



*-Module Agriculture Urbaine-
2022
Réseau Agriville*



ENSAT TOULOUSE

**GUIDE DES BONNES
PRATIQUES POUR
L'IMPLANTATION
D'ARBRES
FRUITIERS EN
VILLE**

AGROÉCOLOGIE ET BIODIVERSITÉ EN
AGRICULTURE URBAINE



Armengol.M, Biscaro.L,
Bouthors.A, Carrière.L



SOMMAIRE

Table des illustrations

Introduction1

1- Services écosystémiques & bénéfiques..2

2- Implantation & Gestion5

3- Discussion9

Conclusion11

Médiagraphie12

Annexe



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Schéma récapitulatif des services écosystémiques rendus par les arbres en ville.....2

Figure 2: Étapes d'implantation d'un arbre en ville (Nature Québec, 2021)....6

INTRODUCTION

Autrefois, les villes combinaient l'aspect paysager des arbres avec l'aspect productif. Les arbres étaient implantés pour diverses productions : le bois, les fruits, la soie, la boisson, l'huile etc (Jardin de France, 2021). Au cours du temps, la fonction de production des arbres en ville a progressivement disparu, laissant principalement place aux arbres d'ornement (exemple : le platane). En 2014, 60% de la population mondiale vivait en ville (Aubry et al., 2022). La problématique de la perte de biodiversité augmente du fait des activités anthropiques et de l'urbanisation. Ajouté à cela, le changement climatique nous pousse à repenser nos pratiques agricoles et productives pour limiter les impacts environnementaux et sanitaires. Dans ce contexte, l'agriculture urbaine, système de production agricole qui s'intègre dans les paysages périurbains de façon durable (Plumecocq et al., 2019), peut constituer une solution pertinente et durable face aux crises économiques, environnementales, spatiales, sociales ou encore sanitaires. Les sites (toits, friches, sous-sols...) et les modes de production (hydroponie, aquaponie, maraîchage...) pouvant être implantés en zone urbaine sont variés. Des arbres d'alignement aux jardins partagés, ces multiples implantations peuvent contribuer à ramener de la biodiversité en ville, à apporter des produits de consommation de proximité, à rassembler les citoyens autour d'un but commun etc. Nous allons principalement nous concentrer sur les arbres comestibles, qui apportent les mêmes bénéfices environnementaux que la plupart des autres arbres urbains (réduction d'îlots de chaleur, biodiversité, captation de carbone, etc), sur un domaine public ou privé, mais qui permettent en plus de nourrir les citadins (Agriculture, Pêche et Alimentation Québec, 2017). Les arbres fruitiers font de plus en plus l'objet de recherches en agriculture urbaine car ce sont des cultures pérennes, qui possèdent de bons rendements par surface. De plus, les fruits sont moins susceptibles que les légumes d'être contaminés par des polluants du sol (Colinas et al, 2018).

Comment et quelles méthodes utiliser pour implanter durablement des arbres fruitiers dans les villes dans le but de ramener de la biodiversité dans ces territoires urbains ?

Tout d'abord, nous essaierons de mettre en contexte la réintégration des arbres comestibles et les services écosystémiques rendus. Ensuite, nous nous intéresserons à un aspect plus appliqué comme leur implantation et leur gestion. Enfin, nous apporterons des éléments de réflexion auxquels il faut faire attention pour bien penser son projet.



1- BÉNÉFICES ET SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES DES ARBRES EN VILLE

Les services écosystémiques sont les biens et les services, directs et indirects, que les Hommes retirent de la nature afin d'assurer leur bien-être. Dans cette partie nous allons expliciter les nombreux services rendus par l'arbre en milieu urbain. Ceux-ci peuvent être regroupés en quatre catégories: régulation, support, culturel et approvisionnement (Figure 1).

