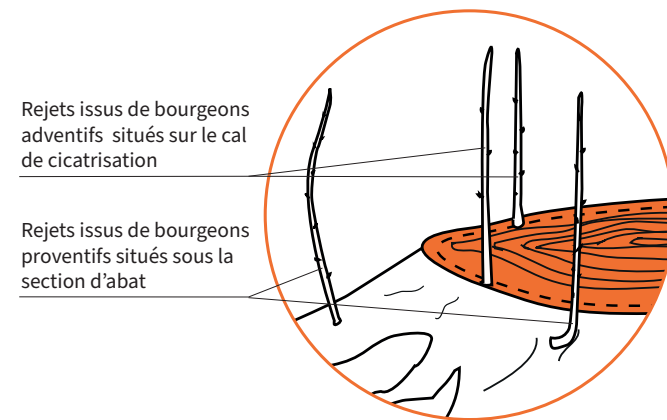


Schéma 3 : Deux types de bourgeons à l'origine des rejets

1. Rejeter de souche : c'est la capacité de la majorité des arbres à former des rejets après recépage. L'aptitude à rejeter de la souche doit être différenciée de l'aptitude à posséder une basitonie.

2. Drageonner : un certain nombre d'essences peuvent, en plus des rejets de souche, fournir des drageons. Ils s'enracinent directement dans le sol et sont indépendants de la souche-mère dès leur apparition. Ce fait n'arrive avec les rejets que s'ils sont en contact avec le sol.

I. RECÉPAGE

Type de coupe

Sectionner la tige³ ou les brins⁴ à la **base du tronc**. Le système racinaire est conservé et le système aérien supprimé ne laissant que la souche. De **nombreux rejets** apparaissent au pied et constituent rapidement une **cépée** au port buissonnant.

Finalité

PRODUIRE DU BOIS ÉNERGIE

La conduite en cépée par le recépage permet de produire du **bois déchiqueté**, **bois de chauffage** de diamètre moyen et des **piquets** de clôture. Traditionnellement, les chênes rouvre et pédonculé, étaient traités en taillis simple pour produire des échelas ou encore des perches de mines.

Objectif de la coupe

1. ASSURER LA RÉGÉNÉRATION DE LA CÉPÉE

Le recépage est une **taille régénératrice** qui permet **d'augmenter**, parfois dans des proportions considérables, la **durée de vie** des arbres et des arbustes. Elle assure simultanément la régénération des appareils **aérien et racinaire**.

Recépage et renouvellement racinaire

L'étude du fonctionnement physiologique des souches et plus précisément des relations entre les racines et les rejets de la souche prouve qu'**après chaque recépage**, l'arbre réémet de **nouvelles racines**. On assiste à la fois à une **extension** de l'appareil racinaire primaire et à un **renouvellement** des racines charpentières. L'arbre renouvelle perpétuellement ses racines.

Rejeter pour lutter contre le vieillissement

Le développement naturel de rejets sur une souche vieillissante constitue souvent une tentative de contrer les manifestations du **vieillissement**, puisque l'apparition de ces rejets permet de **réduire la distance feuille-racine** absorbante. Le rejet de souche correspond donc à un phénomène de rejuvenilisation.

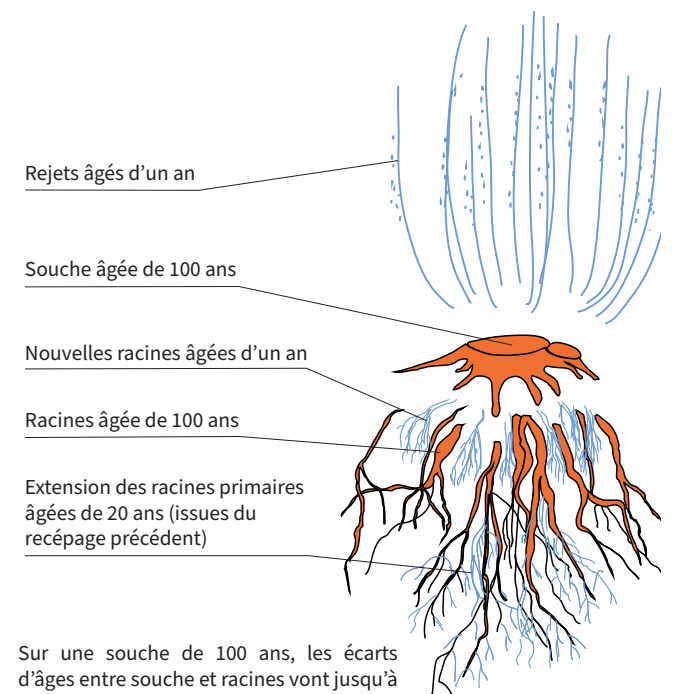


Schéma 4 : Superposition des différents âges d'une cépée

3. Dans le cas d'une transformation d'un arbre de franc pied en cépée. La tige d'un jeune arbre mal formé, de deux à trois ans, peut être coupée à ras du sol, au dessus du collet. Des rejets apparaîtront au pied et pourra être conduit sous forme de taillis.

4. Dans le cas d'un entretien d'une cépée existante initialement. Ce mode de gestion permet le rajeunissement de l'ensouchement.

2. ASSURER LA PRODUCTIVITÉ

Le recépage permet de lutter contre l'épuisement de la souche et **améliore l'accroissement** de la productivité des parties aériennes.

Des rejets vigoureux !

Sur certaines cépées, les rejets ont des **dimensions importantes** par rapport aux **pousses annuelles** normales de l'arbre avant le recépage. Les feuilles ont aussi des surfaces plus importantes. Ces phénomènes s'expliquent par le fait que l'arbre puise sur les réserves de son système **racinaire surdimensionné** par rapport à la **partie aérienne** pour faire de nouvelles feuilles qui vont assurer la photosynthèse indispensable à la survie du végétal. Suite à un recépage et à l'apparition de rejets, le système racinaire modifie son développement pour s'adapter à cette nouvelle situation.

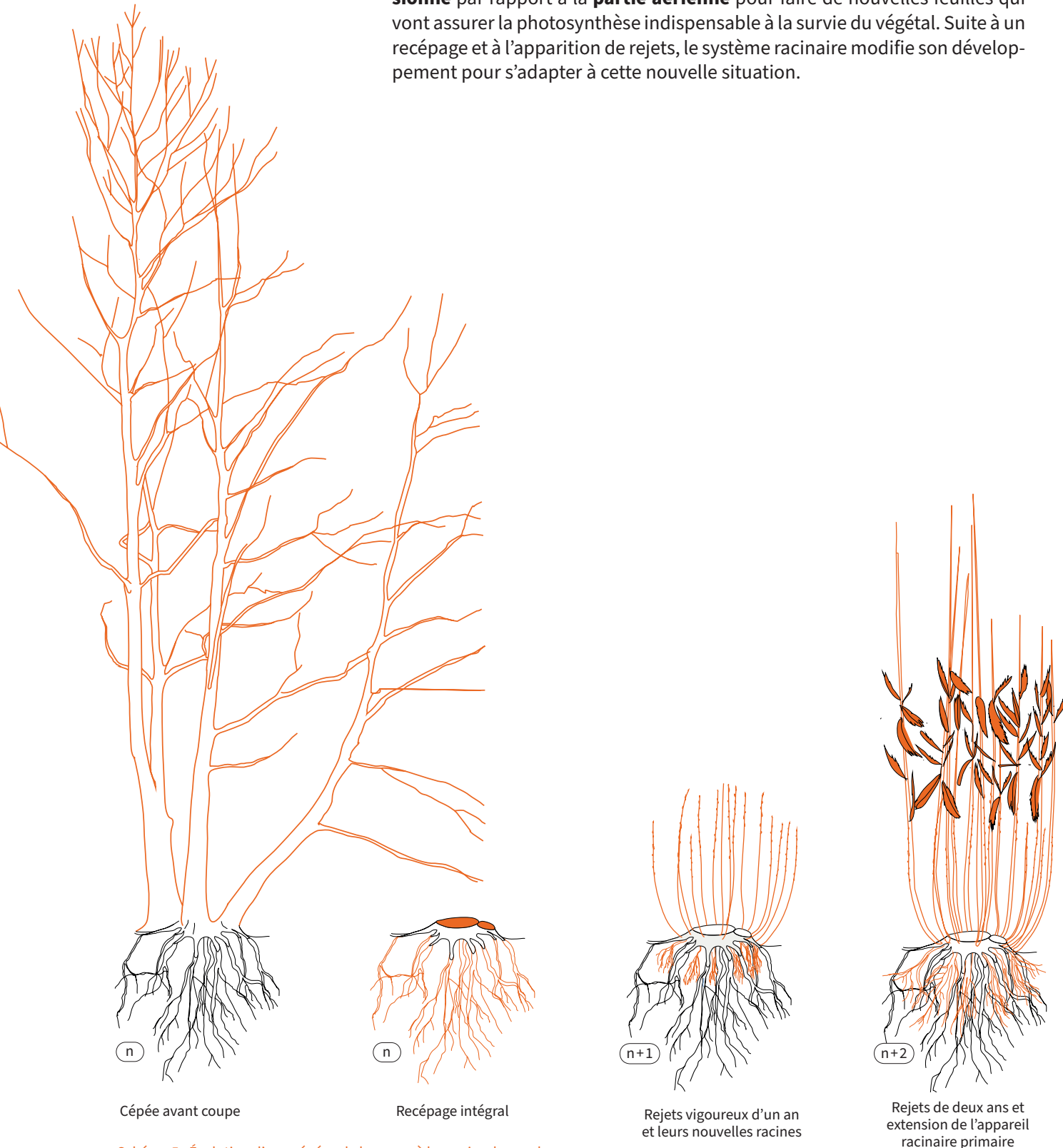


Schéma 5 : Évolution d'une cépée : de la coupe à la reprise de souche

Préconisations de coupe

Le **mode de coupe** est ce qui influence le plus la production de rejets affranchis et qui garantit la **prospérité et la pérennité** de la cépée.

Un bon recépage dépend :

- de la hauteur de coupe
- de la forme et de la qualité de la section
- des outils utilisés

1. COUPE EFFECTUÉE AU PLUS PRÈS DU SOL

Le recépage doit être effectué **aussi bas que possible** tout en veillant à ce que la coupe soit au-dessus du collet. Les avantages de la coupe rez-terre sont considérables.

Les rejets les plus nombreux sont issus de **bourgeons proventifs**, situés sous la section d'abattage. En **abaissant le niveau de coupe** au plus près du sol, les **rejets** les plus nombreux apparaîtront donc **directement en terre** ou en contact avec elle. Ils y trouveront ainsi un **point d'appui** nécessaire pour résister aux intempéries. Ils pourront surtout développer leurs propres **racines autonomes**, qui en feront des pieds indépendants de la **souche-mère**.

Ainsi, la coupe au ras du sol d'une cépée assure :

- une **meilleure stabilité** des rejets par un ancrage directement dans le sol,
- un **rajeunissement** de l'individu par la fabrication de nouvelles racines à la base des rejets,
- un **affranchissement** des rejets de la souche-mère qui seront plus vigoureux et vivront plus longtemps.

Elle est la garantie d'une **durée de vie indéfinie** d'une cépée.

Le cercle des fées

Les nouveaux rejets sont **situés** en **périphérie** de la **souche-mère**, autour de la surface de section. Au fur et à mesure de leur renouvellement, la **circonférence** de la cépée va s'agrandir. La souche vivante **se déplace latéralement** le long de la haie, des deux côtés du cœur du pied-mère. Ce dernier se décompose jusqu'à disparaître complètement. Un **cercle**, qu'on appelle quelquefois le cercle des fées, s'est **formé autour** de l'**ancienne souche** primitivement unique.

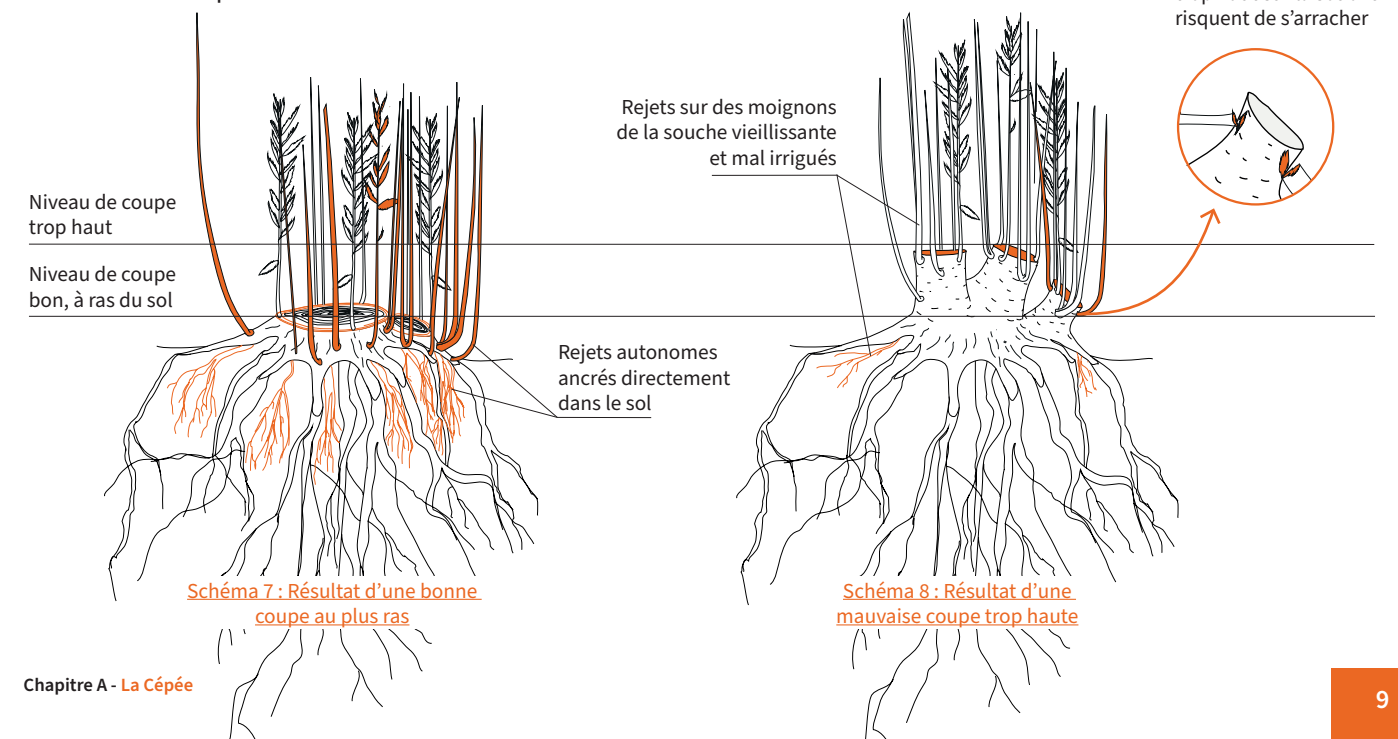


Schéma 7 : Résultat d'une bonne coupe au plus ras

Schéma 8 : Résultat d'une mauvaise coupe trop haute

Ne pas couper trop haut

Une coupe trop haute impacte négativement les rejets. Ils sont :

- **moins bien insérés,**
- **en déséquilibre,** les rejets situés sur la partie haute de la souche, poussant en forme de coudée, risquent plus facilement de **se déchirer** de leur support. Ce mauvais ancrage des brins accentue le risque de casse lors de vent violent ou lorsque le bois ancien de la souche s'altère au cours du temps. Le **centre de gravité** de la **cépée** est remonté, la **déstabilisant** entièrement (la souche peut être arrachée).
- **moins bien irrigués.**

Situés sur la souche vieillissante, les rejets ne développent pas de nouveau système racinaire. Cela entraîne une **perte de 30% de productivité** de biomasse.

2. COUPE FRANCHE ET SANS ÉCLATEMENT DE LA SOUCHE

Pour garantir la **reprise** et la vigueur des rejets, la **qualité de coupe** est très importante. Elle doit être **nette, sans éclatement** de la souche, **sans décollement** de l'écorce pour éviter l'infiltration d'eau entre l'écorce et le bois. La surface de la section, quant à elle, doit être : **aplanie**, lisse, unie et légèrement en pente (pour permettre l'écoulement des eaux). L'objectif est d'avoir une « **coupe plateau** », c'est-à-dire que le dessus de la souche doit être plat et lisse comme une galette. Cette technique **facilite les prochaines coupes** puisque la **cépée** ne forme plus qu'une seule souche (comme le haut jet) et qu'il n'y a plus de terreau et de cailloux.

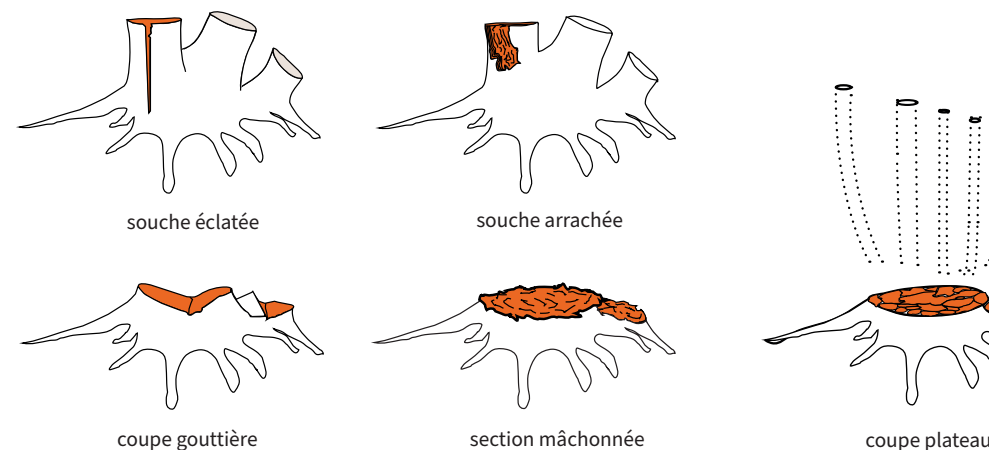


Schéma 9 : Impacts de mauvaises coupes sur la souche

Le résultat d'une « coupe plateau » donne une section de souche lisse où les insertions de brins de la **cépée** ont fusionné formant une surface marbrée comme de la marqueterie.

Schéma 11 : Souche à l'aspect « marbré » après un bon recépage



Schéma 10 : Résultat de coupe attendu assurant la préservation de la souche

3. DES OUTILS TRANCHANTS ET PRÉCIS

Outils préconisés

- **Pince à grume et tronçonneuse** : l'utilisation simultanée des deux outils permet d'obtenir une coupe propre et d'ajuster la hauteur de section, pour que la souche soit arasée au plus près du sol.

Attention : dans le cas de reprise plus à ras de souches anciennes, il peut y avoir la présence de cailloux et terreau rendant difficile le recépage. Prendre garde de ne pas mettre la chaîne de la tronçonneuse au contact de la terre au risque de l'émousser. Il faut dégager le tronc jusqu'au sol pour pouvoir couper la souche à ras, et ceci malgré les ronces et la végétation.

- **Le grappin coupeur avec reprise à la tronçonneuse**

Attention : la première coupe, avec le grappin coupeur, doit être effectuée à environ 30 cm (hauteur de bûche) au-dessus de la souche pour ne pas risquer de l'éclater. Elle doit s'effectuer en plusieurs fois, brassée par brassée de brins de la **cépée**. Avec la pince, maintenir les branches, mais ne pas trop serrer pour ne pas faire éclater les brins sous tension (effet catapulte), couper avec le guide, puis pincer et sortir le bois. La reprise de la souche se fait à la tronçonneuse pour une section franche, le plus près du sol et orientée.

- **La hache et la serpe** peuvent être utilisées, car se sont des outils tranchants.

Outils à proscrire

Le grappin coupeur sans reprise : cet outil mécanique déchire et risque de décoller l'écorce. De plus, il donne une surface de section mâchonnée comme une éponge qui retient les eaux et favorise leur infiltration. Cette eau, qui séjourne sur la souche, en accélère la décomposition. Elle peut amener la pourriture à la base des rejets qui englobent la souche dans leur pied.

4. PRÉLÈVEMENT DE TOUS LES BRINS

Hors balivage, le **recépage** doit être **intégral**. Cela provoque un choc physiologique nécessaire à l'**apparition des bourgeons**. Tous les brins de la **cépée** sont sélectionnés à chaque coupe. Dans ce traitement en **taillis simple**, les rejets ont donc tous le **même âge**. Ne prélever qu'une partie des brins de la **cépée** entraîne la **dégénérescence des nouveaux rejets**. En effet, les brins laissés captent toute l'énergie de la souche et leur font de l'ombre.

Âge de rejets approprié

La **durée des révolutions** a une influence marquée sur la **quantité et la vigueur** des rejets d'une **cépée**. Plus le taillis est coupé jeune, plus on a de chance de trouver les bourgeons proventifs encore vivants et vigoureux. Pour être certain d'un bon départ des rejets, il ne faut **pas dépasser l'âge de 40 ans** pour exploiter une **cépée**.

À l'inverse, il y a une limite inférieure qu'il ne faut pas dépasser : c'est le moment où les brins ont une valeur commercialisable. Cette limite **varie avec les essences** :

- une **cépée de châtaignier** peut être exploitée à partir de **douze ou quinze ans** (brins de 40 cm),
- une **cépée d'aulne** ou de **chêne** rouvre et pédonculé peut être exploitée à partir de **vingt ou vingt-cinq ans**.

A.2 CÉPÉE D'ARBRES

Type d'individu

Le traitement d'une cépée par balivage n'est opportun que pour **certaines essences d'arbres** comme : le chêne, le châtaignier, le frêne, l'érable plane et sycomore, le merisier, le hêtre et le bouleau qui **rejetent bien de souche** et qui sont **capables de produire du bois d'œuvre**. Les cépées d'arbustes ne sont jamais balivées, car elles ne présentent pas de potentiel de bois d'œuvre.



Schéma 1 : Cépée d'arbre convertie progressivement en futaie sur-souche

Finalité

1. PRODUIRE DU BOIS D'ŒUVRE

Le **balivage** d'une cépée est une conduite qui permet de l'**orienter vers** de la production de **bois d'œuvre** de **valeur supérieure** au bois d'industrie ou de chauffage. Cependant, le **bois de taillis** est dans la plupart des cas, **inférieur au bois de futaie** à cause de la crosse de départ et du bois de tension formé à l'intérieur de la cépée. Il peut **néanmoins** apporter un **revenu non-négligeable** si le coût d'exécution est compensé par la plus-value de la vente.

2. MAINTENIR UN PAYSAGE

Le balivage d'une haie est souvent motivé pour des **raisons paysagères**. En effet, la **coupe à blanc** d'une haie de taillis simple régulier (recépage intégral) peut **heurter visuellement**. Conserver des arbres d'avenir permet de maintenir une **ligne arborée structurante** dans le paysage.

3. FAVORISER LA BIODIVERSITÉ

Le maintien d'arbres dans une haie permet de conserver des **perchoirs pour les oiseaux**.

1. Âge de rejets approprié : le balivage d'une cépée peut être réalisé quand :
• les brins de la cépée ont atteint un certain stade de maturité et sont suffisamment formés pour qu'il n'y ait pas de doute dans le recrutement du baliveau. Avant, il n'y a pas assez de différence entre les brins pour qu'on puisse distinguer les brins d'avenir sur la cépée. De plus, avant ce stade, la sélection naturelle entre les rejets de souche n'est pas terminée (15 ans pour le châtaignier, 20 à 40 ans pour le chêne).

• le fût du baliveau, après son élagage naturel, a atteint une hauteur désirable.
• les brins de la cépée ont atteint un diamètre assez grand pour vendre les brins qui seront exploités en premier lieu.
Il ne faut, cependant, pas agir trop tard (à moins de 50 ans pour le chêne et à moins de 20 ans pour le châtaignier).

II. BALIVAGE

Type de coupe

Favoriser le plus **beau brin** de la cépée (appelé **baliveau**) pour le faire **grossir** et le **valoriser en bois d'œuvre**. Ce brin sera épargné lors des recépages successifs et constituera un **capital sur pied**. Ici, la cépée n'est pas traitée en taillis simple que l'on exploite sans faire aucune réserve (recépage intégral) mais comme une **futaie sur-taillis**, puis **sur-souche**.

Le balivage, une pratique traditionnelle

Traditionnellement, le balivage, tout comme l'émondage, est une pratique qui résulte d'un **compromis entre le propriétaire et l'exploitant locataire**. Dans le contrat du **bail**, il était stipulé que l'exploitant devait chaque année, **conserver un nombre défini de baliveaux**, qu'il devait éduquer au profit du propriétaire. Le propriétaire pouvait ainsi compter sur la récolte des **fûts** et le locataire sur la récolte du **bois de feu**. Cette **connaissance et intérêt sylvicoles** partagés tendent à **disparaître au profit** d'une conduite en **taillis simple**.

Conditions préalables au balivage

Le balivage est une pratique qui demande beaucoup de prudence. Pour l'envisager il faut un état de la **souche satisfaisant**, un **âge des rejets approprié**¹, des **brins affranchis** qui n'épuiseront pas la souche, une bonne conformation et **vigueur des rejets**, avoir une **station favorable** à l'essence. Sans ces conditions, il est fortement déconseillé d'appliquer cette technique. Un mauvais balivage se ressent pendant plusieurs révolutions.

Objectif de la coupe

1. AUGMENTER LA VIGUEUR DU BRIN SÉLECTIONNÉ

Dans une cépée, les brins **se concurrencent** entre eux. Pour en favoriser un, il faut lui faire de la place en **supprimant les brins voisins** avec qui il partage l'eau et la lumière. Cet éclaircissement **accélère la lutte naturelle** entre les différentes tiges de la cépée et **canalise la vigueur de repousse** dans les brins épargnés.

2. AMÉLIORER LA QUALITÉ DE SON BOIS PRODUIT

Le **desserrement** d'une cépée doit cependant, être **progressif** pour conserver, le plus longtemps possible, une **gaine protectrice** autour du brin d'avenir sélectionné (le baliveau). Cette gaine, constituée des autres brins de la cépée, assure la bonne conformation du

baliveau (élagage naturel, ...) et améliore constamment la croissance. Enfin, elle maintient une **ambiance forestière**, notamment par le lit de feuilles mortes qui constitue un **sol riche et frais** dans lequel les sujets d'avenir pourront **puiser** les principes nutritifs pour leur assurer une **croissance vigoureuse**. L'assurance d'un balivage réussi réside donc dans l'**équilibre d'une certaine densité** de brins sur la cépée.

Il s'agit de ne pas trop **isoler** le baliveau sinon l'allongement du fût s'arrête tout en veillant à ne pas **l'étouffer** pour qu'il puisse grossir. Une cépée balivée doit toujours conserver un « **état de massif** » pour permettre la **croissance en grosseur** et la **croissance en longueur** du baliveau.

3. RAJEUNIR LA CÉPÉE

Le balivage est un traitement sylvicole qui permet également de **rajeunir la cépée**, car le brin réservé va pouvoir se développer sans concurrence. Il formera plus facilement son propre enracinement pour devenir un **nouvel individu**.

Le balivage se fait par étape avec une **diminution progressive** du nombre de brins pour ne garder qu'un **ou deux baliveaux**. Un bon balivage dépend :

- d'un recrutement judicieux,
- d'une répartition équilibrée des baliveaux,
- du maintien d'une certaine densité de brins sur la cépée au fur et à mesure des éclaircies.

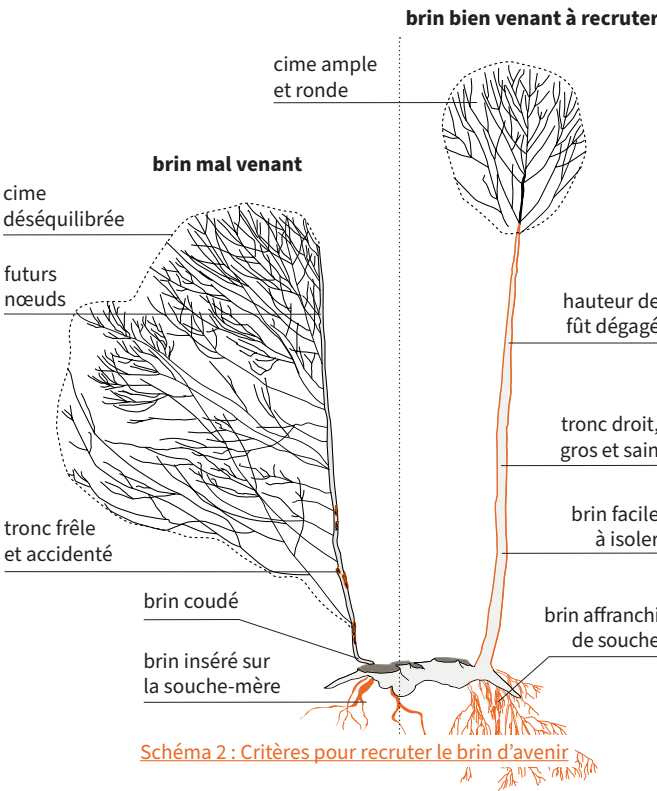


Schéma 2 : Critères pour recruter le brin d'avenir

Préconisations de gestion

1. RECRUTEMENT JUDICIEUX DU BALIVEAU

Le repérage préalable sur le terrain est la première étape cruciale du balivage, pour laquelle il faut prendre le temps d'observer chaque cépée dans son ensemble. Cette opération permet de désigner les brins à exploiter en premier lieu (présentant des défauts, bois dominés et mal venant, ...), des brins présentant un potentiel d'avenir, à réserver. Ces brins bien venants seront susceptibles d'être retenus comme baliveaux et ne seront exploités qu'au terme de leur maturité ou seront sélectionnés pour accompagner les baliveaux dans leur croissance. Ils seront, alors, exploités dès la 2^{ème} ou 3^{ème} éclaircie. Si par malchance un des baliveaux sélectionnés initialement déçoit, il est toujours possible de le remplacer par un des brins d'accompagnement.

Comment choisir un baliveau ?

Un bon baliveau doit répondre à plusieurs caractéristiques afin de répondre aux critères de qualité pour le vendre en bois d'œuvre. Le futur baliveau doit être un brin :

- **affranchi de souche**, c'est-à-dire, enraciné directement et ayant développé son propre système racinaire. Son insertion sur la souche est au plus près du sol et souvent à sa périphérie. C'est ce qui garantit sa vigueur, sa stabilité et sa longévité (cf. recépage).
- **vigoureux**, pour assurer activement sa croissance jusqu'à un bon diamètre et une bonne hauteur de tronc.
- **sain**, sans pourriture ni blessure.
- à la **cime** bien développée.
- avec une **hauteur de fût** suffisante, bien proportionné et droit, **élagué** naturellement ou par intervention si nécessaire sur 6-10 mètres (soit un tiers voir la moitié de la hauteur de l'arbre adulte à récolter). Cette hauteur de tronc ne doit pas présenter de défauts, comme par exemple les branches gourmandes qui y déterminent des nœuds et déprécient la valeur de la bille.

En conclusion, le baliveau est un brin de la cépée qui a un **tronc droit et allongé**, d'un **large diamètre** et avec un **houppier équilibré**.

2. RÉPARTITION ÉQUILIBRÉE DES BALIVEAUX

Le long d'une haie

La **distance souhaitable** entre les baliveaux d'une haie est de **8 m à 10 m**. Cet intervalle peut varier en fonction :

- de la qualité des baliveaux présents,
- de la quantité de souches présentes initialement.

Il faut **préférer la qualité des baliveaux** et les sélectionner là où ils se trouvent, **à la régularité de leur répartition** et une distribution systématique. Parfois, il peut y avoir une trouée importante entre deux baliveaux car l'état des souches n'est pas satisfaisant. D'autres fois, les baliveaux peuvent se retrouver côte à côte sans que leurs cimes ne se concurrencent l'une l'autre.

Sur la souche mère

Pour certaines grosses souches, très étalées sur la longueur, il est **possible de conduire** à leur terme **deux baliveaux** insérés sur la même souche. Cette pratique nécessite que les brins soient **positionnés avec un certain éloignement** sur la souche mère et que leurs **cimes ne se gênent pas**.

3. MAINTIEN D'UNE DENSITÉ DE BRINS D'ACCOMPAGNEMENT

Sur une cépée, la **réserve** de brins d'avenir (appelé brins d'accompagnement) en plus du baliveau est une action importante du balivage. Comme abordé précédemment, les brins d'accompagnement sont conservés pour protéger le baliveau afin qu'il s'adapte progressivement à l'isolement. Ils favorisent sa croissance et sa formation. Exploités, en deuxième temps, ils auront le temps d'atteindre une grosseur **exploitable** pour du **bois énergie**, voir du bois d'œuvre. Ils doivent être choisis pour produire du bois de qualité et donc répondre, dans la mesure du possible, aux mêmes critères de qualité que le baliveau : **solides, vigoureux** et de **bonne qualité**.

Cette **réserve** a donc une **double finalité** : elle est une gaine naturelle pour améliorer la qualité du baliveau et elle apporte des revenus intermédiaires à la vente du fût du baliveau.

La **densité idéale** de brins d'avenirs, baliveau et brins d'accompagnement compris, **à réserver** doit s'approcher des **2/3** de la totalité des brins de la cépée.

Les risques de l'isolement brutal

Avant la coupe, le baliveau **a poussé en compagnie** des autres brins de la cépée. Leur brusque suppression, sous prétexte de favoriser le baliveau, risque de lui provoquer une **crise physiologique** telle que :

- **la courbure** : le tronc du baliveau encore de faible diamètre, manquant de rigidité et n'étant plus maintenu par les autres brins, peut se courber. Il résiste mal aux effets du vents et de la neige.
- **le dépérissement de la souche** : l'unique brin conservé, par un effet tire-sève, peut faire dépérir la

souche et nuire à la venue des nouveaux rejets, indispensables pour garder une gaine protectrice autour du baliveau. Ce phénomène est accentué si le brin est situé au centre de la souche.

- **l'apparition de gourmands** : l'éclaircissement soudain du tronc peut entraîner la formation de gourmands puis de nœuds.
- **l'altération du tronc** : l'exposition violente à la lumière peut brûler l'écorce fragile qui s'est formée à l'ombre. Celle fine et claire du hêtre, par exemple, est particulièrement sensible au soleil direct.

Ces phénomènes **déprécient** fortement la **valeur** du fût du **baliveau** qui n'est plus exploitable pour du bois d'œuvre.

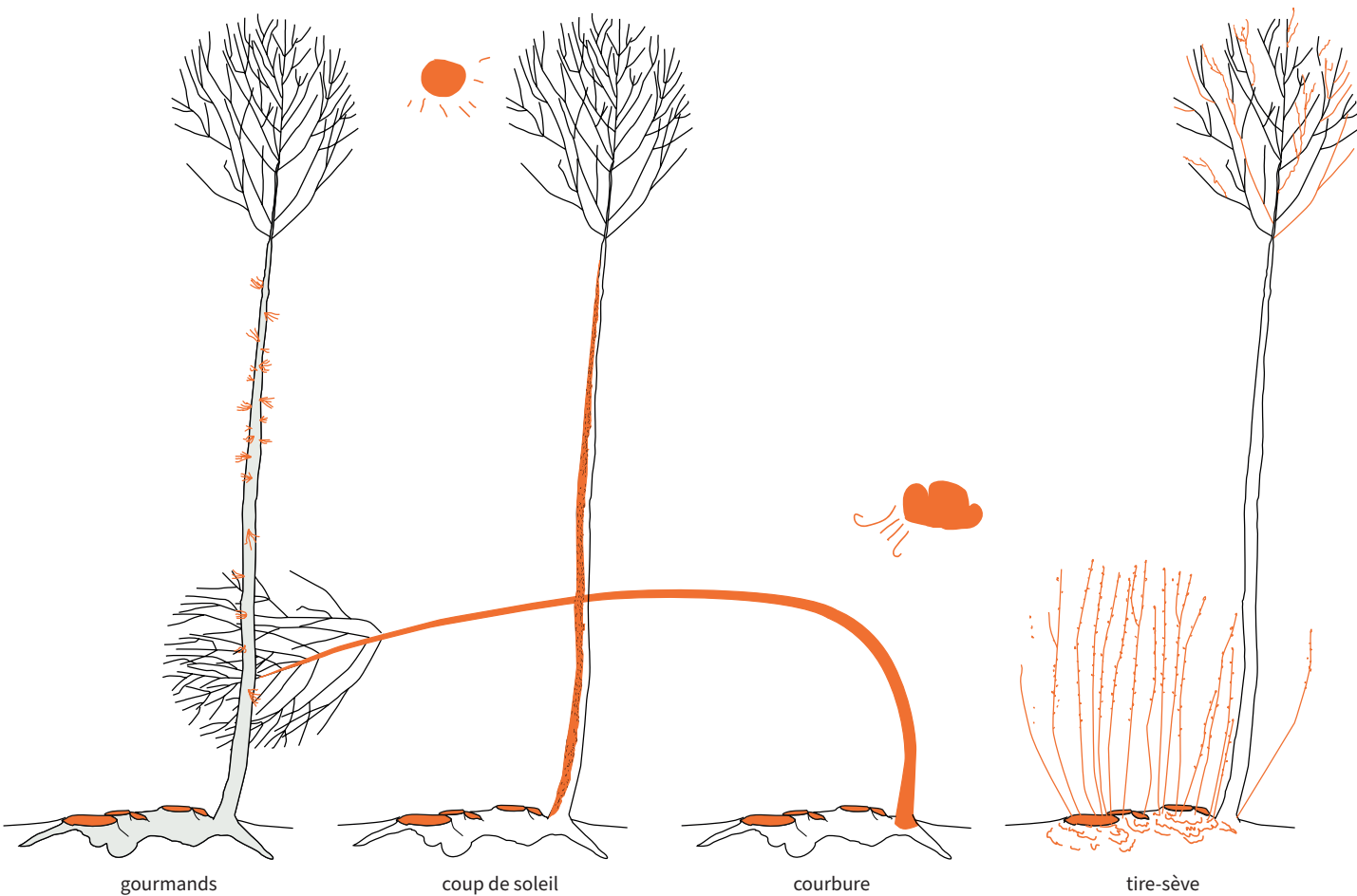


Schéma 3 : Impacts néfastes d'un mauvais balivage

4. ÉCLAIRCISSEMENTS PROGRESSIFS

Première éclaircie

Une fois le baliveau et les brins d'accompagnement marqués, **le choix des brins à supprimer en premier** sur la cépée, est aisé. On sélectionne d'abord les brins qui **concurrent directement** le baliveau, dominant sa cime et empêchent sa croissance en hauteur. Ce sont les brins **les plus grands**, mais **pas forcément les plus proches**. Cependant, pour les brins partiellement affranchis de souche, on supprime **les rejets situés à proximité** pour lui donner plus de vigueur. Après cette première coupe d'éclaircissement, on assiste à un **re-gain de croissance**. C'est à cette période que le progrès ascensionnel du baliveau est le plus remarquable (de l'ordre de 25 à 30 cm par an pour le hêtre ou le chêne).

