

# Direction des Infrastructures

## Référentiel de conception

Pour une meilleure intégration des arbres  
et de la végétation dans les projets  
d'infrastructures

Date de mise à jour :

09/01/2024

## Sommaire

INTRODUCTION .....	4
1. LES ENJEUX DE LA VEGETATION URBAINE FRANCILIENNE .....	5
1.1. Une végétation à préserver et à développer .....	5
1.2. Le milieu urbain, un milieu contraint pour la végétation .....	6
1.3. Les différentes échelles de l'arbre en milieu urbain .....	7
2. UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DES ARBRES DANS LES PROJETS D'ÎLE-DE-FRANCE MOBILITES .....	9
2.1. Identifier .....	9
2.2. Eviter .....	10
2.3. Réduire.....	10
2.4. Compenser.....	10
2.5. Informer.....	11
2.6. Protéger pendant les travaux .....	11
3. LES PROJETS D'ÎLE-DE-FRANCE MOBILITES : UNE OPPORTUNITE POUR DEVELOPPER LA VEGETATION ET DEPLOYER UN PATRIMOINE ARBORE DURABLE .....	12
3.1. Des aménagements qui s'inscrivent dans un contexte local .....	12
3.2. Les infrastructures de transport en commun, support de végétation.....	13
3.2.1. Les plateformes des tramways .....	13
3.2.2. Les centres opérationnels bus (COB) et sites de maintenance et de remisage (SMR) .....	14
3.2.3. Végétaliser les pieds d'arbres.....	14
3.2.4. Créer des bandes végétalisées .....	15

3.3. ...dans le respect des contraintes techniques et de sécurité .....	16
3.3.1. Planter des arbres le long des infrastructures en toute sécurité .....	16
3.3.2. Des contraintes spécifiques aux tramways .....	16
3.4. Pour une végétation pérenne, « planter mieux » .....	17
3.1.1 Le choix de l'essence, facteur clé .....	17
3.1.2 La nécessaire diversification des essences .....	18
3.3.2 L'emplacement, élément primordial au bon développement de la végétation .....	19
3.5. Pour une pérennité des aménagements, une gestion adaptée du patrimoine arboré .....	21
ANNEXES .....	22

FICHE N°1 : LES ALIGNEMENTS D'ARBRES

FICHE N°2 : LA TRANSPLANTATION DE GROS ARBRES

FICHE N°3 : LISTE DES ESSENCES A PRIVILEGIER

FICHE N°4 : LE BON ARBRE AU BON ENDROIT

FICHE N°5 : LA TAILLE DES ARBRES

## Introduction

Les nouveaux projets portés par Ile-de-France Mobilités, tant les infrastructures linéaires (tramways, bus, métro etc.) que les projets de pôles, centres opérationnels de bus et site de maintenance et de remisage pour les tramways, peuvent être l'occasion de transformer l'espace urbain et de permettre l'implantation d'une végétation adaptée aux enjeux des années à venir.

Ce document vise à guider la conception des projets d'Ile-de-France Mobilités afin de préserver davantage les arbres existants avec une meilleure identification des enjeux, l'étude de variantes en vue d'éviter au maximum les abattages et des objectifs en termes de compensation des arbres abattus.

La dernière partie donne des prescriptions dans la conception du projet : plus de végétation sur nos infrastructures, associer dès les études amont les collectivités gestionnaires, désimperméabiliser dès que cela est possible, privilégier des essences résistantes au changement climatique, donner des indications pour permettre un développement optimal de la végétation, créer des aménagements pour lutter contre les îlots de chaleur urbains le long de nos infrastructures etc. Des préconisations sont également données pour la gestion patrimoniale du patrimoine arboré d'Ile-de-France Mobilités.

Ce référentiel traite des arbres et de la végétation en milieu urbain (hors zones forestières).

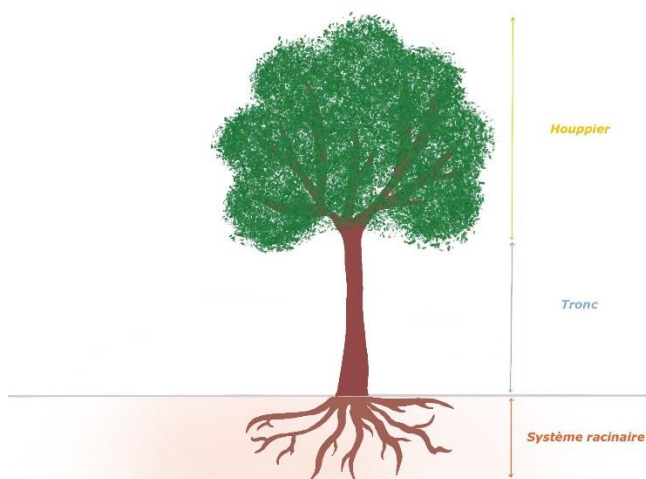
### POINTS DE VIGILANCE



- Ce référentiel est à destination des concepteurs, des maîtres d'œuvres, des entreprises intervenant sur les projets d'Ile-de-France Mobilités. Il doit guider la conception des projets. Des dérogations aux principes énoncés ci-après sont possibles après validation expresse des équipes d'Ile-de-France Mobilités.