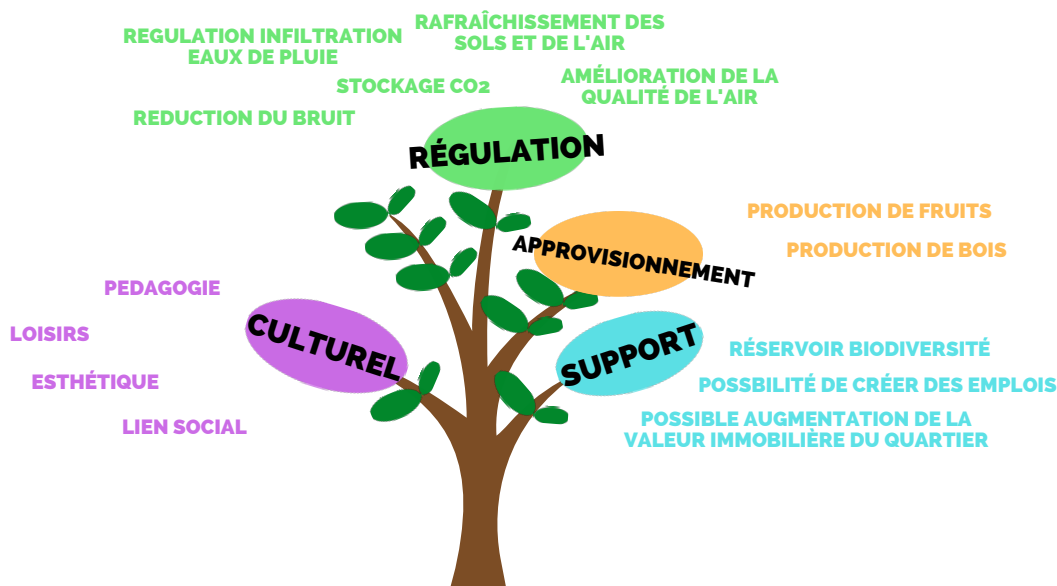


Figure 1 : schéma récapitulatif des services écosystémiques rendus par les arbres en ville (Source personnelle)

REGULATION

Puits de carbone

Au cours de leur vie, les arbres sont capables de séquestrer et stocker du carbone dans leur biomasse. En effet, on estime qu'un arbre d'environ 60cm de diamètre peut stocker plus de 20 kg de carbone par an (Selmi W., 2016). Ce stockage est d'autant plus important que l'arbre est en phase de croissance et/ou en bon état sanitaire. Ainsi, un couvert arboré de taille importante et bien géré a le potentiel de diminuer le taux de carbone présent dans les villes.

Rafrâichissement

Les arbres possèdent des propriétés d'atténuation des îlots de chaleur en ville. En effet, grâce à leur forme et leur densité foliaire, ils projettent de l'ombre sur le sol, ce qui diminue sa température. Or cet aspect est non négligeable puisqu'en augmentant la densité foliaire d'une unité seulement, la température du sol diminue de 5°C (Ameglio T. et al., 2019). De plus, les arbres permettent de rafraîchir l'air grâce à la réflexion des rayons solaires ainsi que la transpiration foliaire qui est un processus endothermique (consommant de la chaleur) libérant des molécules d'eau. Ces propriétés sont observables à la fois pour des grands parcs mais aussi pour des petits espaces verts séparés d'intervalles suffisants (200 m) (Ademe, 2017). Le rôle de l'arbre pour atténuer les îlots de chaleur urbain semble aujourd'hui bien accepté et les services rendus dépassent largement les risques mécaniques.

Régulation de l'infiltration des eaux pluviales

Planter des arbres en ville permet une meilleure gestion des eaux pluviales. En effet, ils favorisent l'infiltration superficielle et en profondeur dans le sol : l'infiltration superficielle est augmentée de 15% et l'infiltration en profondeur quant à elle augmente de 20% en présence d'arbre (Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 1998). Ceci permet ainsi de diminuer le ruissellement et donc les phénomènes d'érosion et d'inondation. Enfin, la filtration par les racines préserve la qualité de l'eau souterraine (Lessard et Boulfroy, 2008).



Réduction du bruit

L'arbre peut également servir de barrière sonore. Pour cela, il y a besoin d'une biomasse importante. Un talus d'une longueur de 30 mètres et d'une hauteur de 15 mètres réduit le bruit de 6 à 8 décibels, selon une étude réalisée par la Société de l'Arbre du Québec en 1998, ce qui correspondrait à une sensation de diminution du bruit d'un ordre de 30 à 40%. Le bruit des feuilles contribuerait également à cette sensation (Lessard et Boulfroy, 2008).

Amélioration de la qualité de l'air

La présence des arbres en ville impacte la qualité de l'air de façon favorable en jouant sur deux points. Tout d'abord, ils diminuent la concentration des polluants de l'air tels que le CO, NO₂, PM₁₀ et SO₂ (Selmi W., 2016). En effet, Selmi W. estime qu'environ 0.08 g de CO, 0.92 g de NO₂, 3.73 g de O₃, 0.78 g de PM₁₀, 0.30 g de PM_{2.5} et 0.07 g de SO₂ sont éliminés par mètre carré de couvert arboré et par an. Ensuite, les arbres produisent du dioxygène pendant le processus de respiration ce qui participe à améliorer la qualité de l'air.

CULTUREL

Pédagogie et lien social

L'arbre peut être un sujet et un support de pédagogie et de sensibilisation environnementale à l'intérieur de la ville. Il peut remplir une fonction sociale en créant un espace de partage privilégié pour les habitants et les enfants du quartier. L'arbre peut aussi être un outil intervenant dans certains processus de réinsertion sociale pour les personnes éloignées de l'emploi.

Loisirs et amélioration du bien-être

Les espaces embellis grâce aux arbres urbains sont sièges de multiples activités. Ils peuvent permettre d'apprécier une belle balade, mais aussi le déroulement d'activités comme le jardinage ou l'observation de la biodiversité. À travers l'usage collectif, voire l'entretien par les citoyens (Senecal et Saint-Laurent, 1999), ces espaces verts sont source de sociabilité. Les espaces boisés deviennent alors des lieux de repos, de contemplation, de méditation où les individus peuvent se ressourcer, évacuer le stress accumulé, se changer les idées et aussi favoriser le développement des liens sociaux liés à la nature.

