



PLAN CANOPÉE

LA SEINE-SAINT-DENIS
ENGAGÉE POUR LES ARBRES

Le Guide technique

- Fiche n°4 -

Bien planter
en Seine-Saint-Denis



Le milieu urbain de la Seine-Saint-Denis, artificialisé et contraint, représente un défi pour l'arbre. Afin de s'assurer de la longévité d'une plantation et de son bon développement, il est important de lui offrir les meilleures conditions de croissance possibles. Cette fiche présente la marche à suivre pour une plantation urbaine de qualité.

1 LES CONTRAINTES LIÉES À LA PLANTATION DES ARBRES

- 1.1 Réseaux souterrains p.3
- 1.2 Contraintes de charge p.3-4
- 1.3 Précautions en phase chantier p.4

2 LA FOSSE DE PLANTATION

- 2.1 Dimensions de la fosse p.4
- 2.2 Ouverture de la fosse p.4

3 LE SUBSTRAT

- 3.1 Création de sols fertiles à partir du sol en place p.5
- 3.2 Substrat importé..... p.5
- 3.3 Mise en place du substrat..... p.6

4 LA PLANTATION

- 4.1 Fourniture et livraison p.6
- 4.2 Calendrier et préconisations..... p.6
- 4.3 Mise en place de l'arbre..... p.7
- 4.4 Plombage hydraulique de la fosse..... p.7

5 L'ARROSAGE ET L'ENTRETIEN DES JEUNES ARBRES

- 5.1 Gestion du pied d'arbre..... p.7
- 5.2 Arrosage p.8
- 5.3 Taille de formation..... p.8
- 5.4 Suivi des accessoires de protection..... p.8

1 LES CONTRAINTES LIÉES À LA PLANTATION DES ARBRES

1.1 Les réseaux souterrains

Avant tout projet de plantation d'arbre, un **diagnostic des réseaux souterrains présents doit être réalisé**. Après l'envoi des DT/ DICT aux exploitants des réseaux, ces derniers transmettent les informations relatives à la localisation et l'identification de la classe de précision de la localisation des réseaux :

- **Classe A** : incertitude de localisation inférieure à 0,40 m (rigide) ou à 0,50 m (flexible)
- **Classe B** : incertitude de localisation comprise entre 0,40 m et 1,5 m
- **Classe C** : incertitude de localisation supérieure à 1,5 m

Si certains réseaux ne sont pas identifiés en *Classe A*, cette réponse doit être complétée par le maître d'ouvrage d'un plan de recouvrement des réseaux et d'investigations complémentaires.

Lors des travaux de construction de la fosse de plantation, qui est l'espace créé pour accueillir l'arbre en ville, **le matériel de terrassement sera choisi selon la classe de précision du réseau et la valeur de l'imprécision des commandes mécaniques des outils utilisés**. Le terrassement doit parfois se faire manuellement.

En cas de présence de réseaux, une distance de 2 m entre le tronc et le réseau sera maintenue. L'installation d'un **pare-racine entre le réseau et l'arbre** allant du sol jusqu'à 20 cm sous le réseau, au moins, permet de diminuer la distance tronc-réseau à 1,5m.

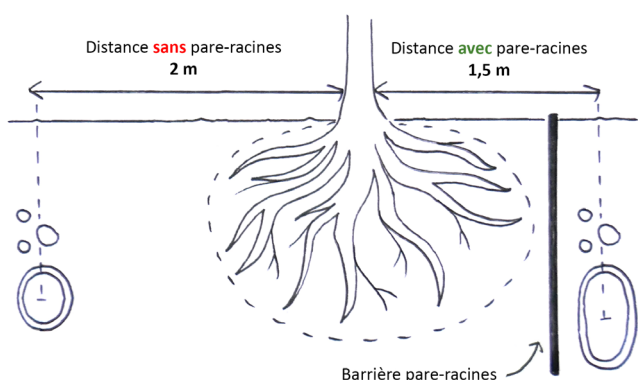


Figure 1 – Distance minimale au réseau avec ou sans pare-racine

1.2 Les contraintes de charges

DALLE DE RÉPARTITION

En cas de voie circulaire ou d'un trottoir recouvrant une partie de l'emprise de la fosse, **l'installation d'une dalle de répartition** permet de distribuer la charge entre la structure de la voie et la fosse, limitant l'impact du passage sur les racines et le tassement de la terre.