## 1. Les enjeux de la végétation urbaine francilienne

Le maintien et le renforcement de la végétation sont une priorité en Ile-de-France. L'arbre et la nature en ville ont un rôle central dans l'adaptation au changement climatique, le développement de biodiversité et la qualité du cadre de vie. Néanmoins, en ville, les contraintes pèsent fortement sur l'arbre, composé de trois parties distinctes, le système racinaire, le tronc et le houppier, à préserver.



Les différentes parties de l'arbre

### EN SYNTHÈSE



- La végétation francilienne doit être préservée et développée car elle contribue notamment à la valeur paysagère du territoire, au maintien de la biodiversité et à la résilience du territoire vis-à-vis du changement climatique
- Elle est soumise à des contraintes très importantes : manque de place, sols peu favorables, climat urbain spécifiques, dégradations etc.

### 1.1. Une végétation à préserver et à développer

La végétation francilienne offre de nombreux « services » aux habitants et à la faune. Pour cela, il convient de la pérenniser et la renforcer dans le cadre des projets portés par Ile-de-France Mobilités.

En premier lieu, la végétation, et en particulier les arbres, contribue fortement à la valeur **paysagère** des espaces urbains. Elle apaise le paysage avec des ambiances de promenades ou encore elle offre à la population des zones de détente ou de repos.. Du fait des bénéfices qu'elle apporte en termes de cadre de vie, la végétation contribue à l'amélioration de l'attractivité d'un territoire.

D'autre part, la présence de végétation dans les milieux urbains favorise le maintien d'une **biodiversité** (oiseaux, chauves-souris, insectes, ...). La faune va recourir à la végétation urbaine pour s'abriter, se nourrir... La diversité des essences plantées favorise la biodiversité. La végétation urbaine s'inscrit aujourd'hui aussi dans une volonté de maintien des continuités écologiques.

La végétation joue un rôle de premier plan dans l'adaptation au changement climatique. Elle favorise le stockage et la régulation des eaux pluviales dans un contexte où l'intensité des précipitations est amenée à croître. :

#### FOCUS SUR ...



- Le rapport *Vulnérabilités de l'Île-de-France aux effets du changement climatique, Que sait-on ? Que pressent-on ?* (novembre 2022) de l'Institut Paris Région rappelle que « *l'intensité des précipitations extrêmes va poursuivre son augmentation pour tous les types d'événements (courts ou longs) avec une augmentation des intensités jusqu'à 20% d'ici la fin du siècle selon les scénarios* » (GREC IDF).

Les **sols** urbains, en grande partie imperméabilisés, ne parviennent plus à infiltrer les eaux de pluie. L'eau est alors évacuée dans les réseaux. Or, ces réseaux vont devoir être conçus en proportion des pluies attendues impliquant des coûts de plus en plus importants.

La désimperméabilisation est une réponse adaptée pour réduire les tensions sur les réseaux. Ainsi, la végétation en pleine terre permet une diminution des risques d'inondation en limitant les phénomènes d'accumulation et de ruissellement. En outre, le système racinaire des arbres favorise la stabilisation des sols, limitant ainsi les risques d'érosion le long des infrastructures de transport.

De même, la végétation dans les milieux urbains participe à **la régulation des températures et à la lutte contre les îlots de chaleur**.

Sachant que les périodes caniculaires extrêmes touchent de plus en plus les franciliens, la végétation a un vrai rôle à jouer. L'Île-de-France a connu une augmentation d'environ 2°C de ses températures depuis le milieu du XXème siècle.

Pour finir, les arbres permettent de stocker du carbone (lutter contre le réchauffement climatique). La **fiche n°1** offre une synthèse des enjeux de l'arbre en ville.

## 1.2. Le milieu urbain, un milieu contraint pour la végétation

La végétation en milieu urbain évolue dans un environnement particulièrement contraint rendant son développement et son épanouissement difficile.

Les **sols** dans lesquels vivent les arbres sont souvent pollués (eaux de ruissellement, activités humaines...) et pauvres en matières organiques. Ils sont sujets à d'importants phénomènes de compactage réduisant ainsi leurs propriétés. La présence de

nombreux réseaux dans les sols urbains offre peu de place au système racinaire de l'arbre pour s'épanouir. Ainsi, les arbres sont souvent placés dans des fosses de plantation. La création de ces fosses est confronté régulièrement au manque d'espace sous-terrain

Le **climat urbain** se caractérise par des températures plus élevées et la formation d'îlots de chaleur urbains. Ces îlots de chaleur rendent les conditions de vie de la végétation plus difficile.

S'ajoute à ces contraintes, celle de l'**eau**. Les sols urbains présentent un fort niveau d'imperméabilisation et sont sujets au compactage limitant ainsi l'infiltration des eaux pluviales. Ces conditions mènent l'arbre à des situations de stress hydrique important.