“Les enjeux d'éducation à la nature et d'hygiénisme sont aussi évidents et les relations entre qualité naturelle de l'environnement et bien-être moral et physique des citoyens sont maintenant bien démontrées” (Tzoulas et al., 2007).

Esthétique

La présence d'arbres embellit un quartier, le rendant plus agréable à vivre. L'arbre peut aussi devenir un élément de structure du paysage, de l'espace et d'aménagement urbain. L'arbre s'utilise également comme un très bon brise-vue.

Augmentation de l'attractivité du quartier

Les espaces embellis grâce aux arbres urbains sont sièges de multiples activités. Ils peuvent permettre d'apprécier une belle balade, mais aussi le déroulement d'activités comme le jardinage ou l'observation de la biodiversité. À travers l'usage collectif, voire l'entretien par les citoyens (Senecal et Saint-Laurent, 1999), ces espaces verts sont source de sociabilité. Les espaces boisés deviennent alors des lieux de repos, de contemplation, de méditation où les individus peuvent se ressourcer, évacuer le stress accumulé, se changer les idées et aussi favoriser le développement des liens sociaux liés à la nature.



SUPPORT

Réservoir de biodiversité

Les espaces végétalisés urbains sont considérés comme un support de vie, voire un habitat, pour des espèces végétales et animales dans la ville (Selmi W., 2016). Ainsi, l'arbre peut servir de lieu de refuge et de nourriture pour les oiseaux, les insectes et tout autre animal que l'on peut trouver en ville. Les essences plantées contribuent aussi au maintien des essences locales sur le territoire.

Création d'emplois

Selon l'organisation des soins des arbres, l'entretien des arbres peut demander du temps et nécessiter certaines compétences notamment pour la taille, ou simplement pour leur gestion. Ainsi, des emplois peuvent être créés pour s'occuper des arbres tels que des pépiniéristes, des fabricants de sol, des planteurs, une équipe de surveillance et d'entretien des arbres et des élagueurs.

Valeur immobilière

La valeur immobilière d'un quartier boisé peut être légèrement plus élevée qu'un quartier sans arbre, car cela représente une plus-value financière. Selon l'étude de Bussières réalisée au Québec apparaissant dans le *Rôle de l'arbre en ville*, la présence d'arbres publics ou de parcs boisés situés à proximité des habitations augmente la valeur immobilière générale du quartier.

APPROVISIONNEMENT

Production de fruits

Si vous plantez des arbres fruitiers, les fruits produits peuvent profiter à la population du quartier, et participer à la création d'ateliers pédagogiques (voir les services culturels).

Production de bois

C'est un service possible pour les arbres urbains. Cependant, le but étant ici de pérenniser l'arbre et non de le détruire, c'est un service intéressant mais non développé pour ce projet. Ce service peut être intéressant pour l'implantation d'arbres non-fruitiers, dans le cadre d'un projet de ceinture verte, avec un renouvellement régulier des arbres.

2- CONSEILS D'IMPLANTATION ET DE GESTION DES ARBRES FRUITIERS EN MILIEU URBAIN

2.1. Conception du projet - points de vigilance

Les autorisations et la réglementation

Des autorisations doivent être demandées, soit aux autorités locales avant toute implantation sur un espace public, soit au propriétaire du terrain. D'après Tree Canada, une association caritative qui plante des arbres, il est aussi nécessaire de se renseigner sur les "règlements municipaux" concernant la gestion des arbres dans les zones rurales et urbaines" avant de couper des arbres. Ces règlements permettent d'assurer des bonnes pratiques et des réflexions sur l'abattage et sur la préservation des espaces verts. Dans le cadre d'un projet à l'échelle d'un bâtiment (de logement ou d'entreprise), il est nécessaire de demander l'autorisation au gestionnaire ou au propriétaire du terrain en lui exposant les points positifs de développer le parc vert du site.

En accord entre les habitants, les partenaires (entreprises, associations, ...) et le Conseil Municipal, il est possible de créer une charte de l'Arbre. C'est un document qui va promouvoir la gestion durable de l'arbre sur un territoire en ayant trois objectifs : sensibiliser à la protection des parcs arborés, respecter les principes de gestion durable de l'arbre et proposer des solutions et des bonnes pratiques à mettre en place. L'une des parties de cette charte permet de fixer le cadre réglementaire de l'arbre en ville et en expose les principaux documents et règles à respecter (PLU, sites classés, servitudes à proximité des réseaux, ...). Plusieurs villes françaises se sont dotées d'une telle charte comme la ville de Chamalières.

Le projet

Le projet doit être pensé en amont de l'implantation. Le contexte urbain est à prendre en compte tout comme les attentes de la collectivité (Tree Canada). Ainsi, une implantation d'arbres fruitiers sera à privilégier dans un contexte où les habitants du quartier souhaitent valoriser une production locale. A contrario, elle n'est pas indiquée dans un contexte où le rôle de l'arbre est majoritairement voulu pour être ornemental. Il est important de savoir si la population locale sera impliquée ou non dans le projet (cueillette, entretien, ...).