La dalle de répartition est en béton armé, de 0,15 m d'épaisseur, coulée sur place à l'aide d'un coffrage en bois à la fin de la plantation. La terre de la fosse est protégée par un géotextile. La dalle est portée par la structure de la chaussée ou du trottoir.

La surface de dalle recouvrant la structure (bleu foncé) sera au moins 1,5 fois supérieure à la surface de dalle recouvrant la fosse (bleu clair).

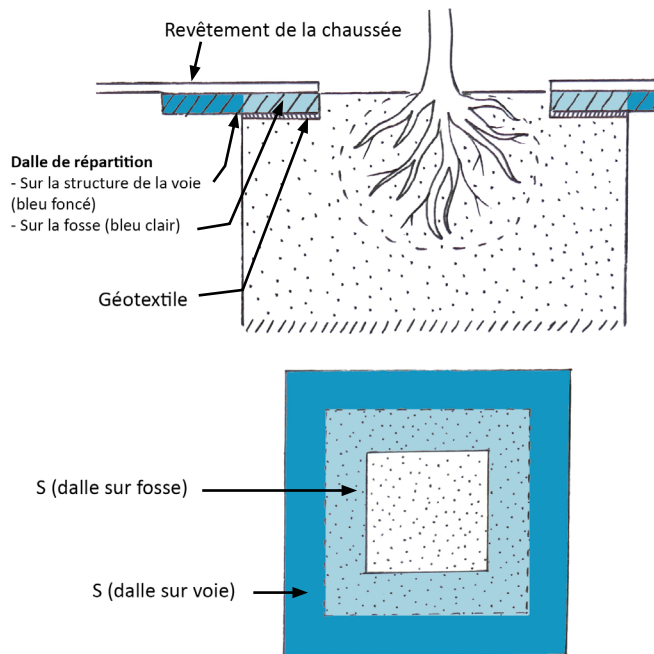


Figure 2 et 3 – Vue en coupe et vue du dessus de l'emprise de la dalle de répartition sur la fosse

TECHNIQUES ALTERNATIVES

D'autres solutions alternatives d'adaptation de la fosse aux contraintes de charge et de drainage des eaux pluviales induites par la voirie existent :

- **Les mélanges structuraux tel que le mélange terre-pierre** : peu compressible, utilisé en périphérie d'une fosse fertile pour supporter la charge des voies carrossables
- **La fosse de Stockholm** : drainant les eaux de ruissellement des voies au travers de puits qui renvoient l'eau collectée vers la fosse dans laquelle un horizon de substrat fertile est associé à deux matrices terre-pierre aux propriétés d'aération pour l'une et de drainage pour l'autre
- **Les caissons de répartition**, structures modulaires portant les charges de la voirie et protégeant le système racinaire
- **Les plaques « sandwichs »** ou plaques drainantes de répartition de la pression : utilisées en fondation fine de la voirie pour faciliter l'infiltration et répartir les charges entre la fosse et la voie



Figure 4 – Exemple de dalle de répartition (RD20 - Pantin)

1.3 Précautions en phase chantier

Lors du chantier **il est impératif de protéger les arbres avoisinants**. Pour cela, se référer à la Fiche 1 – Protéger les arbres lors du chantier, dont les grands principes sont les suivants :

- Tout terrassement est interdit en zone très sensible de l'arbre (rayon de 1,5 m autour du tronc)
- Le terrassement sera manuel sous le houppier en dehors de la zone très sensible
- La section de racines de plus de 25 mm est interdite
- Le passage et le stockage divers sont interdits dans la zone très sensible de l'arbre, ils sont tolérés au-delà si une dalle de répartition des charges est installée
- Des mesures de protection des troncs seront impérativement mises en place pendant toute la durée du chantier

2 LA FOSSE DE PLANTATION

La fosse est destinée à **accueillir dans les meilleures conditions hydriques et nutritives** le système racinaire de l'arbre jeune.

2.1 Dimensions de la fosse

Dans un projet d'alignement, un espace peu contraint peut accueillir une fosse continue, très favorable au développement racinaire et, lorsqu'elle est désimperméabilisée, aux échanges d'eau et de gaz entre le sol, les racines et l'air.