Éclaircies périodiques

Dans l'intervalle d'une exploitation à l'autre, le houpier des brins réservés prend une extension de plus en plus grande et **l'espace vital du baliveau** diminue. Les coupes d'éclaircissement sont à recommencer chaque fois que les **cimes de la cépée sont trop serrées** et

ne peuvent plus se développer normalement. **L'intervalle** des **éclaircies supplémentaires** sera plus court pour les essences à pousse rapide (10-15 ans pour le châtaignier contre 30-40 ans pour le chêne) et dans la phase d'allongement du tronc par rapport à la phase de grossissement. La fréquence des prélèvements doit être adaptée pour desserrer progressivement la cépée. Dans la plupart des cas, il faut **compter une à deux éclaircies supplémentaires** jusqu'à la récolte finale. Pour chacune des éclaircies, il faut veiller à **ne pas prélever plus d'1/3** des brins de la cépée pour conserver un couvert végétal tout en favorisant la tendance au grossissement.

Récolte finale

Lorsque tous les brins d'accompagnement ont été récoltés, qu'il ne **reste plus que le baliveau** sur la cépée et que celui-ci est parvenu à **son extrême maturité**, il faut le récolter. On procède donc à **l'abattage** du baliveau devenu arbre de haut-jet. Cette coupe marque la **fin de la révolution** à partir de laquelle un nouveau cycle peut commencer en taillis simple ou en balivage de nouveau.

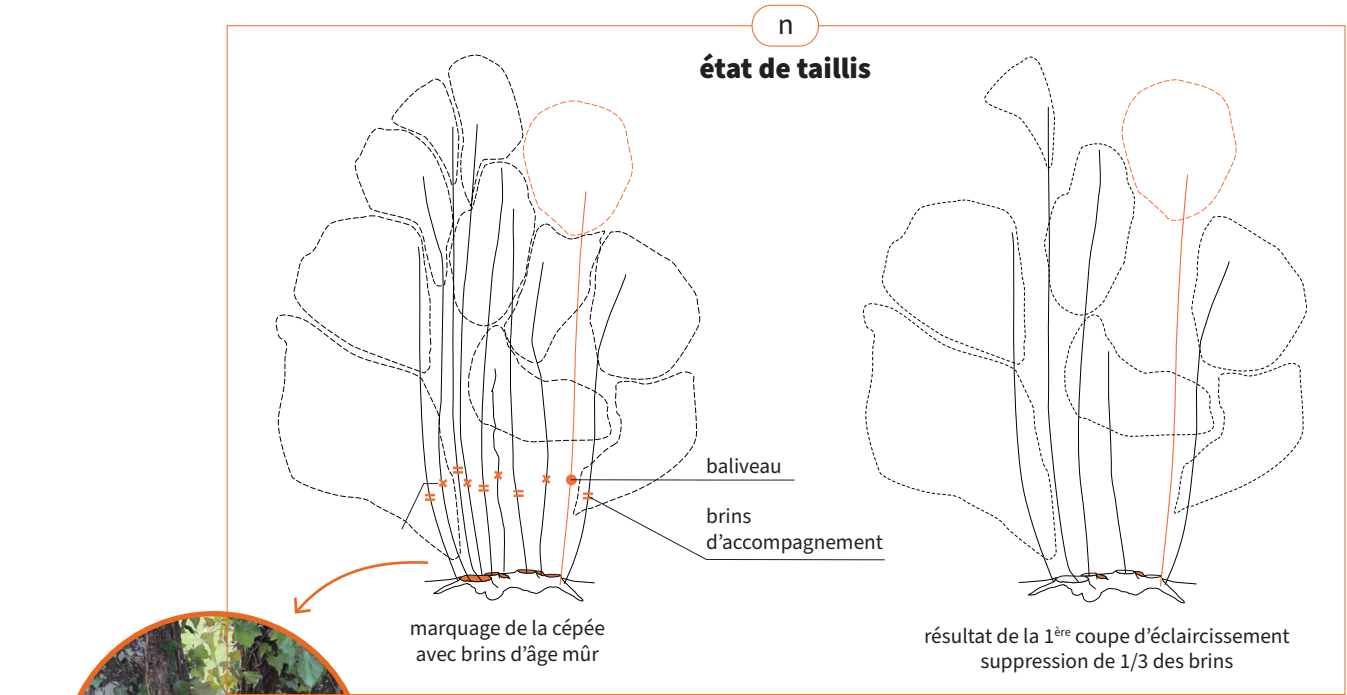
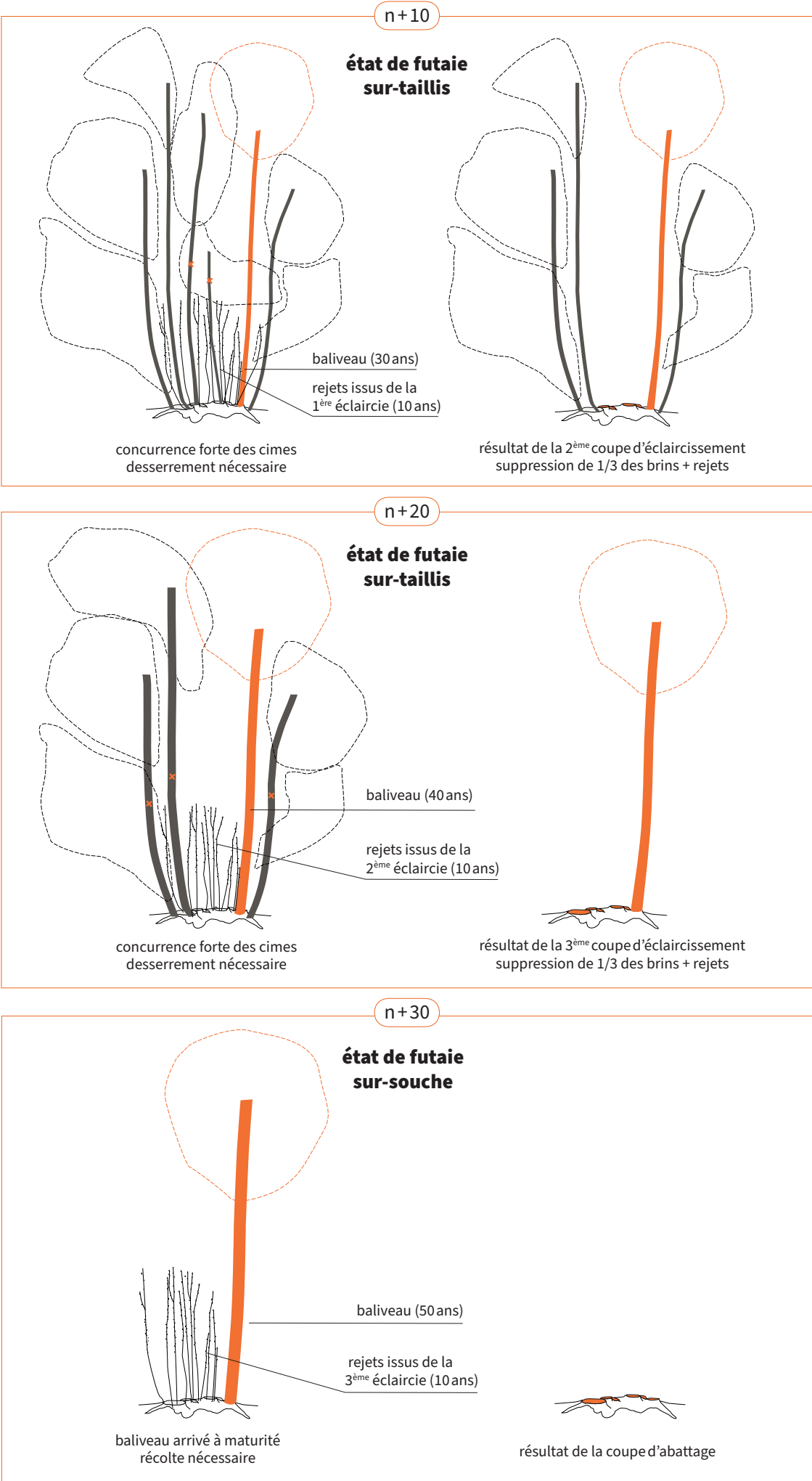


Schéma 4 : Étalement des interventions de balivage d'une cépée d'arbre (suite du schéma, cf. page suivante)



Le marquage des arbres à couper et des arbres à réserver est la 1ère étape du balivage à ne pas négliger.



SOUTIENS

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

*Liberté
Égalité
Fraternité*



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



ADEME

AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE



OFB

OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ



Agence de l'eau Loire-Bretagne



FONDS ARCHIMBAUD

Pour l'Homme et la Forêt



Guide de préconisations de gestion durable des haies



Partie 1 - À l'échelle de l'arbre

Chapitre B - Le haut jet

Le Guide de préconisations de gestion durable des haies est réalisé par l'Afac-Agroforesteries et l'ensemble des dessins l'illustrant sont réalisés par Alicia MORET, à l'exception du Chapitre A - Cépée qui sont réalisés par Paule POINTEREAU.

Conformément au Code de la Propriété Intellectuelle (article L. 122-4), il est rappelé que le droit moral d'une création (comprenant entre autres droit au respect de l'œuvre et droit au respect du nom) reste attaché à son auteur, ici Alicia MORET, de manière perpétuelle et imprescriptible. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle des illustrations du Guide de préconisations de gestion durable des haies faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, à savoir ici l'Afac-Agroforesteries en tant que propriétaire des droits cédés par Alicia MORET, est illicite, et punie selon les lois relatives au délit de contrefaçon. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque.



Ce document est protégé et mis à disposition par creative commons sous la licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 France. Cette licence fixe les conditions d'utilisation et d'exploitation du référentiel national sur la typologie des haies sous quatre modalités :

- Attribution : Vous devez attribuer l'œuvre de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l'œuvre).
- Pas d'utilisation commerciale : Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette œuvre à des fins commerciales.
- Pas d'œuvres dérivées : Vous n'avez pas le droit de modifier, de transformer ou d'adapter cette œuvre.
- Partage dans les Mêmes Conditions : Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette œuvre, vous n'avez le droit de distribuer votre création que sous une licence identique ou similaire à celle-ci.

Pour voir une copie de cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/> ou écrivez à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

CHAPITRE B

LE HAUT JET

	<i>Introduction</i>	6
	<i>Finalités</i>	8
B.1 - LE HAUT JET ADULTE		10
	<i>Type d'individu</i>	10
I . COUPE DES BRANCHES		12
	<i>Type de coupe</i>	12
	<i>Objectifs de coupe</i>	12
	<i>Préconisations de coupe</i>	18
B.2 - LE HAUT JET À PRÉLEVER		24
	<i>Type d'individu</i>	24
II. COUPE DE PRÉLEVEMENT		26
	<i>Type de coupe</i>	26
	<i>Objectifs de coupe</i>	26
	<i>Préconisations de coupe</i>	29
B.3 - LE JEUNE ARBRE D'AVENIR		34
	<i>Type d'individu</i>	34
III. TAILLE ET ÉLAGAGE DE FORMATION		36
	<i>Type de coupe</i>	36
	<i>Objectifs de coupe</i>	37
	<i>Préconisations de coupe</i>	39

Introduction

1. L'ARBRE DE HAUT-JET

Le haut-jet est un arbre de franc-pied présentant un axe unique : le tronc. Cet axe est lié à la présence d'une forte dominance apicale lors de sa jeunesse qui régit sa croissance et lui donne cette forme structurée. Une fois leur tronc et leur houppier développés, ce sont les arbres les plus hauts de la haie. La plasticité des arbres de haut-jet diminue avec l'âge. Une rigidité dans la structure du bois et l'architecture de ces arbres s'installe avec le temps. Une fois adulte l'arbre à mis en place une architecture qu'il gardera jusqu'à ses vieux jours, il présente alors un capital de branches limité.

L'arbre de haut-jet est la forme d'arbre dont le cycle de gestion est le plus long. La vie d'un arbre peut s'étaler sur plusieurs générations et voir se succéder les gestionnaires. Trois stades de développement présentant chacun leurs spécificités se distinguent chez l'arbre de haut-jet :

- Le jeune arbre,
- Le haut-jet adulte,
- Le haut-jet adulte vieillissant.

Selon chacun de ces stades de développement, les enjeux de gestion changent :

- Accompagner le jeune arbre dans la mise en place de son architecture par la taille de formation,
- Ne pas réduire le capital de branche de l'arbre adulte pour maintenir son intégrité physiologique et structurale, et savoir prélever judicieusement les arbres pour régénérer la haie,
- Considérer l'arbre vieillissant dans son maillage bocager à l'échelle de l'exploitation et à l'échelle territoriale.

2. UNE CROISSANCE RÉGIE PAR L'ACTIVITÉ DES BOURGEONS

La croissance des arbres de haut jet a lieu en plusieurs points de l'arbre appelés méristèmes et dont les bourgeons font partis (1). Ces bourgeons s'exprimeront successivement guidant les différents stades de développement de l'arbre :

- Le jeune arbre grandit en hauteur et construit son axe principal à partir du bourgeon apical situé sur la flèche de l'arbre. Celui-ci exerce une « dominance apicale » sur les autres bourgeons en produisant une hormone végétale inhibant leur croissance. Cette inhibition est bénéfique pour l'arbre puisqu'elle permet de privilégier la croissance de son axe principal à celle des ramifications en hiérarchisant la pousse des branches. La dominance apicale définit l'architecture de l'arbre, son équilibre et sa résistance. Sans elle, l'arbre aurait une forme buissonnante sans tronc principal structurant,

- Chez l'arbre adulte, les branches s'allongent et produisent des ramifications à partir des bourgeons axillaires. Soumises à la dominance du bourgeon apical, les branches produites par ces bourgeons seront horizontales,
- Chez l'arbre vieillissant ou en état de stress, la perte de branches entraîne l'apparition de branches nommées « gourmands tout le long du tronc », réaction de défense de l'arbre. Le réveil des bourgeons épicromiques est à l'origine de ces réitérations traumatiques. Ces bourgeons de réserve situés sous l'écorce, à la surface du tronc et des branches.

Tout au long de sa vie en parallèle de l'activité des bourgeons, le tronc et les branches gagnent en largeur grâce au fonctionnement du cambium, un méristème situé entre l'écorce et le bois, qui produit un cerne de bois par an.

Il est important de noter qu'un arbre ne croît pas en hauteur par la base mais par les extrémités de ses branches. Une fourche qui se forme à 1m50 du sol restera au même niveau pendant toute la durée de la vie de l'arbre.

3. EVOLUTION DE LA DOMINANCE APICALE TOUT AU LONG DE LA VIE DE L'ARBRE

La dominance apicale est le phénomène par lequel l'un des bourgeons de l'arbre est plus actif que les autres et pousse à la création d'une tige principale unique. Ce bourgeon dominant est la plupart du temps situé sur la flèche de l'arbre et sur l'axe le plus vertical.

L'intensité de la dominance apicale varie au cours de la vie de l'arbre :

- Chez le jeune arbre la dominance apicale est marquée afin de permettre à l'arbre de former une tige unique et verticale qui constituera la base de son tronc. Chez les très jeunes arbres (<5 ans), il est courant que la dominance apicale soit instable et se transfère d'une branche à une autre. Cela perturbe la formation d'un axe unique. La taille de formation a pour but de choisir et de favoriser le bourgeon qui portera la dominance,
- Une fois que l'arbre a atteint la taille maximum propre à son espèce et adaptée à son environnement. La dominance apicale diminue, la croissance en hauteur s'arrête, et les branches charpentières sont installées. Ces branches sont le support de développement de l'ensemble des branches secondaires. Un houppier large et arrondi prend forme, dans lequel la hiérarchie entre les nouvelles branches est moins évidente. Les bourgeons de l'arbre situés aux extrémités des branches (bourgeons axillaires) vont produire chaque année de nouveaux rameaux par un phénomène de réitération, c'est-à-dire de reproduction de l'architecture de l'arbre dans le houppier. La réitération permet à l'arbre de densifier son capital de feuille. A ce stade la coupe d'une branche importante signifie la perte défi-

nitive d'une partie du capital de branches et de masse foliaire de l'arbre. Ce phénomène prend fin dès que le stade de sénescence de l'arbre commence,

- Lorsque l'arbre atteint le stade de sénescence, le phénomène de réitération a atteint sa capacité maximale de développement du houppier et ne permet plus la production de nouveaux rameaux et de nouvelles feuilles. L'arbre abandonne alors les bourgeons situés à ses extrémités et les branches du houppier meurent progressivement. La disparition de ces bourgeons annule toute dominance du houppier sur le reste de l'arbre et entraîne le réveil de bourgeons dormants situés sous son écorce (bourgeons épicromique), sur la base des branches et le long du tronc. Le réveil de ces bourgeons forme de nouvelles branches de survie pour tenter de remplacer celles qui ont été perdues. Ces branches ne remplaceront jamais vraiment les branches initiales et l'arbre affaibli finira par mourir. Ce phénomène est appelé descente de cime. La cime de l'arbre descend littéralement pour se repositionner à la base du houppier et le long du tronc. La descente de cime peut se déclencher prématurément si l'arbre de haut-jet subi un stress important, par exemple suite à la coupe d'une branche, ou à une sécheresse.

L'âge de l'arbre n'est pas la seule variable influençant l'expression de la dominance apicale. Celle-ci varie également selon :

- Les espèces, les individus et les spécificités de leur patrimoine génétique,
- Le contexte de développement (lumière, sol, climat, espace vital...) qui joue sur la vigueur (hauteur, diamètre et degré de ramification de la tige principale) et la forme de l'arbre (apparition de fourche...).

Ainsi, le caractère spécifique de chaque haie réside dans la présence d'individus morphologiquement et architecturalement très différents sous l'influence interactive du milieu et du patrimoine génétique.

4. LA PLASTICITÉ DE L'ARBRE AU COURS DE SA VIE

Au cours de sa croissance l'arbre présente une plasticité et une résilience variable.

Le jeune arbre présente une grande plasticité :

- La dominance apicale y est forte, et si la branche portant le bourgeon apical est rompue, un autre bourgeon pourra rapidement prendre le relais. Un transfert de dominance peut avoir lieu sans qu'un problème particulier n'ait été détecté sur le bourgeon apical. Ce dynamisme fait qu'il faut être particulièrement vigilant chez les jeunes arbres (<10 ans) lors de la taille de formation pour s'assurer que l'arbre forme un axe unique, moins contraignant lorsque celui-ci atteint l'âge adulte,

- Le diamètre des branches est encore faible et les blessures cicatrisent rapidement.
- La taille et l'élagage de formation se font durant cette phase de croissance en hauteur de l'arbre. Elles consistent à maintenir et à réajuster le phénomène de dominance apicale pour obtenir un tronc unique, des branches charpentières positionnées de manière à ne pas être gênantes pour les activités en interface (parcelles cultivées, lignes téléphoniques, ...) et un houppier positionné à la bonne hauteur.
- Une fois que l'arbre a terminé sa croissance en hauteur, il perd grandement en plasticité, et son architecture ne peut plus être modifiée par la taille et l'élagage de formation :
- Le diamètre des branches est déjà trop important pour que leur coupe ne laisse pas de séquelles à l'arbre,
- La dominance apicale est atténuée, et il devient plus difficile d'effectuer une sélection au sein de la flèche de l'arbre.

Plus l'arbre prend de l'âge et du volume, plus son architecture se complexifie à travers le phénomène de réitération. Il devient alors risqué de couper des branches, et ceci d'autant plus que ces branches sont de grand diamètre et supportent d'autres branches. Il ne faudrait jamais avoir à couper les branches d'un arbre une fois que celui-ci a atteint sa taille maximale.

Ainsi, tout l'enjeu de la gestion appliquée à l'arbre de haut-jet consiste à intervenir au bon moment dans le cycle de vie de l'arbre pour ne pas dégrader sa santé. Il est indispensable d'une part, de connaître sa physiologie et de savoir estimer ses capacités à se remettre d'une coupe (2) et d'autre part, de déterminer dans quel stade de développement il se situe.

Finalités

1. FORMER LE JEUNE HAUT JET POUR LE RENDRE COMPATIBLE AVEC SES INTERFACES

Le volume et la hauteur importants du houppier, la longévité de l'arbre de haut jet d'une haie ainsi que sa position en interface de milieux très variés (cultures, prairies, infrastructures de communication, bord de route) impliquent une adaptation de son port aux contraintes de son environnement (3). La période de plasticité qui accompagne la jeunesse de l'arbre doit être mise à profit pour donner à l'arbre le gabarit optimal par rapport à son emplacement. Passé la jeunesse de l'arbre, toute coupe le fragilisera et le rendra moins résilient face aux aléas et au changement climatique.

Les contraintes pesant sur l'arbre peuvent être très diverses: Le principal enjeux de gestion sera dégager une hauteur sous houppier adaptée à l'interface. En milieu agricole, on peut prévoir 4.20 m pour permettre le passage de la plupart des engins sous le houppier. En bord de route, les arbres de haut-jet peuvent être conduits de manière à positionner la base du houppier 1 mètre au-dessus des lignes de fibre optique ou téléphoniques (4). Cependant, pour les lignes électriques la hauteur des hauts jets n'est pas compatible car le houppier sera systématiquement en interférence avec les fils. Dans cas-là, toute essence de hauts jets doit être conduite sous forme de cépée ou de têtard pour limiter leur emprise en hauteur.

2. SUPPRIMER SUR LE HAUT-JET ADULTE LES BRANCHES GÊNANTES QUI N'ONT PAS ÉTÉ RETIRÉES LORS DE LA TAILLE ET DE L'ÉLAGAGE DE FORMATION

Une fois que l'arbre à atteint sa hauteur maximale, la taille de formation ne peut plus avoir lieu. S'il reste des branches inadaptées aux contraintes imposées à la haie chez l'arbre adulte, on parlera alors de coupe de branches. Ce type de coupe sur des arbres adultes doit être évité au maximum. C'est une pratique très impactante pour la santé de l'arbre, et chaque coupe, aussi bien réalisée soit elle rendra l'arbre moins résilient. Il arrive malheureusement que de nouvelles contraintes viennent s'appliquer sur des arbres qui avait été bien formés et qu'il soit nécessaire de procéder à la coupe de branches sur ceux-ci.

3. RÉPARER LES ACCIDENTS MÉCANIQUES EX-TÉRIEURS: RETRAIT DES BRANCHES DÉCHIRÉES, CASSÉES

Les aléas de la météo tels que le vent, la foudre et la neige sont susceptibles de casser des branches et d'engendrer des plaies importantes par déchirement. Ces branches sont à reprendre pour laisser une plaie nette ou éviter de laisser des branches devenues dangereuses dans le cas d'arbres imposants. Sous l'effet du changement climatique, les événements extrêmes vont devenir plus fré-

quents et violents.

4. TENTER D'OBTENIR DU BOIS D'ŒUVRE

L'obtention d'un tronc d'arbre de haut-jet droit et long valorisable en bois d'œuvre, grâce à la taille et l'élagage de formation, est plus complexe en contexte bocager semi-ouvert, qu'en milieu fermé:

- Du fait de son positionnement en lisière de deux milieux ouverts, l'arbre de haut jet n'est contraint que sur deux côtés et développe de nombreuses branches ou se déforme pour aller chercher la lumière,
- Du fait de son positionnement en interface d'infrastructures et de parcelles agricoles, l'arbre de haut jet est davantage exposé à des risques de dégradation.

La valorisation en bois d'œuvre est donc aléatoire et ne doit pas être une finalité recherchée dans l'absolue pour réaliser les tailles de formation, elle arrive plutôt en complément même si elle peut être très intéressante économiquement.

Zoom sur le bois d'œuvre dans le bocage

Le prix de l'arbre, une fois récolté, dépendra de son essence, de la forme du tronc et de la qualité du bois. Une bille de bois de qualité est couramment définie comme rectiligne, cylindrique et de longueur et de largeur suffisante pour la transformation en scierie. Elle doit être pourvue d'un bois sans nœuds ou défauts internes. La longueur nécessaire pour la vente dépend des essences: 6 mètres environ pour les plus communes, 2 à 3 mètres pour des essences plus rares ou des fruitiers (5).

Malgré toutes les attentions qui seront apportées à la taille de formation ces critères sont difficiles à atteindre dans une haie du fait de leur position en lisière d'espace ouvert les amène à aller chercher naturellement la lumière en dehors de leur aplomb, entraînant la formation de troncs courbés et de houppiers fourchus. Heureusement il est possible de trouver un marché pour les arbres de la haie. Ces « défauts » des arbres, typiquement bocagers, peuvent être fortement recherchés et ont un potentiel de valorisation en bois d'œuvre très intéressant pour différents usages:

- Les fourches, les branches charpentières ou les troncs aux formes irrégulières sont recherchés pour de la restauration de patrimoine bâti, de la charpenterie ou de l'aménagement intérieur,
- Les nœuds et la dureté (6) des arbres du bocage sont des qualités technologiques attendues pour le bois d'industrie,
- Les bois ronceux (7), des broussins qui naissent sur les troncs émondés sont recherchés par les ébénistes pour le placage,
- Les troncs courbés étaient autrefois utilisés par la marine pour la construction des navires.

B.1 LE HAUT JET ADULTE

Type d'individu

La plupart du temps les interventions de coupe concernent des **arbres adultes** ou des **arbres adultes vieillissants**. Dans les deux cas, les interventions de **coupe** de quelque nature qu'elles soient **peuvent précipiter le processus de vieillissement** de l'arbre².

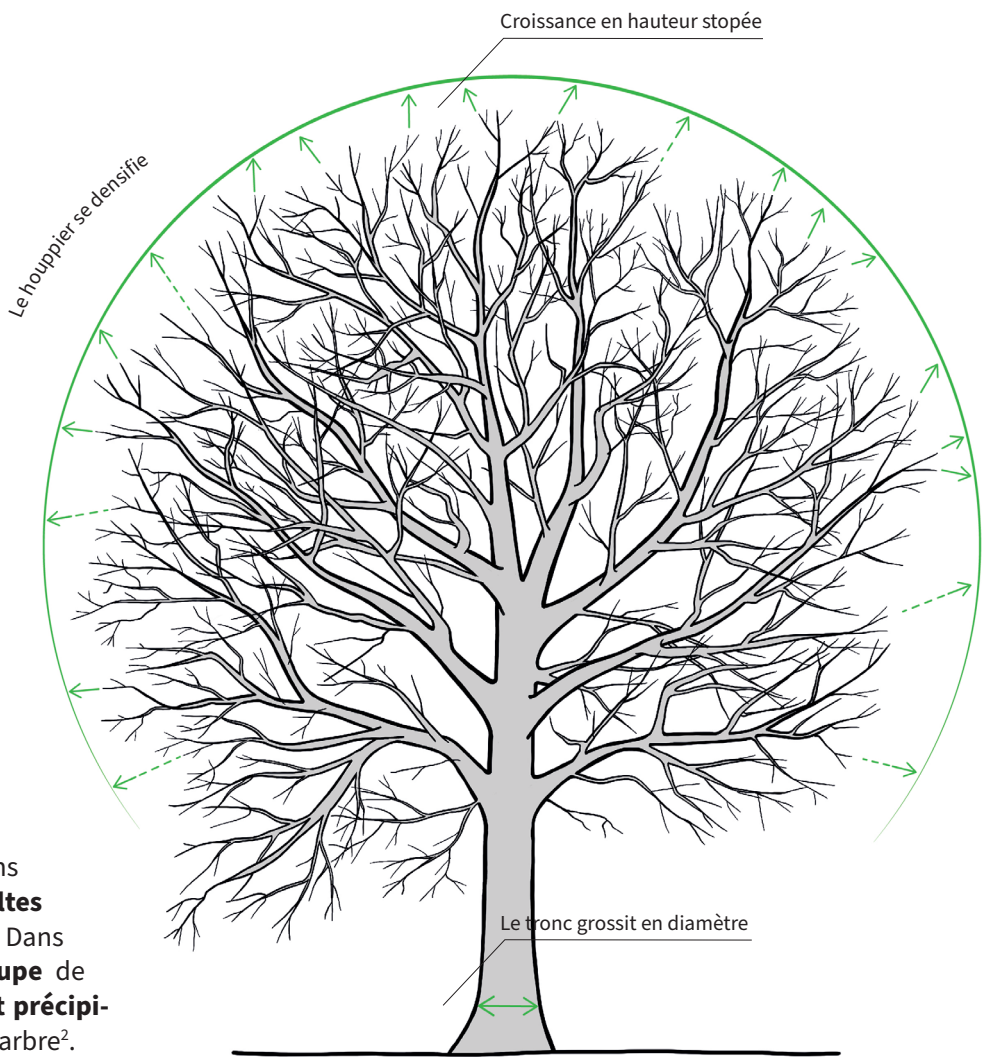


Schéma 1 : Développement du haut jet adulte

1. LE HAUT JET ADULTE

L'arbre adulte, contrairement aux jeunes arbres d'avenir, a atteint sa **hauteur finale**, a **développé son houppier** et a gagné en **diamètre de tronc**.

- Ses **branches charpentières**, insérées au tronc de l'arbre, sont **définitivement positionnées**. Les branches charpentières et son **tronc** vont **grossir en diamètre**⁸ et produire de nouvelles branches qui **étofferont son houppier**. L'arbre a perdu sa plasticité et les **branches supprimées ne seront jamais remplacées** par d'autres branches de taille similaire.
- La **dominance apicale diminue** progressivement tout au long de la vie de l'arbre adulte, qui ne peut plus être guidé. Le **houppier s'arrondit**, se **densifie** et se complexifie, tandis que la flèche s'estompe⁸.

- **L'arbre adulte** est encore en phase d'expansion et présente une croissance importante. Il est capable de **bien cicatriser** bien qu'il soit plus sensible qu'un jeune arbre. Ses **vitesse de cicatrisation** et de rétablissement dépendent cependant de sa vigueur, celle-ci diminuant avec le temps et **variant** d'un individu à un autre. Il n'y a donc pas de règle générale chez l'arbre adulte et ses capacités de cicatrisation doivent être appréciées sur le terrain. On reconnaîtra un arbre vigoureux par sa croissance rapide et un houppier bien développé.

Une fois que l'arbre a quitté le stade jeune, la coupe de branche doit être conduite avec encore plus de prudence qu'auparavant. Le stade de l'arbre adulte dure de longues années avant de passer au stade suivant : l'arbre vieillissant.

2. LE HAUT JET ADULTE VIEILLISSANT

L'**arbre vieillissant** quitte la phase d'expansion pour entrer dans une phase de régression dans laquelle il restera jusqu'à sa mort. Il est caractérisé par :

- Une **vigueur et une croissance faible** liée à des cernes formés de plus en plus fins donnant un bois plus dur mais diminuant la vitesse de recouvrement des plaies. Il cicatrise moins bien et moins rapidement que de jeunes arbres. Son bois laisse plus facilement passer l'eau⁹.
- Un **dépérissement des extrémités** de son houppier accompagné d'une diminution de son volume⁸.

- La mise en place naturelle et progressive d'une **descente de cime** : des branches apparaissent vers le centre de l'arbre et le long des branches principales avant de se développer de plus en plus bas sur le tronc⁸. Ce phénomène aboutira progressivement à la **mort de l'arbre**. Déjà physiologiquement en fin de vie, une taille qui n'aurait pas posé de problèmes pour un arbre adulte peut, dans le cas d'un arbre vieillissant, précipiter la descente de cime d'autant plus s'il n'a jamais subi de taille¹⁰.

I. COUPE DES BRANCHES

Type de coupe

La **coupe de branches** n'est en aucun cas une pratique souhaitable pour l'arbre. **Il ne doit pas être confondu avec un élagage** qui n'intervient que lors de la **jeunesse de l'arbre**. Il peut cependant arriver qu'il soit nécessaire de couper une branche pour des raisons pratiques liées aux activités adjacentes à la haie. Il s'agit d'une ablation partielle ou totale d'une branche considérée comme gênante² et présentant un diamètre important (> 7 cm) sur un arbre au houppier déjà formé. L'opération est **risquée** et entraîne des **conséquences graves** pour la santé, la structure et la durée de vie de l'arbre. Elle doit donc être **limitée au maximum**. La quantité de branches prélevée doit être la plus faible possible pour ne pas déstabiliser l'arbre et permettre sa bonne cicatrisation.

Objectifs de coupe

1. MAINTENIR L'ÉQUILIBRE PHYSIOLOGIQUE DE L'ARBRE

Garder un bon rapport branches - racines

La **proportion de racines** de l'arbre est corrélée à la **quantité de son feuillage** et de sa vigueur. Une coupe trop sévère des branches supportant le feuillage entraîne un **déséquilibre** entre le **volume racinaire** et le **volume aérien** de l'arbre, aboutissant à la mort d'une partie des racines. Les racines apportent à l'arbre l'eau et les nutriments dont il a besoin pour garder sa vigueur et croître.

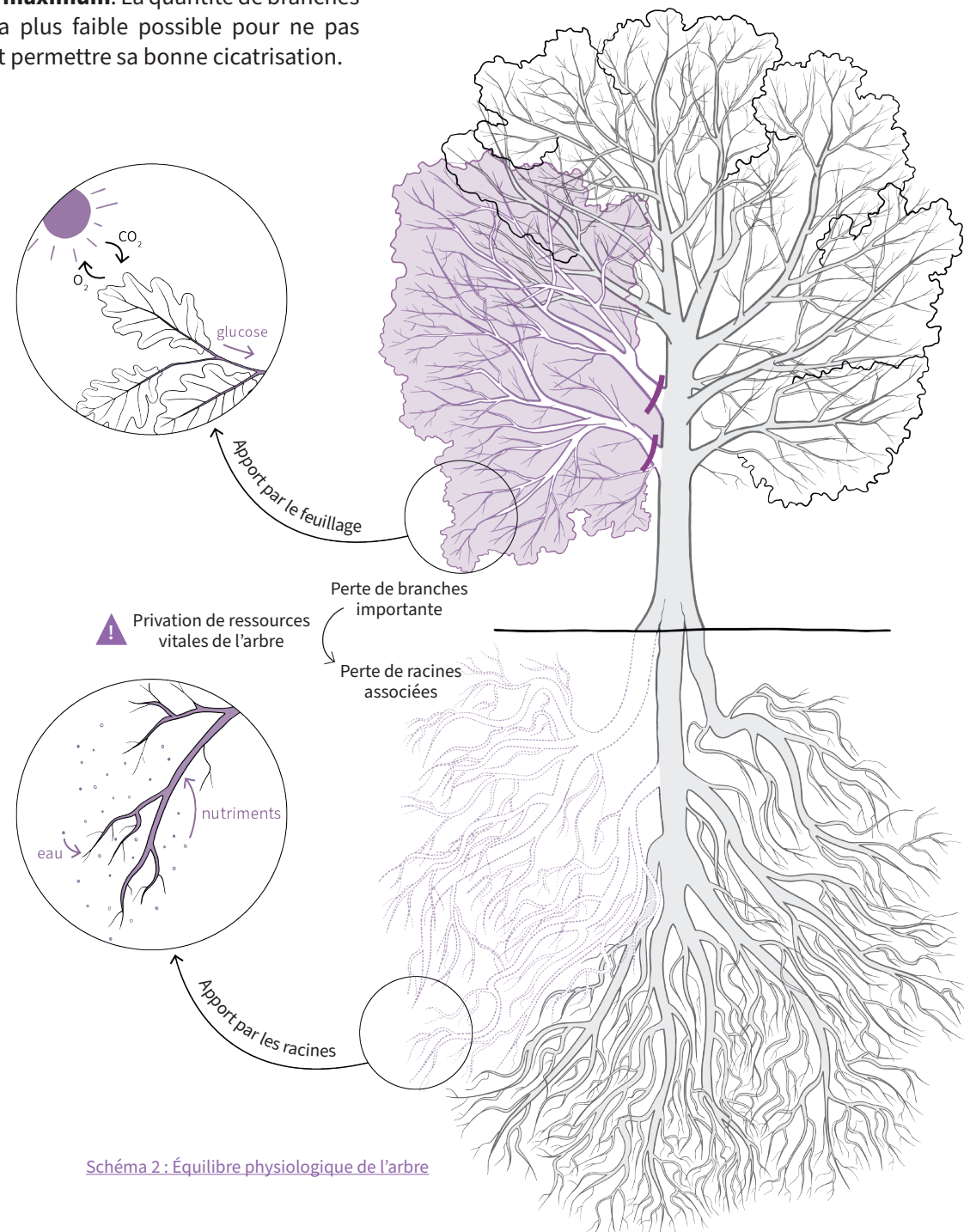


Schéma 2 : Équilibre physiologique de l'arbre

Laisser des feuilles pour la croissance

Il ne faut pas oublier qu'une **branche** présentant un **diamètre important** supporte d'autres branches supportant à leur tour le **feuillage de l'arbre**. La **coupe d'une branche charpentière** peut donc entraîner une **perte importante de feuilles**. L'arbre a besoin d'une surface foliaire suffisante pour s'alimenter sans quoi il perd en vigueur.

Couper une branche pénalise donc doublement l'arbre qui perd :

- Son **feuillage** et l'apport de **sucre** (matière première du bois) qu'il fournissait,
- Les **racines** associées au feuillage qui lui apportait **eau** et **nutriments**.

Éviter l'apparition de gourmands

Les **gourmands** sont des **rejets** de petite taille correspondant à des **réitérations traumatiques**. Ils sont produits par l'arbre en **réponse à la perte d'une partie**

de ses branches, de son feuillage et donc de ses **capacités à photosynthétiser**. Ils poussent suite à l'activation de mécanismes de survie qui **réveillent les bourgeons épicaux** jusqu'alors dormants. Ces branches de remplacement ne sont pas aussi efficaces que des branches plus imposantes, elles n'assureront pas la survie de l'arbre sur le long terme. De plus, la pousse des gourmands se fait **au détriment des réserves de l'arbre** et entraîne son **vieillesse prématurée**. Enfin, les gourmands **poussent dru** et **horizontalement**, ce qui les rend **gênants pour le passage d'engins**.