Enfin pour un projet viable, il faut penser dès le début au financement sur le long terme. Selon le projet, le coût d'installation varie et les subventions qui peuvent être demandées aussi. Les coûts à l'année doivent être prévus pour qu'ils puissent être échelonnés; de l'argent doit aussi être mis de côté pour des cas exceptionnels (mort d'arbres fruitiers due à une maladie ou due à un ravageur par exemple).

Choix des espèces

La première étape d'installation d'arbres en ville est celle du choix des espèces. Pour cela, il faut raisonner selon trois axes : la connaissance du terrain, la diversification des espèces, la sensibilité face aux facteurs biotiques et abiotiques. Concernant le terrain, le type de sol doit être déterminé : caractéristiques physiques (structure, texture etc) et caractéristiques chimiques. Le type de climat de la région et le microclimat global doivent être étudiés (température, pluviométrie, vent, ensoleillement...). Les contraintes physiques souterraines, terrestres et aériennes, permanentes et temporaires devront être prises en compte (Nature Québec, 2021).

Ensuite, que ce soit pour un projet d'implantation d'arbres comestibles regroupés dans un jardin, ou des arbres isolés répartis un peu partout dans la ville, il est important de diversifier les essences. Cela permet de lutter contre les maladies (réponse économique, durabilité), de favoriser les espèces indigènes régionales adaptées à la faune française et d'attirer la faune aviaire, ainsi que les insectes pollinisateurs (Natural Solutions, 2019).

Enfin, il est préférable d'implanter des essences reconnues pour leur rusticité, leur résistance aux maladies et bioagresseurs. La sélection des espèces doit se faire dans une optique de favorisation de la biodiversité. Leur tolérance aux conditions du milieu urbain (pollution notamment) et leur adaptation aux épisodes caniculaires (changement climatique) sont des caractéristiques intéressantes à sélectionner (Wania, 2007). Des espèces qui n'exigent pas un entretien intensif sont à privilégier (Balez, 2008). Concernant les éléments produits par les arbres et libérés dans l'espace, il est préférable de favoriser les espèces les moins émettrices en matière de composés organiques volatils et de planter des arbres persistants pour éliminer une partie des particules en suspension toute l'année (W.Selmi, 2016).



2.2. Implantation

Étapes d'implantation

Certains éléments sont à prendre en compte afin de réaliser au mieux l'implantation des essences. Premièrement, considérer les besoins de la chaussée, notamment d'un point de vue de la portance (piétons, véhicules), puis protéger et maintenir l'accès aux réseaux. Ensuite, l'implantation doit permettre de répondre aux besoins de l'arbre : échanges gazeux, espace d'enracinement non compacté, stabilité au niveau racinaire (Trees & Design, ActionGroup, 2016). Concernant le drainage et l'accès à l'eau, les disparités de texture des sols susceptibles d'interférer avec la percolation de l'eau doivent être limitées. Il est préférable d'utiliser des revêtements perméables, de restreindre l'utilisation de géomembranes et géotextiles et de mettre en place un arrosage facile dont le contrôle est aisé (Trees & Design, ActionGroup, 2016).

- 1 -nettoyer le sol en surface
-creuser une fosse 2x plus large et un peu plus profonde que la grosseur de la motte de l'arbre
→ *assurer l'ancrage et l'alimentation en eau et en éléments nutritifs de l'arbre*
-ameublir le sol s'il est trop compacté avec l'ajout de terreau
- 2 Possibilité de mélanger un peu de mycorhizes au pourtour de la motte. Veillez à adapter la composition des mélanges de terre incorporés au substrat de plantation (engager un spécialiste) → *favoriser l'enracinement sur des surfaces imperméables*
- 3 Sortez la motte du pot, entaillez les racines → *meilleur déploiement pour la plantation*
- 4 Déposer la motte dans la fosse de plantation. La plante doit être bien droite et le collet doit être au niveau du sol avoisinant
- 5 Installer un tuteur à l'extérieur de la motte, dans du sol non remanié
- 6 Remplir la fosse par couches successives avec la terre de plantation. Tasser légèrement le sol autour des racines avec les pieds. Ajouter du terreau jusqu'au niveau du sol fini et du collet, sans recouvrir ce dernier, en formant la cuvette d'arrosage.
- 7 Arrosez abondamment
- 8 Ajouter le paillis (environ 10 cm d'épaisseur) par-dessus les rebords de la cuvette d'arrosage en gardant environ 10 cm autour du tronc libre de paillis (former un "volcan" dont le tronc est le centre).

Figure 2: étapes d'implantation d'un arbre en ville. Source : Nature Québec, 2021 ville

2.3. Gestion

Afin de mettre en plante un entretien et un suivi adapté des arbres comestibles en ville, il est important de rappeler les besoins fondamentaux des arbres. Ces derniers nécessitent un apport d'eau, de lumière et d'éléments minéraux. Ils réalisent la respiration. Il est préférable de conserver le plus possible les mêmes conditions environnementales, telles que la composition chimique du sol, les conditions d'ombrage, l'alimentation en eau, la prise au vent etc, afin de favoriser un développement durable.