Dans le cas d'une fosse individuelle, le volume (V) de la fosse préconisé est détaillé dans la figure 5. Il est adapté à la taille de l'arbre et dépend de l'espèce. La profondeur de la fosse (p) optimale est de 1,5m, la profondeur minimale est présentée dans la figure 5.

La forme de la fosse peut varier selon les contraintes de l'espace. Dans le cas d'une fosse individuelle sa surface peut être carrée ou allongée. Les côtés de la fosse doivent atteindre une longueur minimale (c), détaillée dans la figure 5.

Une fois implanté et vigoureux, l'arbre ira prospecter en dehors de la fosse pour trouver dans le sol alentour les ressources en eau et en nutriment dont il a besoin. Pour faciliter cette exploration il est nécessaire de **décompacter les parois et le fond de la fosse**.

2.2 Ouverture de la fosse

L'ouverture de la fosse visible ne correspond pas forcément à sa taille réelle ; lorsqu'un site est contraint et qu'un usage cohabite avec la plantation d'arbre, il est possible de refermer une partie de la fosse en utilisant **une dalle de répartition**. La longueur minimale de l'ouverture correspond à la longueur c décrite dans la figure 5.

Taille de l'arbre	H (hauteur à l'âge adulte)	V (volume de la fosse)	c (longueur minimale des côtés)	P (profondeur)
Petit	$H < 10 \text{ m}$	7 m^3	1,5 m	1 m à 1,5 m
Moyen	$10 \text{ m} < H < 20 \text{ m}$	9 m^3	1,8 m	1,2 m à 1,5 m
Grand	$H > 20 \text{ m}$	12 m^3	2 m	

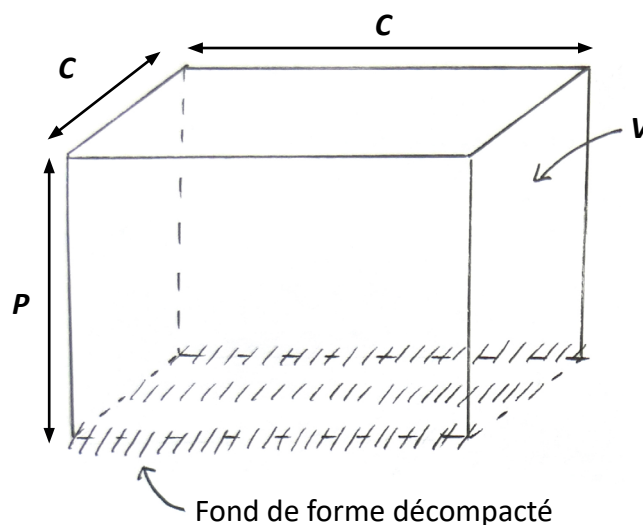


Figure 5 – Dimensions de la fosse de plantation pour des fosses individuelles, la hauteur de l'arbre à l'âge adulte dépend de son espèce

3 LE SUBSTRAT

3.1 Création de sols fertiles à partir du sol en place

La volonté du Département de la Seine-Saint-Denis est de **ralentir la consommation de terres agricoles et de favoriser l'utilisation des sols en place ou de technosols reconstitués fertiles.**

Pour s'inscrire dans une telle démarche, une étude agro-pédologique et de pollution du sol sera réalisée pour identifier s'il est utilisable en l'état ou s'il nécessite un travail pour être fertilisé (technosol).

A minima, les mesures suivantes seront réalisées sur les 50 premiers centimètres :

- Granulométrie (par sédimentation en 5 fractions)
- Valeurs des pH eau et pH KCl
- Teneurs en calcaire total calcaire actif (CaCO₃)
- Matières Organiques et Carbone organique
- Azote total
- Rapport C/N
- Teneur en phosphore assimilable
- Teneurs en actions échangeables suivants : K₂O, NaO, MgO, CaO
- Capacité d'échange cationique (CEC) et calcul du taux de saturation, exprimés en milliéquivalent pour 100 g
- Éléments traces métalliques : arsenic, cadmium, chrome, mercure, molybdène, nickel, plomb, sélénium
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
- Polychlorobiphényles (PCB)



Un bureau d'étude spécialisé fournira une analyse des résultats et des préconisations opérationnelles pour l'adaptation de la palette végétale, la fertilisation du sol ou la reconstitution en technosol. Cette dernière doit suivre un protocole rigoureux et préalablement testé.