La végétation peut être victime de **comportements abusifs** et de **dégradations** : collisions avec des voitures, gravures sur l'écorce, supports d'affiche, déjections canines, déchets, piétinement... Ce type de dégradations génère des blessures à et peuvent perturber leur développement. La présence de travaux à proximité de la végétation existante accentue ces types de dégradations (blessures de l'écorce, altération du système racinaire, casses de branches...). La végétation est également contrainte dans les espaces urbains par un **manque de place** et d'**espace**. Ce manque d'espace conduit à restreindre l'espace vital nécessaire à l'arbre pour un développement harmonieux et pérenne.

Enfin, la diversification des essences et des strates paysagères est relativement faible. Ces spécificités accentuent les risques sanitaires pour les arbres.

Les nombreuses contraintes urbaines énoncées précédemment participent à l'affaiblissement des fonctions vitales des arbres et de la végétation. Cet affaiblissement réduit leurs capacités de développement et de défense. De cette manière, il est essentiel d'offrir des conditions favorables à la croissance des végétaux lors des nouvelles plantations.

### 1.3. Les différentes échelles de l'arbre en milieu urbain

En milieu urbain, l'arbre se décline à plusieurs échelles : l'arbre d'alignement, l'arbre groupé et l'arbre isolé.

Les **arbres d'alignement** structurent les espaces urbains en accompagnant les bordures des voies principales de communication. Du fait de leur caractère linéaire et régulier, ils participent à la trame verte urbaine et forment des corridors écologiques. Les arbres d'alignement se déclinent sous plusieurs formes : de part et d'autre de la voie de communication, d'un seul côté ou sur la rangée centrale.



*Plantation d'un nouvel alignement d'arbres, projet T12*

Les **arbres groupés**, ou plantations groupées, qu'on retrouve dans les parcs, squares ou jardins, sont des espaces où la densité de plantation est plus importante. Ils s'illustrent par la formation de petits bosquets, de boisements ou de la végétation basse. Ce type de plantation favorise la présence d'une faune et d'une flore. Comme les arbres d'alignement, ils participent à la formation d'îlots de fraîcheur et autres services écosystémiques.



*Groupement de jeunes arbres, projet T12*

Les **arbres isolés** parsèment nos espaces urbains. Contrairement aux arbres d'alignement ou aux arbres groupés, ils n'ont pas le même impact paysager. Cependant, ils servent de repère dans les milieux urbains, notamment lorsqu'ils ont un caractère remarquable.

Les arbres d'alignement, les arbres groupés et les arbres isolés participent à la canopée urbaine<sup>1</sup> et au paysage urbain. Par leurs caractéristiques particulières (arbre de petit développement, moyen développement, grand développement), ils contribuent au rafraîchissement de nos villes ainsi qu'à de nombreux autres services écosystémiques.

---

<sup>1</sup> La canopée urbaine se définit ici comme la capacité à l'échelle urbaine d'avoir des zones ombragées grâce à la présence d'arbre.



## 2. Une meilleure prise en compte des arbres dans les projets d'Île-de-France Mobilités

Lors de la conception de nouvelles infrastructures de transports, la préservation des arbres existants doit être privilégiée en priorité.

Le projet doit être en mesure de s'adapter, lorsque cela est possible, aux objectifs de conservation des arbres présents dans les milieux urbains. Lorsque des arbres se situent dans l'emprise de ses projets, Île-de-France Mobilités demande aux concepteurs d'éviter au maximum les abattages d'arbres et de justifier d'un point de vue technico-économique les abattages strictement nécessaires.

### EN SYNTHÈSE



- L'arbre doit être considéré comme une donnée d'entrée des projets
- L'identification des arbres existants doit être systématique
- Les abattages d'arbres doivent être évités dès que possible et être justifiés par l'étude de variantes
- Les arbres conservés font l'objet de mesures de protection en phase chantier

### 2.1. Identifier

Dès le DOCP et, au plus tard, au démarrage des études de schéma de principe, Île-de-France Mobilités demande un recensement exhaustif des arbres présents sur le tracé de l'infrastructure ou sur les parcelles concernées par le projet. Ce recensement doit comptabiliser :

- les alignements d'arbres (étude paysagère). Pour les alignements d'arbres, la **fiche n°2** précise les études et éléments à fournir dans le cadre du dossier réglementaire ;
- les arbres présentant un intérêt paysager ou les arbres présentant des services rendus notables (âge, dimensions, agrément pour les riverains, captation carbone, lutte contre les îlots de chaleur, biodiversité, etc.) ;
- les arbres présentant un intérêt écologique (diagnostic écologique) ;
- les arbres en bonne ou mauvaise santé (diagnostic phytosanitaire) ;

Une fois les arbres identifiés, un relevé précis des arbres est réalisé. Cette phase d'identification doit permettre de localiser les enjeux relatifs aux arbres afin d'appliquer la séquence suivante.

## 2.2. Eviter

L'évitement, c'est-à-dire la modification ou l'adaptation du projet pour éviter ou limiter l'abattage d'arbres, doit être privilégié et faire l'objet d'études approfondies.

Dès le Schéma de Principe, Île-de-France Mobilités demande que des variantes concernant le tracé ou l'implantation des bâtiments ou ouvrages soient étudiées par le maître d'œuvre afin d'éviter les abattages d'arbres.