Des outils techniques peuvent être utilisés pour gérer et entretenir globalement l'implantation d'arbres comestibles en ville. Tout d'abord, il est intéressant de posséder un carnet de terrain, par exemple EcoTeka, développé par Natural Solutions. C'est un outil numérique qui permet la saisie d'informations pour suivre de manière efficace les arbres d'une commune ou d'une ville. Ensuite, l'utilisation de l'outil "Arbre en Ville" rend possible la réalisation de scénarios de plantation et l'évaluation de l'impact sur la séquestration du carbone et sur le climat urbain. Ces outils sont accessibles à tous, aux experts et aux personnes moins spécialisées.

Entretien du sol

Tout d'abord, il est nécessaire d'assurer la portance. Pour cela, des techniques d'ingénierie de l'espace d'enracinement peuvent être utilisés : des substrats structuraux (à base de sable, mélange terre-pierre classiques ou de Stockholm), des systèmes à caissons (prestataires spécialisées), ou des systèmes flottants (matelas placé entre le substrat d'enracinement et le revêtement de surface) (Trees & Design, 2016). Ensuite, la perméabilité du sol doit être contrôlée pour favoriser le drainage, l'oxygène, éviter le dépérissement précoce des arbres et l'endommagement des infrastructures autour de l'arbre (Trees & Design, 2016). Le paillage est une technique bénéfique pour le sol et l'arbre. En effet, il permet de maintenir l'eau dans le sol et de diminuer les extrêmes de températures du sol. A terme, la décomposition progressive des copeaux améliore la structure du sol et peut l'enrichir. Idéalement composé en matériaux organiques (foin, herbes et herbacées coupées, feuilles, rameaux verts, ou copeaux de bois) (Nature Québec, 2021), le paillage peut être une solution pour diminuer la quantité d'intrants.

Entretien de l'arbre

La taille est une étape clé de l'entretien de l'arbre. Au moment de la plantation, seules les branches cassées ou endommagées sont taillées. Les périodes de taille seront variables selon l'espèce, mais en général elles permettent de corriger les défauts de structure (tiges codominantes, branches interférentes), réhausser progressivement la couronne, dégager les voies publiques etc. La taille favorise la cohabitation entre l'arbre et son environnement mais tout au long de la vie de l'arbre il est important de la raisonner afin de permettre à la biodiversité présente de se développer pleinement et de limiter les frais de mécanisation. Pour cette tâche, il est préférable d'engager des élagueurs (Nature Québec, 2021).

Le tronc et le pied de l'arbre doivent être protégés. Les actions mécaniques aux pieds de l'arbre doivent être limitées voire supprimées : elles ralentissent la croissance des jeunes arbres, détruisent la vie et les processus écologiques en périphérie du tronc (Nature Québec, 2021). Il faut faciliter l'infiltration de l'eau, maintenir l'humidité des horizons supérieurs du sol, permettre les échanges gazeux entre l'atmosphère et le sol et éviter le risque de tassement (Trees & Design, 2016). Pour le tronc, l'écorce et le phloème doivent être protégés, limiter les chocs et les blessures. Les arbres de grande taille doivent être protégés car ils ont un effet plus important sur la qualité de l'air. Enfin, utiliser le bois mort ou bien issu de l'élevage pour la création d'équipements urbains permettant de maintenir le stock de carbone à moyen terme (W.Selmi, 2016).

Arrosage

Il est primordial de planifier un suivi de l'arrosage pour les trois premières années suivant la plantation de l'arbre. Les précipitations annuelles doivent être complétées par un apport d'eau régulier, la quantité et la fréquence doivent être adaptées aux saisons (Température, pluviométrie, transpiration etc) et au développement des arbres. En ville, les arrosages distancés dans le temps mais réalisés en profondeur sont préférés aux arrosages fréquents et légers (Nature Québec, 2021). Selon le projet mis en place, le matériel pour l'apport en eau peut varier (jardins partagés, arbres isolés etc). Les sacs d'arrosage sont un exemple de libération lente, goutte à goutte (Trees & Design, 2016). Globalement, satisfaire les besoins des arbres en eau permet de maximiser l'élimination des polluants à travers la croissance des arbres.

Gestion des maladies et ravageurs

Les arbres comestibles peuvent être menacés par plusieurs sources extérieures : des bactéries (ex : brûlure bactérienne), des champignons (ex : tavelure), des insectes indésirables (ex : mouche à la pomme), adventices etc. Dans une démarche de gestion agroécologique des arbres comestibles en ville, il est nécessaire de réduire progressivement, voire supprimer, l'utilisation de produits phytosanitaires. Ceci permet d'assurer la sécurité des habitants et la protection de la biodiversité. La gestion doit être raisonnée. D'un point pratique, il est possible de mettre en place des pièges à insectes, de tailler les arbres en dessous de l'infection, de faire de la prévention autour de l'arbre (pailler le sol, déchiqueter les feuilles au sol), de faire du dépistage etc. Concernant les intrants, il est possible d'utiliser des gammes de protection des plantes formulées à base d'ingrédients d'origine végétale, des composants biodégradables etc (ActionPin).