Les couper n'est pas vraiment une solution puisque c'est une opération qui coûte cher et qui est vaine étant donné qu'ils repousseront après chaque tentative. Les gourmands sont très difficiles à contrôler. Leur coupe a aussi le désavantage d'ouvrir de nombreuses plaies susceptibles d'aggraver encore l'état de l'arbre. **Le mieux reste d'éviter l'apparition de gourmands en coupant le moins de branches possible.**

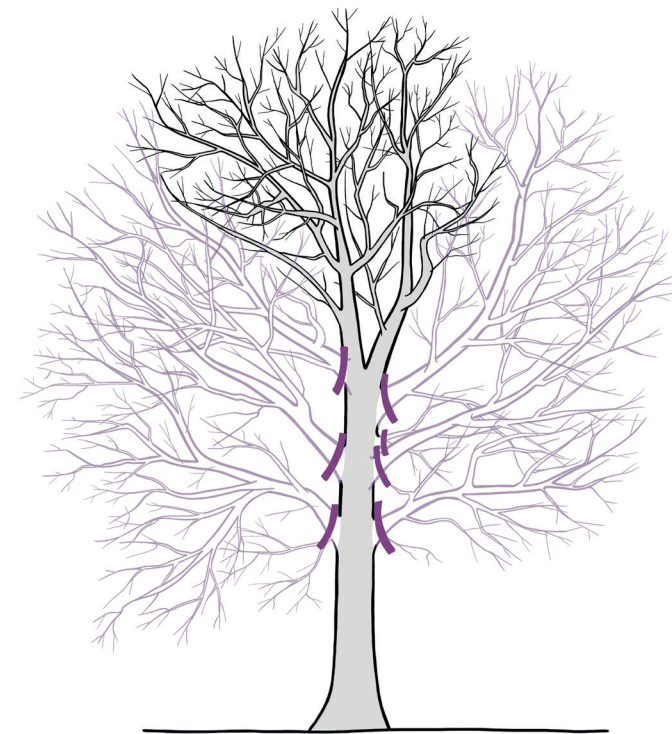


Schéma 3 : Coupe de branches trop importante

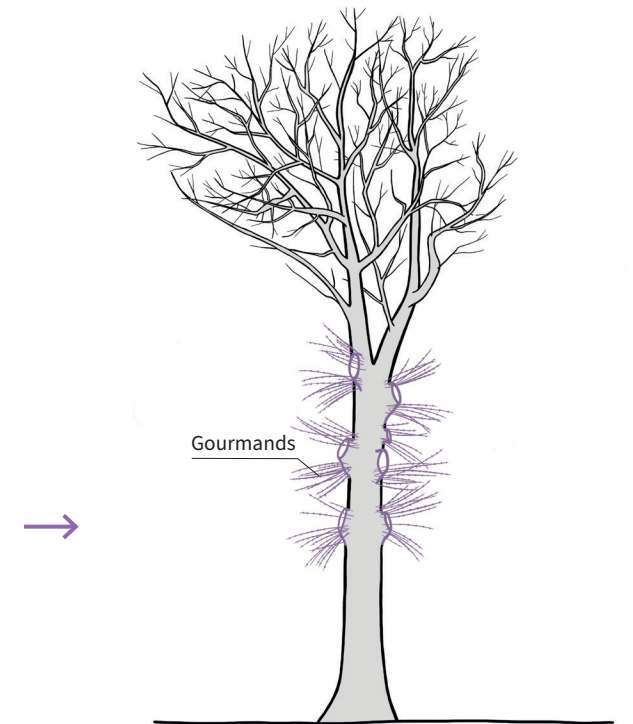


Schéma 3 bis : Apparitions de gourmands suite à l'ablation de nombreuses branches

2. MAINTENIR LA SANTÉ DE L'ARBRE ET LA QUALITÉ DU BOIS

L'important est de maintenir la **bonne santé** de l'arbre et la qualité de son fût autant que possible pour un prélèvement éventuel pour du bois d'œuvre. Une **coupe de branches** mal effectué laisse des **dommages irréversibles** à l'arbre et peut réduire à néant les efforts fournis lors de sa formation :

- **Infiltration d'eau** : l'humidité pénètre par les fibres du bois et atteint le cœur de l'arbre.
- **Pourrissement** et formation de cavités : une fois le bois exposé à l'extérieur et à l'humidité, il va se dégrader.
- **Entrée de maladies** : des champignons et des bactéries peuvent s'installer sur la plaie et dégrader le bois voire impacter gravement la santé globale de l'arbre.

Typologie des nœuds

Plusieurs catégories de nœuds au sein du bois sont identifiées :

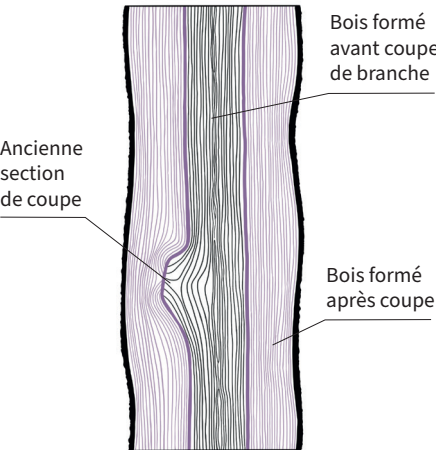


Schéma 4.a : Nœud sain

Les nœuds sains : les cernes de bois, mis en place après la coupe, **adhèrent à la section de coupe**.

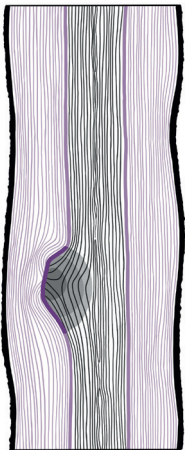


Schéma 4.b : Nœud coloré

Les nœuds issus de branches mortes saines : bien qu'adhérents, ils présentent des **colorations** dues à l'entrée d'**humidité**. La qualité mécanique du bois n'est pas altérée. Seul son aspect esthétique est altéré.

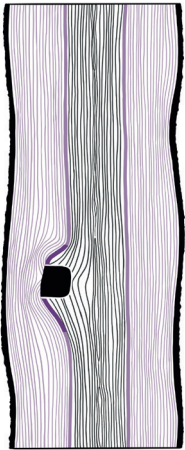


Schéma 4.c : Nœud noir

Les nœuds altérés (nœuds noirs) : le **bois n'adhère pas à la section du nœud** et le bois est coloré. Une fois le bois récolté et séché, le **nœud se décrochera**, impactant alors les qualités mécaniques du bois.



Schéma 4.d : Nœud gouttière

Les nœuds gouttières : c'est le stade suivant de dégradation. Il survient lorsque l'**eau de pluie infiltrée** dans le bois entraîne sa **pourriture** sur une profondeur plus ou moins importante. Dans les cas extrêmes, le cœur de l'arbre peut être remplacé par une cavité.

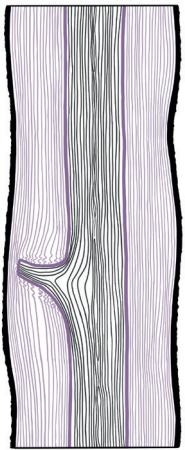


Schéma 4.e : Nœud chicot

Les chicots recouverts par le bois : ils marquent les **cernes de l'arbre** sur toute la longueur du chicot. Le bois ne retrouvera **son droit fil que lorsque le chicot sera complètement recouvert**.



Schéma 4.f : Nœud en patte de chat

Les nœuds en patte de chat : ils correspondent à un ensemble de petits nœuds dus au recouvrement de branches de faible diamètre telles que **des gourmands**.

3. ASSURER UNE BONNE CICATRISATION

La coupe d'une branche mettant à nu le tissu ligneux enclenche un mécanisme de **cicatrisation en deux temps**^{11;9} :

La compartimentation (cicatrisation chimique)

En attendant le **recouvrement de la plaie** par l'écorce, l'arbre **bouche les vaisseaux** conducteurs de sève de son bois au niveau de la plaie en les imprégnant de diverses substances (**tannins et gommés**) pour **empêcher** la pénétration de l'**eau** et des **pathogènes**^{9;12}.

Le recouvrement de la plaie (cicatrisation par prolifération)

La **création de tissus** conducteurs de sèves et le recouvrement des plaies chez l'arbre a lieu grâce au fonctionnement du **cambium**. Celui-ci est constitué d'une couche de cellules qui se reproduisent à l'infini et ont le potentiel de se différencier en n'importe quel type de tissus de l'arbre.

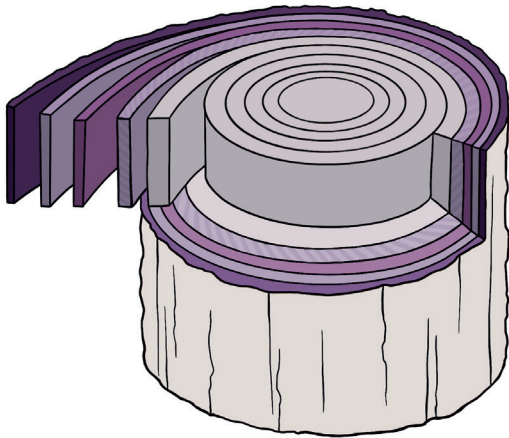


Schéma 6 : Le cambium à l'origine de la formation du bois et de l'écorce

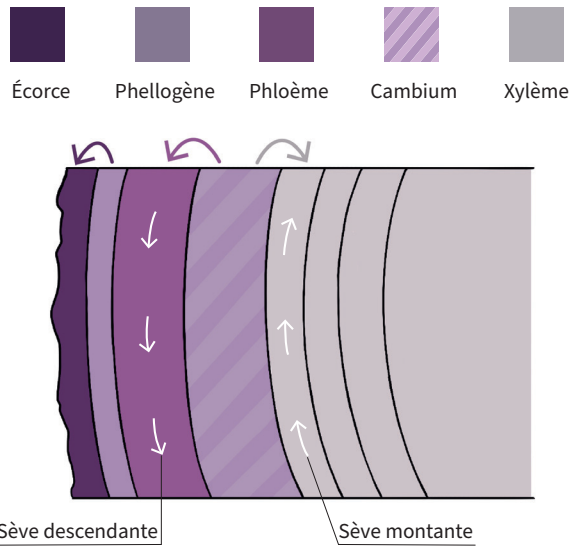


Schéma 6 bis : Coupe du processus de formation du bois et de l'écorce par le cambium

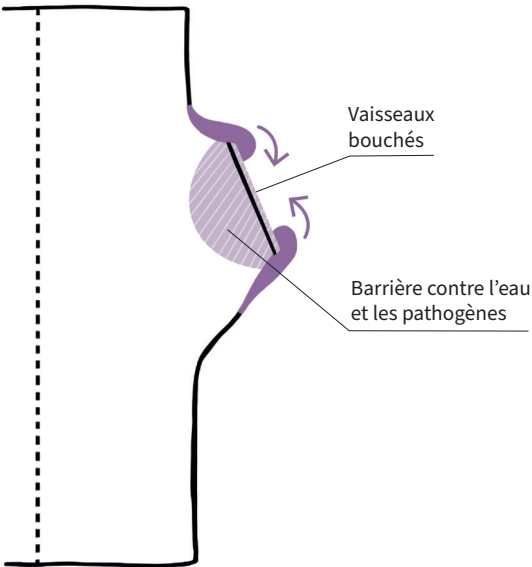


Schéma 5 : Première cicatrisation par compartimentation

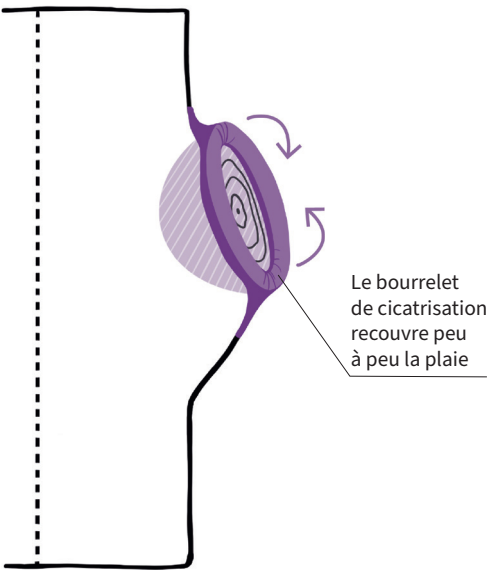


Schéma 5 bis : Deuxième cicatrisation par recouvrement de la plaie

Vers l'intérieur de l'arbre le **cambium** se transforme en **xylème**, des cellules mortes qui **forment le bois** et conduisent la sève montante provenant des racines. Les cellules de xylème formées au printemps sont larges pour transporter un maximum d'eau et permettre la croissance de l'arbre. À l'inverse, les cellules formées en été sont plus petites. Les conditions devenant plus rudes en hiver, la formation de bois est stoppée. Cette alternance dans la formation du bois aboutit à la formation de **cernes de croissance**.

Vers l'extérieur de l'arbre, le **cambium** se transforme en **phloème**, des cellules vivantes et élastiques qui conduisent la sève descendante chargée en sucres provenant des feuilles. Après le **phloème**, on trouve une autre couche de cambium, le **phellogène** qui **produit l'écorce de l'arbre**.

Lors d'une **coupe**, le **cambium** se retrouve **exposé à l'extérieur** sur tout le **pourtour de la plaie**. Ses cellules vont se multiplier pour former un « **cal de cicatrisation** » **tout autour de la plaie** qui va constituer le **bourrelet de recouvrement cicatriciel**. Ce bourrelet produit au fur et à mesure par le cambium va s'étendre vers le centre de la plaie en **continuant à former du bois et de l'écorce**.

Les **premières fibres de bois formées** ne seront pas continues et ne permettront pas le **passage de la sève** qui devra par conséquent **contourner la plaie**. Le passage de la **sève** ne **sera rétabli** qu'une fois la formation de cernes sains et de **droit fil recouvrant entièrement la plaie**.

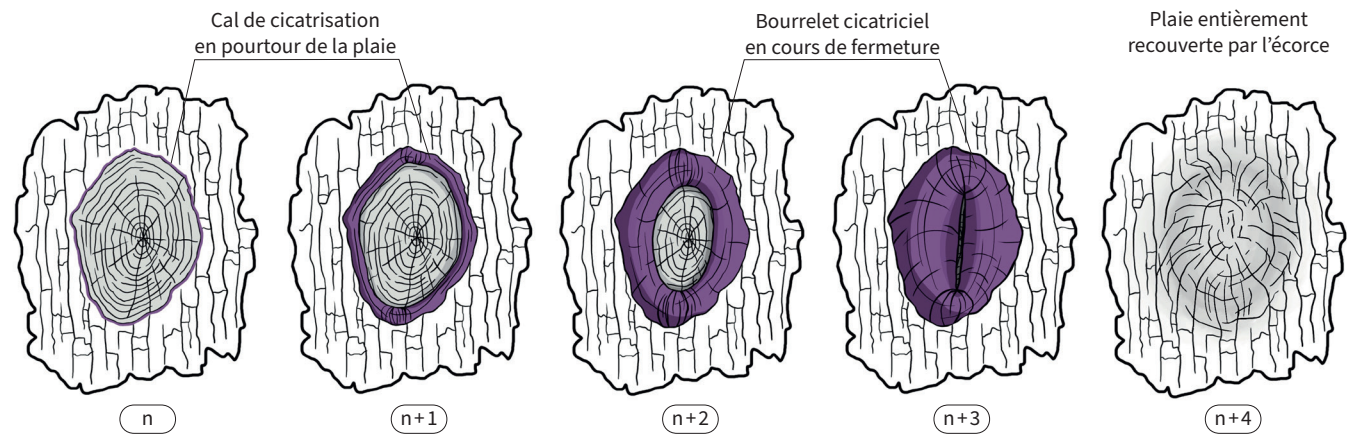


Schéma 7 : Coupe de face : processus de cicatrisation de l'arbre

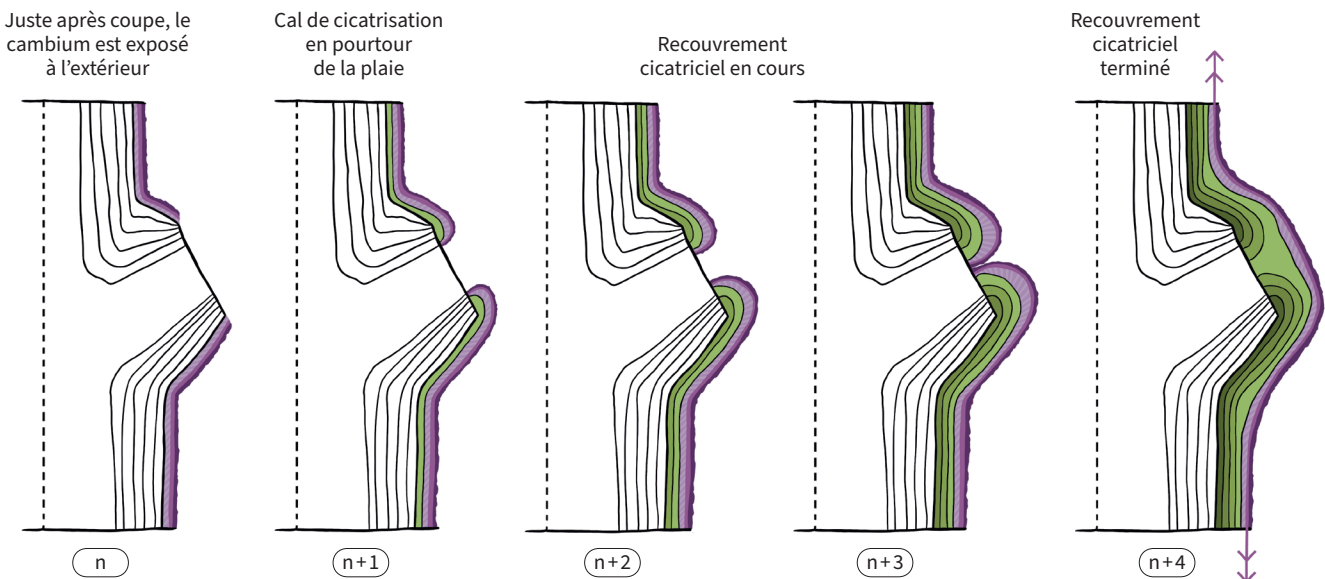
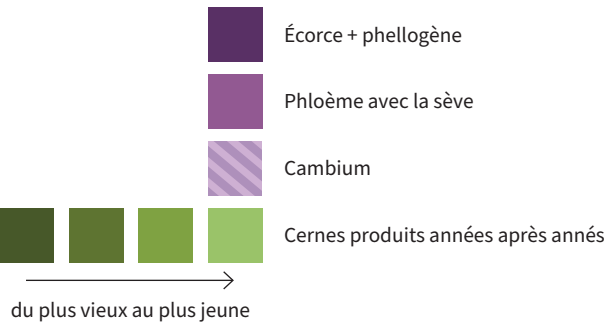


Schéma 8 : Coupe de profil : processus de cicatrisation de l'arbre



La **cicatrisation** sera d'autant plus **rapide** que :

- Le **bourrelet cicatriciel** sera **proche du tronc**. C'est à ce niveau-là qu'il sera le mieux irrigué par la sève descendante chargée en sucre. C'est une des raisons pour lesquels **les chicots, trop loin du tronc et mal irrigués**, auront du **mal à cicatriser** et finiront souvent par dépérir en laissant une branche morte porte d'entrée pour l'eau et les pathogènes.
- Le **cambium ne sera pas abimé** lors de la coupe et pourra rapidement former de nouvelles cellules.
- La coupe ne provoquera **pas de rejets** sur le **pourtour de la plaie** qui risquent de **réduire l'afflux de sève** vers le bourrelet cicatriciel.

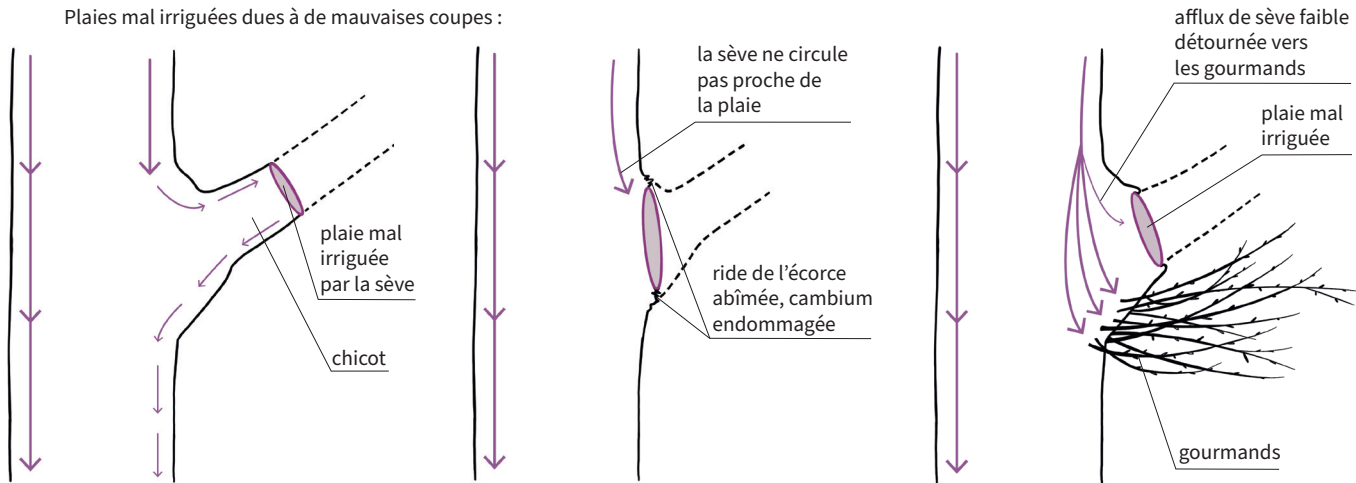


Schéma 9 : Mauvaise coupe chicot trop loin du tronc

Schéma 9 bis : Mauvaise coupe trop près du tronc

Schéma 9 ter : Mauvaise coupe avec perte trop importante de branches provoquant l'apparition de gourmands

4. ÉVITER OU RALENTIR LA DESCENTE DE CIMES

Une **coupe trop sévère** ou **mal effectuée** peut **déclencher un déséquilibre** dans la **physiologie** de l'arbre qui se mettra à **produire des rejets** s'accaparant la sève pour couvrir ses besoins en photosynthèse². Les **branches de la cime ne sont plus correctement alimentées** en sève,

provoquant une descente de cime prématurée puis la mort de l'arbre². Les coupes devront avoir un impact le plus neutre possible pour l'arbre afin de ne pas précipiter sa mort. Les précautions devront être d'autant plus importantes que l'arbre sera ancien et sénéscent.

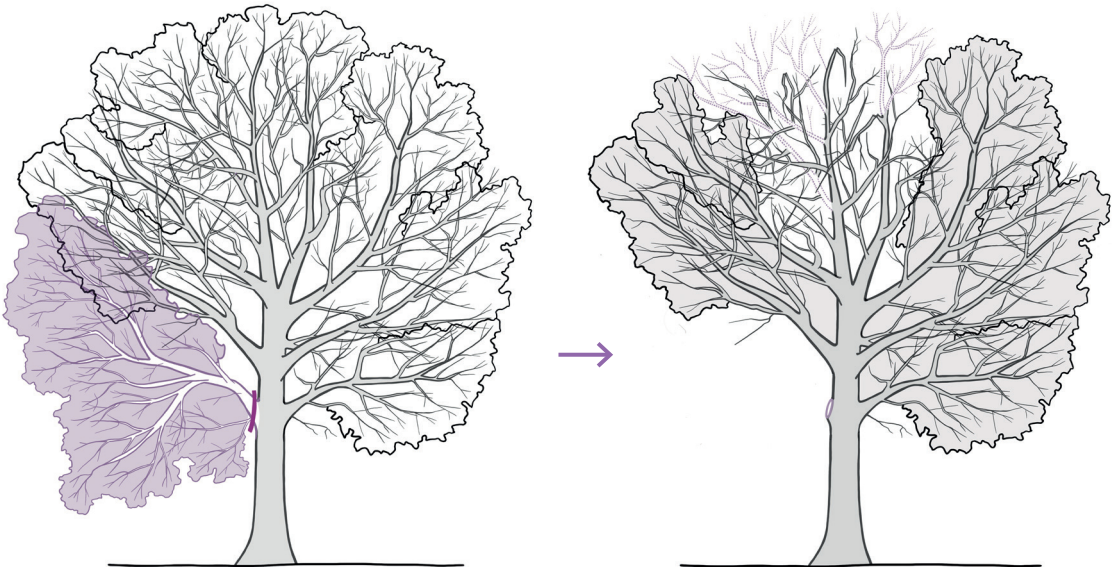


Schéma 10 : Ablation d'une branche charpentière

Schéma 10 bis : Descente de cime précoce due à l'ablation d'une branche charpentière

Préconisations de coupe

1. NE PAS COUPER DE BRANCHES CHARPENTIÈRES

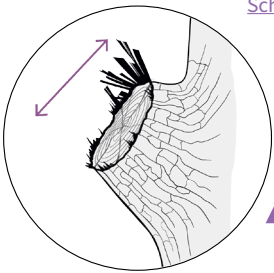
Une branche charpentière est une branche volumineuse, de diamètre important, insérée dans le tronc de l'arbre et supportant d'autres branches qui portent des feuilles. Une **erreur courante** est de **couper une branche charpentière à la base** alors qu'une coupe légère d'une ou plusieurs de ses ramifications tombantes, réellement gênantes, aurait suffi.

Une **coupe de raccourcissement** se fait **au niveau d'un relais**, c'est-à-dire à la base d'une des **branches secondaires**, afin d'éviter la formation d'un chicot². Dans le cas où plusieurs branches doivent subir un raccourcissement, elles le seront à des longueurs différentes, afin de ne pas densifier seulement la périphérie de l'arbre lors de la reprise des branches². Les raccourcissements peuvent également permettre de **réduire le poids des branches** identifiées comme présentant des faiblesses mécaniques et donc d'éviter leur chute².



Schéma 11 : Résultat d'une mauvaise coupe de très grosse branche

Schéma 12 : Privilégier la branche secondaire gênante à la branche principale



Trop grosse section = coupe mâchonnée

Qu'elles soient charpentières ou non, la **coupe des branches de diamètre important** est toujours **périlleuse**. Plus une plaie aura une section importante et plus le temps de recouvrement par le bourrelet cicatriciel sera long. Les plaies de grande taille mettront plusieurs années à se refermer, en exposant au passage le bois de l'arbre au pourrissement. **L'idéal serait de ne jamais avoir à couper des branches de plus de 5cm de diamètre.**

2. ÉVITER LES DÉCHIREMENTS DE L'ÉCORCE

Si la suppression d'une branche, de diamètre ou de longueur importants, est tout de même nécessaire, la **coupe en tronçon devra être appliquée** afin d'**éviter l'éclatement** de la branche et les **déchirures au niveau du tronc**. Elle sera pratiquée selon les étapes suivantes^{15,5,6}:

- **Entailler le bas de la branche** en un premier point ① à distance de son implantation pour éviter l'arrachement de l'écorce lié au poids de la branche.
- **Couper par le dessus de la branche** ② jusqu'à atteindre la première entaille et couper entièrement la branche.
- **Reprendre au niveau du tronc** ③ pour supprimer le reste de la branche tout en respectant le bourrelet cicatriciel.

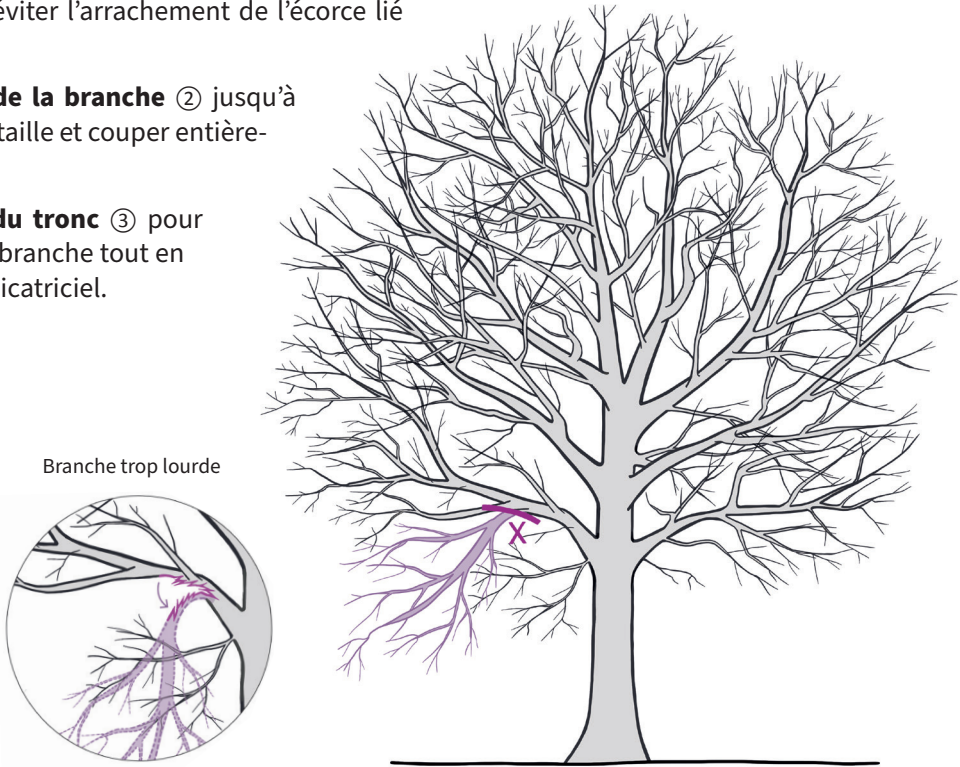


Schéma 13 : Ne pas couper une grosse branche en une seule fois

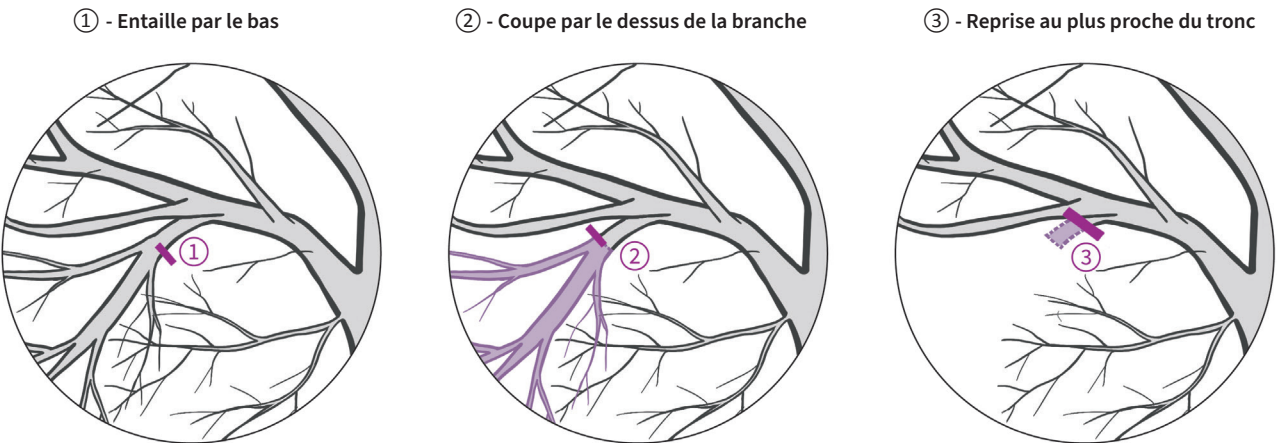


Schéma 14 : Bonne coupe d'une branche en trois temps

3. NE PAS ÉLAGUER TROP DE BRANCHES EN MÊME TEMPS

Si plusieurs branches sont à supprimer, leurs coupes doivent être effectuées sur plusieurs années en veillant à ce que les plaies, des coupes précédentes, soient suffisamment cicatrisées et que l'arbre ait retrouvé sa vigueur. On pourra considérer qu'une plaie de grande taille est suffisamment guérie quand un bourrelet de cicatrisation recouvre au moins la moitié de la surface de la plaie sur tout le pourtour¹⁴.

Quoi qu'il arrive, il ne faudra jamais couper plus d'1/3 des branches de l'arbre.

De plus, les coupes sévères ne permettent pas de contenir le volume de l'arbre puisqu'elles provoquent l'apparition de nombreux gourmands laissant une densité de feuillage plus importante qu'avant l'intervention. Le volume de l'arbre devient difficile à maîtriser et de nouvelles coupes régulières sont nécessaires.

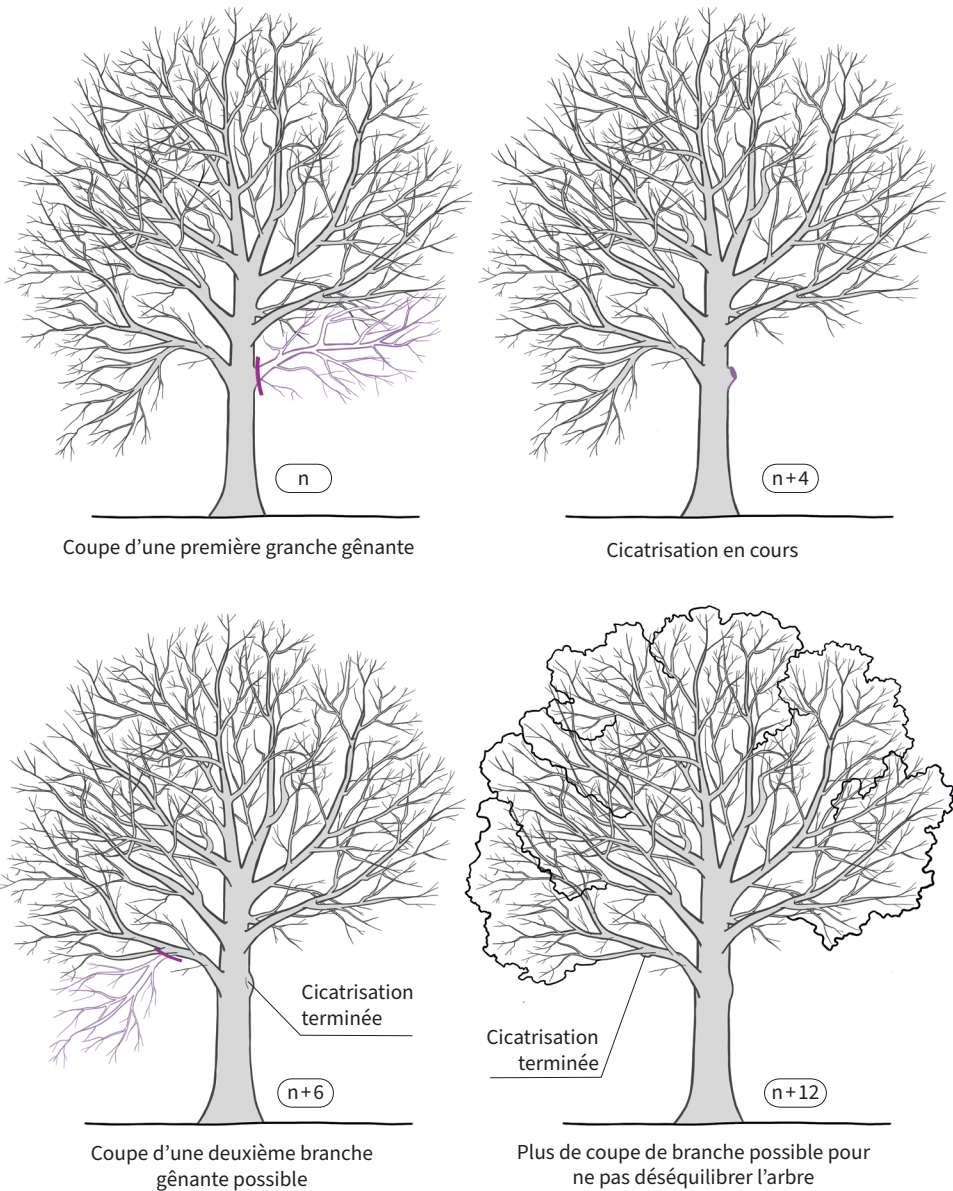


Schéma 15 : Étalement des interventions de coupe de branche sur un haut jet adulte

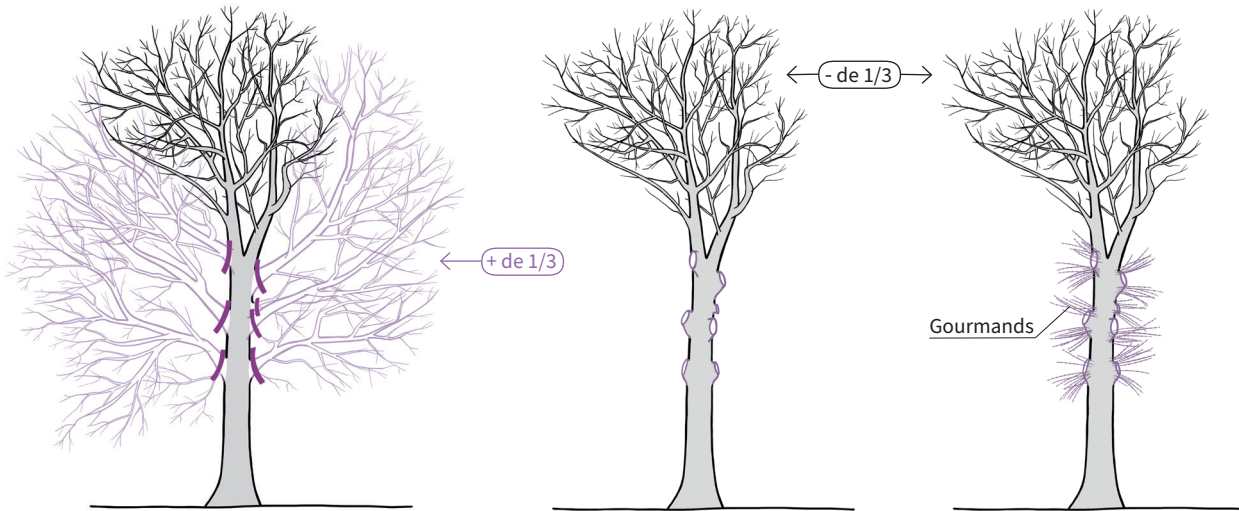


Schéma 16 : Mauvaise coupe pour un haut jet: plus d'1/3 des branches coupées en une seule fois

Schéma 16 bis : Résultat d'une coupe trop sévère

Schéma 16 ter : Apparition de gourmands

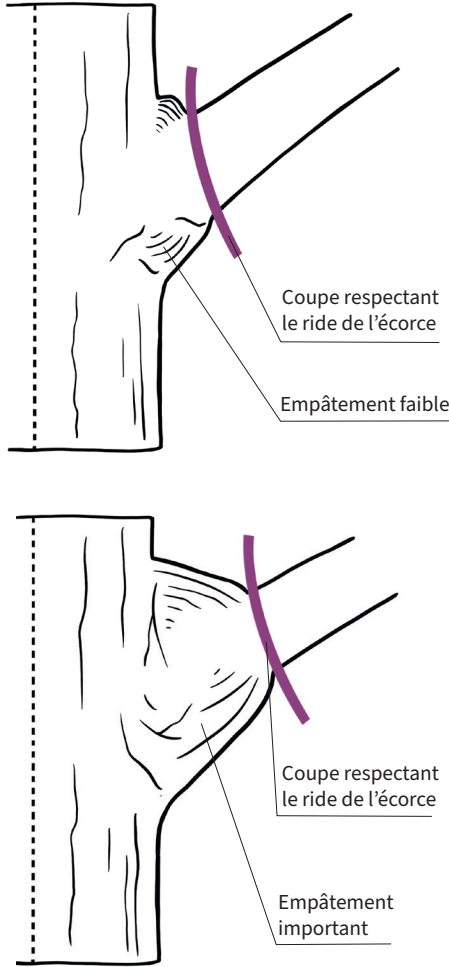


Schéma 17: Coupe nette au ras du tronc tout en respectant le ride de l'écorce

4. COUPE NETTE AU RAS DU TRONC : UNE CICATRISATION RÉUSSIE

Pour permettre une bonne cicatrisation il faut :

- **Couper net** afin d'obtenir une surface de section **aplanie, lisse, unie et étanche**. Ce type de coupe permet, d'une part, de **ne pas abimer le cambium** et, d'autre part, d'**éviter** de laisser un bois « en éponge » sujet à l'**infiltration d'eau**.
 - **Couper près du tronc** au-dessus de l'**empâtement** à la base de la branche pour éviter de former un chicot et permettre une bonne irrigation de la plaie par la sève.
 - Les **rides de l'écorce** situées à la base de la branche doivent être **laissées intactes**. Elles marquent le point d'insertion de la branche dans le tronc.
 - Couper avec **la plus petite section possible**. Le recouvrement étant plus rapide sur une section de petite surface, le bois s'en retrouve moins altéré.
- Couper le **plus verticalement** possible pour éviter la stagnation de l'eau dans la plaie et éviter la pourriture¹¹.
- On peut **entailler la partie inférieure** de la branche pour **éviter l'arrachement** de l'écorce.

es arbres peuvent parfois présenter des **empâtements importants** à la base des branches dus à des coupes anciennes avec chicots. Il faudra, dans ce cas, ne pas **couper au plus près du tronc** mais à l'endroit où la branche subit une **rupture de diamètre**.