Ainsi, lorsque les pistes cyclables apparaissent comme une raison à l'abattage des arbres, le maître d'œuvre présente des variantes en termes d'insertion, de dimensionnement, d'aménagement, voire en recherchant des itinéraires adjacents. La configuration des stations, l'optimisation des voiries et des stationnements sont également recherchées pour minimiser l'impact sur les arbres.

Le panel des solutions techniques étudiées permettant d'éviter les abattages est présenté sous la forme d'une analyse multicritères avec les impacts environnementaux, techniques, fonciers, financiers, socio-économiques, etc. L'impact sur les arbres est un critère à part entière.

## 2.3. Réduire

La phase de réduction consiste à réduire au maximum les impacts d'un projet sur l'environnement. Cette phase porte sur les impacts qui ne peuvent être évités. Des mesures de réduction s'appliquent donc aux impacts résiduels de la phase d'évitement.

Lors de cette phase, un regard doit être porté sur les choix des arbres touchés. On privilégiera l'abattage des arbres malades, en mauvais état ou de faibles intérêts écologiques ou paysagers.

Enfin, lorsque cela est possible, notamment en fonction de l'essence et des dimensions de l'arbre concerné, la transplantation pourra être étudiée. Elle nécessite une anticipation importante dans le calendrier de l'opération (nécessité de « cerner les racines » en amont). La **fiche n°3** donne des préconisations pour la transplantation des arbres.

## 2.4. Compenser

En dernier recours, les arbres abattus font l'objet d'une compensation.

Île-de-France Mobilités se fixe un objectif général de compensation de trois arbres replantés pour un arbre abattu. Ce ratio est à adapter à fonction des enjeux spécifiques au projet et aux espaces naturels impactés. Il reste possible de dégrader cet objectif, lorsqu'il n'est techniquement pas réalisable après démonstration du maître d'œuvre, sans descendre au-dessous d'un arbre replanté pour un arbre abattu.

L'objectif minimum est d'un arbre planté pour un arbre abattu à proximité immédiate de l'arbre abattu et avec des « services rendus » maximisés. Les « services rendus » peuvent être de nature écologique (abris de chiroptères, continuité écologique etc.) ou paysagère/esthétique (essence, situation etc.). Par exemple, pour un alignement d'arbres abattus en tout ou partie, il sera recherché la possibilité de recréer un nouvel

alignement de qualité à proximité de l'alignement initial ou au besoin en dehors de l'emprise projet en collaboration avec les collectivités.

Ainsi, pour un alignement de cinq arbres abattus, la création d'un alignement de quinze arbres avec des « services rendus » optimaux sera recherché à proximité du projet. En cas d'impossibilité technique démontré par le maître d'œuvre, l'objectif pourra être abaissé jusqu'à cinq arbres replantés prioritairement en alignement ou sinon à proximité du projet (replantation en parc, groupés ou encore en forêt à proximité). La végétation nouvellement plantée s'inscrira dans une démarche de durabilité. De cette manière, les conditions et choix de plantation seront réfléchis en amont. (Cf. 3.4).

## 2.5. Informer

Île-de-France Mobilités s'engage à informer les riverains et les usagers de l'abattage ou de la taille d'un arbre, à mettre en œuvre des actions de communication lors de l'abattage d'un arbre et à sensibiliser les personnels et les prestataires qui interviennent sur le patrimoine arboré.

## 2.6. Protéger pendant les travaux

Lors de la phase travaux, les arbres appelés à être conservés sont protégés. Île-de-France Mobilités impose ses prescriptions en travaux dans un document spécifique relatif aux chantiers dont elle assure la maîtrise d'ouvrage.

### 3. Les projets d'Île-de-France Mobilités : une opportunité pour développer la végétation et déployer un patrimoine arboré durable

Les projets portés par Ile-de-France Mobilités doivent être un vecteur pour favoriser le développement d'une végétation durable et apte à répondre aux enjeux du changement climatique (choix des essences, préconisations techniques pour la plantation et l'entretien etc.). Cette démarche doit se faire en concertation avec les collectivités territoriales concernées qui seront les gestionnaires de ces espaces.

#### EN SYNTHÈSE



- Une concertation en amont avec les collectivités sur les aménagements paysagers
- Des objectifs pour « végétaliser » les projets et leurs abords dans le respect des contraintes de sécurité
- Des prescriptions pour une végétation pérenne : essence, diversification, préconisation pour planter puis entretenir

#### 3.1. Des aménagements qui s'inscrivent dans un contexte local

Les projets d'infrastructure de transports s'inscrivent dans des contextes locaux spécifiques que les concepteurs de projets de transports en commun doivent pleinement s'approprier.

Les villes évoluent perpétuellement et les paysages avec. Ainsi, la végétation intégrée aux projets d'infrastructures doit s'inscrire dans une logique d'anticipation et d'intégration avec les futurs projets du territoire. Les équipes de maîtrise d'œuvre disposent de compétences dans le paysage, les arbres et la végétation.

La végétation choisie se fait en fonction des attentes paysagères de la collectivité et notamment des usages envisagés à long terme. Elle évolue selon les différentes séquences paysagères et particularités du tracé.