Globalement, il serait pertinent et bénéfique de mettre en place un gestion "circulaire" des arbres comestibles en zones urbaines. Par exemple, l'utilisation de façon optimale du carbone stocké : ce dernier pourrait être valorisé lors de sa fin de vie. Il se substituerait soit à des matériaux (bois d'œuvre), soit à des énergies notamment fossiles (bois énergie), soit à l'usage de produits chimiques (bois raméal fragmenté). La valorisation des résidus des arbres (feuilles et branches) en les broyant sur place afin de les convertir en compost est aussi avantageuse. Valoriser les services écosystémiques, utiliser la diversité des interactions entre faune, flore et environnement sont des points à prendre en compte.



3- DISCUSSION

Les arbres ont un impact positif sur l'environnement urbain. Pour une production optimale, leur production doit être soutenue par une planification et une gestion globale visant à appréhender l'ensemble des facteurs concernés comme les sources d'émissions des polluants, la morphologie urbaine, la densité urbaine ainsi que d'autres facteurs environnementaux (W.Selmi, 2016).

3.1. Les desservices des arbres en villes

Selon les saisons, les arbres peuvent présenter quelques aspects négatifs, qui nécessitent un plus grand suivi et entretien : la plupart ne veut pas faire face aux conséquences de cette implantation ni à sa gestion : « tout le monde veut des arbres, mais personne ne les veut devant chez lui » (Tollis C.,2016). En hiver ils assombrissent les appartements situés à proximité. Les feuilles tombent en automne et peuvent se déposer sur les balcons ou dans les halls d'immeuble ce qui induit leur ramassage, tâche assez chronophage et conséquente. De plus, les racines peuvent envahir et transformer l'environnement proche de l'arbre : les trottoirs peuvent se déformer, rendant la circulation en ville plus problématique pour les piétons vulnérables tels que les personnes âgées ou les jeunes parents en poussette. Les habitations et la circulation pourraient aussi être impactées. Ensuite, les insectes ou le pollen peuvent constituer une source d'allergies et causer des désagréments sur un grand nombre de personnes. Enfin, certains habitants ressentent un sentiment d'insécurité à proximité des zones boisées en ville, en particulier le soir et la nuit (G.Lessard et al., 2008).

Dans le cas des arbres comestibles, l'entretien des fruits tombés au sol doit aussi être géré. La gestion de ces plantations en ville doit être finement conduite, avec une interaction entre les différentes parties prenantes qui interviennent. Il est primordial d'obtenir l'accord du voisinage avant d'introduire un quelconque projet d'implantation d'arbres comestibles en ville : cela permettra les désagréments futurs et d'inclure les habitants. Le plus souvent, les équipes des communes qui se sont déjà engagées visent à « minimiser les désagréments qu'il (l'arbre) peut générer » (Tollis C.,2016).

Les émissions des composés organiques volatils (COV) sont aussi à considérer. Ces derniers interviennent dans la production d'ozone troposphérique (O3). Rappelons que les composés organiques volatils émis par les arbres ne participent à la formation de polluants secondaires nocifs qu'en présence d'autres polluants primaires.

3.2. Regard critique sur le guide établi

Une réflexion critique sur notre projet nous a permis de dégager deux nouvelles sous-thématiques pouvant être développées par les futures promotions de la pré-spécialisation "Agriculture Urbaine".

Dans un premier temps, nous avons limité notre guide à l'implantation d'arbres fruitiers. Il serait pertinent de poursuivre ce guide en intégrant d'autres espaces boisés : arbres individuels ou groupés (parcs et jardins), alignements d'arbres et haies (structures associées aux réseaux urbains), arbustes ou fleurs etc. Ces productions permettraient d'augmenter la biodiversité entre les espèces implantées en ville et ainsi produire plus d'habitats diversifiés. Dans ce cas, la compétitivité entre les espèces au niveau de la nutrition et de l'espace pris par le réseau racinaire devra être raisonnée et réfléchie.

Dans un second temps, notre approche pour ce guide de gestion est très générale. Nous traitons l'implantation des arbres comestibles dans toute la ville, à plusieurs échelles, qui n'est pas inscrite dans un projet d'application spécifique. Les futurs étudiants pourraient utiliser ce guide comme base et développer un projet spécifique, de la planification à l'entretien. Par exemple, dans le contexte d'un jardin collectif, définir précisément les acteurs impliqués, les sources et le montant des financements, l'implantation concrète sur le terrain, les étapes de gestion et d'entretien etc. L'annexe 1 présente un cas concret de réalisation par Vergers Urbains.



Enfin, notre sujet avait deux dimensions clés : biodiversité et agroécologie. Les pratiques agroécologiques ont été abordées dans la partie gestion des arbres comestibles en ville, mais pourraient être complétées et améliorées. De plus, la partie biodiversité a été abordée à travers les services écosystémiques rendus par ces plantations en ville. Cependant, il n'a pas été question d'étude de la biodiversité et des impacts des arbres fruitiers sur celle-ci.