Quand élaguer ?

Certaines périodes sont plus propices à la coupe de branches que d'autres :

- **Hors période de gel** (surtout pour les branches de plus de 3cm de diamètre)⁵ et hors période de sécheresse intense¹⁰.
- **Hors période de montée de sève**⁵.
- Préférentiellement **après le débourrement** et **avant la descente de sève** (de mi-juin à mi-août) pour les branches de plus de 2 cm de diamètre à la base. Couper ainsi amène deux avantages : d'une part, cette période permet une **cicatrisation plus rapide**, l'arbre étant physiologiquement en pleine activité et, d'autre part, cela évite la formation de rejets, la sève étant déjà accaparée par l'alimentation des branches et **indisponible à la formation de gourmands**^{16;5;17}.
- Toute l'année pour les branches de moins de 2 cm de diamètre^{16;5}.
- Bien qu'elle ne soit pas optimale pour la physiologie de l'arbre, la période hors feuilles à la fin de l'hiver et avant le débourrement du printemps permet d'avoir une meilleure visibilité et peut correspondre à une période de creux de travail. La taille y est donc souvent pratiquée.
- Les branches mortes peuvent être supprimées à n'importe quel moment de l'année.

Outils préconisés

Les outils les plus adaptés à la coupe de branches sont la **tronçonneuse** et la **nacelle**. Ils permettent d’accéder à des **branches en hauteur** pour une **coupe nette** et précise. La tronçonneuse pourra être régulièrement affûtée pour une coupe plus aisée.

Le lamier à proscrire

Le **lamier** (à une lame ou plusieurs lames) n’est **pas un outil adapté** à l’entretien des haies, et en particulier à la gestion des arbres de haut-jet. Son usage présente de nombreux inconvénients :

- Sa **coupe est grossière**, uniforme, peu précise et **laisse des chicots** après son passage, **empêchant la cicatrisation de l’arbre**.
- Il peut être utilisé sur des **hauteurs très importantes**, conduisant fréquemment à **couper des branches du houppier indispensables à la survie** de l’arbre. Il ne permet pas la sélection de certaines branches à couper.
- Son efficacité pousse à prélever **trop de branches en même temps**.
- Il peut **abîmer le tronc et l’entaille** directement lorsqu’il dérape.
- Si par cas un lamier a été utilisé sur une haie, il faut veiller à reprendre les chicots à la tronçonneuse afin de permettre autant que possible une cicatrisation. La plupart du temps il sera plus judicieux de **reprendre la haie intégralement** en effectuant des **prélèvements et des recepages** pour garantir une bonne reprise de la haie et d’**éviter des repousses anarchiques** gênant les parcelles adjacentes.

5. REPENDRE LES BRANCHES CASSÉES ET LES ANCIENS CHICOTS

Les **coupes mal réalisées** ou les branches cassées laissant des chicots le long du tronc **doivent être reprises. Remettre à vif les plaies** dans de bonnes conditions permet de **revitaliser l’arbre en lui laissant la possibilité de cicatriser correctement**. La sève ne sera plus entravée et reprendra son cours habituel au sein de l’arbre, apportant un regain de vigueur au houppier. Les futures plaies cicatriseront plus vite et l’arbre vieillira moins vite⁶.

BIBLIOGRAPHIE

2.

Raimbault P, De Jonghe F, Truan R, Tanguy M. 1995. La gestion des arbres d’ornement. 2e partie : gestion de la partie aérienne : les principes de la taille longue moderne des arbres d’ornement. Revue forestière française, AgroParis Tech, 47(1), pp.7-38.

5.

Dupraz C, Liagre F. 2008. Agroforesterie, des arbres et des cultures. France Agricole. 1(1), p. 413.

6.

Des Cars A-J. 1865. L’Élagage des arbres, traité pratique de l’art de diriger les arbres forestiers et d’alignement. 166 p.

8.

Perrette G. 2020. Adaptation et gestion de l’arbre sous les réseaux électriques en milieux urbain caractérisation des facteurs qui influencent les réponses traumatiques post-intervention de taille. Thèse en biologie. Montréal (Québec, Canada), Université du Québec à Montréal.

9.

Maison du parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande. 2005. Les arbres têtards, intérêt, rôles et guide d’entretien.

10.

Juillerat L, Vögeli M. 2004. Gestion des vieux arbres et maintien des Coléoptères saproxyliques en zone urbaine et périurbaine. Centre Suisse de Cartographie de la Faune.

11.

Hubert M, Courraud R. 2002. Elagage et taille de formation des arbres forestiers. 3e édition, 282 p.

12.

Administration des Eaux et Forêts (France). 1929. Commission d’études des ennemis des arbres, des bois abattus et des bois mis en œuvre. Les blessures des arbres. Ministère de l’agriculture, Paris.

13.

Perrin H. 1959. Sylviculture TOME III Travaux forestiers. Rédaction Annales de l’Enef.

14.

Nanquette H. 1887. Cours de technologie forestière. 385p.

15.

Berlitz J-P. 2013. Travaux de mise en œuvre et d’entretien des plantes. Règles professionnelles. N° P.E.1-R0. UNEP, AITF, FFP, HORTIS. 16p.

16.

Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF). 2013. Taille et élagage des feuillus.

17.

Maurin V. 2013. Effets physiologiques de l’élagage chez les peupliers hybrides. Mémoire de maîtrise. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue.

B.2 LE HAUT JET À PRÉLEVER

Type d'individu

1. L'ARBRE DE HAUT JET À PRÉLEVER

La pratique du prélèvement consiste à **abattre un arbre de haut jet** de la haie. Plusieurs raisons peuvent justifier un prélèvement :

- Faire une **mise en lumière** pour permettre une **régénération de la haie** et faire venir de nouveaux arbres d'avenir,
- Effectuer une **sélection** entre plusieurs arbres pour chercher à en favoriser un,
- **Récolter** ponctuellement du **bois** de chauffage ou bois d'œuvre.

Si à l'échelle de l'exploitation ou du paysage, les **arbres matures** sont **rare**s, il est fortement conseillé de **laisser vieillir les arbres déjà en place**, et ce même s'ils présentent les caractéristiques d'un arbre prélevable. Un arbre est prêt à être renouvelé lorsque son **tronc a atteint le diamètre souhaité**. La croissance des arbres n'est pas linéaire tout au long de leur vie.



Schéma 1: Haut jet mature à prélever dans la haie, avant la sénescence

La croissance en hauteur augmente progressivement chez les jeunes arbres, avant d'atteindre un sommet lors de l'adolescence de l'arbre^{18,19}. S'amorce ensuite une phase de baisse de la croissance, nommée « **phase de sénescence** ». Le plus rentable est de récolter les arbres autour du moment où leur taux d'accroissement est le plus important¹⁹. **Éviter un abattage tardif** de l'arbre évite d'exposer plus longtemps l'arbre aux aléas et d'assurer de récolter un arbre dans son **meilleur état**.

La durée de croissance de l'arbre varie selon l'essence et les conditions environnementales telles que la quantité d'eau disponible, la richesse du sol et sa profondeur, l'ensoleillement, etc. Les tables de production peuvent permettre d'estimer l'âge optimal de coupe.

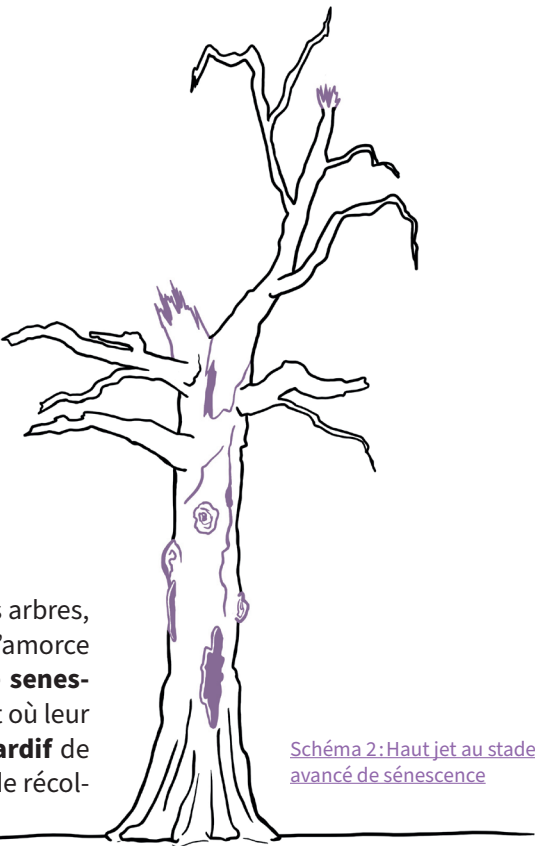


Schéma 2: Haut jet au stade avancé de sénescence

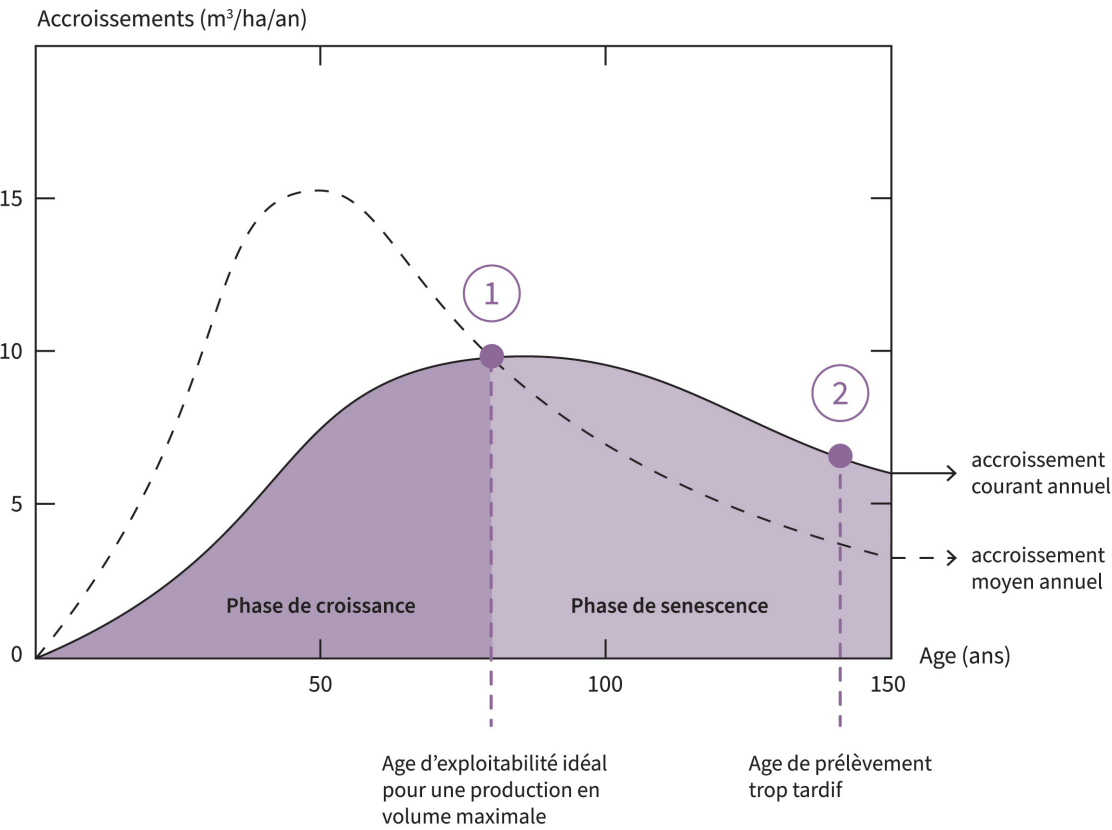


Schéma 3: Courbe de vie de l'arbre de haut jet et période de prélèvement idéal

II. COUPE DE PRÉLÈVEMENT

Type de coupe

La **coupe de prélèvement** consiste en l'**abattage** d'un arbre de haut jet. La coupe est réalisée au **plus près du sol** pour :

- Valoriser le **maximum de longueur de fût**, particulier dans le cas d'une valorisation en bois d'œuvre (la base du tronc constitue la plus grande réserve de bois),
- Renouveler la haie par une **repousse en cépée** à partir de la souche laissée sur place, pour les essences qui rejettent facilement. La coupe d'abattage doit être reprise selon les préconisations de la partie cépée, pour envisager une conversion en cépée.



Ombre bloquant la croissance des jeunes sujets et des semences

Schéma 4: Avant - Domination par le haut jet mature, empêchant la régénération de la haie

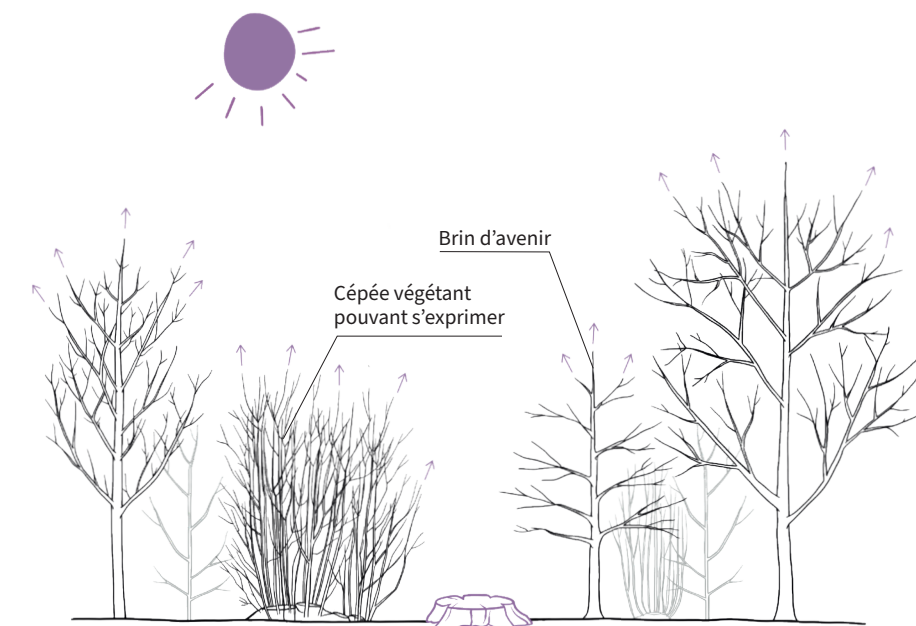


Schéma 5: Après - Coupe de mise en lumière avec prélèvement du haut jet mature, pour le développement des jeunes arbres et arbustes

Objectifs de coupe

1. RÉGÉNÉRER LA HAIE

Les coupes de régénération visent à **prélever** une partie des arbres de haut jet, déjà exploitables, pour permettre le **développement de nouveaux arbres** et le renouvellement de la haie. Les arbres par leur **ombrage** bloquent la croissance des semences qui patientent dans le sol, et des jeunes arbres. La **mise en lumière** provoquée par l'abattage d'un arbre permet la pousse de nouveaux arbres d'avenir et la **régénération naturelle** de la haie à partir de **semences**, et libère les jeunes arbres que l'on souhaite voir se développer.

2. CONVERTIR EN UNE CÉPÉE

L'abattage ne met pas forcément fin à la vie de l'arbre. Il peut permettre de passer à une autre forme d'arbre : la **cépée**. Il permet un renouvellement de l'individu, et plus globalement une régénération de la haie, avec la garantie d'une **reprise rapide** et d'une **continuité temporelle de la végétation**. Cette conversion n'est valable que pour des **essences rejetant de souche** telle que, le châtaignier, le merisier, le chêne, l'aulne, selon les contextes pédoclimatiques. Plus l'**arbre** sera **vieux** et présentera des signes de vigueur moindre, **moins il aura de capacités de reprise**. La **réversibilité** s'applique de même à une cépée d'arbre formée suite à un abattage qui pourra redonner un arbre de haut jet si on lui applique un **balivage** (voir partie Balivage).

Rejets après coupe d'abattage pour les essences rejetant de souche

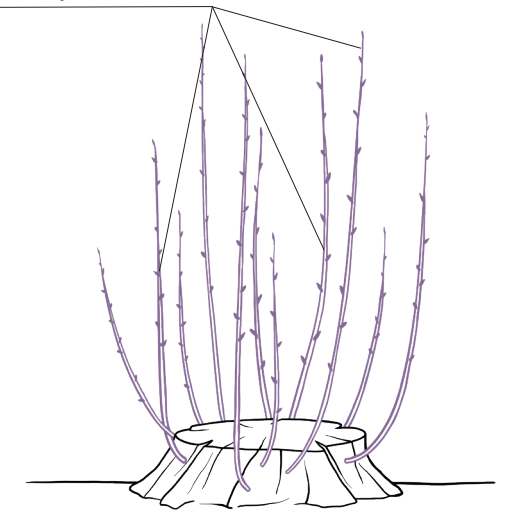


Schéma 6: Assurer une bonne coupe d'abattage pour une possible conversion en cépée

3. NE PAS DÉPRÉCIER LA VALEUR DU BOIS, SI UNE VALORISATION EN BOIS D'ŒUVRE EST POSSIBLE

Dans le cas de l'obtention d'une **bille de bois valorisable** en bois d'œuvre dont la vente constituera le principal intérêt économique de l'arbre, un **abattage de qualité** est indispensable pour ne pas dégrader le fût de l'arbre. Mieux vaut faire appel à un bûcheron qualifié pour réaliser cette intervention délicate qui risque de réduire à néant la possibilité de valoriser le fût en bois d'œuvre.

Pas de reprise de souche (essence, stade de vieillissement de l'arbre)



Schéma 7: En cas de non repousse, dégradation naturelle de la souche intéressante pour la biodiversité spécifique au bois mort



Schéma 8: Coupe d'abattage, au plus près du sol, préservant le maximum de bille de bois valorisable

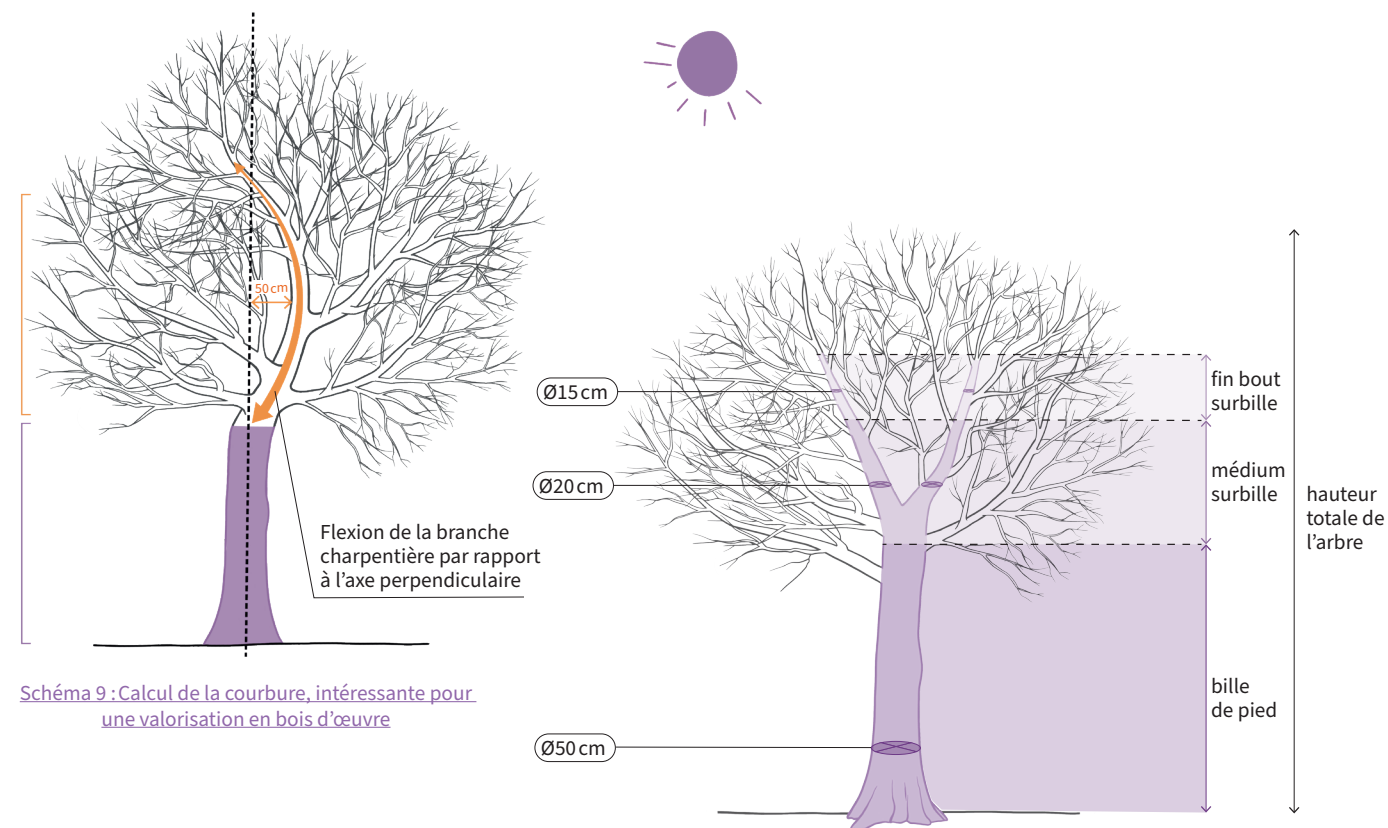


Schéma 9 : Calcul de la courbure, intéressante pour une valorisation en bois d'œuvre

Schéma 10 : Qualification du bois sur pied à vocation bois d'œuvre

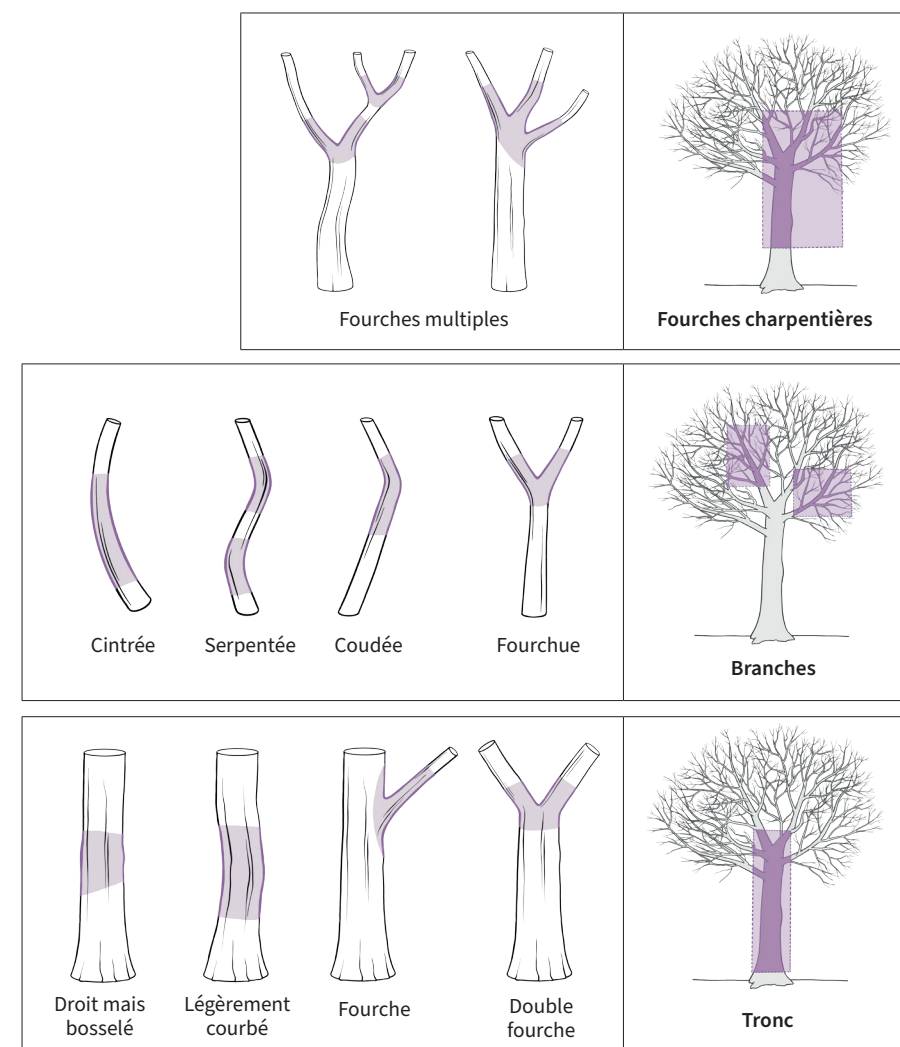


Schéma 11 : Qualification de formes particulières de l'arbre pour des valorisations bois d'œuvre spécifiques

L'abattage est réalisé de manière à **récolter le fût** sur toute sa longueur tout en préservant sa qualité afin de pouvoir en tirer un maximum de bois d'œuvre ou de bois de chauffage. Le fût sera ensuite débité selon la qualité des bois qui le compose. La **bille de pied** sera destinée aux usages les plus **nobles** tels que l'**ébénisterie**, le tranchage et la tonnellerie. Le **bas de la surbille** pourra être utilisé en **menuiserie**, pour la construction de **charpentes**, quand le **haut** servira à produire, des **piquets** ou un peu de **bois de chauffage**. On considère que 8% de la valeur de l'arbre, une fois récolté, tient dans la bille de pied, 17% dans la surbille et 2% dans le houp-pier²⁰.

Préconisations de coupe

1. DÉTERMINER LE POINT DE CHUTE DE L'ARBRE

La **chute** doit avoir lieu :

- En intervenant pour que l'arbre **ne tombe pas sur l'emprise de la haie** et d'autre part pour que son tronc et ses branches n'abîment pas la végétation en hauteur lors de sa chute,
- En recherchant l'emplacement le **plus plat** et dégagé de tout obstacle (rocher, autre arbre déjà à terre...),
- Côté amont**, s'il y a de la pente, afin d'éviter une hauteur de chute trop importante.
- Le point de chute peut être contraint par l'inclinaison de l'arbre ou la présence de grosses branches qui le déséquilibrent. Il faudra, dans ce cas, faire un compromis pour ne pas avoir à trop contrarier l'angle de chute naturel de l'arbre.

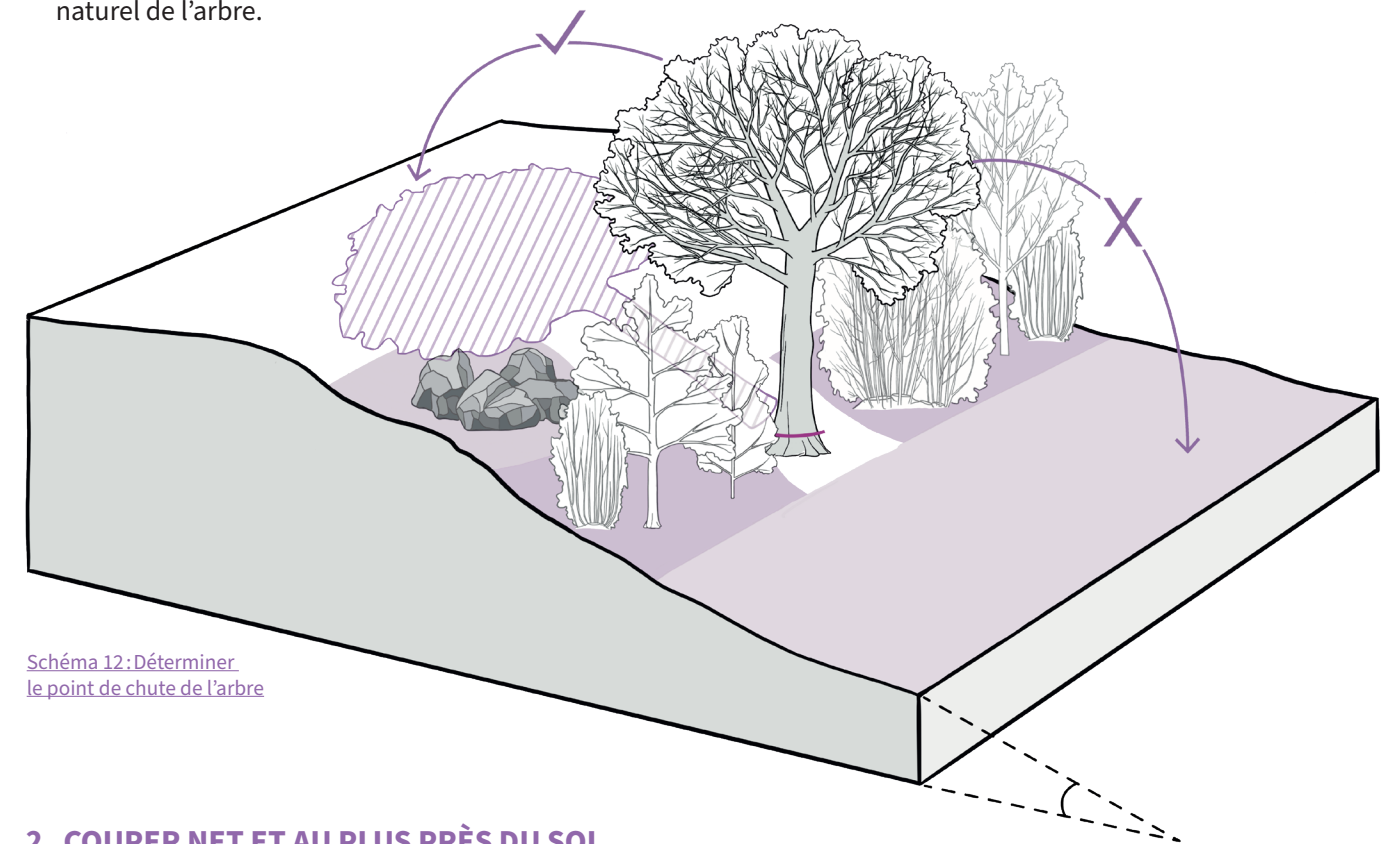


Schéma 12 : Déterminer le point de chute de l'arbre

2. COUPER NET ET AU PLUS PRÈS DU SOL

Étape 1 : entaille de direction

Afin de **guider la chute de l'arbre** dans la direction préalablement déterminée pour **épargner la haie**, une **entaille** est réalisée en « V » à la base de l'arbre, **du côté où l'arbre devra chuter**. Cette première entaille est effectuée **au plus près du sol** et ne doit pas aller plus loin que le tiers de la circonférence du tronc. Cela évite une chute prématurée de l'arbre qui entraînerait un arrachage de l'écorce et une dégradation de la souche et du tronc, empêchant la possibilité d'une repousse en cépée. De plus la position de la coupe au plus près du sol offre l'avantage de récupérer la plus grande longueur de bille valorisable en bois d'œuvre lorsque cela est possible.

Le **plan horizontal** de l'entaille est coupé **en premier**. Le **plan incliné** vient en **second**, et doit rejoindre parfaitement le bout de la première entaille pour former un « V ». Dans le cas contraire, elles doivent être reprises avant de passer aux étapes suivantes.

Étape 2 : coupe d'abattage

La seconde entaille appelée « **coupe d'abattage** », consiste à attaquer la **partie centrale du tronc**, afin que le tronc ne soit rattaché à la souche que par deux bandes de bois :

- La **charnière** de quatre doigts de large conservée entre l'entaille de direction et la coupe d'abattage,
- Et la **coupe d'envoi** à l'opposé de l'entaille de direction.

Cette entaille doit être sur le même plan horizontal que la base de l'entaille de direction.

Étape 3 : coupe d'envoi

La chute de l'arbre est déclenchée lors de la troisième étape par la **coupe du lien entre la souche et le tronc**. Il s'agit de la **coupe d'envoi**. Pour assurer des conditions de sécurité maximales lors de l'intervention il faut s'assurer qu'il y ait suffisamment d'essence dans la tronçonneuse pour réaliser la coupe d'envoi en une seule fois, et s'éloigner rapidement. L'arbre tombera alors du côté de la première entaille, rompant la charnière dans sa chute.