Une concertation continue avec les collectivités locales, futurs gestionnaires de ces aménagements, est menée par Île-de-France Mobilités et son maître d'œuvre s'agissant des contraintes, besoins et attentes des acteurs locaux en matière de végétation. Les élus et les services techniques sont étroitement associés aux choix paysagers dès les études amont, soit dès le schéma de principe et tout au long des phases d'études (AVP, PRO, DCE) et de réalisation (études d'exécution, travaux, phases de réception) du projet. Cette co-construction avec les acteurs locaux est nécessaire pour garantir la réussite de l'aménagement végétal et sa pérennité.

### 3.2. Les infrastructures de transport en commun, support de végétation...

Du fait de leur importante emprise foncière dans les milieux urbains, les infrastructures de transports peuvent être vecteur de nature en ville.

#### 3.2.1. Les plateformes des tramways

Pour les projets de tramway, Île-de-France Mobilités se fixe l'objectif de disposer d'une plateforme végétale dès que cela est possible; seules les parties bénéficiant de contraintes techniques sont minérales (carrefours, traversées piétonnes, stations, etc.). Les choix techniques privilégient un apport maximum de pleine terre (par exemple avec une pose sur longrines) afin de disposer d'un couvert végétal de qualité.



*La plateforme du tramway T10*

Une vigilance particulière est portée quant aux choix des végétaux sur la plateforme. Ce choix doit intégrer une multitude de paramètres : besoins en eau et en entretien limités, support de véhicules lourds, résistante à la chaleur, etc. La végétation choisie vise la sobriété en eau. Des techniques d'arrosage innovant (lorsqu'il est impossible de ne pas arroser) devront être mis en œuvre (système de goutte à goutte en subirrigation).

Afin de répondre à ces différents enjeux, la plantation de mélanges herbacés, graminées ou de sédums (plantes vivaces) est recherchée.

### 3.2.2. Les centres opérationnels bus (COB) et sites de maintenance et de remisage (SMR)

Concernant les COB et les SMR, Île-de-France Mobilités se fixe les objectifs suivants :

- 20 % minimum de pleine terre ;
- Coefficient de biotope de 0,30 au minimum (surface éco-aménageables / surface de la parcelle) ;
- 40 % minimum de végétalisation des toitures.

Ce dernier objectif peut être revu à la baisse s'il entre en conflit avec le besoin de lumière naturelle pour les travailleurs ou l'utilisation de panneaux photovoltaïques en toiture.

### 3.2.3. Végétaliser les pieds d'arbres

Les arbres, lorsqu'ils sont couplés à de la végétation en pieds d'arbre, offrent de meilleurs services écosystémiques.

Ce type de végétation participe à l'amélioration de la structure et de l'activité biologique du sol offrant des bénéfices directs aux arbres.

- Elle attire la biodiversité et plus particulièrement les pollinisateurs qui protègent l'arbre contre des éventuels ravageurs.
- Elle renforce sa capacité à infiltrer et à stocker les eaux pluviales pour un meilleur développement de l'arbre et une limitation des rejets dans les réseaux d'assainissement

Désimperméabiliser les pieds d'arbres peut prendre plusieurs formes et cela dépend des usages de l'espace public en question ainsi que des effets paysagers recherchés pour cet espace.

Les végétaux sélectionnés doivent être en mesure de ne pas créer de la concurrence avec la jeune plantation ainsi que de tolérer de potentiels piétinements et/ou dégradations.

Les coûts de gestion de ces plantations en pied d'arbre doivent être partagés avec les futurs gestionnaires afin de garantir leur pérennité.



Exemple de pieds d'arbres désimperméabilisés (Argenteuil)



La végétalisation des pieds d'arbre sera étendue dès que possible à la création d'une bande plantée afin de répondre aux enjeux d'infiltration des eaux notamment.

Les bandes plantées, en plus des nombreux bénéfices qu'il apporte à l'arbre et aux espaces urbains (îlots de fraîcheur...), permet également de créer des paysages et des ambiances de promenades plantées. Ainsi, il est conseillé de travailler sur la complémentarité entre la végétation haute des arbres (strate arborescente) et une végétation basse et intermédiaire (strate arbustive et herbacée).



Exemple de bande plantée en pieds d'arbres (Vincennes)

#### 3.2.4. Créer des bandes végétalisées

Ile-de-France Mobilité se fixe comme objectif de créer des bandes végétalisées en pleine terre, lorsque cela est possible techniquement, en lieu et place de sols imperméabilisés et, *a minima*, de respecter le plus ambitieux de ces deux critères :

- une désimperméabilisation égale à la surface nouvellement imperméabilisée par le projet ;
- une bande désimperméabilisée de 1 mètre de largeur sur 10% du linéaire de l'infrastructure nouvelle.

Cette renaturation en pied d'arbre devra atteindre une qualité maximale de manière à apporter tous les services écosystémiques qui lui sont propres. Elle sera pensée en collaboration avec les collectivités de manière à éviter l'accumulation de déchets dans ces espaces.

Pour ce faire, cet objectif devra être intégré dès les études de schéma de principe pour permettre notamment d'étudier les dévoiements de réseaux nécessaires.