Un autre axe intéressant serait de se focaliser sur un projet existant depuis plusieurs années et de quantifier les services écosystémiques rendus, savoir s'ils sont avérés ou non. Un regard critique pourrait alors être porté sur notre guide : proposer des changements, améliorations, réflexions, sur les pratiques d'implantation et de gestion des arbres en ville.



CONCLUSION

A travers ce guide, nous avons pu voir que l'implantation d'arbres comestibles en ville présente de nombreux atouts, d'abord pour la biodiversité, mais aussi pour les citoyens grâce aux services écosystémiques. Cependant, pour bénéficier de ces services et avantages, une stratégie de planification et de gestion doit être mise en place par les différents acteurs du projet. Cette tâche peut être plus délicate que ce qu'il n'y paraît.

La création de ce guide pratique nous a permis d'appréhender plusieurs aspects que nous ne soupçonnions pas. La tâche la plus importante et chronophage est la phase de réflexion en amont de l'implantation. La conception du projet est fondamentale, tous les aspects économiques, pratiques, techniques doivent notamment être considérés.

Dans une démarche de protection de la biodiversité et de gestion agro écologique, les pratiques d'entretien doivent être raisonnées. En effet, les intrants doivent être limités et les cycles de l'azote et du carbone respectés, ce qui peut entraîner des difficultés supplémentaires. Il serait intéressant de faire intervenir des acteurs spécialisés dans ce domaine, afin d'assurer la pérennité des arbres, la santé des habitants et de préserver la biodiversité. Afin de retirer un maximum d'avantages de cette installation en ville, une gestion "circulaire" pourrait être mise en place : valoriser tous les résidus et productions de ces arbres comestibles. Une certaine cohérence doit exister entre l'arbre et son environnement urbain pour atteindre une intégration optimale. Tous ces enjeux nécessitent d'être appréhendés et pensés en amont, et gérés ensuite par les organismes à l'origine du projet. Toutefois les services écosystémiques retirés valent tous ces efforts : certains effets peuvent s'observer à court terme (sensibilisation, animations, pédagogie, esthétisme etc), et d'autres à plus long terme (services de régulation...).

L'intégration des citoyens est un élément à réfléchir en amont, tout comme l'implantation et la gestion. Même si la plupart des habitants apprécie l'idée d'avoir des arbres près de chez eux, certains aspects ne les enthousiasment pas (ombre, gestion des résidus, pollen etc). A travers leur participation au sein des projets, les habitants se sentiront plus impliqués et seront plus enclins à participer à la conception et gestion des arbres, conscients des bienfaits que ces productions peuvent leur apporter.