Si le sol en place est inutilisable (pollué notamment), il sera excavé puis valorisé ou traité en déchèterie selon son état de pollution.

3.2 Substrat importé

Le substrat importé, souvent de la terre végétale, doit être dépourvu de polluants, d'éléments grossiers (moins de 5%) et de fragments de végétaux. Le substrat importé peut également être des sols reconstitués ailleurs par mélange de terres inertes, de matière organique et d'éléments minéraux.

Il est important de s'assurer de la fertilité du substrat utilisé en demandant sa fiche technique au fournisseur. Le tableau ci-dessous détaille les caractéristiques physico-chimiques préconisées pour un substrat fertile. Certaines variations sont possibles, dans ce cas il est important de veiller à sélectionner une palette végétale appropriée.

Chimique		Physique	
Matière organique	3 à 5% dont 20% de matière sèche	Argile (<2µm)	10 à 25%
pH	6.5 à 7.5	Limons totaux (2 à 50µm)	30 à 80%
Calcaire actif	< 12%	Sable fin (50 à 200µm)	5 à 30%
Calcaire total	1 à 10%	Sables grossiers (200µm à 2mm)	0 à 30%
C/N	8 à 12	Élément grossier (>2mm)	< 10%

Figure 6 – Préconisations de la qualité physico-chimique du substrat

3.3 Mise en place du substrat

Lors du remplissage de la fosse, le substrat déplacé va gagner en volume c'est un substrat foisonné.

Ce gain de volume est décrit par le coefficient de foisonnement : le taux d'augmentation du volume lié au déplacement du substrat. Il est d'environ 20% pour la terre végétale.

Une fois en place, le substrat se **tassera naturellement** pour retrouver un volume non foisonné.

La fosse doit donc être remplie avec un volume de substrat foisonné **supérieur à son volume vide** et qui doit être laissé reposer 2 mois.

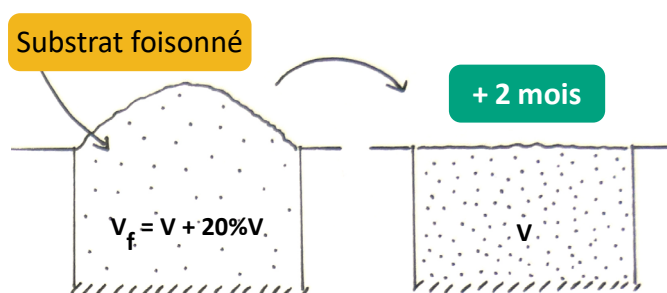


Figure 7 – Volume et foisonnement du substrat (exemple de la terre végétale)

POINT DE VIGILANCE

Il est impératif de **ne pas tasser le substrat et d'y empêcher le passage, même de piétons**. Une terre tassée est une terre morte : les échanges d'air, d'eau, de matière organique naturels n'y ont plus lieu. Pour cela, un coffrage temporaire en bois, de 0,40 m de hauteur, pourra être installé autour de la fosse.

Avant la plantation, le substrat de la fosse sera entièrement imprégné d'eau par un arrosage massif.

4 LA PLANTATION

4.1 Fourniture et livraison

Le choix de la pépinière dépend des spécialités de production de chacune. Certaines pépinières possèdent le **label Végétal Local** qui garantit :

- Leur provenance locale et traçabilité complète au regard d'une carte des régions d'origine : le Bassin Parisien Nord pour la Seine-Saint-Denis
- La prise en compte de la diversité génétique d'origine
- Une conservation de la ressource dans le milieu naturel

Une visite en pépinière est recommandée pour le choix des sujets. Lors de cette commande et à la livraison il est important de s'assurer que les plants correspondent aux critères suivants :

- **Racines, tronc et branches sains** : pas de blessures, de parasites ni de champignons
- **Pas de grosses coupes sur les branches**, ni sur les racines indices d'une mauvaise conduite de culture
- **Arbre vigoureux** : de jeunes rameaux sont observables, indice d'une bonne capacité de croissance
- **Arbre équilibré** : sa hauteur, sa largeur et le nombre et la longueur de ses branches sont bien proportionnés et correspondent aux caractéristiques de l'espèce

Il est par ailleurs conseillé de marquer le nord par un repère sur le tronc de l'arbre en pépinière afin de l'orienter correctement à la plantation et d'éviter les risques de brûlures de son écorce.