### 3.3. ...dans le respect des contraintes techniques et de sécurité

#### 3.3.1. Planter des arbres le long des infrastructures en toute sécurité

Le caractère linéaire des projets de transports en commun favorise l'intégration d'une végétation le long du tracé. Ainsi, lors de la construction d'une nouvelle infrastructure de transport, la plantation d'arbres isolés ou de nouveaux alignements d'arbres est recherchée. Ces nouvelles plantations devront être en mesure de s'intégrer à la végétation existante mais également aux contraintes techniques des projets.

La végétation s'avère souvent contraignante d'un point de vue sécuritaire. Les problématiques sont différentes, selon qu'on se situe aux abords d'un projet de bus à haut niveau de service ou d'un projet de tramway.

Dans les deux cas, les arbres en bordure de plateforme répondent aux besoins de **visibilité réciproque**. A l'approche d'intersection, les vues restent les plus dégagées possible de manière à ne pas masquer la visibilité des différents usagers. Pour cela, il est préconisé de planter des arbres de taille moyenne qui viendront perturber le moins possible cette visibilité. Elles devront faire l'objet de tailles régulières permettant d'assurer la sécurité de l'espace public, ce qui doit être intégré par le futur gestionnaire dès le stade des études.

De plus, l'arbre peut apporter des risques en matière de sécurité lorsqu'il ne bénéficie pas de l'espace nécessaire à son bon développement. Le système racinaire vient détériorer les aménagements présents (trottoirs, pistes cyclables...) qui présente un risque pour les usagers.

Enfin, les arbres ne doivent pas perturber les interventions des secours. Pour les immeubles dépassant les R+3 (soit l'équivalence d'un plancher bas à plus de 8 mètres de hauteur), **la voie échelle** est obligatoire. Dans ces conditions, la présence d'arbre peut venir gêner le déploiement de l'échelle. Ainsi, il est impératif d'échanger au cas par cas avec les services des secours afin que les arbres ne perturbent pas les futures interventions. Pour cela, il est conseillé de planter des arbres aux inter-distances de 10 mètres laissant la place nécessaire à l'engin de secours pour se garer.

#### 3.3.2. Des contraintes spécifiques aux tramways

Pour les projets de tramways, des contraintes plus spécifiques à ce mode de déplacement existent.

Les arbres constituent **un obstacle fixe** augmentant les risques de mortalité lors d'une éventuelle collision. Ainsi, il est nécessaire de planter les arbres à une distance minimale de 1,5 mètre de part et d'autre du GLO (Gabarit Limite d'Obstacle<sup>2</sup>).

<sup>2</sup> Gabarit Limite d'Obstacle est une enveloppe maximum dans lequel s'inscrit le véhicule, en tenant compte des divers débattement dynamiques possibles.



Les arbres devront être plantés à distance suffisante de la ligne aérienne de contact (LAC) qui alimente le tramway en électricité. .

Dans un rayon de 3 mètres autour de la LAC, il y a des risques importants d'électrisation. Il est nécessaire de planter des arbres à une distance compatible avec ce rayon de 3 mètres en fonction du développement de l'arbre. Ces préconisations visent à éviter toute difficulté d'exploitation.

De même, les feuilles mortes présentent des risques de perte d'adhérence pour les tramways. Elles nécessitent un passage fréquent de balayeuses qui perturbent à son tour l'exploitation du réseau. Les essences plantées le long du linéaire devront répondre à ces contraintes. Il sera alors recherché des essences qui ne perdent peu voire pas de feuilles comme le chêne vert par exemple.

Ainsi, selon le type de projet (tramway ou BHNS) et ses contraintes propres, le choix de l'emplacement et le choix des essences sont déterminants tant pour garantir la sécurité que pour assurer la pérennité des nouvelles plantations.

### 3.4. Pour une végétation pérenne, « planter mieux »

#### 3.1.1 Le choix de l'essence, facteur clé

Le **choix de l'essence** doit répondre aux objectifs suivants : des espèces autochtones en mesure de s'adapter au changement climatique, des espèces qui s'adapteront au changement climatique les plus proches géographiquement, des essences résistantes aux contraintes urbaines permettant de garantir des infrastructures confortables en cas de forte chaleur, d'inondation, de piétinement, etc. voire d'offrir des îlots de fraîcheur dans les espaces fortement minéralisés. La **fiche n°4** présente une liste non exhaustive d'essences à privilégier en fonction des objectifs recherchés et des contraintes du site.

Les essences seront choisies dès que possible dans des pépinières locales. Une labellisation (Label fleurs de France, Certification Plante Bleue, Label rouge pour les végétaux, Label Agriculture Biologique, Végétal local...) est souhaitée quant à leur origine et leur traitement. Un point de vigilance est apporté concernant leurs délais de livraison. Ainsi, il est demandé **d'anticiper les plantations environ 2 à 3 ans** avant les travaux de végétalisation.

En France, environ 20% des enfants et 30% des adultes sont allergiques aux pollens (ministère de la Santé et de la Prévention). Le Plan Régional « Nouvel Air », consacré à l'amélioration de la qualité de l'air évoque « Outre le réchauffement climatique augmentant la durée de la saison pollinique et l'aire d'expansion de certaines espèces allergisantes, la pollution atmosphérique rend les voies respiratoires plus irritables et moins défensives, et rend les grains de pollens plus allergisants »<sup>3</sup>.