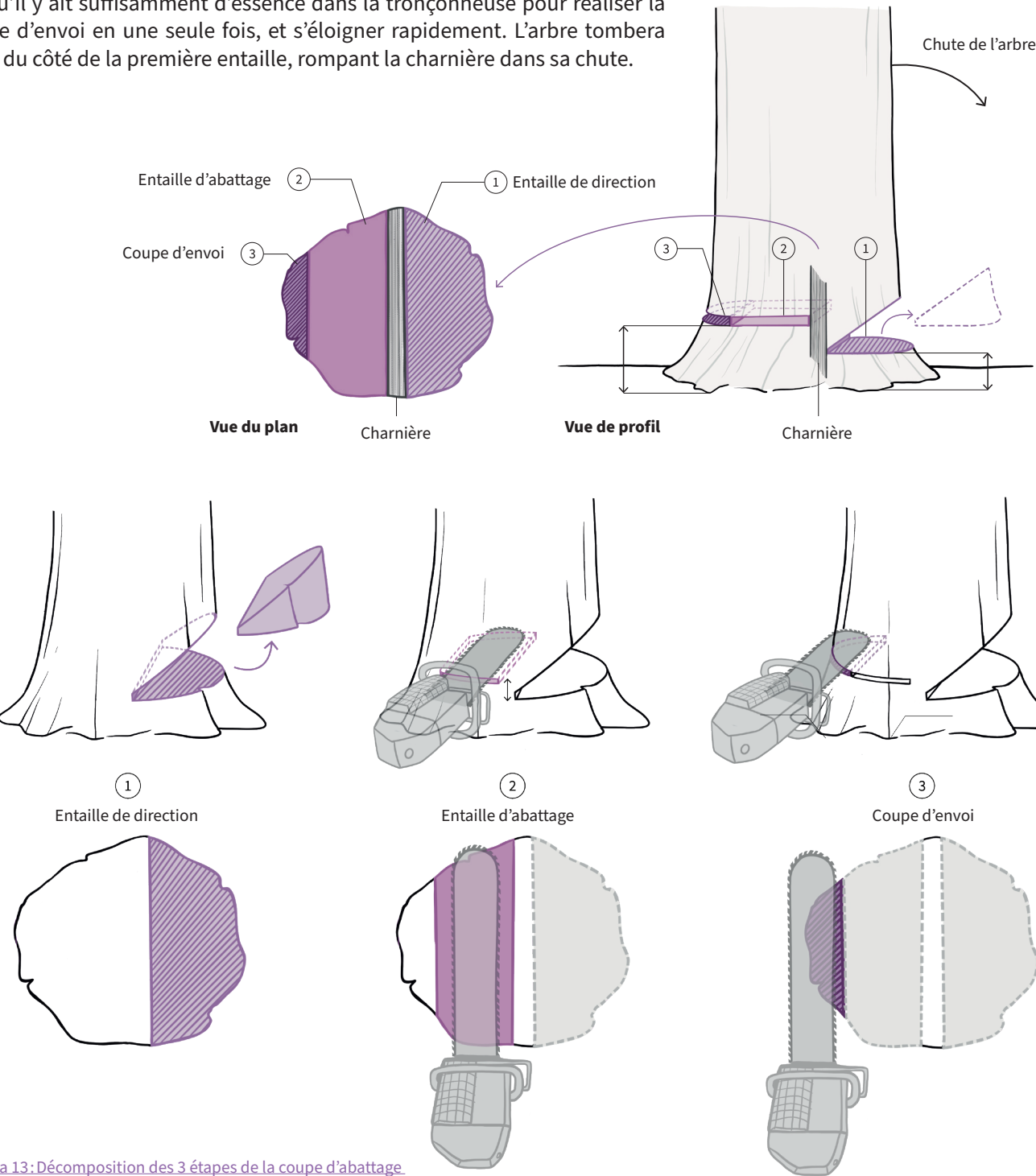
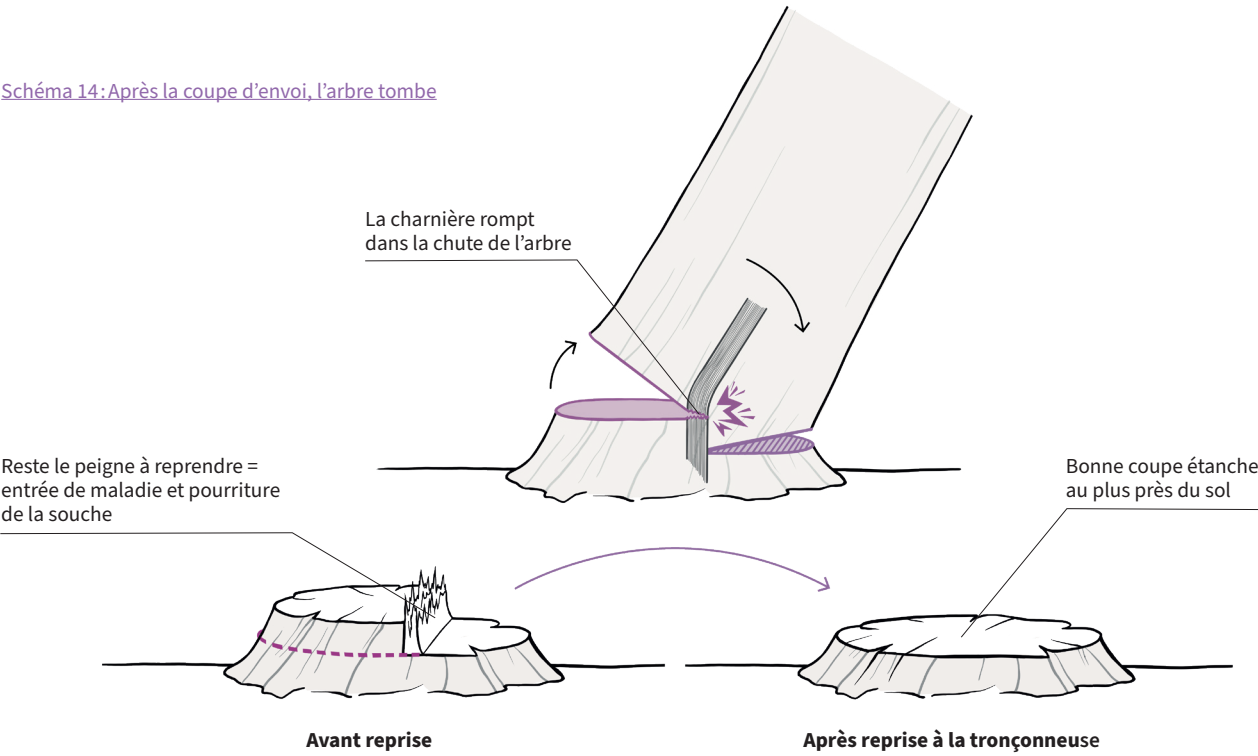


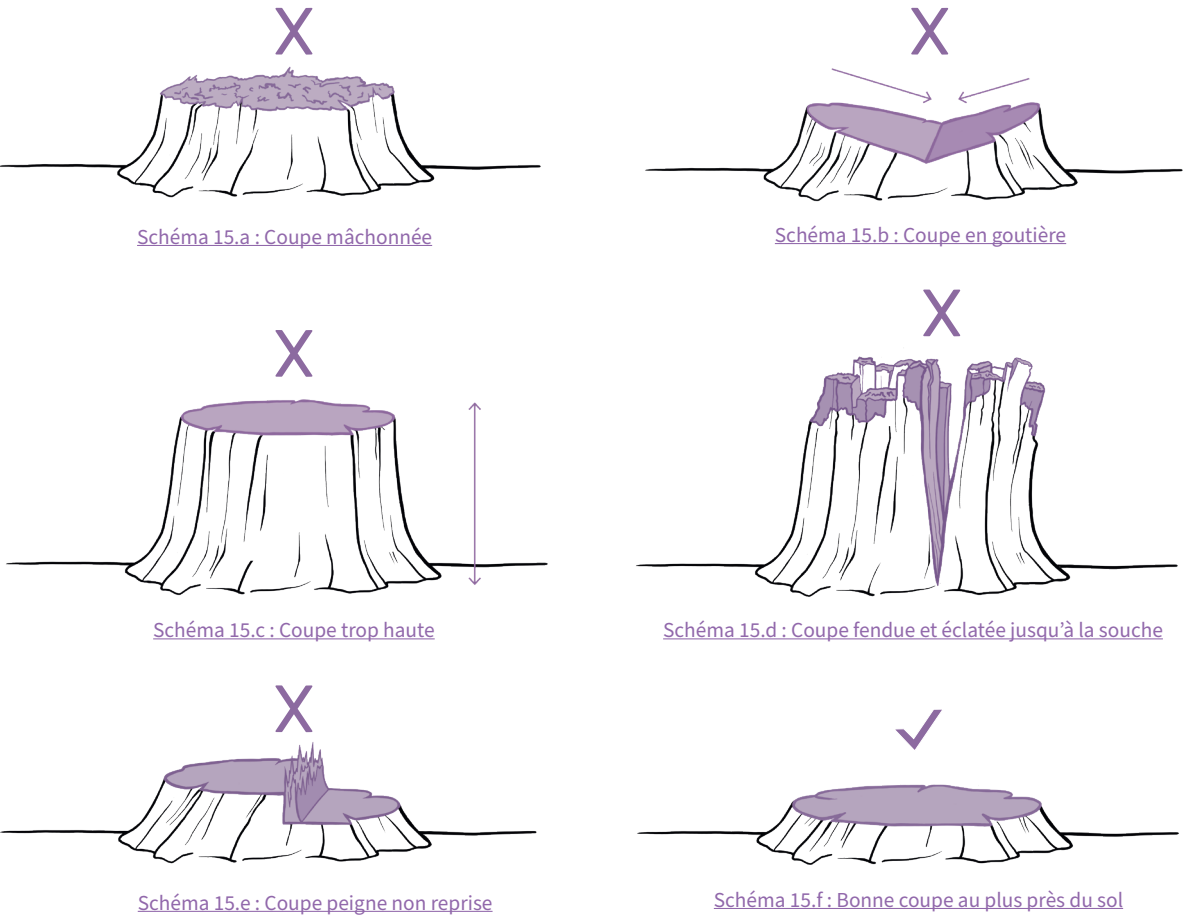
Schéma 13: Décomposition des 3 étapes de la coupe d'abattage

Schéma 14: Après la coupe d'envoi, l'arbre tombe



Étape 4 : reprise de coupe

Dans tous les cas si la coupe d'abattage n'a pas été effectuée au plus près du sol, **présente un peigne**, une **inclinaison**, un aspect **mâchonné**, la **souche devra être correctement reprise**. Cette coupe de reprise donnera une chance à la souche de développer correctement de nouveaux brins pour **former une cépée**. (voir partie cépée). Si aucun brin ne repart suite au prélèvement, la souche laissée dans la haie présente néanmoins un intérêt car elle stockera encore pendant longtemps du carbone, enrichira le sol tout au long de sa **dégradation** et abritera une **faune spécifique**, dite saproxylique.



3. ÉPARGNER LA HAIE

L’abattage d’un arbre de haut jet doit **impacter un minimum la haie**, c’est-à-dire que :

- Le reste de la **végétation ligneuse de la haie**, les arbustes, les cépées et les autres arbres ne doivent pas être dégradés. Si des dégâts sur la haie sont constatés après l’abattage tels que des branches cassées, ils devront faire l’objet d’une reprise,
- Le **sol de la haie** ne doit pas être tassé par le passage des engins.

4. ÉPARGNER LES ARBRES D’AVENIR

Les **arbres d’avenir** choisis pour remplacer les arbres de hauts jets doivent être absolument **préservés lors de la coupe**. De jeunes brins abimés verront leur forme **marquée à jamais** et seront plus durs à mener en haut jet. Identifier clairement les arbres à épargner en les marquant avant la coupe est un bon moyen pour les repérer. De même, si le travail est effectué par un tiers, il faudra lui **signaler les arbres** qui ne doivent pas être coupés ou abimés.

Une erreur courante est de supprimer les brins d’avenirs ou les jeunes arbres ayant atteint une vingtaine d’années à proximité de l’arbre à abattre pour faciliter le travail ou faire propre, alors que ceux-ci auraient pu faire de bons remplaçants.

5. CHOISIR LA BONNE PÉRIODE D’ABATTAGE

La **période froide** est idéale pour effectuer une coupe de prélèvement car elle **évite** d’exposer les grumes aux **insectes et parasites**. La **teneur en eau** dans les fibres **est plus faible** durant l’hiver en période de repos végétatif, permettant un meilleur séchage du bois²¹. Traditionnellement, les coupes étaient effectuées en lune descendante, même si les bénéfices de cette pratique ne font actuellement pas l’objet d’une justification scientifique. En hiver, l’**absence de feuillage** dans la haie offre d’une part, une **meilleure visibilité** de la forme des arbres et facilite le choix de sélection et d’autre part, une meilleure accessibilité à la base du tronc pour réaliser l’opération, du fait d’une diminution du volume de la végétation au sol. De plus, les **arbres nus** sont beaucoup **plus légers** que les arbres en feuilles. Le poids des feuilles peut entraîner la chute de l’arbre dans une direction non contrôlée. Enfin, effectuer un abattage en période de repos hivernal, présente l’avantage d’agir en **dehors de la période de nichage des espèces vivant dans la haie** et ainsi de préserver la biodiversité.

BIBLIOGRAPHIE

18. Raimbault P, Tanguy M, Bertrand H. 1993. La gestion des arbres d’ornement. 1ere partie : une méthode d’analyse et de diagnostic de la partie aérienne. Revue forestière française XLV -2.

19. Lanier L, Badré M, Delabrazé P, Dubourdieu J, Flammarion J-P. 1994. Précis de sylviculture. Ecole Nationale du Génie Rural, Des Eaux et Des Forêts de Nancy. 2ème édition.

20. Marche C. 2010. L’arbre en champ : fonctions, productions, orientations. Réseau wallon de développement durable. Journée agroforesterie CTA STREE.

21. Epaut F. 2007. De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie: évolution des techniques et des structures de charpenterie aux XII-XIIIème siècles. CRAHM, Caen. 613p., 614 illustrations en noir et en couleur.

B.3 LE JEUNE ARBRE D'AVENIR

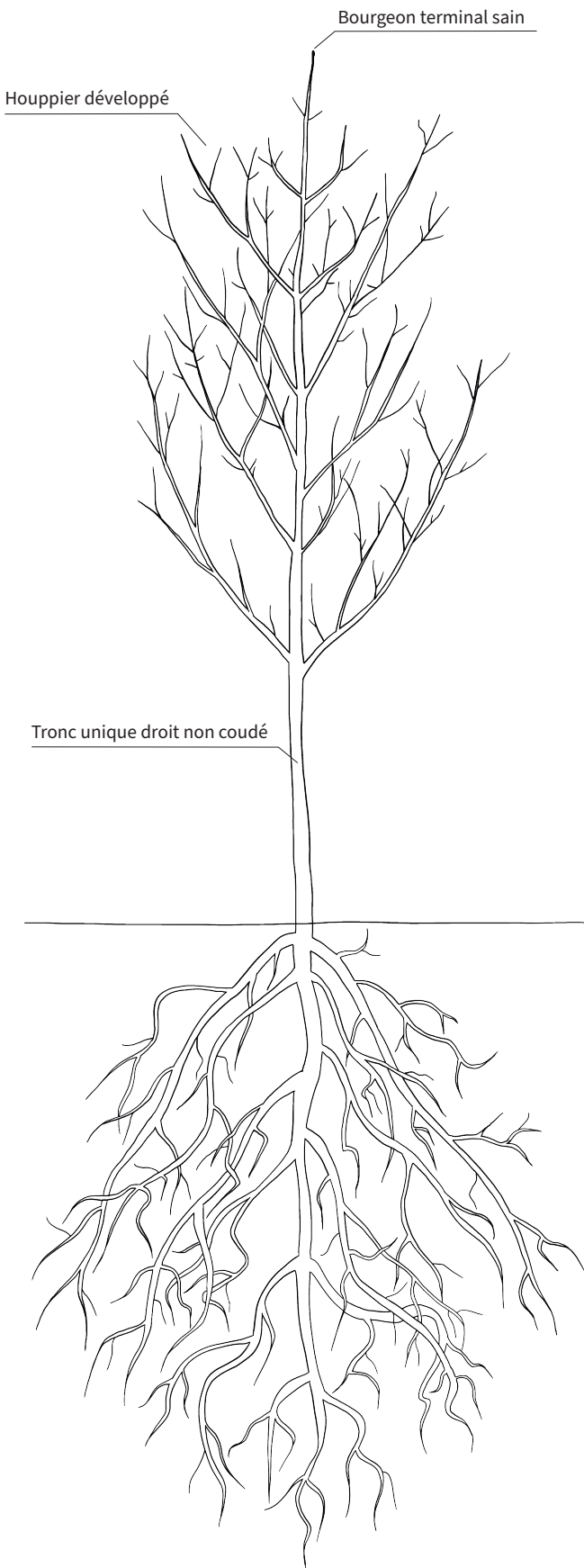


Schéma 1 : Jeune arbre de haut-jet présentant un potentiel d'avenir

Type d'individu

Le **jeune arbre** d'avenir présente une **plasticité** et une **résilience** qui lui permet de récupérer rapidement des **tailles** et **élagages de formation**. Le stade du jeune arbre de **haut-jet** est le **seul** où il est possible de **modifier l'architecture** d'un arbre sans nuire à son équilibre physiologique.

- La **dominance apicale y est forte**, mais il est courant qu'elle soit instable et se transfère d'une branche à une autre n'assurant pas la formation d'un axe unique. Ce dynamisme fait qu'il faut être particulièrement vigilant et accompagner la croissance chez les jeunes arbres (<10 ans),
- Le **diamètre des branches est encore faible** et les blessures cicatrisent rapidement.

Une fois que l'arbre a quitté le stade jeune au bout de 10 ou 15 ans, il passe au stade du **haut-jet adulte**. Il est alors **trop tard** pour effectuer une **taille** ou un **élagage de formation**.

1. REPÉRER UN ARBRE D'AVENIR

Les jeunes arbres d'une haie présentent des qualités différentes. Les plus prometteurs sont les plus aptes à développer un **tronc unique** et un **houppier bien développé**. La qualité et la **vigueur** d'un arbre peuvent être repérées en suivant les critères suivants :

- **Tronc rigide**¹¹,
- **Bourgeon terminal sain**¹¹,
- **Pas de fourche** ou d'aspect buissonnant¹¹,
- **Tronc droit** non coudé (une coudure perdurera pendant toute sa croissance)¹¹,
- **Essence spontanée adaptée** au milieu et climat, issu de semis de graines provenant des arbres déjà implantés dans la haie,
- **Essence souhaitée** dans la haie selon les objectifs qui lui sont attribués.

Il est difficile d'observer tous ces critères sur un seul arbre, il faut donc faire avec le potentiel de la haie. Tous les jeunes arbres seront considérés comme étant des arbres d'avenir.

Les essences de haut-jet, présentes dans les haies, diffèrent selon les régions de France et leur contexte pédoclimatique. En climat semi-continental à océanique, le **chêne rouvre** et **pédonculé**, le **châtaignier**, le **hêtre** le **merisier** ainsi que le **frêne** sont très répandus ; en climat méditerranéen, le **chêne vert** et le **chêne liège** se trouvent spontanément ; en climat montagnard le **sorbier**, l'**alisier**, le **hêtre** et le **frêne** font partis des essences adaptées, etc. Dans le bocage, à la différence de la forêt, la non-sélection d'essences liée au standard du marché du bois, a permis la présence d'un plus grand nombre d'essences de bois précieux de haut jet telles que le cormier⁷ ou l'alisier torminal.

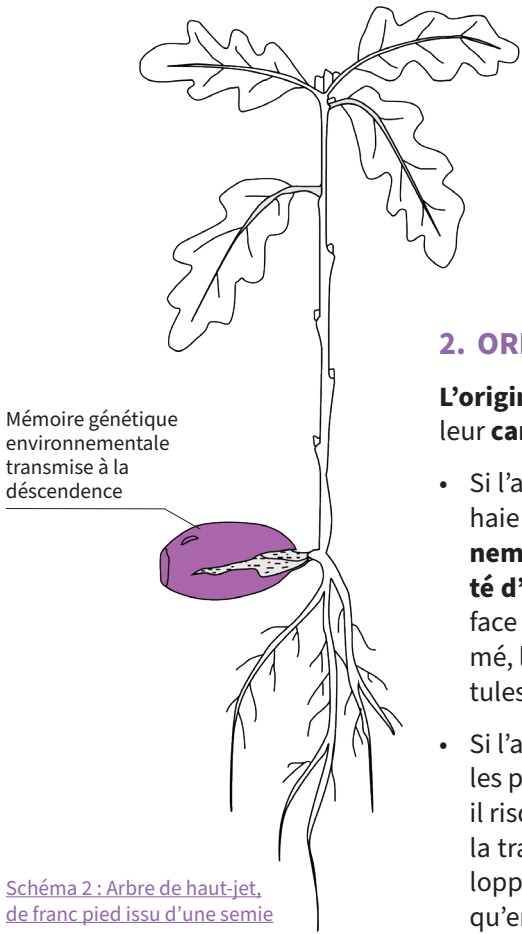


Schéma 2 : Arbre de haut-jet, de franc pied issu d'une semie

2. ORIGINE DE L'ARBRE DE HAUT-JET

L'**origine** des arbres de haut-jet, notamment génétique, **influence** fortement leur **caractère « d'avenir »** et leur capacité de pousse ou de reprise :

- Si l'arbre provient de la germination d'une **graine** de l'un des arbres de la haie il bénéficiera du **patrimoine génétique** et d'une **mémoire environnementale**²² transmise par son ancêtre. Cela lui assure une forte **capacité d'acclimatation** au lieu précis sur lequel il s'implante et une résilience face au changement climatique. De plus, une fois que les graines ont germé, la compétition se chargera elle-même de sélectionner, parmi les plantules 23, 24, les arbres les plus adaptés à la haie.
- Si l'arbre est issu d'une **plantation** dont l'origine génétique de la graine et les premières années de croissance sont **exogènes au lieu de plantation**, il risque de s'adapter plus difficilement à son nouvel environnement. De plus, la transplantation d'un arbre ayant déjà atteint un certain stade de développement, dans un milieu aux conditions de pousse nettement plus rudes qu'en pépinière, impacte fortement sa capacité de reprise et sa croissance. L'arbre, fragilisé par une implantation artificielle et ne bénéficiant pas du même bagage génétique qu'un arbre de la haie, sera moins résilient face aux aléas climatiques par rapport à un brin de semence.
- Si l'arbre provient d'un **balivage**, il bénéficiera d'un **système racinaire** déjà en place et aura donc une **vigueur accrue**. Il faut cependant veiller à ce que le balivage respecte certaines règles de base pour que l'arbre développe un tronc droit et un houppier large (voir partie balivage).

Lors de leurs premières années de vie, les arbres ne produisent pas de graines. La première **fructification** peut avoir lieu après quelques années pour des arbres comme le noyer, ou après plus de **60 ans de vie** pour certains chênes. La **conservation de certains arbres matures dans la haie**, capables de produire des semences, **est primordiale** pour assurer une **régénération** naturelle de la haie.

III. TAILLE ET ÉLAGAGE DE FORMATION

Type de coupe

La formation d'un arbre de haut jet comprend deux types d'interventions :

- **La taille de formation** : Elle se pratique sur de arbres jeunes en pleine accélération de croissance. Ils sont à un **stade physiologique** durant lequel le **houppier permanent n'est pas encore installé** et la **flèche exerce une dominance**, c'est-à-dire un **effet régulateur** et **organisateur sur l'ensemble de l'arbre**. S'appuyant et renforçant ce phénomène végétal, la taille de formation intervient sur l'architecture générale de l'arbre. Elle **forme le tronc** et les grands axes du futur houppier en **sélectionnant les branches** d'avenir pour obtenir une **forme optimale souhaitée** : une hauteur et un diamètre de fût important ainsi qu'un tronc droit, vertical de bonne longueur sans fourches et peu susceptible de développer des défauts. Elle se termine une fois la forme préalablement établie et la hauteur souhaitée atteinte (en général 3 à 6 mètres). Elle peut donc **s'étaler sur les nombreuses années** de phase de croissance de l'arbre (entre 10 et 20 ans selon les essences et les conditions pédoclimatiques),
- **L'élagage de formation** : Il prend le relai de la taille de formation bien que les deux opérations puissent se superposer un certain temps. Les arbres sont alors âgés d'environ 5 ans. Il consiste en la **coupe des branches** situées le long du tronc pour : l'obtention d'un tronc rectiligne et cylindrique de bonne longueur et de bon diamètre, sans branche et fournissant un bois sans nœud. Il prend fin une fois la hauteur de fût souhaitée atteinte et les branches, potentiellement gênantes, supprimées.

La pousse de jeunes arbres d'avenir étant rare dans la haie la taille et l'élagage de formation seront menés sur tout les jeunes arbres. Cela permet de palier les pertes et d'éviter les interventions tardives.

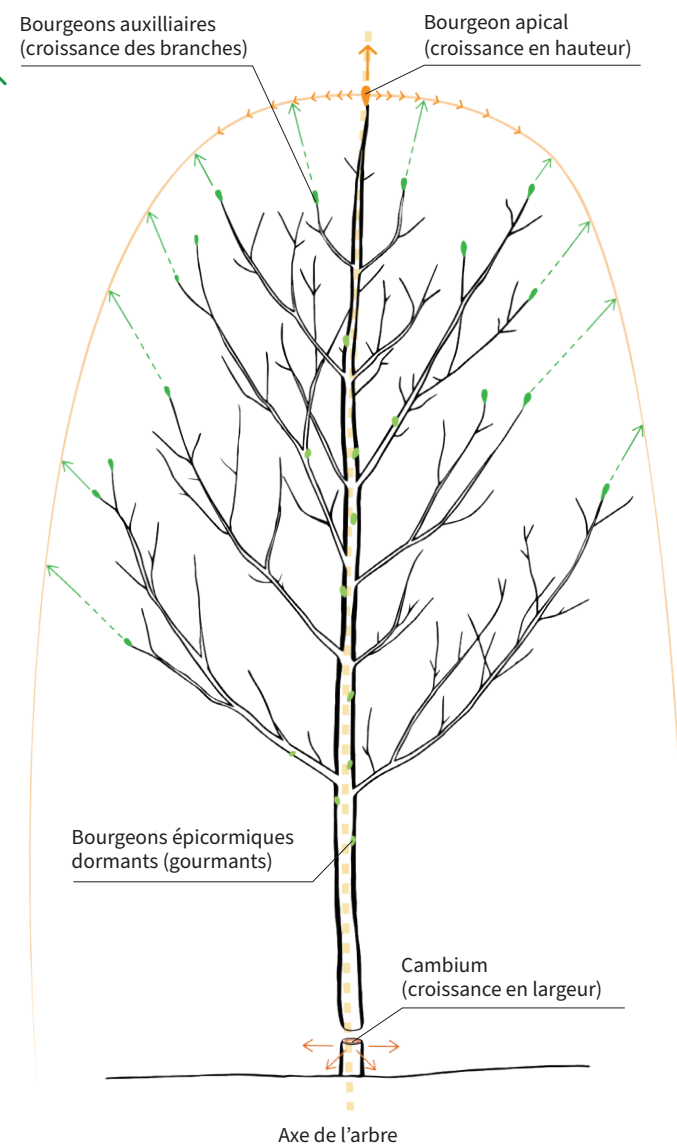


Schéma 3 : Croissance du haut-jet

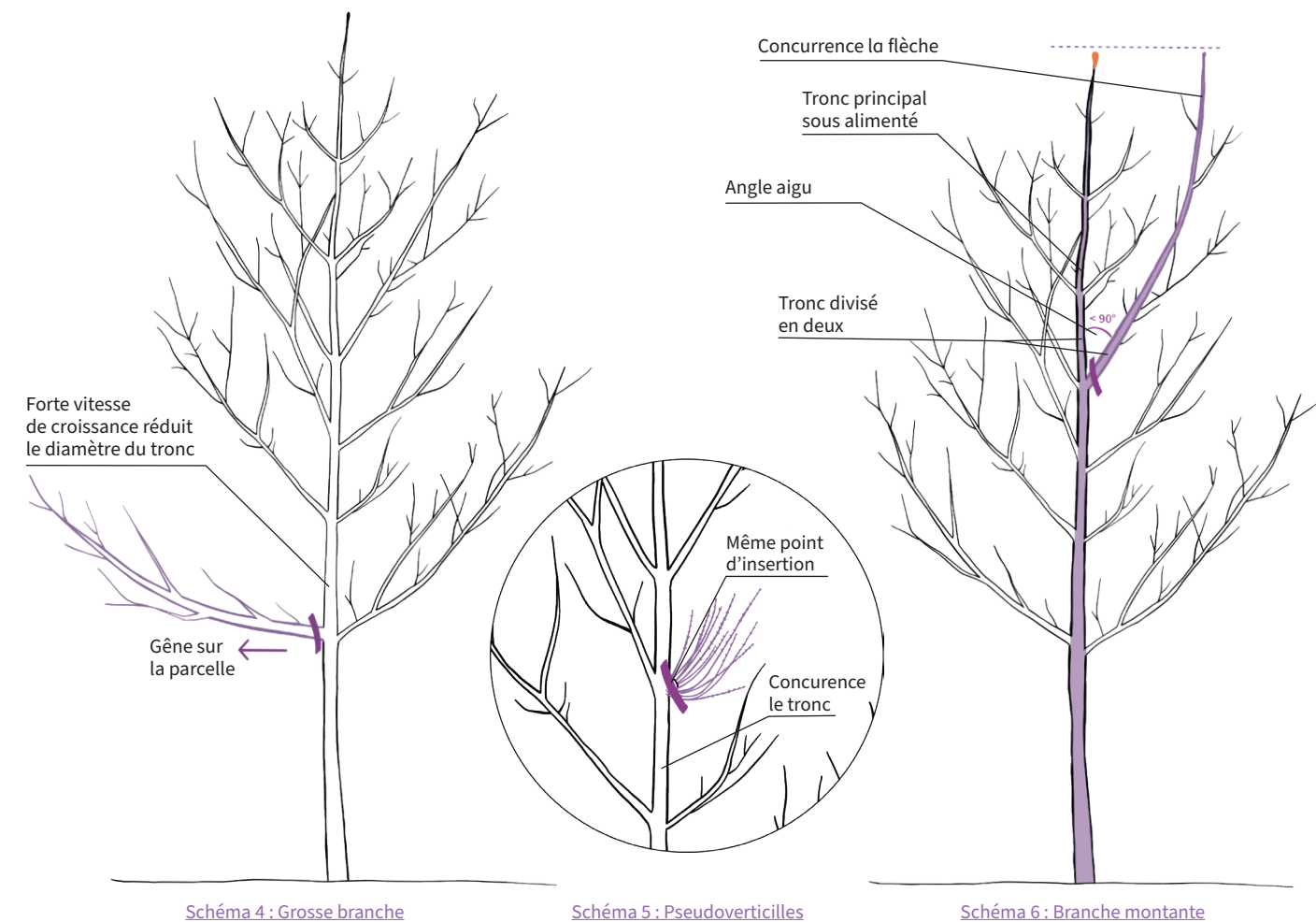
Objectifs de coupe

1. SOUTENIR LA DOMINANCE APICALE

La **dominance apicale** a une importante part de responsabilité dans l'**architecture finale** de l'arbre. Pour que l'arbre forme un tronc droit, sur un axe unique et sans fourche, les coupes de formation devront permettre d'assurer la dominance apicale d'un seul **bourgeon situé au sommet de l'arbre** et aligné à l'axe principal. La taille de formation consiste donc, entre autres, à éviter que des bourgeons axillaires et donc des branches adjacentes viennent concurrencer le bourgeon apical.

2. ASSURER LE DÉVELOPPEMENT DU TRONC

L'un des objectifs des coupes de formation est de **pousser à l'allongement du fût** et à son développement en un **tronc large, cylindrique et droit**. L'atteinte de cet objectif est conditionnée par un **rapport équilibré** entre le **tronc** et les **branches** qui s'y insèrent. Mais dans certains cas, l'arbre attribue davantage de ressources nutritives aux **branches au détriment du tronc**. Les branches, possédant les caractéristiques suivantes, **deviennent alors concurrentes du tronc** et nuisent à son développement.



- **Les grosses branches.** De diamètre important, leur vitesse de croissance élevée entraîne, au-dessus du niveau de leur implantation, une réduction du diamètre du tronc qui s'aggrave avec le temps. Leur développement se fait au détriment du tronc dont la croissance en largeur est compromise. Éliminer les grosses branches participe à l'obtention d'un tronc cylindrique et large,
- **Les pseudoverticilles** : ensemble de petites branches ayant un même point d'insertion dans le tronc. Elles sont, comme les grosses branches, susceptibles de concurrencer le tronc. Ce phénomène peut être fré-

quent chez des espèces comme le merisier. Elles nuiront d'autant plus au tronc qu'elles seront nombreuses et de diamètre important,

- **Les branches montantes.** Insérée sur le tronc avec un angle plus aigu que les autres branches, elles sont susceptibles de nuire à la formation du tronc en formant une fourche qui divisera le tronc en deux.

Les actions de **taille de formation** consistent donc en l'**identification** et la **suppression** de **ces branches concurrentes du tronc** sans trop diminuer le volume foliaire de l'arbre, vital pour l'arbre.

3. MAINTENIR L'ÉQUILIBRE PHYSIOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE DE L'ARBRE

La taille et l'élagage de formation doivent **respecter l'équilibre physiologique** du jeune arbre sensible à la perte d'une partie de ses tissus et de ses « membres », en :

- **Limitant le nombre de plaies** : Bien que le jeune arbre puisse recouvrir ses plaies et retrouver des forces rapidement, chaque acte de coupes laisse une porte ouverte pour les pathogènes. Épuisé par des coupes, il peut mettre un certain temps à regagner sa vigueur et ce d'autant plus que les coupes sont lourdes,
- **Conservant une masse foliaire et racinaire** : Le jeune arbre a besoin de suffisamment de feuilles et de racines pour capter des nutriments, de l'eau et de la lumière. Couper trop de branches sur un jeune arbre le prive des ressources nécessaires à sa bonne santé, laissant souvent des dégâts irréversibles.

C'est pourquoi il faut effectuer les coupes petit à petit, et éviter les retards aboutissant à la coupe de branches trop nombreuses ou de grand diamètre.

Bien mener un jeune arbre implique également de **s'assurer de son équilibre morphologique**. La forme de l'arbre définira sa résistance aux aléas. **Il faudra éviter** les morphologies suivantes :

- **Les fourches** : De l'écorce peut se retrouver coincée entre le tronc et la base supérieure de l'écorce. On parle dans ce cas d'entre-écorce. L'entre-écorce constitue un point de fragilité important de l'arbre à partir duquel les fourches finissent souvent par se rompre.
- **Les troncs frêles** : Le tronc doit être suffisamment développé pour supporter le houppier et pour supporter le vent, sans quoi il pourrait finir par se courber.

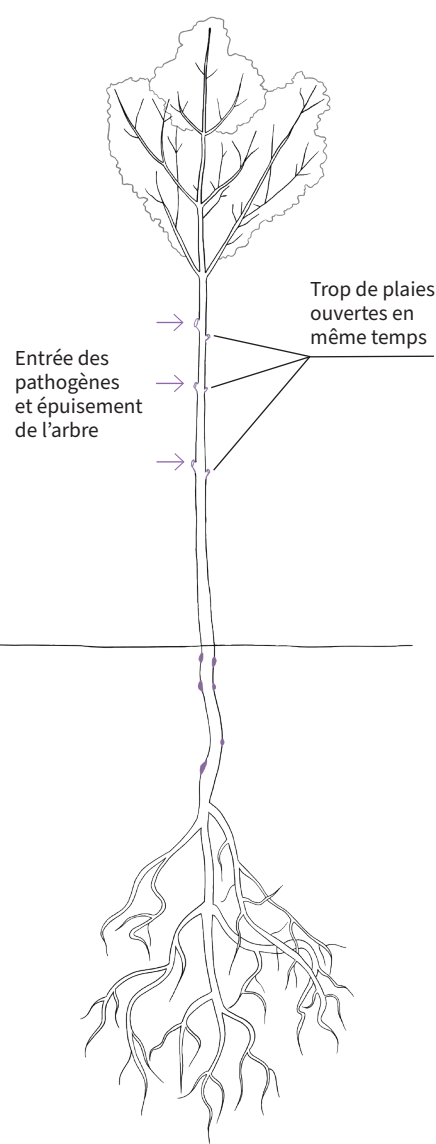


Schéma 7 : Trop de plaies affaiblissant l'arbre

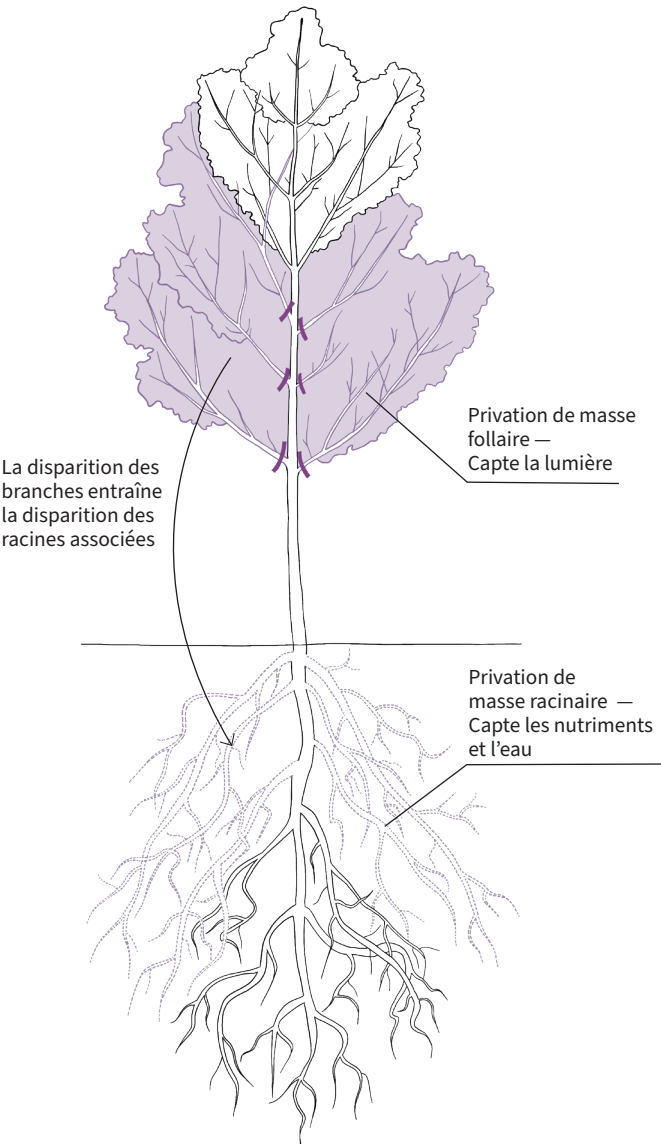


Schéma 8 : Coupe de branches trop importante privant l'arbre de ses ressources

Préconisations de coupe

1. INTERVENIR TÔT, MODÉRÉMENT, RÉGULIÈREMENT ET SUR LA DURÉE

Agir sur les arbres jeunes

La taille de formation doit **débuter** à un **stade de développement précoce** de l'arbre. Les **coupes trop tardives** sur des **branches de diamètres importants affaiblissent l'arbre** en plus de laisser des nœuds de grande taille liés à une dégradation du bois et à un risque de pourriture⁵. **Les jeunes branches** sont aussi **plus souples** et moins rigidifiées, une raison de plus de **couper tôt** et d'éviter de voir les malformations s'inscrire durablement dans le bois¹¹.

La **coupe** ne fait qu'initier une **série d'ajustement mis en œuvre par l'arbre lui-même** qui conduiront à la forme souhaitée. C'est dans son jeune âge que l'arbre aura la **plasticité** suffisante pour mettre en valeur les coupes effectuées.

Démarrer au bon moment en fonction des essences

La **dominance apicale** est parfois **assez diffuse** au sein de la flèche **chez les très jeunes sujets**. Elle finit cependant par s'arrêter sur un bourgeon unique avec le temps. Sur **certaines essences** comme le **chêne** où la **dominance apicale met du temps à s'installer** clairement, il vaut mieux **attendre 2 ans** avant de rectifier une cime multiple. En effet, l'une des **tiges finira par prendre naturellement le dessus** pour former une flèche unique¹¹. Pour d'autres **essences à croissance plus rapide**, la taille de formation devra **intervenir de bonne heure** afin de maîtriser l'échelonnement des interventions.

Intervenir progressivement et régulièrement

La taille et l'élagage de formation des arbres nécessitent d'**intervenir plusieurs fois** pendant la croissance de l'arbre. Ce suivi permet d'**accompagner la modification de la morphologie** de l'arbre et de maintenir le cap sur la forme souhaitée. Les **coupes seront plus légères** et la physiologie de l'arbre sera mieux respectée avec une formation sur la durée. Une **erreur courante** est d'effectuer toutes les **coupes en même temps** pour gagner du temps ou pour rattraper un retard.

Les coupes de formation ont l'avantage de ne nécessiter que quelques minutes par arbre. Leur réussite réside principalement dans l'**observation fine** de l'arbre et la **coupe régulière et légère**. Ces **opérations rapides**, qui ne nécessitent souvent qu'un **sécateur** ou une **scie**, permettent d'économiser à terme des tailles lourdes : coupe des grosses branches, ...

Ne pas hésiter à anticiper

Les branches, dont on sait qu'elle vont devenir trop grosses l'année suivante, peuvent être coupées en prévention¹¹. Le **diamètre de la branche à éliminer** ne devrait pas représenter plus de **1/5 du diamètre de la portion de tronc** qui la porte (généralement **3-5 cm de diamètre maximum**). Il faut donc **intervenir avant** que les **branches atteignent ce seuil** pour faciliter la **cicatrisation**. Chez les espèces à croissance rapide comme le châtaigner ou le frêne mieux vaut **anticiper**, le diamètre de leur branches peut croître très rapidement d'une année sur l'autre.