MÉDIAGRAPHIE

- AMEGLIO, T., NGAO, J. et SAUDREAU, M., 2019.** Atténuer les Ilots de Chaleur Urbains : un service de l'arbre. In : *L'arbre urbain* [en ligne]. Aix-en-Provence, France : La FREDON et le CNFPT. pp. 19 p. [Consulté le 13 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02310108>
- A.R.B.R.E.S. REMARQUABLES, 2013.** ARBRE LABELLISÉ... et après ? [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.arbres.org/docs/actions/Livret-ARBRES.pdf>
- ATELIER COLIN ET POLI PAYSAGES et NEPSEN, [sans date].** L'arbre en ville, découvrez un outil au service des territoires. *Arbre en ville* [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <http://www.arbre-en-ville.fr/>
- AUBRY, C., DUMAT, C. et POURRIAS, J., 2022.** Agricultures Urbaines. [en ligne]. Support de cours. Toulouse. 2022. [Consulté le 14 avril 2022]. Disponible à l'adresse : https://moodle-ensat.inp-toulouse.fr/pluginfile.php/62191/mod_resource/content/1/AU-Dumat2022.pdf
- CLERGEAU, P., 2012.** Services écologiques et Trame Verte Urbaine. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [en ligne]. N° Hors-série 12. [Consulté le 13 avril 2022]. DOI 10.4000/vertigo.11834. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/vertigo/11834>
- COLINAS, Juliette, BUSH, Paula et MANAUGH, Kevin, 2019.** The socio-environmental impacts of public urban fruit trees: A Montreal case-study. *Urban Forestry & Urban Greening*. Vol. 45, pp. 126132. DOI [10.1016/j.ufug.2018.05.002](https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.05.002).
- DANIEL, M., 2021.** Arbres en ville et changements climatiques. Arbres en ville et changements climatiques - Panorama d'actions des collectivités françaises [en ligne]. Webinaire. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : https://www.arb-idf.fr/fileadmin/DataStorageKit/ARB/Articles/Articles-PDF/Panorama_P_C.pdf
- FEDERAL INTERAGENCY STREAM RESTORATION WORKING GROUP, 1998.** Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices. Federal Interagency Stream Restoration Working Group. ISBN 978-0-934213-59-2.
- GOELZER, S., 2021.** Réintégrer l'arbre fruitier au cœur des villes: Un potentiel sous-estimé. Jardins de France [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.jardinsdefrance.org/reintegrer-larbre-fruitier-au-coeur-des-villes-un-potentiel-sous-estime/>
- LAURENT, M. et DION, C., 2015.** Demain.
- LECUIT, S. et DOUVILLE, C., [sans date].** Catalogue des aides. L'Agence normande de la biodiversité et du développement durable [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.anbdd.fr/biodiversite/aide-au-montage-de-projet/catalogue-des-aides/>
- LESSARD, G. et BOULFROY, E., 2008.** Les rôles de l'arbre en ville. pp. 21. Disponible à l'adresse : https://ileau.ca/sites/default/files/upload/roles_arbre_en_ville_cerfo.pdf
- MAIRIE DE CHAMALIÈRES, [sans date].** Gestion des arbres. Chamalières [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <http://www.ville-chamalieres.fr/Charte-de-l-arbre>
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC, 2017.** Les arbres fruitiers en ville - Le guide d'agriculture urbaine [en ligne]. [Consulté le 6 avril 2022]. Disponible à l'adresse : https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Agricultureurbaine/AgricultureUrbaine_ArbresFruitiers.pdf
- MTATERRE, [sans date].** Des exemples d'agricultures urbaines. [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.mtaterre.fr/dossiers/lagriculture-sinvite-en-ville/des-exemples-dagricultures-urbaines>
- NATURAL SOLUTIONS, 2019.** La gestion des arbres en milieu urbain. Le meilleur de la technologie au service de la biodiversité [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.natural-solutions.eu/blog/arbre-en-milieu-urbain>
- NATURAL SOLUTIONS, 2020.** Le statut de l'Arbre. Le meilleur de la technologie au service de la biodiversité [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.natural-solutions.eu/blog/le-statut-de-l-arbre>
- NATURE QUÉBEC, 2021.** Guide de plantation d'arbres en milieu urbain. [en ligne]. [Consulté le 13 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://milieuxdevieensante.org/wp-content/uploads/2021/05/gu-mvs-plantation-arbre-202105-lo.pdf>
- PLUMECOCQ, I., BILLOT, H. et DUMAT, C., 2019.** Agriculture urbaine: Définition. Dictionnaire d'Agroécologie [en ligne]. [Consulté le 14 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/agriculture-urbaine/>
- SELMI, W., 2016.** Évaluation des services écosystémiques rendus par les arbres urbains - Etude de l'effet des arbres sur l'environnement urbain - Résultats de l'application du modèle i-Tree Eco à la ville de Strasbourg [en ligne]. Technical Report. [Consulté le 13 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01282978>
- TOLLIS, Claire, 2013.** Pour le meilleur et pour le pire! Les arbres en ville peuvent-ils faire patrimoine? Analyse des spatialités concurrentes arbres-riverains à Grenoble. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [en ligne]. N° Hors-série 16. [Consulté le 13 avril 2022]. DOI 10.4000/vertigo.13736. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/vertigo/13736>
- TREECANADA, 2016.** A Guide To Community Tree Planting And Care. [en ligne]. [Consulté le 13 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <http://treecanada.ca/wp-content/uploads/2017/10/Guide-2-EN-tree-planting-and-care.pdf>
- TREES AND DESIGN ACTION GROUP, 2016.** Arbres en milieu urbain: guide de mise en oeuvre. ISBN 978-0-9928686-3-5.
- VERRIER, C., 2020.** «Oui aux arbres fruitiers en pleine ville!». Cité Verte [en ligne]. [Consulté le 15 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.citeverte.com/dossiers/points-de-vue/detail/oui-aux-arbres-fruitiers-en-pleine-ville/>
- VIAL, R., BOQUILLON, S., BOISLEUX, F., PAPIN, O., THULLIER, B., COLIN, A. et JOUAN DANIEL, R., 2018.** L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France. *Arbre en ville* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <http://www.arbre-en-ville.fr/wp-content/uploads/2019/05/Guide2017arbre20acteur20du20climat20en20milieu20urbain202018.pdf>



ANNEXE



[HTTP://VERGERSURBAINS.ORG/](http://VERGERSURBAINS.ORG/)



VERGERS URBAINS ACCOMPAGNE LES CITADIN.E.S ENGAGÉ.E.S DANS UNE DÉMARCHE DE VÉGÉTALISATION DE LEUR QUARTIER OU DANS LE DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE URBAINE

Les différents types de projets

1. LES JARDINS POTAGERS ET VERGERS MULTIFONCTIONNELS GÉRÉS PAR L'ASSOCIATION
2. LES JARDINS PÉDAGOGIQUES ET COMESTIBLES POUR LES ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES
3. LA GESTION ÉCOLOGIQUE DE JARDINS PAYSAGERS POUR DES COPROPRIÉTÉS
4. LES JARDINS PARTAGÉS EN PIEDS D'IMMEUBLES CRÉÉS PAR ET AVEC LES HABITANT.E.S
5. LES JARDINS DE RUE ET LA VÉGÉTALISATION D'ESPACES PUBLICS
6. FERMES URBAINES ET TIERS-LIEUX AGRICULTURELS



Mise en avant des arbres fruitiers en ville et de leurs bénéfices