Ainsi, tenir compte **du potentiel allergène** de certaines essences est primordial et nécessite de modérer la présence de ces espèces. Une vigilance sera apportée à la

<sup>3</sup> « Plan régional pour la qualité de l'air » de la Région Île-de-France

plante envahissante « ambroisie à feuille d'armoise » qui possède un fort pouvoir allergisant et qui est de plus en plus présente dans la région Île-de-France.

A titre indicatif, la liste ci-dessous mentionne des espèces arborées au potentiel allergisant élevé et modéré :

Potentiel allergisant élevé	Potentiel allergisant modéré
<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'aulne glutineux</li> <li>- Le bouleau blanc</li> <li>- Le noisetier de Byzance</li> <li>- Le frêne commun</li> <li>- Le charme commun</li> <li>- Le cyprès de Leyland</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le chêne pédonculé</li> <li>- Le platane commun</li> <li>- Le saule marsault</li> <li>- Le tilleul</li> </ul>

Ci-dessous une liste des espèces herbacées au potentiel allergisant élevé et modéré :

Potentiel allergisant élevé	Potentiel allergisant modéré
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armoisie commune</li> <li>- Pariétaire de Judée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantain lancéolé, majeur, moyen</li> <li>- Mercuriale</li> <li>- Oseille</li> <li>- Chénopodes blanc</li> </ul>

En conclusion, les essences choisies doivent être pertinentes pour le site, ses usages et ses attentes et en lien avec la collectivité et les futurs gestionnaires.

### 3.1.2 La nécessaire diversification des essences

Aucune essence n'est capable de répondre à tous les objectifs recherchés. C'est pourquoi la **diversification des essences** plantée est à privilégier.

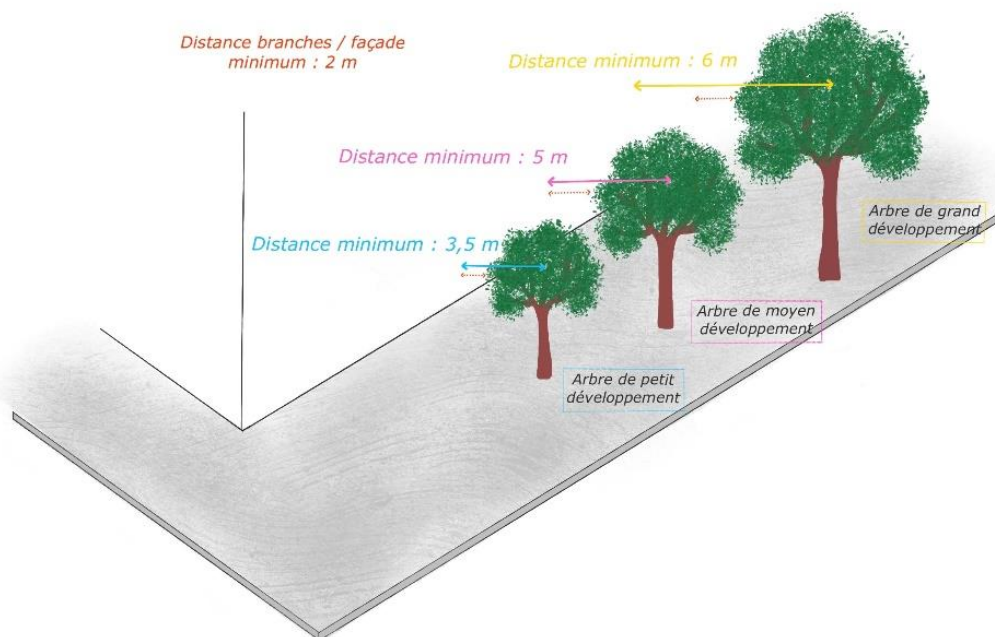
Cette diversification des essences au sein d'un même espace est primordiale aussi pour limiter toute forme d'épidémie. Île-de-France Mobilités se fixe la règle de **25% maximum d'espèces identiques** nouvellement plantées dans le cadre de ces projets sauf besoins et contraintes spécifiques du territoire. Cet objectif éviterait la présence d'espèces dominantes et la potentielle disparition en masse de sujets lors d'une contagion (les maladies, lorsqu'elles qui se propagent de manière épidémique, touchent généralement une seule espèce).

Par ailleurs, en concertation avec les gestionnaires de ces espaces, il est conseillé d'établir une diversification **des formes de plantations** c'est-à-dire d'accompagner la plantation d'arbres par d'autres strates végétales. Cela favorise la diversification et le renforcement de la biodiversité présente et des paysages associés. Le contrôle de leur développement doit pouvoir être pris en charge par le gestionnaire.