Ne pas couper plus de 1/3 des branches de l'arbre

Qu'importe le type de coupe, **il ne faut pas couper plus de 1/3 des branches vivantes de l'arbre**. Ceci est particulièrement vrai dans les cas où la cime n'est pas très développée²⁵. Supprimer des branches **c'est supprimer une partie du feuillage de l'arbre**. Or, ce sont les feuilles qui participent à la croissance de l'arbre. De telles coupes entraînent un **ralentissement de la croissance** de l'arbre, **le pousse à produire des gourmands** qui devront être éliminés⁵ et le **fragilise sur le plan mécanique**.

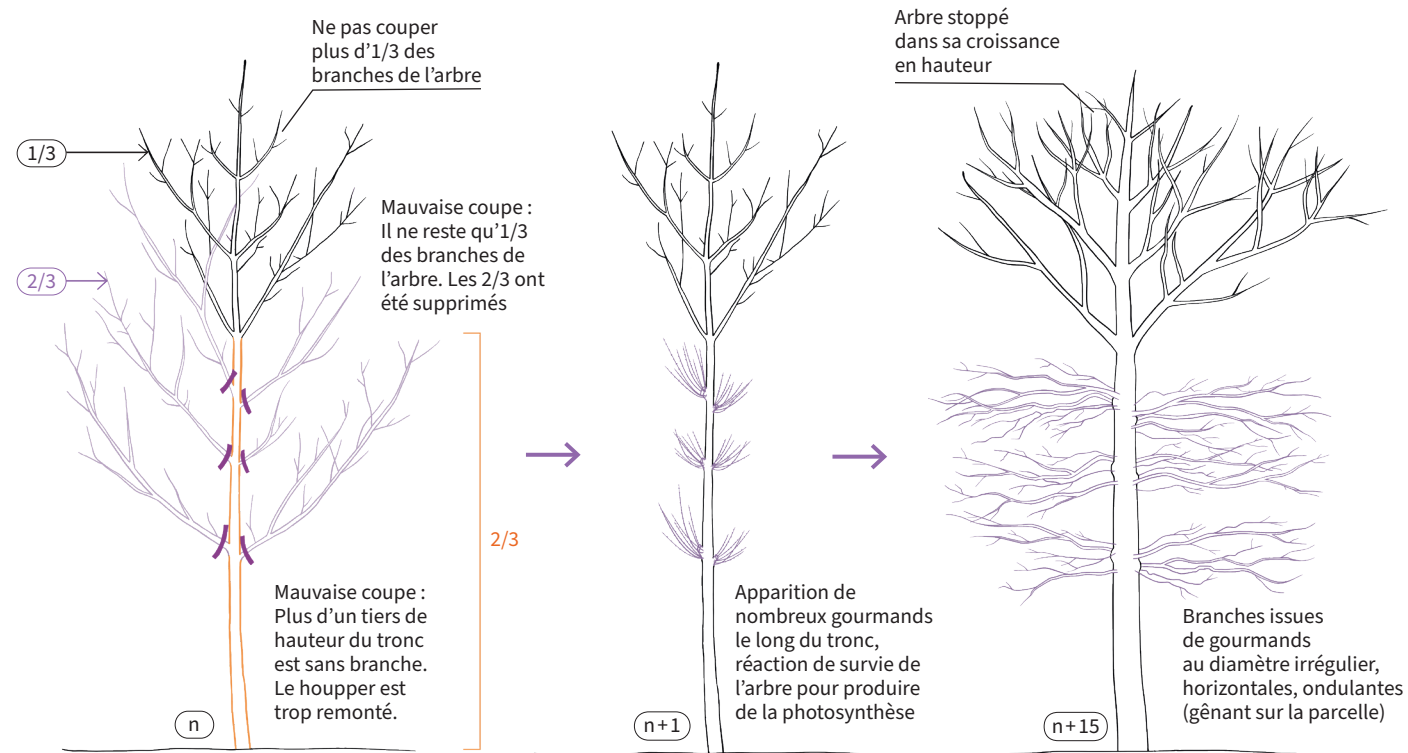


Schéma 9 : Coupe trop sévère

Schéma 10 : Apparition de gourmands, résultats de la mauvaise coupe

Schéma 11 : Port de l'arbre atrophié et gênant par la croissance des gourmands

Observer la vitesse de reprise de l'arbre

L'observation de la **vitesse de recouvrement de la plaie** permet de **réguler l'intensité et le rythme des interventions**. Le but est de laisser à l'arbre le temps de reprendre de la vigueur entre les interventions. Cette **vitesse de guérison** peut varier selon l'essence, les conditions pédoclimatiques et la vigueur de l'arbre. L'arbre est considéré comme ayant retrouvé une bonne capacité de reprise lorsque les **petites plaies sont complètement recouvertes** et que par conséquent la sève a repris son cours habituel au sein de l'arbre. Il est dès lors **possible de recommencer les mêmes opérations** avec certitude de succès.

En cas de retard important, laisser les branches

Il est **risqué d'élaguer des branches ayant atteint un diamètre supérieur à 7 ou 8 cm**. Pour elles, il est déjà trop tard. **Si la hauteur** qui les séparent **du sol** est **suffisante** pour former une bille de bois exploitable et si la branche **n'est pas gênante pour l'exploitation** de la parcelle agricole, **il vaut mieux les laisser** devenir de futures branches charpentières¹⁶.

Facteurs extérieurs à la gestion jouant sur la formation de l'arbre

Une bonne gestion ayant beau rester capitale pour obtenir un arbre de haut jet de qualité, certains **facteurs** restent cependant **en dehors du contrôle du gestionnaire** :

- **L'essence**, la **génétique** des individus et la qualité des plants. La dominance apicale ainsi que la vigueur de l'arbre en dépendent,
- **L'environnement** : la hauteur et la densité de la végétation accompagnant l'arbre, la richesse et la profondeur du sol¹¹, l'ombrage, le vent, le gel, etc. et d'autres facteurs extérieurs tels que l'abroustissement par les cervidés, les parasites, les champignons peuvent modifier la forme de l'arbre,
- L'environnement de l'arbre devra donc être pris en compte lors de sa gestion.

Couper au pied pour repartir du bon pied

Si un haut-jet se présente très mal, par exemple s'il est **très coudé** ou **abimé** à la suite d'un accident **il peut être recepé**. Lors de la saison végétative suivante il repartira alors du pied pour former une nouvelle tige bien portante qui sera menée en haut-jet.

2. APPROCHER L'ARBRE DE HAUT EN BAS ET DANS SON ENTIÈRETÉ

Avant de commencer les interventions de coupe qu'il faudra réitérer régulièrement durant toute la formation de l'arbre, il convient de diagnostiquer la forme globale de l'arbre en **l'observant à distance**. Cette approche permet d'**identifier les anomalies structurelles** de l'arbre et ses branches gênantes qui devront être coupées. Ensuite, les différentes coupes de la taille de formation s'effectuent **du haut**, en commençant **par la cime** de l'arbre, **vers le bas**.

L'objectif de cette approche est de **hiérarchiser** l'ordre des **interventions de coupe** et de les pondérer :

- En **premier lieu**, gérer la **dominance apicale** (fléchage),
- **Puis** supprimer les **branches concurrentes** du tronc ou gênantes (**sans retirer plus de 1/3 des branches** de l'arbre à la fois).

Lorsque l'arbre est jeune, une **erreur commune** est de donner la priorité à la coupe des branches basses au lieu d'assurer un bon fléchage, car une fois le **tronc élagué**, on n'ose plus éliminer la fourche de peur de trop dépouiller le jeune arbre.

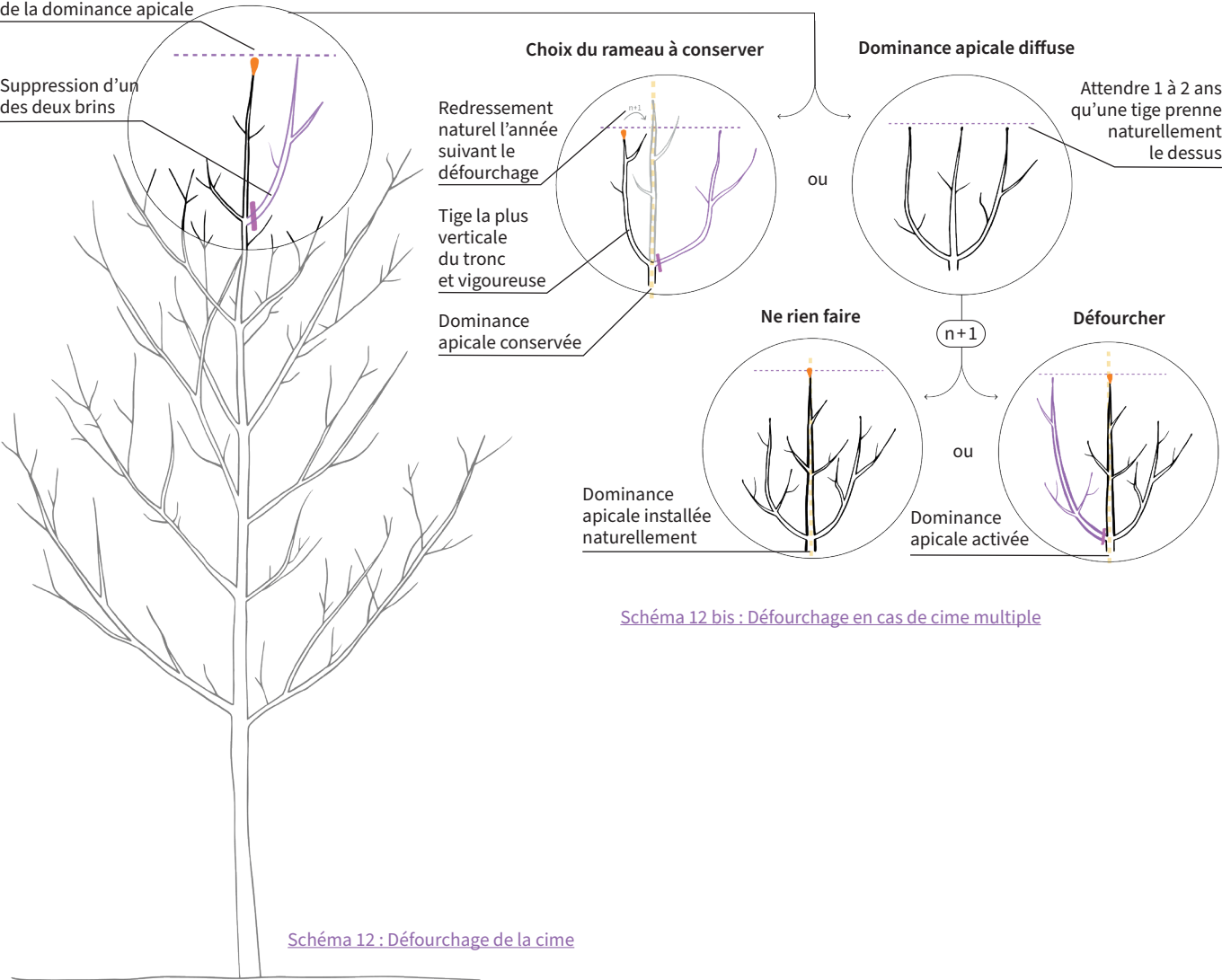
3. ASSURER LE FLÉCHAGE EN SOUTENANT LA DOMINANCE APICALE

Les arbres de haut jet répondent à certains critères architecturaux pouvant être assurés avec un **bon fléchage**: avoir un **axe principal unique, sans fourche**, ou tête multiple et un **tronc droit**.

Défourcher la cime

Faire en sorte que l'arbre ait un axe unique en **défourchant les jeunes arbres** est l'**objectif principal de la taille de formation**. Ainsi, lorsque le tronc d'un jeune arbre se termine par deux axes principaux, formant ainsi une fourche, il faut procéder à un **défourchage**. Cette taille consiste à supprimer totalement l'un des deux axes pour restituer au tronc un axe unique. **L'axe restant finira par se redresser** et exercera une dominance apicale sur les branches basses restantes. Il est parfois nécessaire de choisir entre plus de deux brins. On parle dans ce cas-là de **cime multiple**. Dans les deux cas, il convient de sélectionner un unique rameau qui constituera la flèche de l'arbre et qui guidera la formation du tronc de l'arbre. **Le rameau choisi doit être le plus susceptible de se redresser à l'aplomb de l'axe de l'arbre et de conserver la dominance apicale**.

Maintien et renforcement de la dominance apicale



Voici les principaux critères de choix du rameau par ordre de priorité¹¹ :

- Le plus **vertical** et dans l'axe du tronc,
- Le plus long et **vigoureux**,
- Celui faisant **face à d'autres arbres préexistants** (le brin se redressera plus vite dans la direction où la lumière est la plus présente),
- Le plus au **Nord** (le brin se redressera plus vite vers le côté le plus exposé à la lumière et donc vers le Sud).

Ces critères sont d'autant plus déterminants que le brin a maintenu un diamètre important. Ce dernier ayant une plus faible capacité de redressement qu'un brin jeune de faible diamètre.

Supprimer les branches qui concurrencent la flèche

Les **branches montantes accaparent une partie de la dominance apicale** et freinent le développement de l'axe principale de l'arbre. Elles devront être **supprimées** quel que soit leur niveau d'insertion afin de maintenir la dominance apicale sur la flèche de l'arbre.

4. SUPPRIMER LES BRANCHES BASSES QUI NUISENT AU DÉVELOPPEMENT DU TRONC

Une fois la taille effectuée sur la **flèche de l'arbre**, elle se **poursuit** sur les **branches situées le long** du tronc, pour lui assurer un développement cylindrique, droit et unique. Cela passe par la suppression de branche concurrençant le développement du tronc.

Supprimer les grosses branches

La **suppression des grosses branches** se fait tout au long de la formation de l'arbre et peu importe leur niveau d'insertion. Elle débute lors de la taille de formation et se poursuit lors de l'élagage de formation. Il faut tout de même **éviter** le plus possible d'avoir à **couper des branches qui mesurent plus de 3 à 5 cm de diamètre en effectuant des coupes dès l'instant où les grosses branches sont détectées**.

Supprimer les pseudoverticilles

Les **pseudoverticilles sont supprimées** lors de la taille de formation de l'arbre. Lorsqu'elles sont **jeunes (1 an)** et ont un **diamètre faible**, il est possible de les couper **toutes en une seule fois**. En revanche, lorsque leur diamètre commence à être important, il est plus prudent de les supprimer une branche après l'autre sur plusieurs années en veillant à la cicatrisation des plaies des années précédentes pour éviter les blessures importantes⁶.

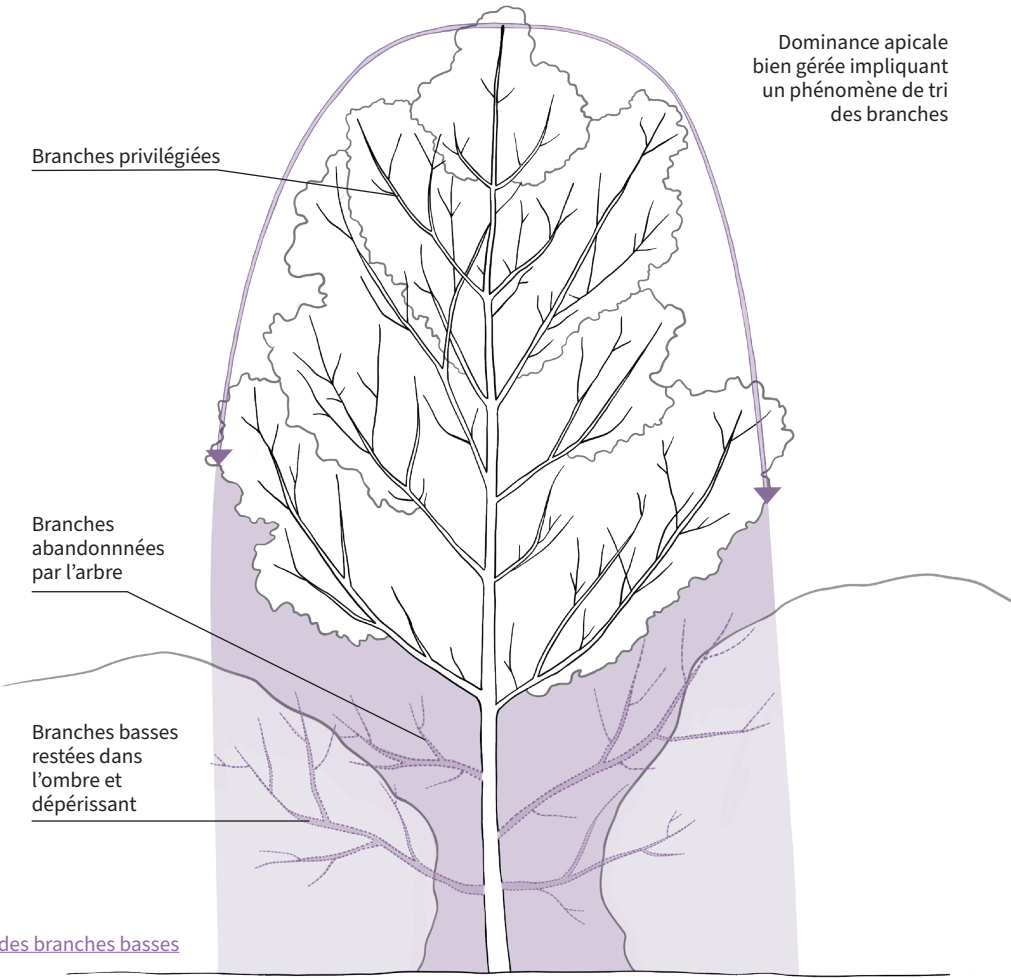
Les pseudoverticilles montantes ou trop fortes seront éliminées les premières. Il arrive que la croissance de nouvelles pseudoverticilles soit importante. Dans ce cas, il est possible de passer deux fois la même année.

Répartir la suppression des branches le long du tronc

Afin de **maintenir l'équilibre structurel** de l'arbre, les branches ne doivent **pas être supprimées totalement sur un même niveau** en laissant intactes les autres au risque de **provoquer l'apparition de deux niveaux de couronnes**. Le tronc, entre les couronnes, subirait une diminution brutale de sa section entre chacun des étages préservés. La flèche perd sa dominance et l'arbre « se couronne » prématurément à partir de branches toutes insérées au même niveau sur le tronc.

Supprimer progressivement les branches le long du tronc

Cette intervention n'est **pas prioritaire** car **l'arbre abandonnera naturellement ses branches basses**, d'une part parce qu'il privilégie ses branches hautes plus puissantes et d'autre part parce que les branches basses **restées à l'ombre finiront par mourir**. Ce phénomène de tri au sein de ses branches est d'autant plus marqué que la **dominance apicale est bien gérée**.



Si des branches basses doivent tout de même être coupées, il faut respecter certaines règles pour ne pas nuire au jeune arbre :

- Les branches doivent être coupées avant qu'elles n'aient atteint un diamètre trop important. Le diamètre optimum de coupe des branches se situe entre 3 et 4 cm. Les branches de moins de 2 cm de diamètre sont laissées car elles assurent par le feuillage qu'elles supportent, la croissance de l'arbre. Elles seront coupées lorsque leur croissance les rendra gênantes¹⁶. Ainsi, le tronc est dégagé au fur et à mesure de sa croissance pour obtenir un bois sans nœud et régler la hauteur du houppier,
- Il ne faut jamais laisser plus du tiers de la hauteur du tronc sans branche¹¹. Les élagages suivants le

premier auront lieu lorsque la hauteur de l'arbre aura augmenté de 1m ou 2m ou que le diamètre de l'arbre aura atteint 10 à 12 cm au niveau des branches les plus basses¹¹,

- En laissant au moins les 2/3 des branches de l'arbre à chaque intervention.

Sur plusieurs années. Respecter ces règles tout au long de la période d'élagage de formation permet d'éviter de priver brusquement l'arbre d'une proportion importante de la masse foliaire nécessaire à sa croissance⁵. Étaler ainsi l'élagage sur plusieurs années permet d'éviter d'avoir à couper des branches de diamètre important et de maintenir un houppier suffisamment important pour le développement de l'arbre.

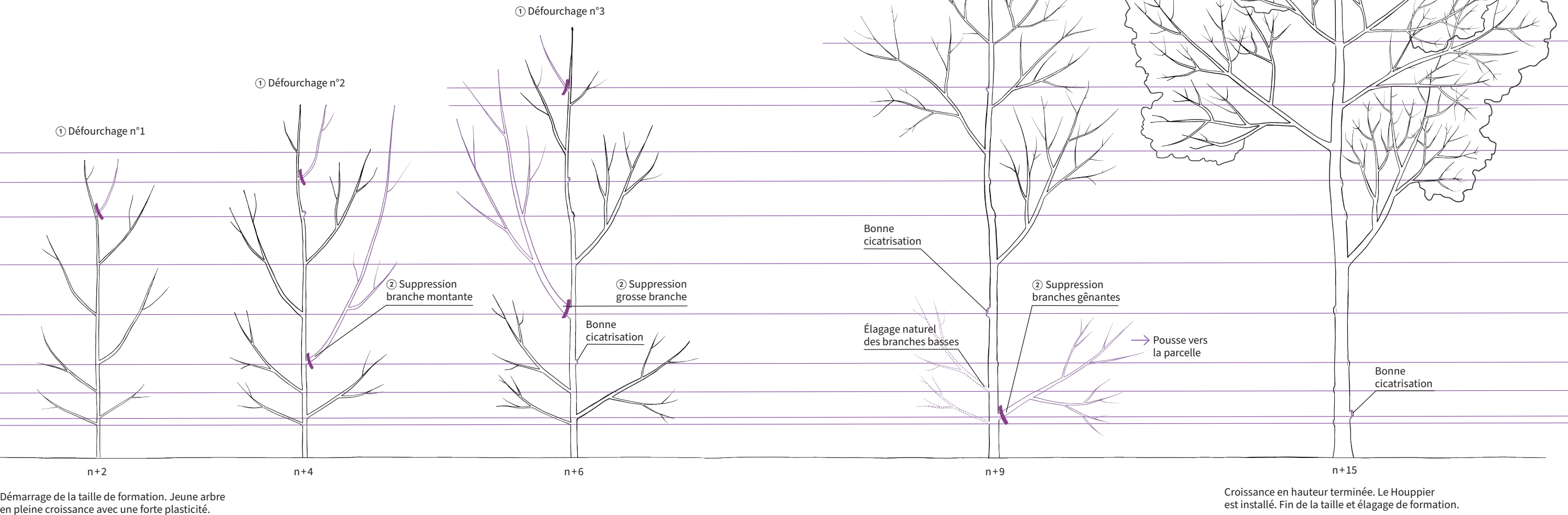


Schéma 14 : Étalement des interventions de taille et élagage de formation durant toute la phase de croissance de l'arbre

BIBLIOGRAPHIE

5. Dupraz C, Liagre F. 2008. Agroforesterie, des arbres et des cultures. France Agricole. 1(1), p. 413.

6. Des Cars A-J. 1865. L'Élagage des arbres, traité pratique de l'art de diriger les arbres forestiers et d'alignement. 166 p.

11. Hubert M, Courraud R. 2002. Elagage et taille de formation des arbres forestiers. 3e édition, 282 p.

16. Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF). 2013. Taille et élagage des feuillus.

22. Gessler A. 2020. Les arbres peuvent transmettre une « mémoire environnementale » à leur progéniture. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL.

23. Mancuso S, Viola A. 2018. L'intelligence des plantes. Albin Michel. 240 p.

24. Dudley S, File A. 2007. Kin recognition in an annual plant. Biology Letters. 3(4), 438-8.

25. Balleux P, Van Lerberghe P. 2001. Le boisement des terres agricoles, guide technique. 128p.

SOUTIENS





Guide de préconisations de gestion durable des haies



Partie 1 - À l'échelle de l'arbre

Chapitre C - Le têtard

C.1 L'arbre têtard en cycle régulier / I. Étêtage

Le Guide de préconisations de gestion durable des haies est réalisé par l'Afac-Agroforesteries et l'ensemble des dessins l'illustrant sont réalisés par Alicia MORET, à l'exception du Chapitre A - Cépée qui sont réalisés par Paule POINTEREAU.

Conformément au Code de la Propriété Intellectuelle (article L. 122-4), il est rappelé que le droit moral d'une création (comprenant entre autres droit au respect de l'œuvre et droit au respect du nom) reste attaché à son auteur, ici Alicia MORET, de manière perpétuelle et imprescriptible. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle des illustrations du Guide de préconisations de gestion durable des haies faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, à savoir ici l'Afac-Agroforesteries en tant que propriétaire des droits cédés par Alicia MORET, est illicite, et punie selon les lois relatives au délit de contrefaçon. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque.



Ce document est protégé et mis à disposition par creative commons sous la licence Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 France. Cette licence fixe les conditions d'utilisation et d'exploitation du référentiel national sur la typologie des haies sous quatre modalités :

- Attribution : Vous devez attribuer l'œuvre de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l'œuvre).
- Pas d'utilisation commerciale : Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette œuvre à des fins commerciales.
- Pas d'œuvres dérivées : Vous n'avez pas le droit de modifier, de transformer ou d'adapter cette œuvre.
- Partage dans les Mêmes Conditions : Si vous modifiez, transformez ou adaptez cette œuvre, vous n'avez le droit de distribuer votre création que sous une licence identique ou similaire à celle-ci.

Pour voir une copie de cette licence, visitez <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/> ou écrivez à Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

CHAPITRE C

LE TÊTARD

	<i>Introduction</i>	45
	<i>Finalités</i>	48
C.1 - L'ARBRE TÊTARD EN CYCLE RÉGULIER		51
	<i>Type d'individu</i>	51
I. ÉTÊTAGE		51
	<i>Type de coupe</i>	51
	<i>Objectifs de coupe</i>	51
	<i>Préconisations de coupe</i>	53
C.2 - L'ARBRE TÊTARD AVEC ABANDON DE COUPE		59
	<i>Type d'individu</i>	59
II. COUPE DE PRÉLEVEMENT		60
	<i>Type de coupe</i>	60
	<i>Objectifs de coupe</i>	60
	<i>Préconisations de coupe</i>	61
C.3 - LE JEUNE ARBRE TÊTARD		65
	<i>Type d'individu</i>	65
III. TAILLE DE FORMATION		65
	<i>Type de coupe</i>	65
	<i>Objectifs de coupe</i>	65
	<i>Préconisations de coupe</i>	67
C.3 - L'ARBRE D'ÉMONDE		70
	<i>Type d'individu</i>	70
	<i>Finalités</i>	71
III. ÉMONDAGE		72
	<i>Type de coupe</i>	72
	<i>Objectifs de coupe</i>	72
	<i>Préconisations de coupe</i>	73

Introduction

1. L'ARBRE TÊTARD

Le têtard est le résultat d'une technique d'exploitation de l'arbre auquel on a coupé le tronc et les branches à 2-3 m de haut. **L'étêtage** des branches provoque l'élargissement sommital du tronc qui forme une **grosse tête** qui ressemble à une larve de batracien, d'où le nom de têtard. La cicatrisation des plaies dues à la coupe et la croissance de nouvelles branches provoquent ce renflement qui résulte des **bourrelets de cicatrisation** qui se développent suite à la **coupe répétée** des branches. **Cette pratique rallonge la durée de vie de l'arbre.**

2. L'ORIGINE DES REJETS

Les branches du têtard proviennent de **bourgeons dormants** situés sur la **tête de l'arbre**. Après chaque coupe, de nouveaux bourgeons dormants sont formés sur le renflement à la base des **jeunes branches sur la tête de l'arbre**²⁶. C'est cette réserve de bourgeons dormants qui sera sollicitée à chaque récolte et permettra le remplacement des branches²⁷. Une fois en place, les bourgeons sont capables de maintenir leur connexion à la sève et d'assurer leur **position à la surface de l'écorce** au fur et à mesure de la croissance de la tête²⁷.

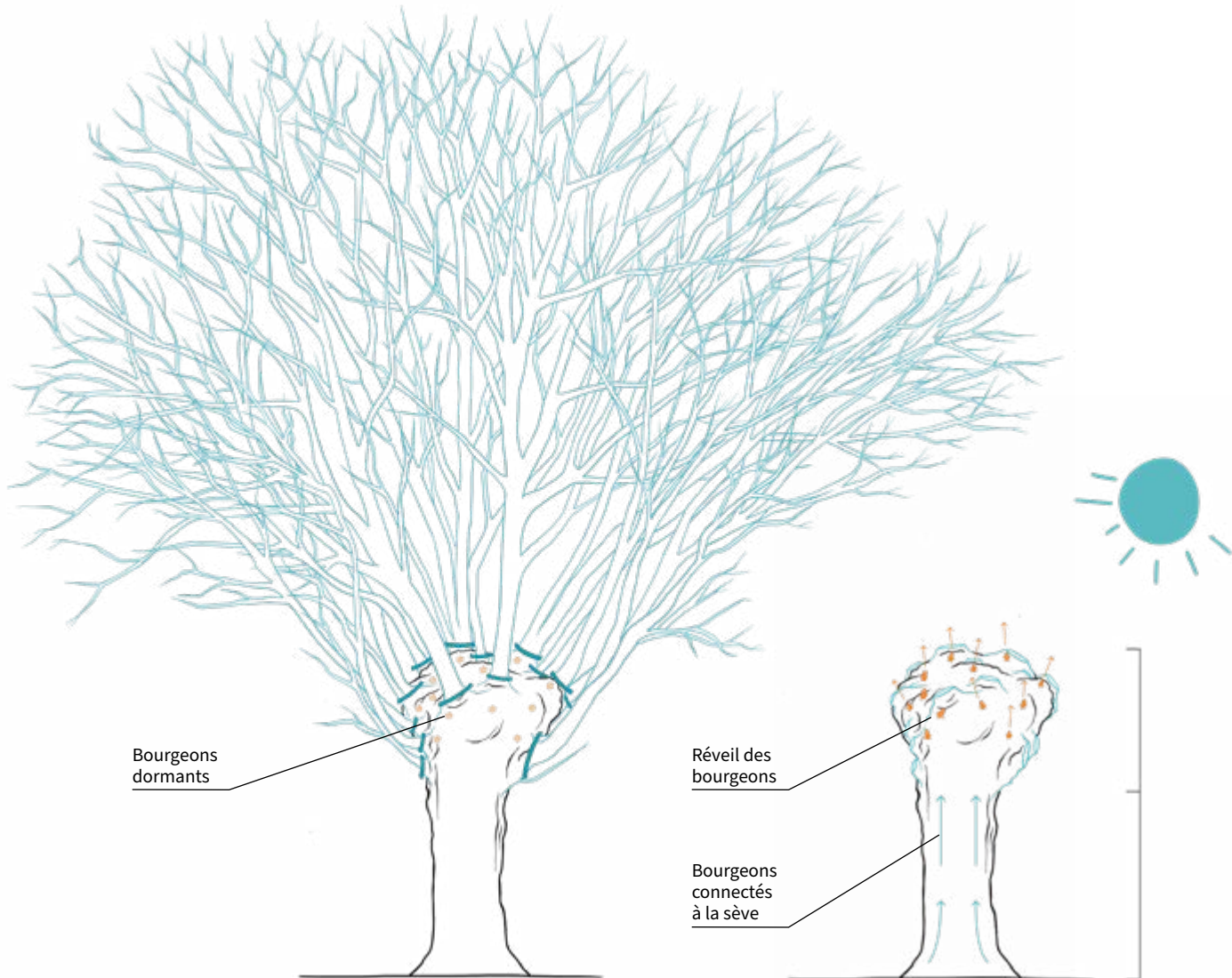


Schéma 1 : Bourgeons dormants dans la tête du têtard en attente

Schéma 1 bis : Réveil des bourgeons dormants suite à l'étêtage intégral

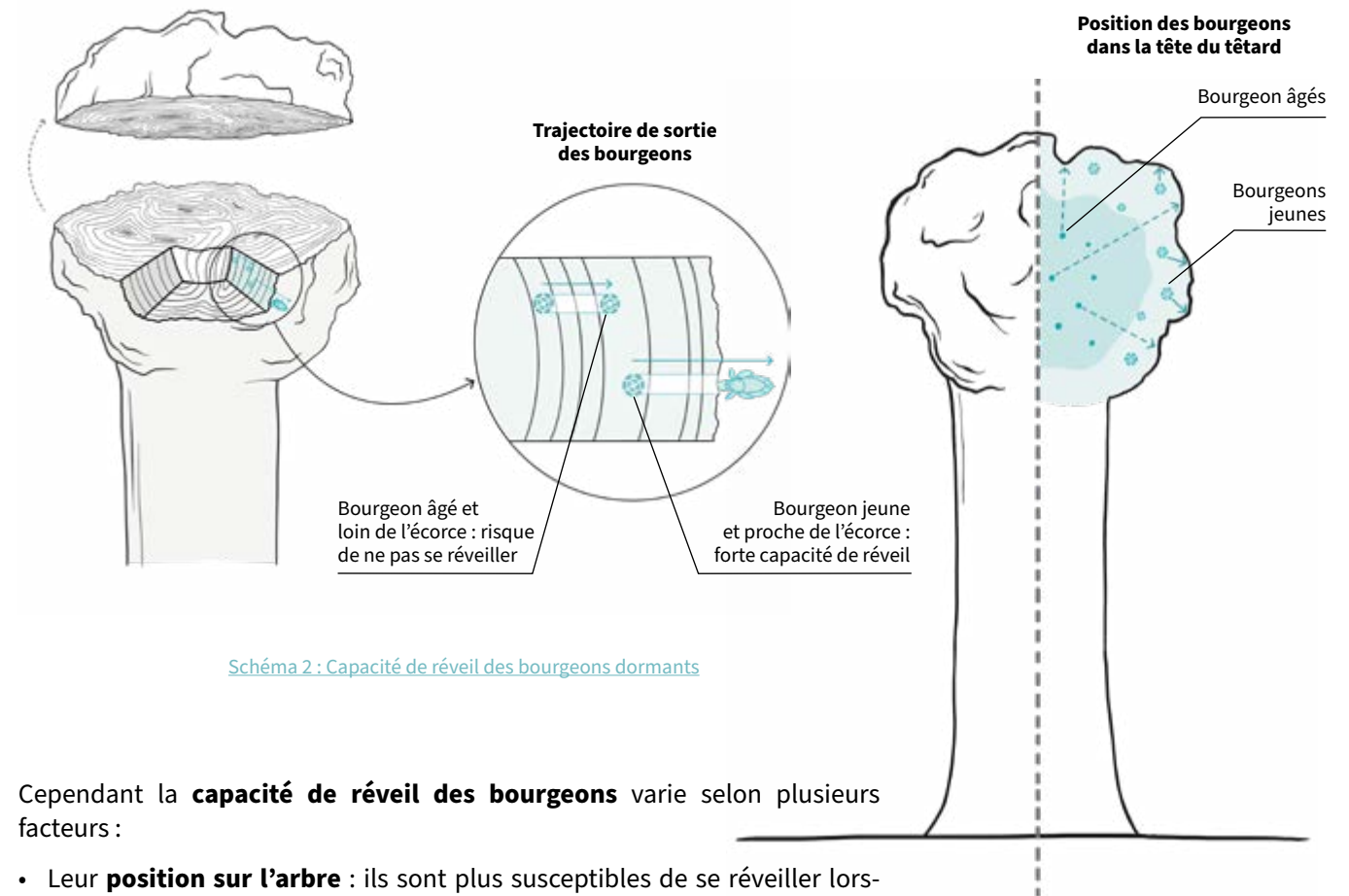


Schéma 2 : Capacité de réveil des bourgeons dormants

Cependant la **capacité de réveil des bourgeons** varie selon plusieurs facteurs :

- Leur **position sur l'arbre** : ils sont plus susceptibles de se réveiller lorsqu'ils sont situés aux extrémités de l'arbre, sur les parties les plus jeunes,
- Leur **âge** : plus les bourgeons sont jeunes, plus ils sont susceptibles de sortir de dormance,
- Les **essences et les individus** : les bourgeons dormants peuvent vivre 100 ans chez le chêne, 60 ans chez le charme, moins chez le hêtre et encore moins chez le saule et le bouleau²⁷,
- Les **conditions du milieu**, le niveau de stress, l'éclairement, etc.^{26, 28}

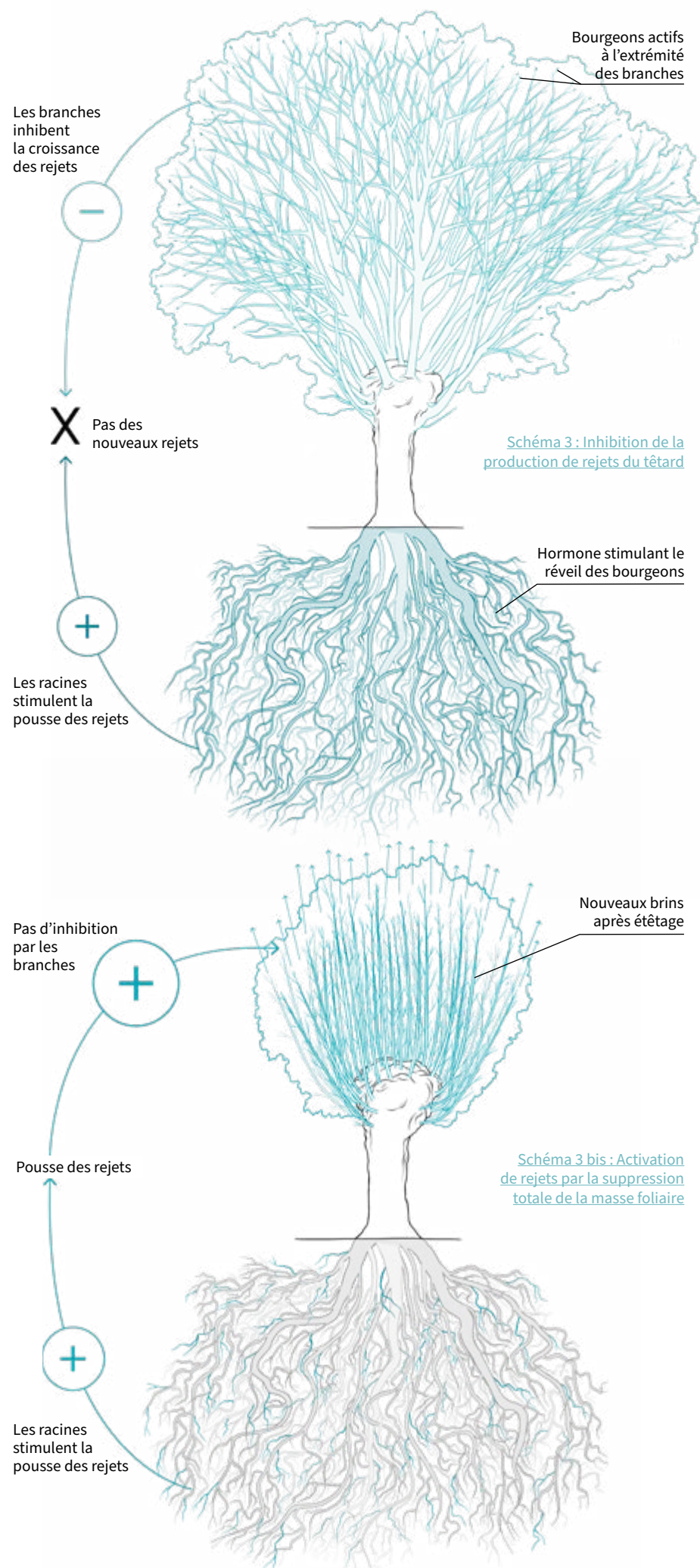
Certaines **conditions** sont nécessaires au **réveil des bourgeons** dormants :

- Ils **ne doivent pas être soumis à la dominance apicale** d'une autre branche^{26, 29}, comme le **tire-sève**. Cette dernière serait nourrie en priorité par la sève et ne les laisserait pas se réveiller. Aucune hiérarchie ne doit exister entre les branches de l'arbre,
- Ils doivent être **exposés à la lumière**^{26, 29}. Les bourgeons de réserve s'activeront uniquement s'ils peuvent former des branches et des feuilles exposées à la lumière,
- Ils ne doivent pas rester en dormance trop longtemps sous peine de voir leur capacité de réveil diminuer,
- L'arbre doit avoir la **vigueur** et les **réserves** suffisantes pour permettre un **afflux de sève** chargée en sucre vers les bourgeons. L'arbre stocke au fil des saisons végétatives du sucre dans son tronc,
- L'arbre doit **perdre l'ensemble de sa surface foliaire**. Le stress ainsi engendré pousse l'arbre à rétablir sa couronne et donc à produire de nouvelles branches²⁶,
- Un **déséquilibre**, entre la part de **racines fonctionnelles** et la **partie aérienne de l'arbre**, participe également à la création de nouvelles branches. Les racines produisent une hormone de croissance, inhibée par la présence de branches.