Une fois livré, il s'agira d'être vigilant sur les conditions de stockage éventuel des végétaux. Le stockage sur site respecte des conditions favorables au maintien du bon état sanitaire des sujets : à l'abri du vent, du gel et du soleil direct en été. Dans le cas de plantation en racines nues, ces dernières doivent être protégées dans une jauge, une tranchée, par de la terre ou un géotextile, sur une durée de 2 semaines au maximum.

4.2 Calendrier et préconisations

Pour une plantation optimale, les travaux sont à privilégier en automne et en hiver hors période de gel ou de sol détremé.

Attention, les travaux de construction et remplissage de la fosse de plantation doivent commencer deux mois en avance pour permettre le tassement naturel du substrat foisonné.

	Périodes de plantation
Arbre en racines nues	de mi-novembre à mi-mars
Arbre en motte	de mi-octobre à mi-mars

Figure 8 – Calendrier optimal de plantation

4.3 Mise en place de l'arbre

Lors de la plantation, il est important de **ne pas enterrer le collet de l'arbre**, la zone située entre les racines et le tronc, car cela cause la mort prématurée de l'arbre.

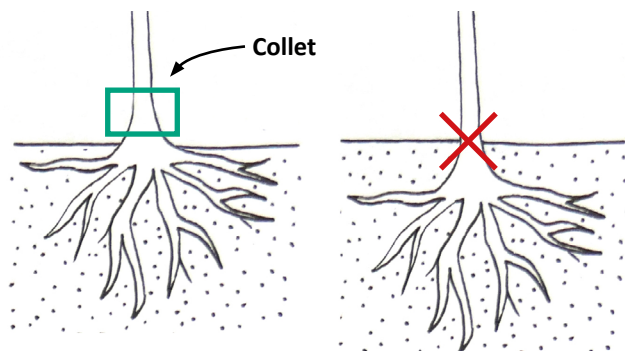


Figure 9 – Positionnement du collet lors de la plantation

Les jeunes plantations sont soutenues par des tuteurs de préférence imputrescibles implantés dans la terre de la fosse avant de planter l'arbre. Les tuteurs tripodes ou quadripodes (figure 10) seront privilégiés dans les plantations en milieux contraints. Dans le cas contraire, il est possible d'envisager un tuteurage en bipode, un haubanage ou un ancrage de la motte.

Le lien utilisé doit être souple, en caoutchouc ou en matière végétale et **desserré régulièrement**.

L'écorce des jeunes arbres craint la brûlure du soleil, elle peut être protégée par une natte en bambou. Les nattes en joncs sont à proscrire car elles entraînent le développement de pourritures.

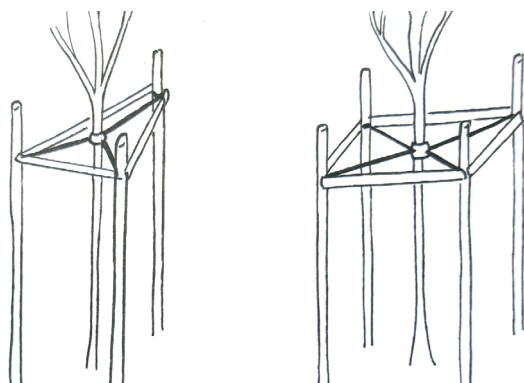


Figure 10 – Tuteurage en tripode et en quadripode

4.4 Plombage hydraulique de la fosse

Cela consiste en un **arrosage massif qui permet d'imprégner l'ensemble de la fosse** et l'éventuelle motte en eau. Il est réalisé de manière homogène sur l'ensemble de la fosse, en 2 fois et à 3 jours d'intervalle dans les proportions de 100L/m².

Il est nécessaire de plomber la fosse de plantation même lorsque celle-ci semble déjà suffisamment imprégnée d'eau.