### 3.3.2 L'emplacement, élément primordial au bon développement de la végétation

- Les préconisations techniques pour les nouvelles plantations

L'environnement et l'espace alentours aux nouvelles plantations sont des éléments importants à prendre en compte. Dans l'objectif d'assurer un développement harmonieux des nouvelles plantations et de limiter les coûts de gestion (concernant l'élagage des plantations notamment), l'essence sera choisie selon **l'espace aérien** disponible pour répondre aux besoins de plein développement du houppier de l'arbre. Ainsi, le long des plateformes de tramways, les arbres choisis par le maître d'œuvre seront compatibles avec les contraintes de sécurité énoncés ci-avant. Les distances suivantes sont préconisées :



*Distance « arbre-façade » préconisée par l'APUR<sup>4</sup> pour un meilleur développement de l'arbre*

Par ailleurs, **l'espace souterrain** doit être suffisant pour que l'essence sélectionnée s'épanouisse. Ainsi, il est conseillé de planter le plus possible dans de la pleine terre ou d'installer des fosses de plantation aux dimensions adaptées au développement adulte de l'arbre. La taille des fosses de plantation variera selon le type d'arbre (arbres de faible développement, arbres de moyen et grand développement). Leur volume doit, si possible, être supérieur à 12 m<sup>3</sup> et peut-être abaissé à 9 m<sup>3</sup> pour les arbres à petit développement. Leur profondeur doit être comprise entre 1 mètre et 1,20 mètres.

<sup>4</sup> « La canopée des arbres plantés sur les espaces publics parisiens » de l'APUR

Enfin, lorsque c'est possible, il est privilégié **une fosse de plantation continue** favorisant le bon développement de l'arbre (sols vivants).



*Fosse de plantation continue, projet T10*

Lors des plantations, un système permettant de guider les racines pourra être installé pour éviter les contraintes sur les réseaux enterrés notamment.

- Avoir le moins d'impact possible sur les riverains

L'emplacement des arbres peut parfois être contraignant pour les habitants (manque de luminosité, déjections d'oiseau...) et doit faire l'objet d'une réflexion en amont.

La présence de végétation doit tenir compte des fonctions nécessaires de la ville (livraisons, collectes des ordures ménagères, secours, arrêt de bus, entrées charretières...). Elle ne doit pas être source de gênes concernant la circulation, le passage et le stationnement de véhicules.

Par ailleurs, la végétation choisie devra porter atteinte le moins possible aux **habitations alentours** concernant la luminosité et la visibilité. Les vues devront rester dégagées au maximum.

- Densité de plantation

Une attention particulière est portée quant à la densité de plantation. On privilégiera une densité de plantation moindre dans une optique de « **planter moins mais pour plus longtemps** ». Lorsque les arbres sont plantés à forte densité, ils rentrent en compétition les uns avec les autres pour la recherche de lumière. Une moindre densité offre aux arbres de meilleures conditions de développement et d'épanouissement favorisant les services écosystémiques rendus et prolongeant la durée de vie de l'arbre.

Ainsi, il est important d'anticiper au mieux la place que prendra l'arbre à l'âge adulte. La densité de plantation et les distances sont variables selon les essences choisies et l'espace nécessaire au houppier pour son bon développement. Une adaptation de la densité de plantation est attendue. Elle permettra un confort pour les riverains et/ou les usagers des modes actifs notamment pendant les périodes estivales (zone d'ombrage). La **fiche n°5** et la **fiche n°6** donne des préconisations sur la plantation des arbres en fonction des caractéristiques de l'arbre et de son milieu. Lorsque cela est possible, la plantation de baliveaux, d'une hauteur maximale de 2,50 mètres, avec un système de motte tel que le système Starpot est à privilégier pour disposer rapidement de plantations qualitatives.

### 3.5. Pour une pérennité des aménagements, une gestion adaptée du patrimoine arboré

Les préconisations énoncées précédemment (choix des essences, contraintes urbaines, densité de plantation...), lorsqu'elles sont considérées à la hauteur de leurs besoins, permettent de réduire les coûts de gestion. Néanmoins, afin de garantir la sécurité des usagers ou la santé de l'arbre, des opérations d'entretien sont nécessaires de manière périodique.

Pour garantir la pérennité des aménagements, il est essentiel de s'assurer des moyens techniques des collectivités et/ou des futures gestionnaires de la voirie concernant leur gestion et leur entretien. L'objectif est que la végétation bénéficie d'une gestion répondant à ses besoins notamment au cours de ses trois premières années de vie (période de confortement de l'arbre). Au cours de cette période, prise en charge par Île-de-France Mobilités dans ses marchés, l'arbre aspire à de soins particuliers (système de tuteurage, besoin d'arrosage...) nécessaire pour lui assurer une bonne durée de vie.

L'élagage reste nécessaire pour maintenir la santé de l'arbre et sa croissance. Des interventions respectant la structure de l'arbre et intervenant dans les premiers mois de l'arbre sont un gage de santé pour les plantations. Ainsi, la taille douce (ou taille raisonnée) est conseillée et ses principes sont rappelés dans la **fiche n°7**.

A la demande d'Île-de-France Mobilités, pour permettre une intégration dans les contrats des futurs exploitants, les titulaires des marchés correspondants, après visa du maître d'œuvre, émettent des préconisations d'entretien de la végétation dès les études d'exécution.

## **ANNEXES**

**Fiche n°1 : les alignements d'arbres**

**Fiche n°2 : la transplantation de gros arbres**

**Fiche n°3 : liste des essences à privilégier**

**Fiche n°4 : le bon arbre au bon endroit**

**Fiche n°5 : la taille des arbres**