- Seule une **suppression totale de la masse photosynthétique**³⁰, la présence de bourgeons actifs et la mise en lumière de la tête de l'arbre, permettent un réveil suffisamment important des bourgeons pour assurer la reprise et la pérennité de l'arbre. La coupe doit donc être menée sur l'**intégralité des branches de l'arbre** et dans le cas où un tire-sève est laissé, il devra être supprimé dans les 3 ans qui suivent l'étêtage.

Les **bourgeons** actifs situés à l'**extrémité des branches** du têtard produisent une **hormone inhibant la croissance de nouveaux rejets**. Cette hormone permet à l'arbre de ne pas produire plus de branches qu'il n'en faut. À l'inverse, les **racines produisent une hormone stimulant le réveil** des bourgeons de la tête ainsi que la pousse de rejets. Lorsque les branches et les racines sont présentes en même temps, l'effet des deux hormones s'annule et aucune pousse n'a lieu au niveau de la tête.

Après un étêtage, il ne reste **aucune branche** pour produire l'hormone inhibitrice de la pousse des rejets. **Seules restent les racines qui commandent le réveil des bourgeons** qui provoquent donc la pousse de nouveaux rejets.



Finalités

1. UNE FORTE VALEUR PAYSAGÈRE ET CULTURELLE

La pratique du têtard était déjà connue depuis le 2^{ème} millénaire avant notre ère alors que l'homme cherchait à produire du bois, des perches ou encore de l'osier en évitant d'exposer sa récolte à l'abrouissement. Le plus ancien vestige d'arbre têtard date de plus de 3500 ans. Cette pratique s'est ensuite perpétuée et répandue en Europe.^{31, 32}

Aujourd'hui, en France, les arbres têtards tiennent une place importante dans l'identité paysagère de nombreuses régions : l'Avesnois (charmes), le Marais Poitevin (frênes), le Pays basque (platanes, chênes), etc. La plupart des têtards aujourd'hui présents dans nos haies sont un héritage arboré du 19^{ème} siècle. C'est une pratique paysanne, liée à une conduite particulière de l'arbre qui raconte les liens contractuels ancestraux entre le propriétaire et l'exploitant locataire. Dans la période d'embocagement issue de la privatisation de l'espace agricole vers le XIX^{ème} et XX^{ème} siècles, le prélèvement du capital arboré, bien précieux des fermes, a fait l'objet d'un encadrement à travers les baux ruraux. Ainsi il s'est décidé que le tronc de l'arbre appartiendrait au propriétaire, tandis que les branches reviendraient au fermier locataire. Ainsi, une forme particulière d'arbre est apparue, dû à l'étêtage régulier des arbres par les fermiers qui cherchaient à se fournir en bois de feu régulièrement tout en laissant le tronc en place : le têtard.

Ce patrimoine se retrouve souvent délaissé. Les arbres, dont la gestion est abandonnée depuis de nombreuses années, finissent par entrer dans un état de sénescence avancé et pour lesquels il sera risqué de les réinscrire dans un cycle de gestion.

La formation de nouvelles générations de têtards constitue un enjeu fort de perpétuation d'un paysage bocager singulier. La diversification des âges, en insérant de jeunes têtards dans les populations est primordiale pour assurer la relève.

2. PRODUIRE DU BOIS ÉNERGIE ET DU BOIS D'ŒUVRE EN MÊME TEMPS

La conduite en têtard produit un volume de branches important qui peut être récolté à intervalles rapprochés pour produire du bois de chauffage ou du bois déchiqueté (comme dans le cas d'un taillis). La production de bois des arbres têtards a l'avantage d'être plus rapide qu'avec le haut-jet. L'arbre têtard est maintenu dans une phase de croissance importante durant toute la durée de son exploitation contrairement à un arbre en port libre qui, une fois adulte, produira beaucoup moins de biomasse que durant sa jeunesse.

Elle présente l'avantage supplémentaire de combiner cette production de bois énergie à la production d'un fût valorisable en bois d'œuvre. Les fûts des têtards les plus hauts (plus de 3 mètres), lorsqu'ils ne sont pas creux, peuvent être tranchés en scierie pour produire du bois d'œuvre¹⁴. L'aspect ramassé de l'arbre têtard le pousse à produire plus rapidement du bois au niveau de son tronc. Il atteint donc des diamètres exploitables plus rapidement. Le bois de loupe constituant la tête du têtard, noueux, dur et ronceux peut être très recherché en ébénisterie, en marqueterie ou encore pour produire des placages^{7, 14}.

3. PRODUIRE DU FOURRAGE

L'un des principes de base du têtard est de constituer une cépée en hauteur afin de protéger les repousses de l'abrouissement du bétail, tout en pou-

vant néanmoins les mobiliser comme une ressource fourragère d'appoint en période de sécheresse notamment. Les branches en feuilles sont coupées après la mi-août puis déposées dans la prairie pour être consommées vertes ou séchées par le bétail³³. Les rémanents peuvent ensuite être valorisés en bois énergie. Un bon réseau d'arbres têtards peut constituer un réel apport de fourrage pour les troupeaux. Ils permettent également de diversifier l'alimentation des animaux et de maintenir une santé animale intégrée. Les essences les plus favorables à la production de fourrage sont : le frêne, l'orme, le saule, etc.⁷

4. USAGES UTILITAIRES

Les rejets les plus droits et les plus durs peuvent être transformés en piquets tandis que les branches souples et fines des saules à osier peuvent être utilisées pour la vannerie ou comme lien naturel.

Depuis l'époque romaine, les arbres têtards se sont souvent retrouvés associés à la culture de la vigne, notamment avec la culture en hautain : le tronc de l'arbre têtard servait de support vivant à la vigne, tandis que l'osier était utilisé comme ligature par les vignerons pour attacher les serments de vigne. L'arbre était ensuite, au besoin, étêté pour réduire l'ombrage sur la vigne et en récolter le bois^{7, 32}. Aujourd'hui, de nombreux vignobles souffrent d'un trop fort ensoleillement modifiant les qualités du vin produit. Un ombrage de la vigne par des arbres têtards est une solution pour pallier ce problème.

Un autre intérêt de l'arbre têtard sur les terres d'élevage est la production de litière à partir des branches broyées. On estime qu'une tonne de paille peut être remplacée par une tonne de bois plaquette. Cette tonne de litière plaquette équivaut à 4 m³ de bois, soit la production annuelle d'une cinquantaine d'arbres ou de 100 mètres linéaires de haie³¹. L'utilisation des copeaux de bois en litière animale permet d'éviter l'importation coûteuse de paille dans des secteurs agricoles où les cultures de céréales sont peu présentes.

5. TROUVER LA FORME DE L'ARBRE OPTIMALE SELON LE TYPE DE HAIE

Aujourd'hui la haie est plus que jamais à l'interface d'environnements aux usages variés (cultures, prairies pâturées, routes, lignes électriques, etc.) lui imposant des contraintes d'emprise que l'arbre têtard peut permettre d'éviter.

Le principal intérêt de l'arbre têtard est de concentrer le volume des branches à une hauteur choisie afin de :

- Produire du bois en quantité à la fois pour le locataire avec les branches à la manière d'une cépée en hauteur et pour le propriétaire avec le tronc.
- Reporter le feuillage en hauteur pour éloigner le feuillage des animaux, domestiques. Cet objectif est toujours d'actualité, d'autant plus qu'il est compatible avec la production de fourrage par la récolte des branches du têtard.
- Ne pas gêner les pratiques sur la parcelle adjacente. L'absence de branches basses facilite le passage d'engins agricoles³¹.
- La hauteur bien réglée d'un arbre têtard peut aussi permettre de les mettre en place à proximité de lignes électriques ou de fibres. Transformer un jeune arbre de haut-jet en atteignant une hauteur gênante, en têtard, est un moyen de le conserver tout en en tirant parti.

6. STABILISER LES BERGES

La création d'arbres têtards est intéressante pour protéger des berges des cours d'eau. Leur système racinaire renouvelé et renforcé à chaque coupe permet de maintenir les berges et retenir les sols situés en bordure de cours d'eau³¹. Le frêne, l'aulne et le saule sont les essences les plus adaptées écologiquement à la ripisylve pour leur système racinaire très dense et profond, capable de retenir la berge et leur capacité de filtration des eaux. Il est d'ailleurs très utilisé en aménagement de cours d'eau pour reconstituer rapidement des ripisylves fonctionnelles grâce à sa croissance rapide. Un simple plançon (branche de saule de 3 à 8 cm de diamètre) planté entre novembre et fin avril dans une berge suffit à produire un nouvel arbre prêt à être mené en têtard avec un taux de reprise supérieur à 90 %³¹.

7. PERMETTRE LE RETOUR À UN CYCLE DE COUPE RÉGULIER POUR LES VIEUX TÊTARDS

La restauration de l'arbre doit permettre de revenir à une exploitation en cycle régulier de la couronne de l'arbre et de rétablir une production régulière de bois de chauffage et/ou de fourrage, par exemple.

Si un arbre têtard en abandon de coupe n'est pas apte à rejeter avec suffisamment de vigueur et si le risque de revenir vers une gestion en têtard, il pourra être laissé en port libre et être abattu, à terme pour le valoriser en bois de chauffage (branche) et éventuellement en bois d'œuvre (tronc).

C.1 L'ARBRE TÊTARD EN CYCLE RÉGULIER

Type d'individu

L'**étêtage régulier** et intégral s'effectue sur des arbres habitués à la coupe et ne présentant pas de rejets de diamètre important (>15/20cm). Une grande variation de réaction à la coupe existe entre les essences du fait de leur croissance faible ou forte et de leur capacité de résilience²⁶ :

- Les **essences à croissance rapide** et à forte résilience telles que le frêne, le saule, le châtaignier, le charme et le peuplier noir accepteront des coupes de rejets de diamètre plus important et des cycles de gestion pouvant être irréguliers,
- Les **essences à croissance lente** et à faible résilience, telle que le chêne ne supportent que des coupes de branches de faibles diamètres et demandent des **cycles de coupe plus réguliers**.

I. ÉTÊTAGE

Type de coupe

La **gestion d'un arbre têtard** consiste en l'**étêtage** d'une **cépée perchée** en hauteur sur un tronc. **L'ensemble des brins de l'arbre sont sectionnés** à la base du renflement du bourrelet cicatriciel au-dessus de l'empattement de la branche. Seuls restent **intacts le tronc** et la **tête de l'arbre**. De nouveaux rejets vigoureux repartent de la tête pour **reconstituer la couronne de l'arbre**. Les branches sont ainsi coupées sur la base d'un cycle régulier.

Objectifs de coupe

1. PERMETTRE LE RÉVEIL D'UN MAXIMUM DE BOURGEONS À CHAQUE COUPE

La levée de dormance qui suit chaque coupe doit permettre le **réveil simultané** d'un **maximum de bourgeons** afin de permettre :

- Une certaine **homogénéité** dans la **vigueur de pousse des branches**. Il ne faut pas qu'une ou deux branches aient le dessus (tire-sève) et se développent au détriment des autres,
- Une production maximale de branches et par conséquent de feuilles. L'arbre pourra ainsi reconstituer efficacement ses réserves tout en produisant plus de bois et/ou de fourrage,
- Une **répartition homogène des branches sur la tête de l'arbre**, évitant ainsi un **déséquilibre** dans l'architecture de l'arbre et une mauvaise répartition du poids qui pourrait mener à un éclatement et un déchirement de la tête et du tronc.

Dans les années qui suivent une coupe, la tête de l'arbre est densément recouverte de rejets courts, nombreux, serrés et ne laissant pas filtrer la lumière³¹. Un **auto-élagage va progressivement se mettre en place**. Seules les branches les plus vigoureuses et les mieux irriguées par la sève seront naturellement sélectionnées par l'arbre. C'est pourquoi il ne faut pas effectuer une sélection des brins.

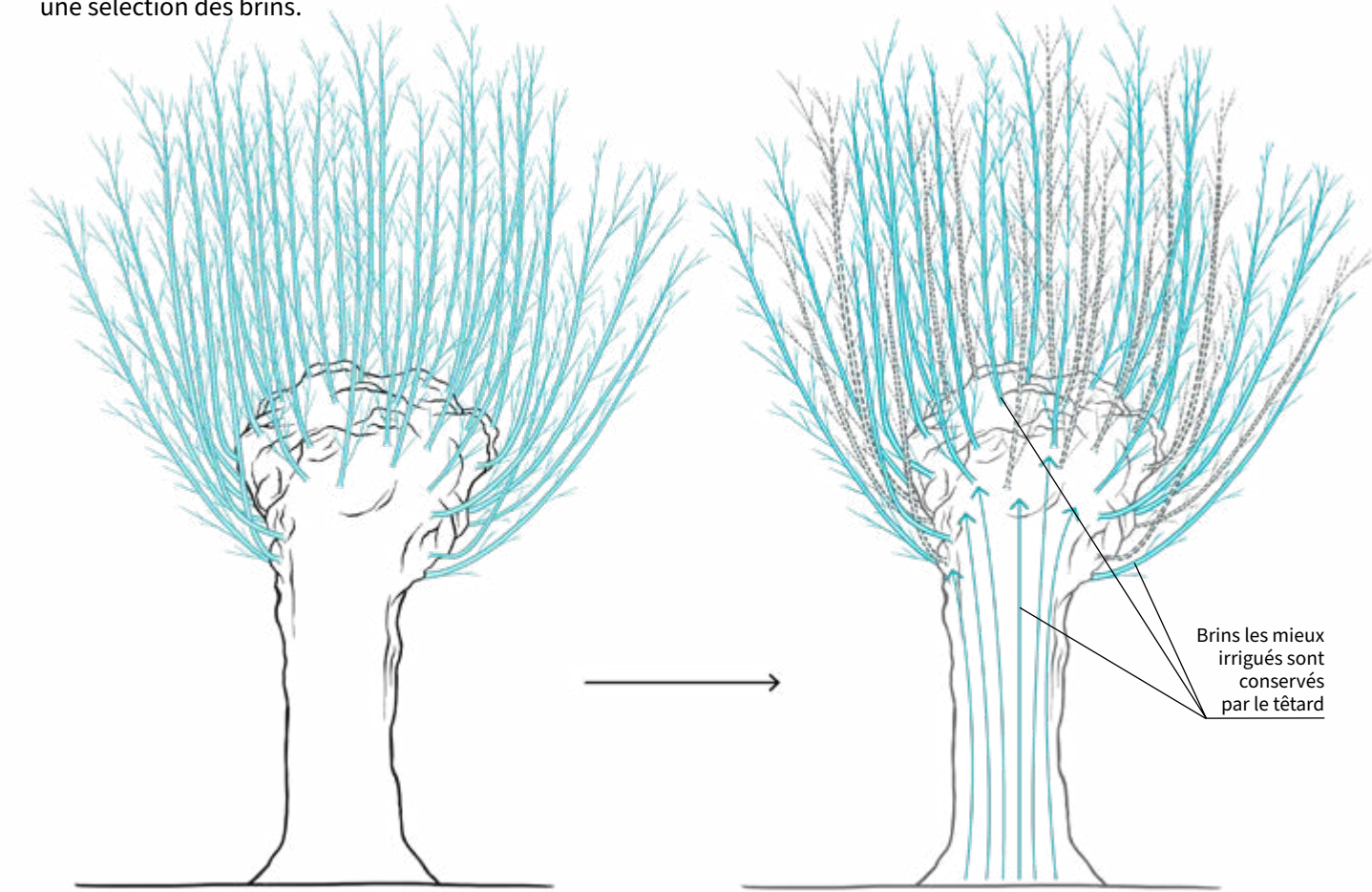


Schéma 1 : Auto-élagage des rejets sur la tête du têtard

2. PRÉSERVER LES RÉSERVES DE L'ARBRE

Pendant la période végétative, l'arbre dispose de feuilles lui permettant de produire des sucres grâce à la photosynthèse. Une partie des **sucres** sera directement utilisée pour la **vie de l'arbre** et une autre partie sera **stockée dans son bois** en guise de réserve. Chez les arbres adultes, les parties aériennes (le tronc, les bourgeons, les branches et les feuilles) sont le premier réservoir de sucre de l'arbre^{34,35}. La **tête de l'arbre têtard** constitue donc un **réservoir de sucre important** qu'il faut absolument maintenir en bonne santé.

Après chaque récolte au printemps, au moment du débourrement, la croissance des nouveaux rejets a lieu en l'absence de photosynthèse, les feuilles n'étant pas encore en place. Afin de produire de nouvelles branches, feuilles et racines, une partie des sucres stockés est utilisée pour **nourrir les bourgeons**^{34,35,36}. La **capacité de reprise** des arbres dépend donc de la **quantité de réserves accumulées dans la tête et le tronc**³⁵.

Les **réserves** permettent également à l'arbre de **mieux cicatriser**, de faire **face à la sécheresse** et au stress ainsi que de produire de nouvelles feuilles chaque printemps³⁴.

Maintenir les réserves de l'arbre nécessite un équilibre entre, **ne pas couper sur un cycle trop court** afin de permettre à l'arbre de **reconstituer ses réserves** ; et **ne pas couper sur un cycle trop long** pour que les **réserves ne migrent pas dans les branches**.

3. AUGMENTER LA PRODUCTIVITÉ DE L'ARBRE

Contrairement à l'arbre en port libre qui voit sa biomasse augmenter fortement dans sa jeunesse avant d'attendre un plateau puis de diminuer au fur et à mesure du dépérissement de l'arbre, **l'arbre têtard est maintenu perpétuellement** dans cette **phase de jeunesse** et de **croissance importante** par les coupes régulières. **La quantité de biomasse, aérienne et souterraine, produite par l'arbre têtard est donc supérieure à celle produite sur la même durée de vie qu'un arbre de haut-jet.**

Les premières années suivant chaque étêtage sont marquées par une baisse de croissance. L'arbre dépense une grande partie de son énergie pour cicatiser et pour produire de nouvelles feuilles. Cette étape de réparation laisse rapidement place à une phase de **croissance exponentielle** durant laquelle le têtard produira, de nouveau, du bois²⁹.

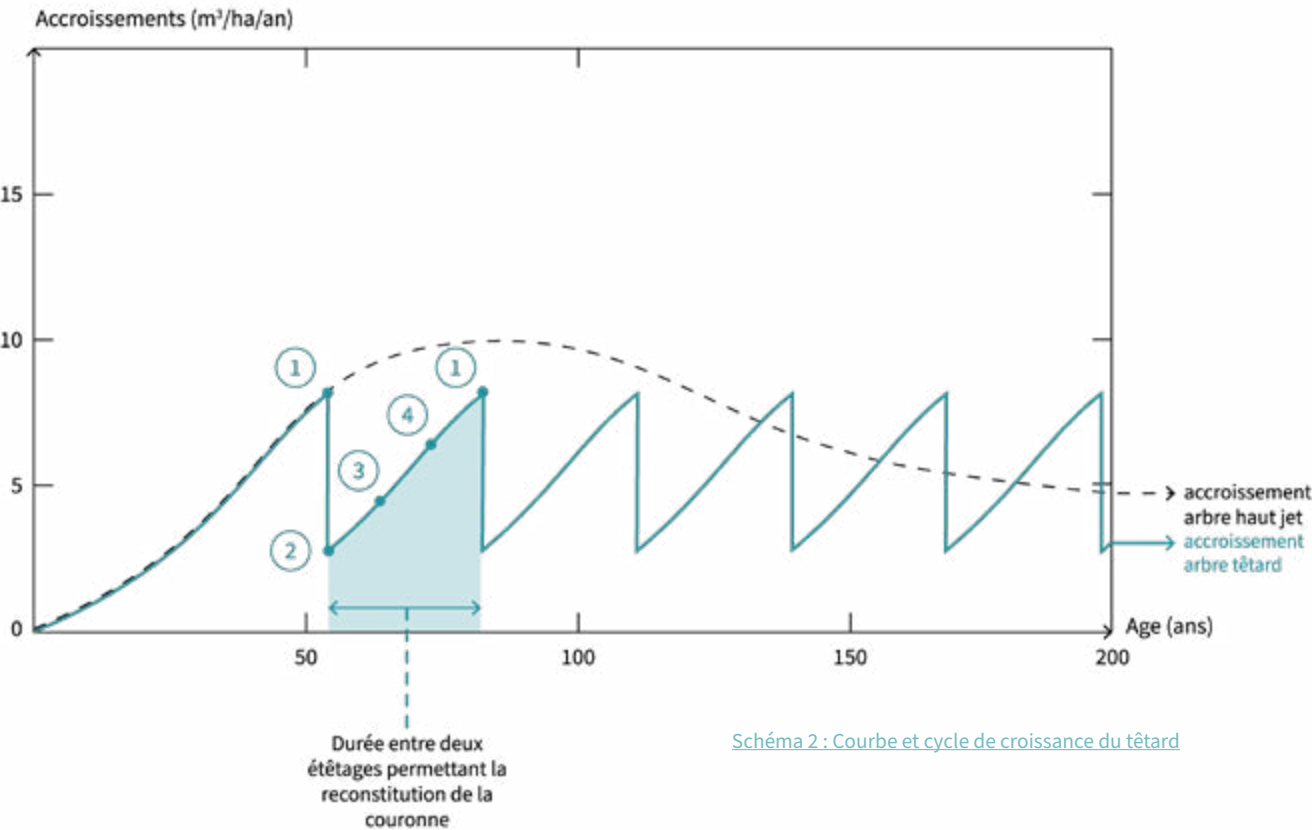


Schéma 2 : Courbe et cycle de croissance du têtard

Préconisations de coupe

1. COUPER AVEC UNE FRÉQUENCE RÉGULIÈRE

Le **rythme des coupes** suggéré dépend principalement de l'**essence** et de la **capacité de l'arbre** à reprendre selon le **contexte pédoclimatique**.

Les cycles de gestion

Les cycles doivent être **suffisamment longs** pour ne pas **épuiser l'arbre et le sol**, mais **suffisamment courts** pour maintenir les **bienfaits** d'un **étêtage régulier**.

- Les **cycles ne doivent pas être trop rapprochés** pour veiller à ne pas épuiser l'arbre ainsi que le sol. Cependant pour répondre à certains besoins ponctuels comme la production de fourrage d'appoint, les prélèvements pourront être plus rapprochés : environ 5 ans pour du frêne ou du saule. Un tel cycle de coupe soutenu ne devra pas être maintenu sur de longues périodes,
- Les **cycles ne doivent pas être trop long** pour éviter que les **réserves** et la **vitalité** des **bourgeons** de l'arbre **n'aient le temps de migrer du tronc et de la tête vers la couronne**²⁸. L'un des **indicateurs** permettant de ne pas dépasser ce seuil est le **diamètre des branches** qui ne doit pas dépasser **15/20 cm**^{9,37} à moins de constater des capacités de régénération exceptionnelle.
- En cycle régulier, il faut compter : **6 à 15 ans pour le saule** contre **15 à 30 ans pour le charme, le frêne, l'aulne, l'érable champêtre** et le **chêne**. Historiquement, la durée des cycles était plus courte car basée sur la durée des baux. Il faut compter : 6 à 7 ans pour le saule contre 9 à 10 ans pour le charme, le frêne, aulne et 15 ans environ pour l'érable champêtre et le chêne³⁸.

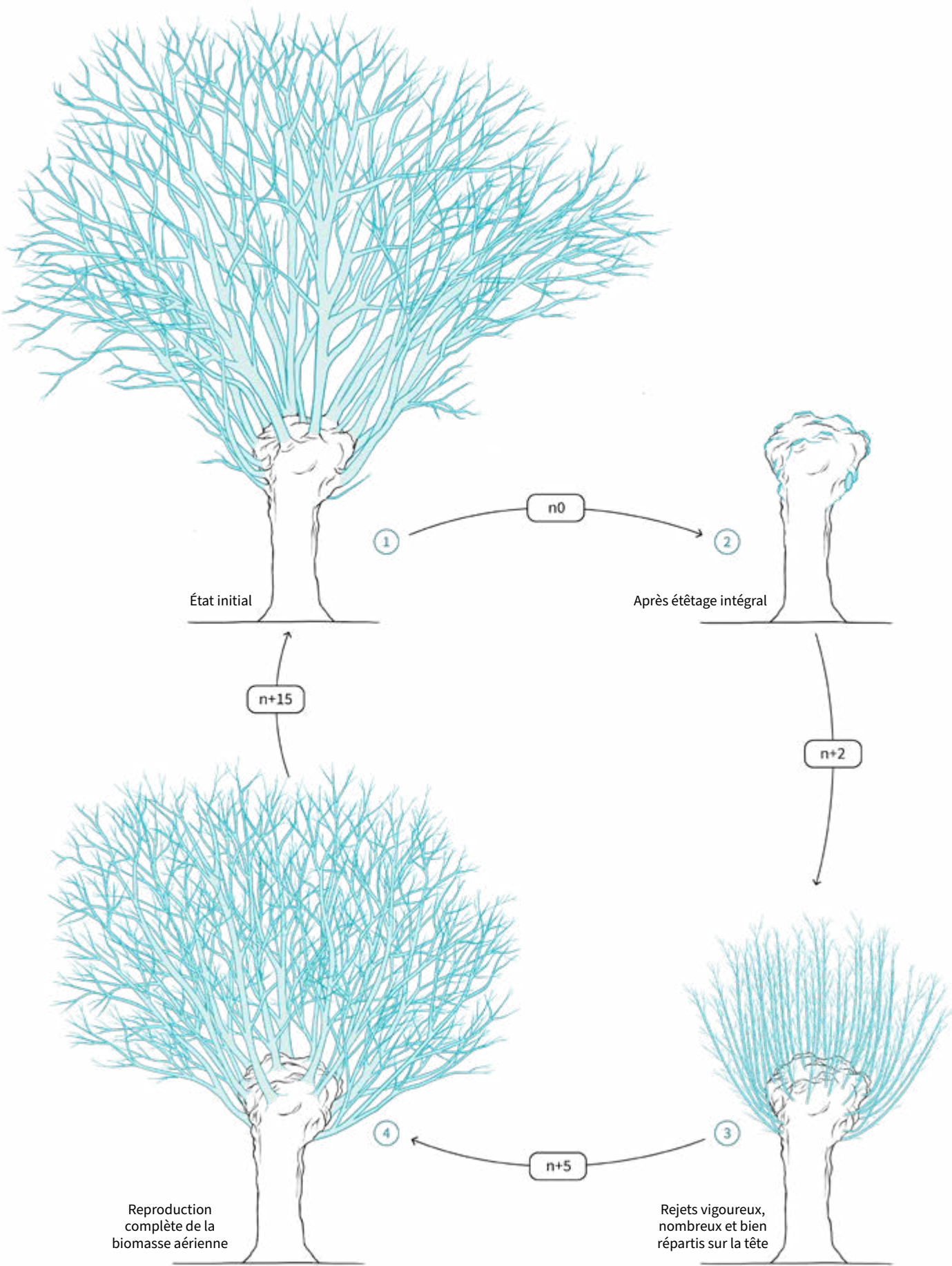


Schéma 3 : Cycle régulier de gestion du têtard

Le contexte pédoclimatique

Au-delà de l'essence, le **rythme de coupe** dépend grandement du **contexte pédoclimatique** dans lequel est implanté le têtard.

Dans un contexte pédoclimatique **poussant**³⁹ caractérisé par :

- un climat avec de forte **précipitation** et du soleil,
- un **sol profond**, riche et avec une bonne capacité à retenir l'eau,

une **certaine souplesse** sur la **durée des cycles** de coupe peut être adoptée, avec des essences telles que le frêne et le chêne qui peuvent repartir après une coupe sur des branches de 30 à 40 centimètres de diamètre.

Dans un contexte pédoclimatique **peu poussant**³⁹ caractérisé par :

- un climat **sec** souvent associé à une **croissance lente**,
- un **sol superficiel**, pauvre, retenant peu l'eau,

les coupes devront être plus réfléchies. En effet, la repousse des rejets est moins garantie. Dans ce contexte, **l'étêtage devra être évité à la suite d'une année difficile** (sécheresses hivernales et/ou estivales) d'autant plus si un retard de coupe est constaté.

Période de coupe

Le **système immunitaire** de l'arbre est au **maximum** de son activité de **mai à septembre** lorsque la **sève est présente en grande quantité** dans les tissus. L'étêtage doit donc avoir lieu :

- **Soit** le plus proche possible de cette période, **peu de temps avant le débourrement de printemps** lorsque l'arbre est encore en période de repos végétatif, de mi-février à mi-mars. Ainsi, les sections coupées de l'arbre ne seront pas exposées trop longtemps aux aléas et aux risques d'entrée de pathogènes. Elles bénéficieront rapidement d'un système immunitaire actif et du **processus de cicatrisation**. C'est aussi une période de creux de travail dans l'activité agricole,
- **Soit après le 15 août**⁹ pour respecter les **enjeux de biodiversité** (nidification, floraison, fructification, ...). L'arbre est alors en **période d'activité** et la **sève**, directement en contact avec les parties mises à nue, permettra un meilleur **rétablissement de l'arbre**. Si l'arbre est dans un environnement propice et est assez vigoureux, il aura le temps de commencer à cicatiser avant l'hiver. Couper à cette période a également l'**avantage** de permettre la **production de fourrage** dans la mesure où l'essence étêtée le permet.

Chaque coupe expose le bois de l'arbre à l'air et à l'humidité. Afin de se protéger des pathogènes, celui-ci forme des **barrières physiques** et **chimiques** en attendant la formation du **bourrelet cicatriciel** afin de compartimenter son bois^{31,40}. (Voir partie compartimentation/ cicatrisation haut-jet)

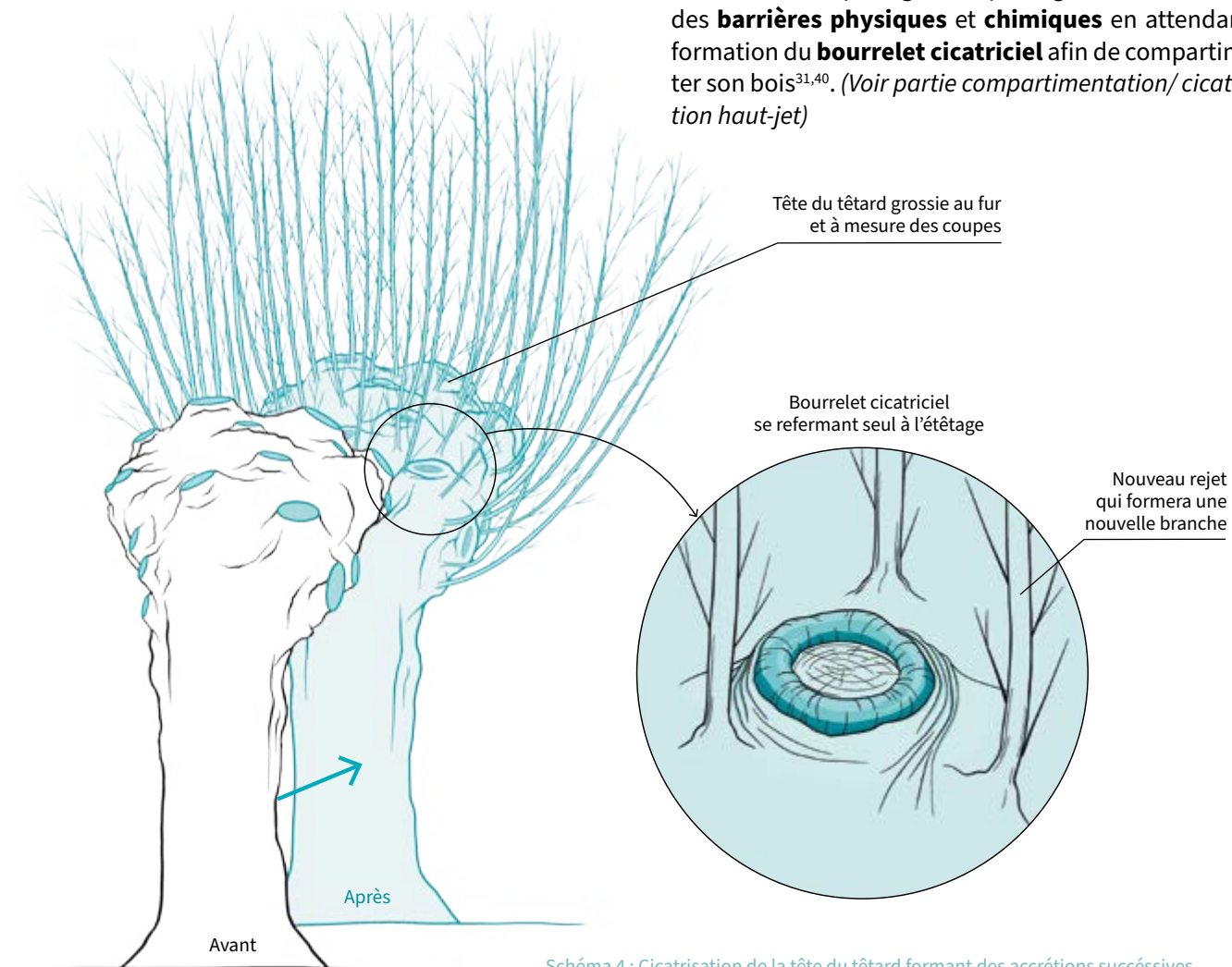


Schéma 4 : Cicatrisation de la tête du têtard formant des accrétions successives

2. EFFECTUER UN ÉTÊTAGE INTÉGRAL

L'étêtage engage la **suppression de l'ensemble des branches de la tête** de l'arbre. **Aucun tire-sève ne doit être laissé** afin de **permettre le réveil des bourgeons** ainsi qu'une **production maximale de branches** et un maintien de l'équilibre mécanique de l'arbre. Si un **tire-sève** est malgré tout laissé, il doit être **positionné sur le côté** de la tête pour éviter un effet d'ombrage sur les bourgeons de la tête et être facilement **supprimé dans les trois ans** qui suivent.