Pour faciliter le plombage et les arrosages suivants il est recommandé de construire une **cuvette d'arrosage**.

La cuvette d'arrosage correspond à la circonférence de la motte ou des racines afin d'y orienter l'arrosage.

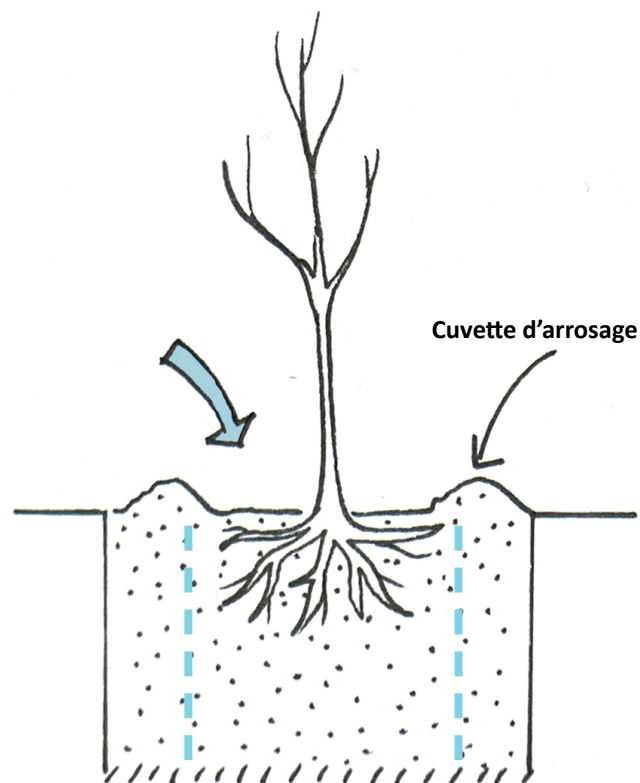


Figure 11 – Cuvette d'arrosage

5 L'ARROSAGE ET L'ENTRETIEN DES JEUNES ARBRES

Les jeunes arbres seront suivis pendant trois années après la plantation avant d'atteindre leur autonomie hydrique, c'est la confortation. Le chantier de plantation n'est réellement terminé qu'après ces trois ans.

5.1 Gestion du pied d'arbre

Pendant trois ans, le pied d'arbre sera maintenu en pleine terre et recouvert d'un paillage organique de type mulch, renouvelé si nécessaire. Dans les espaces à forte pression de passage il peut être protégé de ganelles, ou d'une barrière en bois pouvant mesurer jusqu'à 1,5 m de hauteur.

5.2 Arrosage

L'arrosage est réalisé à l'aide de la cuvette d'arrosage qui sera entretenue pendant 3 ans. L'utilisation d'un drain d'arrosage n'est pas recommandée.

Autant d'arrosage que nécessaire seront réalisés pour maintenir la terre humide et fraîche, au printemps et en été notamment. Il est recommandé de recourir à des arrosages peu fréquents mais abondants, soit environ **100 L / passage la première année** puis **150 L / passage la deuxième et la troisième année**.

Dans des conditions climatiques idéales, une estimation du nombre d'arrosage est la suivante :

- 6 à 7 passages la première année
- 4 à 5 passages la deuxième année
- 1 à 2 passages la troisième année

Le suivi de l'état hydrique des arbres peut se faire visuellement ou par le biais de sondes tensiométriques, un dispositif permettant d'évaluer la disponibilité de l'eau dans le sol pour les arbres.

5.3 Taille de formation

C'est une **opération de taille raisonnée** qui permet d'éliminer les défauts de structure du jeune arbre, en réalisant des sélections d'axes afin de le conduire vers sa forme définitive, adaptée aux contraintes de l'espace (figure 12).

5.4 Suivi des accessoires de protection

Afin de ne pas blesser l'arbre, **les liens des tuteurs et des nattes de protections seront desserrés régulièrement** pour maintenir un jeu entre le tronc et le lien.

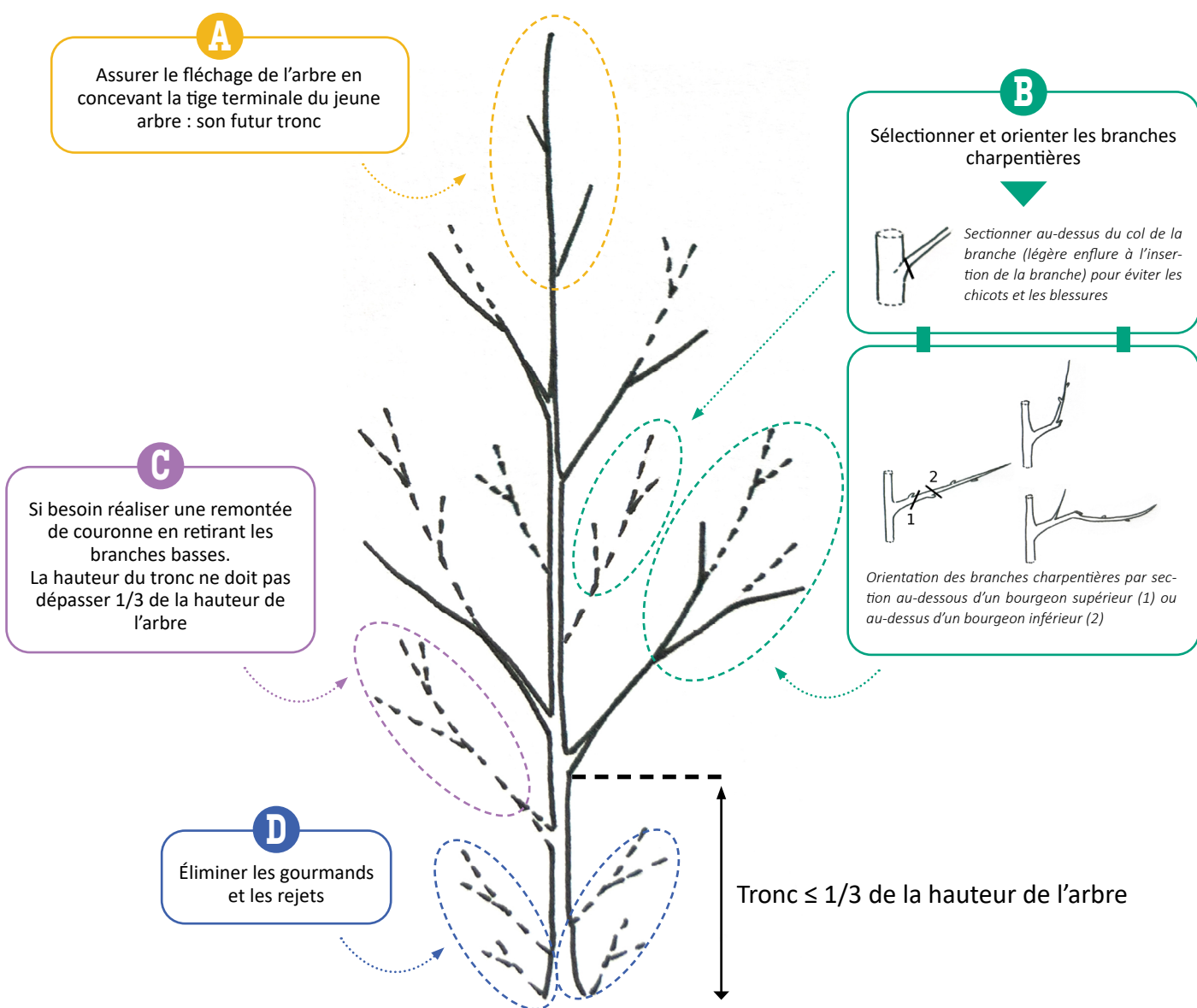


Figure 12 – Les opérations de taille de formation



LES AUTRES FICHES DU GUIDE TECHNIQUE

- Fiche n°1 -

Protéger les arbres lors du chantier

- Fiche n°2 -

Valoriser les arbres
lors de la conception de projets

- Fiche n°3 -

Concevoir une forêt urbaine

- Fiche n°5 -

Bien tailler les arbres en Seine-Saint-Denis

Direction de la Nature, des Paysages et de la Biodiversité

contact : arbres@seinesaintdenis.fr

seine-saint-denis
LE DÉPARTEMENT