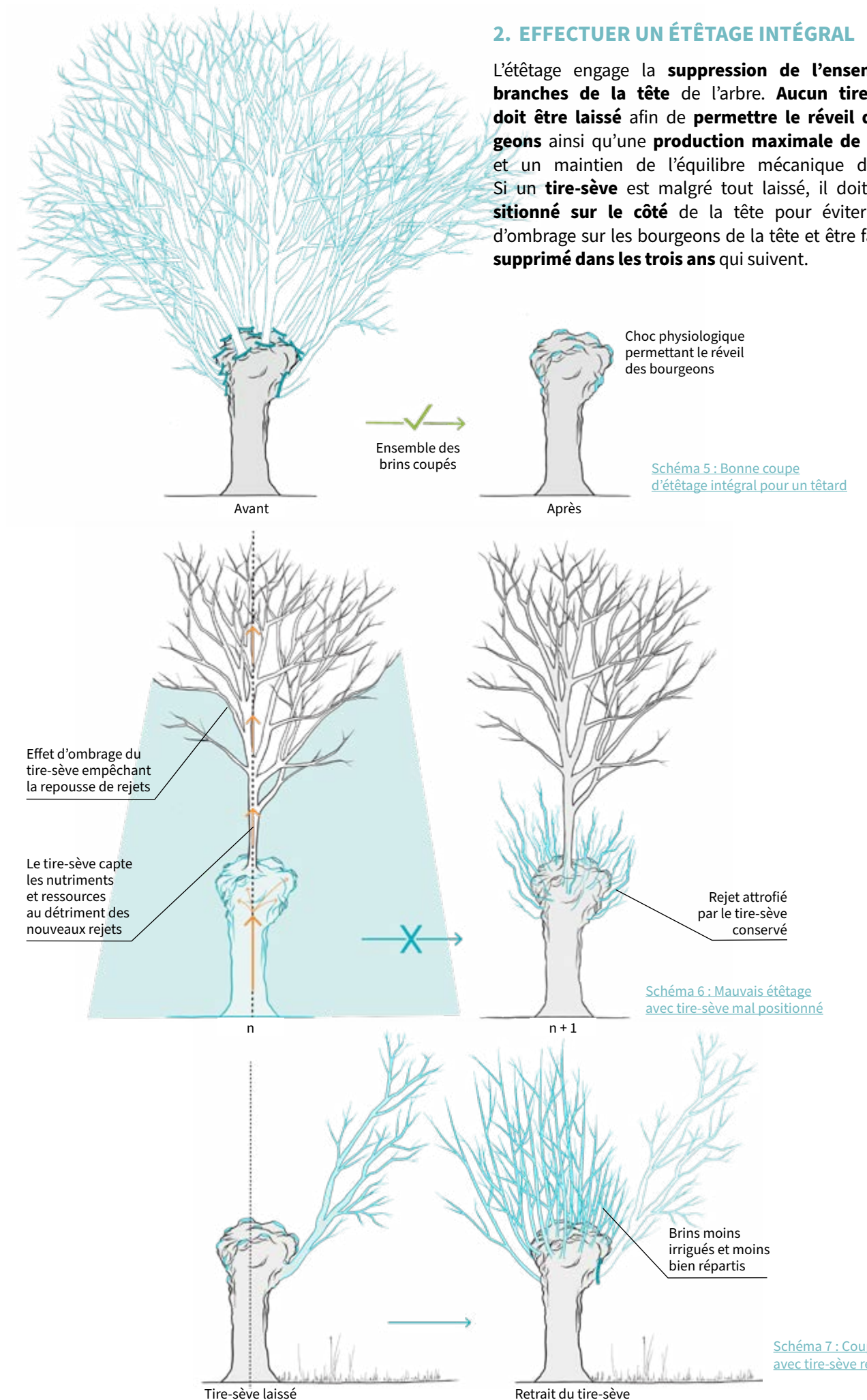


Schéma 5 : Bonne coupe d'étêtage intégral pour un têtard

Schéma 6 : Mauvais étêtage avec tire-sève mal positionné

Schéma 7 : Coupe d'étêtage avec tire-sève retiré à 3 ans

3. COUPER AU-DESSUS DE L'EMPATTEMENT DES BRANCHES

Lors d'un éêtage, la **coupe de chaque branche s'effectue** au niveau de **leur insertion dans la tête**, au **ras du bourrelet cicatriciel** issu de la coupe antérieure, **au-dessus de l'empattement des branches**. Deux impératifs souvent négligés sont à prendre en compte lors de la coupe :

- **Ne pas couper trop près de la tête, dans le renflement du bourrelet cicatriciel.** Blesser le bourrelet cicatriciel³³ ralentit la cicatrisation, risque de détruire les réserves accumulées dans la tête et réduit la capacité de l'arbre à produire des rejets³⁷. De plus, la coupe d'une grande surface risque de supprimer une partie des bourgeons situés à l'aisselle des branches³¹,

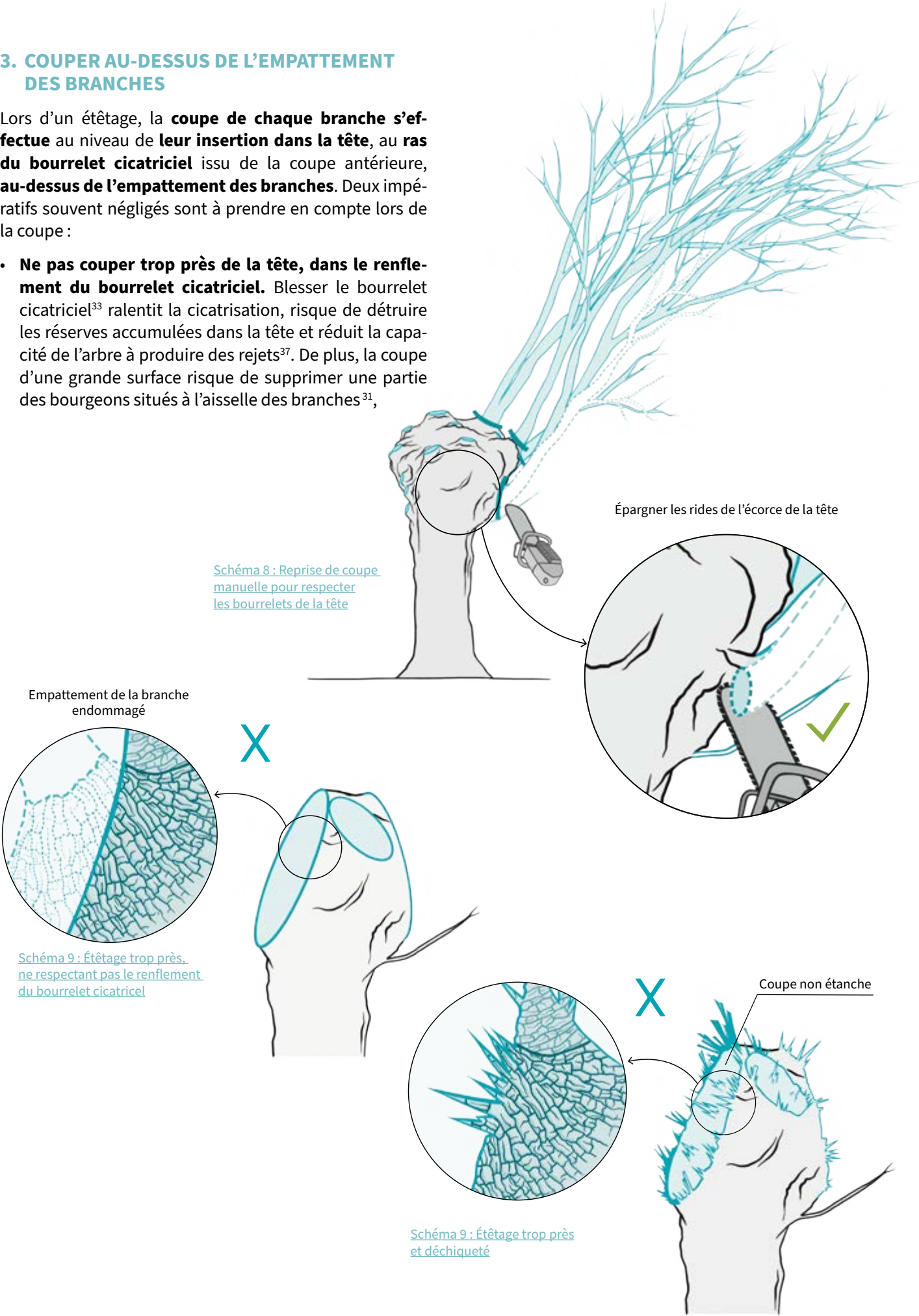


Schéma 8 : Reprise de coupe manuelle pour respecter les bourrelets de la tête

Épargner les rides de l'écorce de la tête

Empattement de la branche endommagé

Schéma 9 : Éêtage trop près, ne respectant pas le renflement du bourrelet cicatriciel

Schéma 9 : Éêtage trop près et déchiqueté

Coupe non étanche

- **Ne pas couper trop loin de la tête** en laissant un **chicot sans reprise** de coupe à la tronçonneuse. Les chicots donnent des rejets fragiles et peu développés car mal insérés dans le tronc, en plus de constituer une porte d'entrée pour l'eau et les pathogènes dans le têtard.

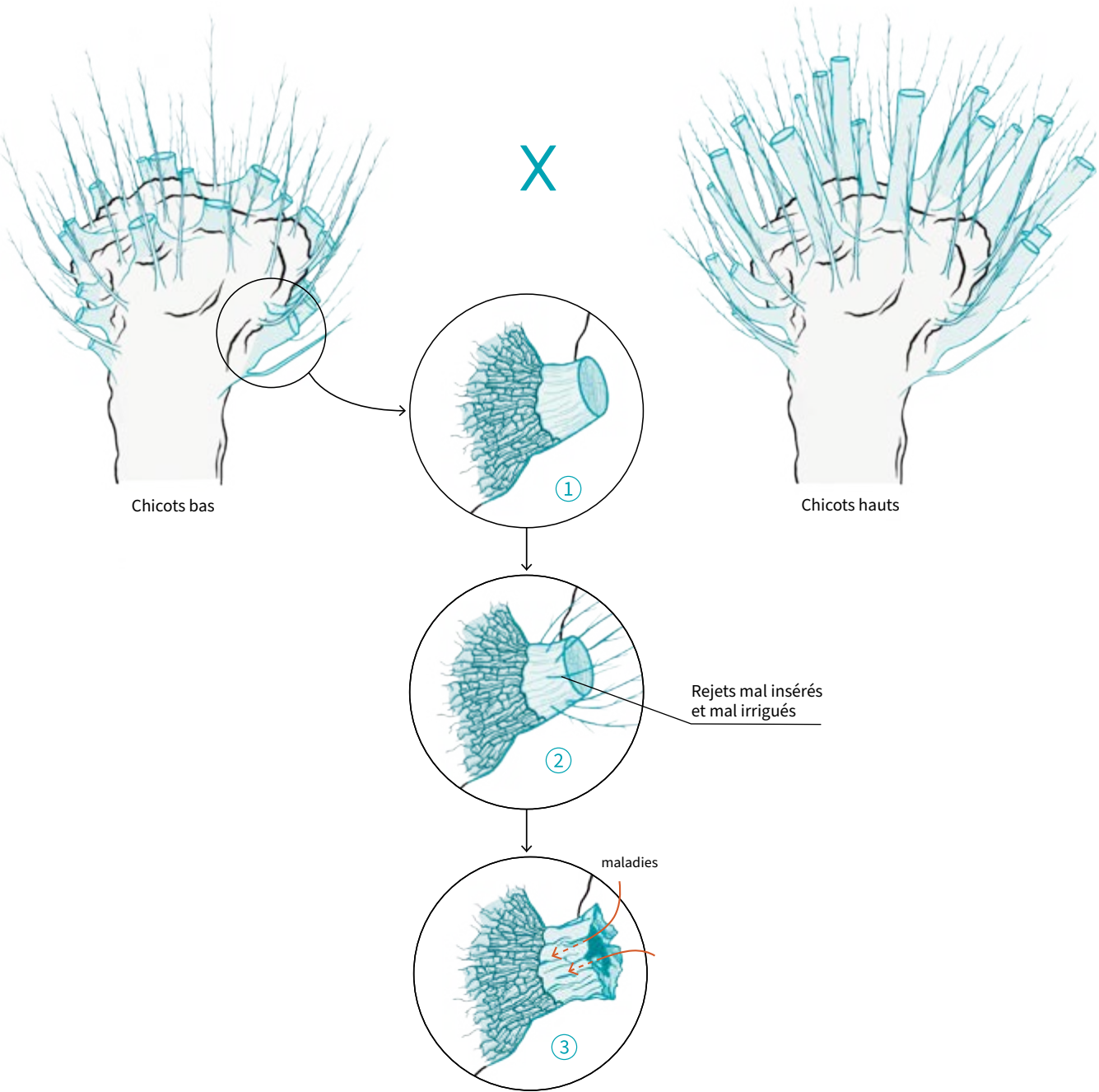


Schéma 10 : Éêtage trop long laissant des chicots

Zoom sur le lierre

Sur les têtards, **le lierre** peut être **supprimé exceptionnellement juste avant une coupe d'été**, puisqu'il risque de recouvrir la tête de l'arbre avant que le **réveil des bourgeons** n'ait pu avoir lieu en empêchant une mise en lumière de la tête. Couper le lierre, avant l'été, permet également de **travailler avec plus de précision** et

de repérer plus facilement les bourrelets cicatriciels afin de les épargner. La liane étant collée au ras de l'écorce de l'arbre, il faudra être particulièrement vigilant pour ne pas entailler le tronc de l'arbre lors de sa coupe. Blesser les canaux de sève situés sous l'écorce de l'arbre lors de la coupe de la liane entraîne un vieillissement prématuré du têtard.

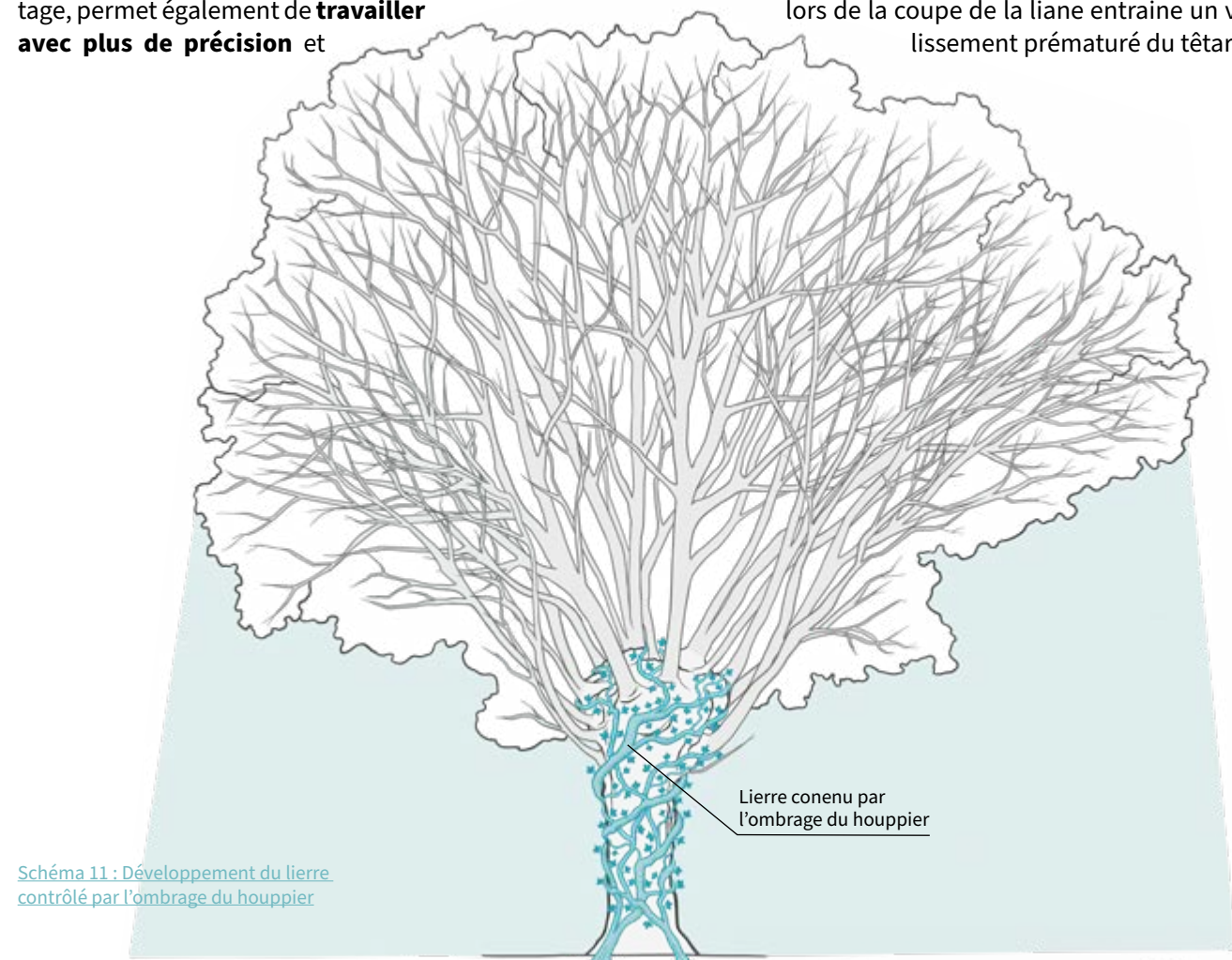


Schéma 11 : Développement du lierre contrôlé par l'ombrage du houppier

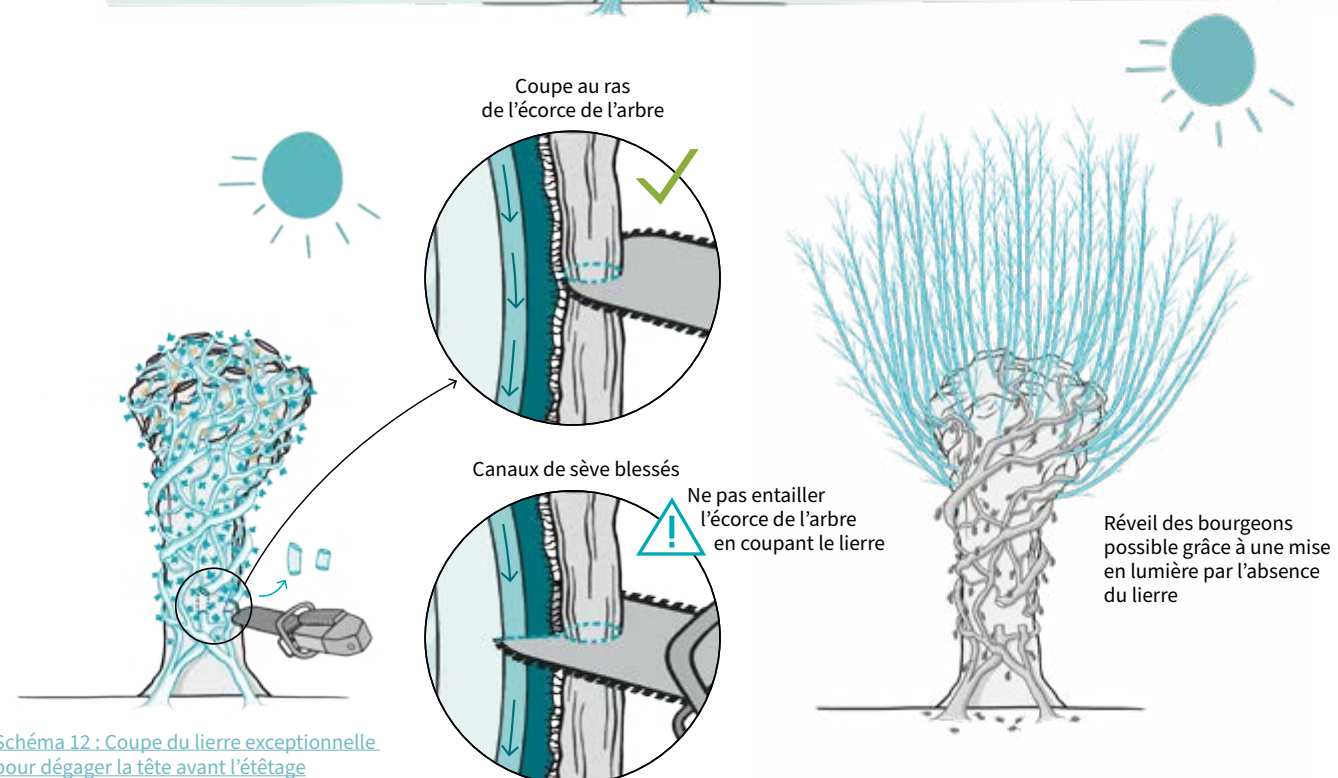


Schéma 12 : Coupe du lierre exceptionnelle pour dégager la tête avant l'été

4. EFFECTUER LES COUPES EN PLUSIEURS ÉTAPES

Coupe à la tronçonneuse

L'été peut être réalisé entièrement à la tronçonneuse, en respectant quelques précautions. **Couper une branche de plus de 10 cm directement à la base de la tête** peut entraîner un **déchirement de l'écorce** lors de la **chute de la branche**, une **éventration de l'arbre** ou un **rebond non maîtrisé** pouvant être **dangereux**. Afin d'**éviter tout risque** pour le gestionnaire et pour obtenir une coupe nette et proche de la tête, il est préconisé d'effectuer la **coupe en plusieurs étapes**.

Schéma 13 : Déchirement de l'écorce lors de la chute d'une branche coupée en une seule fois

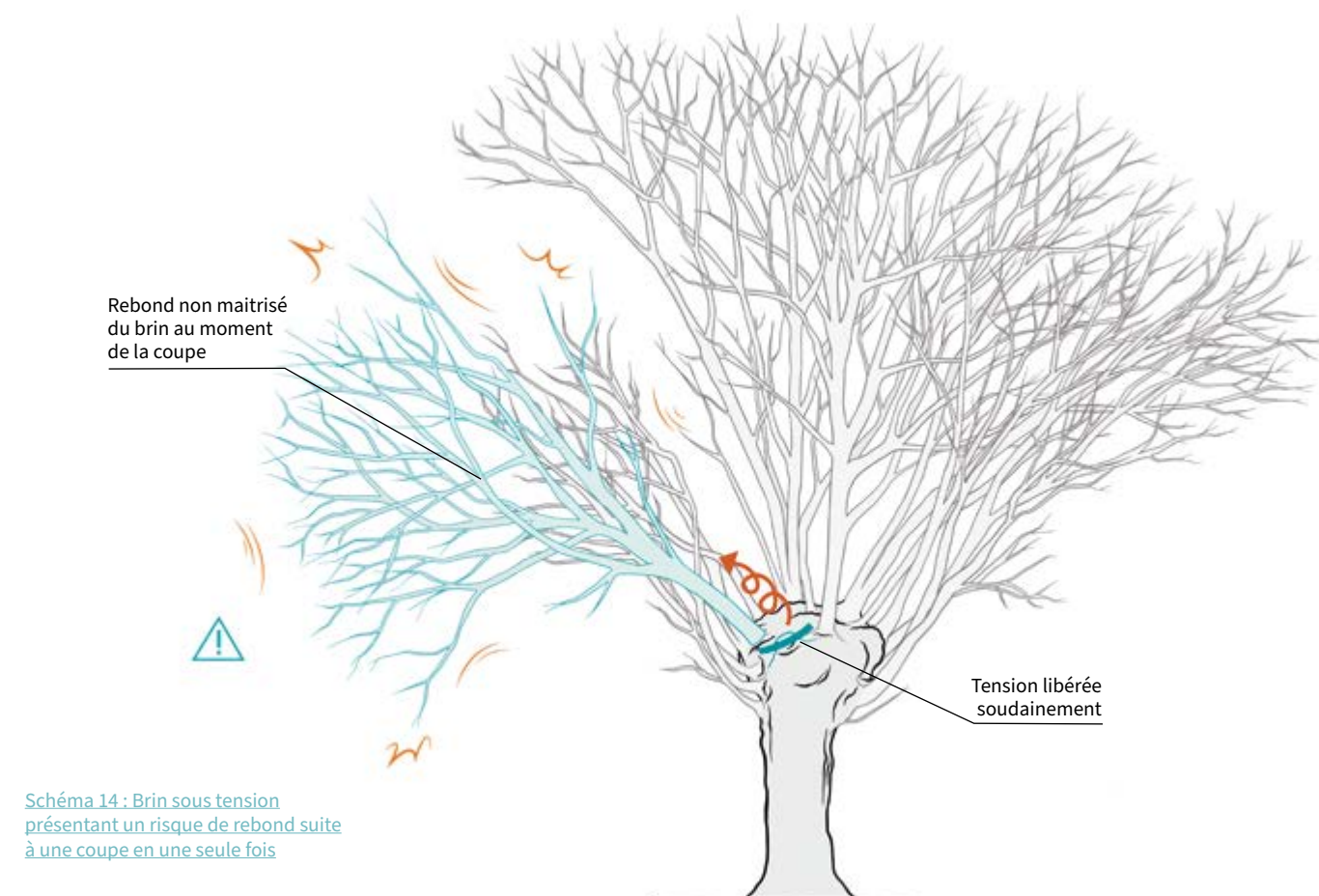


Schéma 14 : Brin sous tension présentant un risque de rebond suite à une coupe en une seule fois

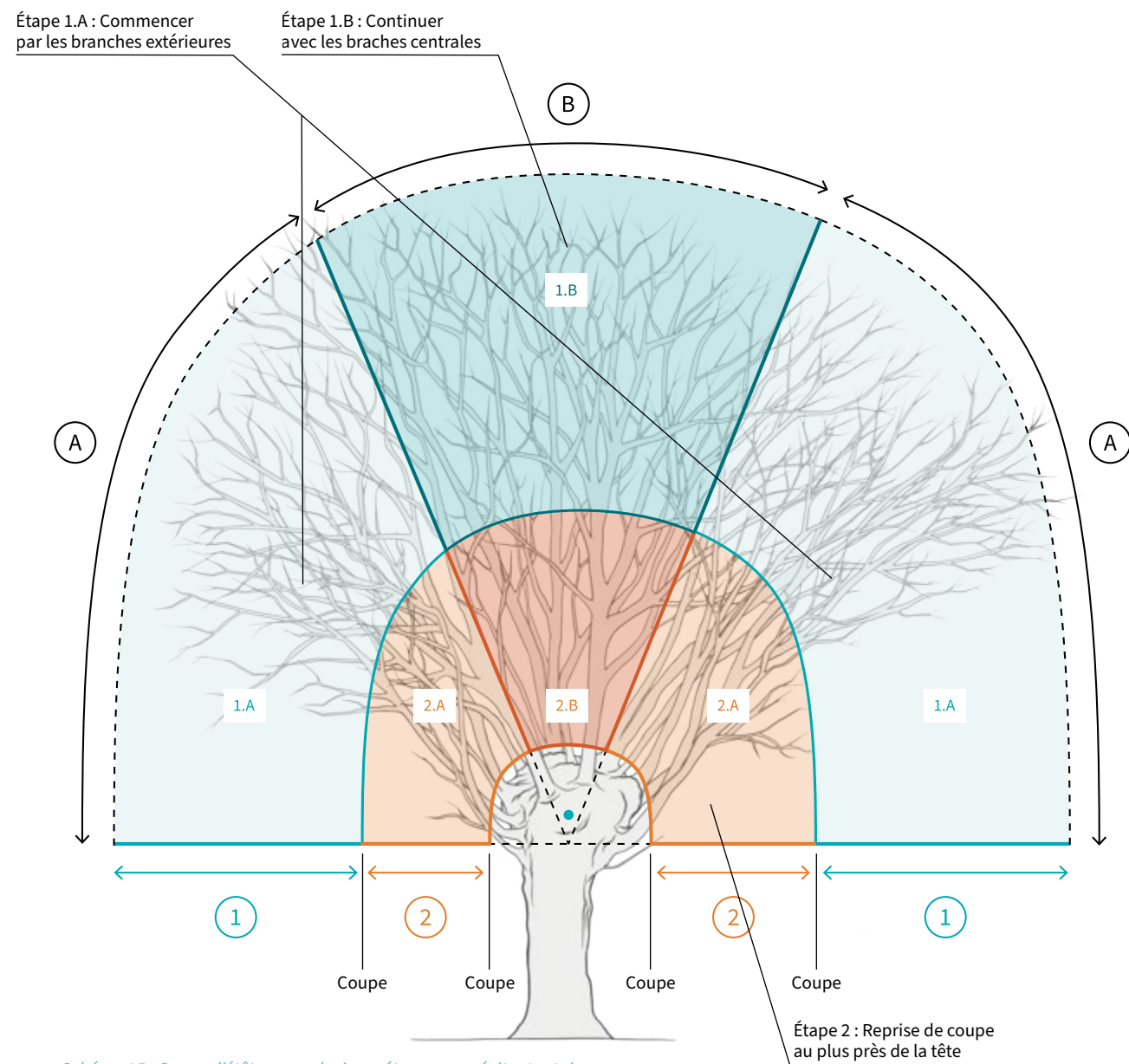
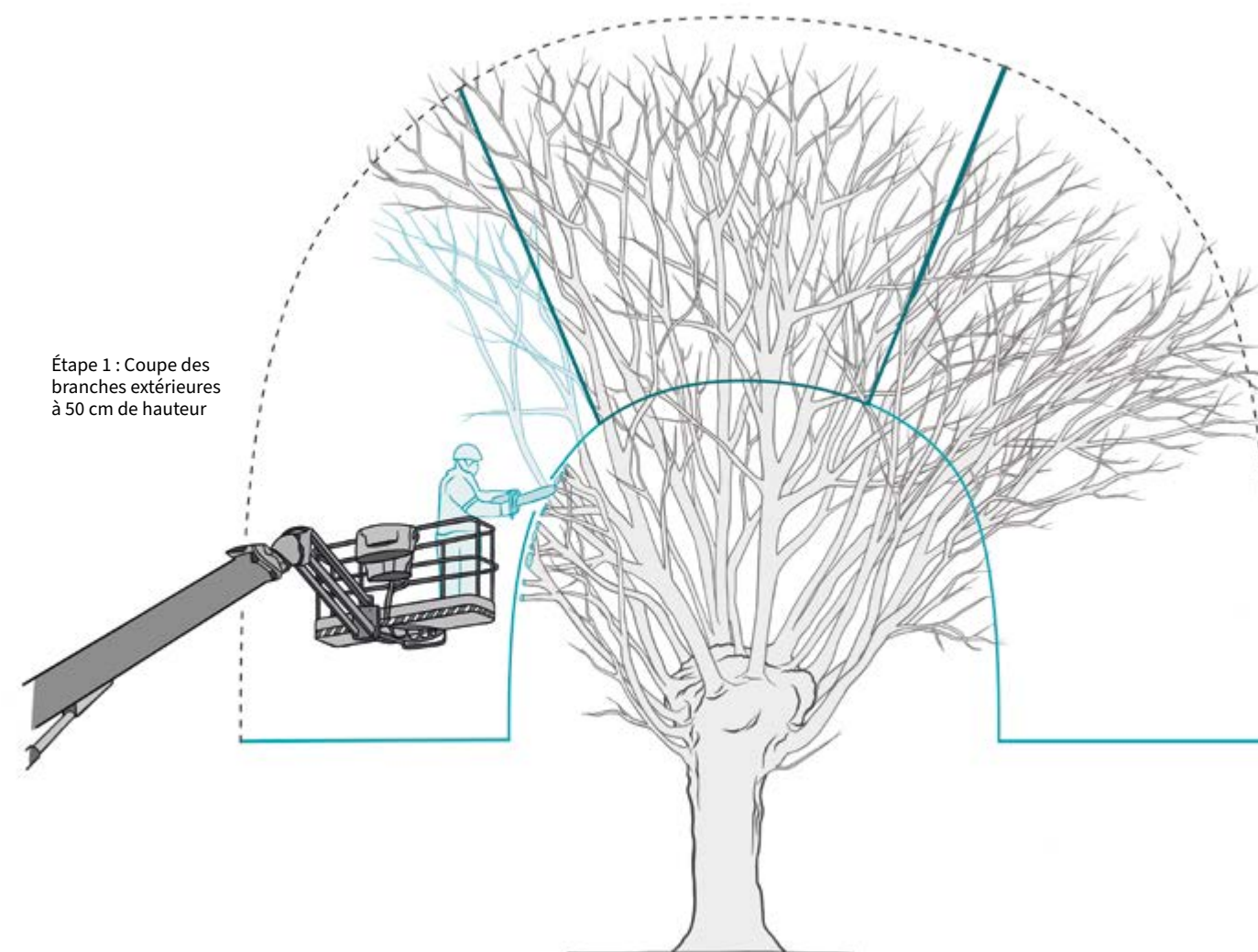


Schéma 15 : Coupe d'éêtage en plusieurs étapes pour éviter tout risque

- **Commencer** par couper les **branches extérieures** de la couronne à **50 centimètres minimum de la tête**³¹,
- **Continuer** la coupe sur les **branches intérieures** toujours à plus de **50 centimètres de la tête**,
- Faire une **entaille d'abattage** sous la branche, là où la coupe finale sera effectuée pour que l'écorce ne soit pas emportée avec la branche dans sa chute,
- Effectuer la **coupe de reprise**, cette fois-ci plus précise, **au-dessus de l'empatement des branches** en épargnant les **renflements des bourrelets** cicatriciels et en cherchant à obtenir les **surfaces de section les plus petites possibles**.

La hauteur des arbres têtards peut représenter un facteur de risque supplémentaire, d'où la nécessité de prendre un maximum de précautions en utilisant une nacelle pour atteindre la tête.



Étape 2 : Reprise de coupe au plus près de la tête

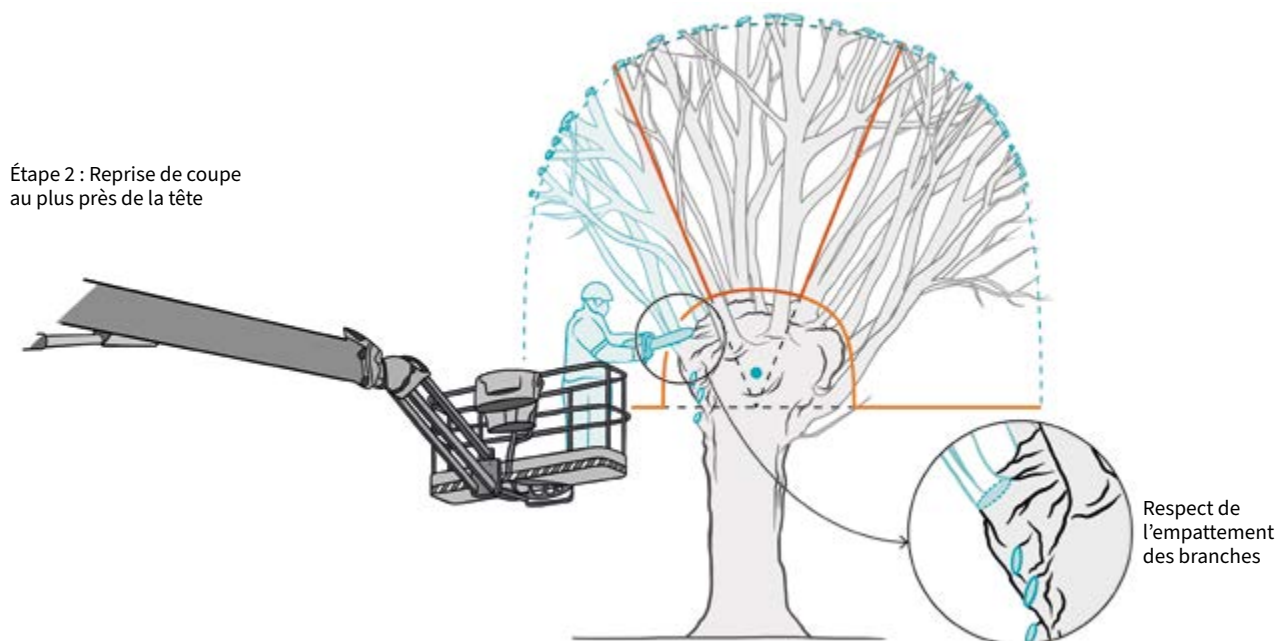


Schéma 16 : Coupe à la tronçonneuse sur nacelle pour assurer la sécurité du gestionnaire

Coupe à l'aide d'un grappin coupeur suivis d'une reprise à la tronçonneuse

L'êtêtage peut être réalisé au grappin coupeur à condition qu'il soit suivi d'une reprise à la tronçonneuse. Sans reprise à la tronçonneuse, le grappin coupeur laisse des chicots qui empêchent une bonne reprise de l'arbre. De plus, la coupe simultanément de l'ensemble des brins rassemblés en bouquet sous tension, sur la tête d'un têtard peut provoquer un éclatement des branches pouvant fendre la tête en libérant brutalement la tension des brins, surtout si le grappin est utilisé trop proche de la tête. Afin d'éviter de ne pas abîmer la tête de l'arbre lors de la coupe il est préconisé de suivre ces étapes lors de la coupe :

- Utiliser le grappin à une hauteur suffisante (1,5 mètres au-dessus de la tête) pour ne pas appliquer une tension trop importante sur la tête ou risquer d'entamer les bourrelets cicatriciels,
- Utiliser le grappin coupeur en plusieurs fois pour prélever plusieurs petits bouquets et éviter de créer une trop forte tension en rassemblant les branches,
- Effectuer la coupe de reprise suite à l'utilisation du grappin coupeur. Il s'agit de reprendre les chicots à la base à la tronçonneuse en pensant à faire une entaille d'abattage sous la branche, là où la coupe finale sera effectuée pour que l'écorce ne soit pas emportée avec la branche dans sa chute. Cette coupe doit avoir lieu au-dessus de l'empattement des branches en épargnant les renflements des bourrelets cicatriciels et en cherchant à obtenir les surfaces de section les plus petites possibles.

BIBLIOGRAPHIE

7. Lieutaghi P. 2004. *Le Livre des Arbres, Arbustes & Arbrisseaux*. Actes Sud.

9. Maison du parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande. 2005. *Les arbres têtards, intérêt, rôles et guide d'entretien*.

14. Nanquette H. 1887. Cours de technologie forestière. 385p.

26. Meier AR, Saunders MR, Michler CH. 2012. Epicormic buds in trees: a review of bud establishment, development and dormancy release. *Tree Physiology*. 32(5), pp. 565 84.

27. Mitchell PL. 1989. Repollarding large neglected pollards: a review of current practice and results. *Arboricultural Journal*. 13(2), pp. 125 42.

28. Read H, Bengtsson V, Castro A, Harris R, Wheeler CP. 2021. Restoration of lapsed beech pollards in the Basque region of Spain: comparison of different cutting techniques. *Arboricultural Journal*. Pp. 104-155.

29. Read HJ, Dagley J, Elosegui JM, Sicilia A, Wheeler CP. 2013. Restoration of lapsed beech pollards: Evaluation of techniques and guidance for future work. *Arboricultural Journal*. 35(2), pp. 74 90.

30. Dumont E. 2007. *Les trognes en Europe: rencontres autour des arbres têtards et d'émonde*. Acte du 1er colloque européen sur les trognes organisé par la Maison Botanique de Boursay les 26, 27et 28 octobre 2006 au lycée agricole d'Areines (Vendôme, Loir-et-Cher). 173 p.

31. Coppée JL, De Mori H, Noiret C. 2016. *Le saule, roi des Têtards : les alignements de saules têtards en Wallonie*.

32. Pline l'Ancien. Pline l'Ancien: *Histoire naturelle: Livre II*.

33. Bonnardot A. 2004. *La taille en têtard*. 3p.

34. Kozłowski TT, Pallardy SG. 1996. *Physiology of Woody Plants*. Elsevier, 427 p.

35. Oliveira CM, Priestley CA. 2011. Carbohydrate Reserves in Deciduous Fruit Trees. In: Janick J, éditeur. *Horticultural Reviews*. Vol.10, pp. 403 30, 28p.

36. Barbaroux C, Bréda N, Dufrêne E. 2003. Distribution BlackwellScience,Ltd of above-ground and below-ground carbohydrate reserves in adult trees of two contrasting broad-leaved species (*Quercus petraea* and *Fagus sylvatica*). *New Phytologist*.

37. Bourgade E. 2021. *Trognes, le livret des arbres têtards*. Arbre & Paysage 32.

38. Bardel P, Maillard JL, Pichard G, Amet A, Rapiliard M. 2008. *L'arbre et la haie mémoire et avenir du bocage*. 191 p.

39. AFAC-Agroforesteries. 2020. *Guide Plan de Gestion Durable des Haies*. Pp. 8-23.

40. Shigo AL. 1984. Compartmentalization: A conceptual framework for understanding how trees grow and defend themselves. *Annual Review of Phytopathology*. Pp. 189-214.

SOUTIENS

