Innovations Agronomiques 45 (2015), 47-60

Effets du végétal sur le cadre de vie et la santé humaine

Laïlle P.[1], Provendier D.[1], Colson F.[2]

[1]Plante & Cité, 26 rue Jean Dixméras, 49066 Angers cedex 1
[2]Plante & Cité, Agrocampus Ouest Centre d'Angers, 2 rue André Le Nôtre, F-49045 Angers cedex 01

Correspondance : Pauline.laille@plante-et-cite.fr

Résumé

Ce travail présente une synthèse des connaissances issues de la littérature scientifique sur les effets du végétal en ville sur le cadre de vie et la santé humaine. Les effets présentés sont les interactions entre le végétal, en tant que composante de la nature en ville, et la santé physique, la santé psychologique, le bien-être et le stress, la qualité sanitaire de l'air, le bruit, le confort thermique, le lien social, la valeur du bâti. Ce panorama résulte d'une revue de la littérature scientifique sur les sujets concernés, principalement alimentée par des revues systématiques récentes dans chaque domaine. Les résultats de cette approche bibliographique permettent de mettre en évidence la robustesse des démonstrations scientifiques de chacun de ces effets, l'état des connaissances actuelles, les paramètres déterminants, ainsi que quelques exemples issus des travaux identifiés.

Mots-clés : Bienfaits, Espaces verts, Nature en ville, Services écosystémiques, Bien-être

Abstract: Effects of urban vegetation on the quality of life of local populations and human health

This paper is a review of scientific knowledge on the effects of urban vegetation on the quality of life of local populations and human health. Considering vegetation as part of urban ecosystems, the listed effects are physical health, psychological health, stress and well-being, air quality, noise, thermal comfort, social connection and community attachment, housing prices. This review is the result of a review of worldwide scientific publications on those matters. Our main results come from recent systematic reviews from each domain. Results show strong scientific evidence supporting each effect, the current state of knowledge, the key parameters to study or assess those effects, and a few chosen examples.

Keywords: Benefits, Urban green spaces, Ecosystemic services, Well-being, Amenity

Introduction

L'accès aux espaces verts et à la nature en ville contribue directement à la santé publique en réduisant le stress, en favorisant l'activité physique, en améliorant le cadre de vie et l'état de santé ressenti. Des effets indirects sont également recensés, tels que l'augmentation de la satisfaction liée au cadre de vie et le lien social du fait de lieux et d'aménagements fonctionnels pour la pratique d'une activité récréative ou sportive, l'atténuation du bruit ou le confort thermique. Tous ces indicateurs correspondent à la définition de la santé établie par l'OMS (OMS, 1946), qui inclue des composantes physiques, mentales et sociales. La définition de la santé publique pousse plus loin encore en prenant en compte les efforts fournis pour promouvoir la santé individuelle et collective, et prévenir les maladies. Dans cette perspective, et sachant qu'en France près de 80% de la population vit en milieu urbain en 2014 (La Banque Mondiale, 2014), il devient particulièrement important de concevoir des environnements urbains favorables à la santé humaine. L'offre en espaces verts, les aménagements végétalisés, la qualité des

infrastructures vertes et la fonctionnalité des écosystèmes urbains sont autant de leviers d'action pour améliorer les conditions de vie des populations urbaines.

Par ailleurs, les nombreuses formes de la nature en ville sont fortement valorisées par les résidents et les usagers de l'espace urbain. À titre d'exemple, une enquête menée en 2012 par le Commissariat général au développement durable montre que la qualité du cadre de vie, en termes de proximité et d'état des espaces verts, est plus valorisée par les ménages que la proximité des commerces, ou l'accessibilité en transports en commun (SEEIDD/CGDD, 2012).

1. Objectifs de l'étude

Les espaces verts urbains contribuent à la qualité du cadre de vie et à l'attractivité des villes. Ils répondent à des enjeux non seulement sociaux et écologiques mais aussi économiques. Les services rendus par la nature en ville constituent des biens publics « non marchands », communs à l'ensemble des habitants d'une collectivité. Dans un contexte d'aménagement du territoire, il est essentiel de prendre en compte ces bienfaits. Malgré ce besoin, leur caractérisation demeure encore imprécise et leurs méthodes d'évaluation peu connues des acteurs de la planification urbaine. Une étude menée en 2010 par Plante & Cité (Manusset, 2012) à partir d'une première synthèse bibliographique de 104 publications scientifiques avait permis de mieux identifier « Les bienfaits du végétal en ville sur le bien-être et la santé humaine ». Des travaux étrangers (notamment Konijnendijk et al. (2013), avec une revue bibliographique de 225 publications) ont permis depuis d'enrichir cette connaissance qui est aujourd'hui plus finement documentée. En l'état, ces publications ne permettaient cependant pas de répondre aux besoins des professionnels de la filière du paysage et des acteurs de la planification urbaine, qui sont dans l'attente d'indicateurs spécifiques. Ce document fait brièvement le point sur l'état actuel des connaissances scientifiques concernant les bienfaits du végétal en ville en précisant la robustesse des arguments. Pour chacun des bienfaits, il identifie les paramètres clefs permettant de caractériser simplement les principaux services écosystémiques identifiés dans la littérature. Cette étude vise à aider les différents publics impliqués dans la prise de décision ou la planification concernant le végétal en ville, en enrichissant les phases de concertation indispensables avant toute décision d'aménagement.

2. Méthode

Ce travail s'appuie sur une revue bibliographique des principales publications scientifiques internationales concernant les services rendus par le végétal en ville, les services écosystémiques et la gestion durable de l'environnement urbain. Certains de ces travaux sont français, mais la plupart sont empruntés à la littérature scientifique internationale comme le souligne l'étude de Manusset (Manusset, 2012) et celle plus récente et plus complète réalisée pour l'Ifpra fin 2012, intitulée « Benefits of Urban Parks » (Konijnendijk et al., 2013). Ces éléments ont été complétés grâce à d'autres sources, notamment celles issues du suivi bibliographique réalisé par le service documentaire de Plante & Cité, afin de ne pas se limiter aux seuls parcs et jardins et prendre en compte l'ensemble des aménagements végétaux existant en milieu urbain.

3. Résultats

3.1 Les grandes catégories d'effets du végétal sur l'aire urbaine et ses habitants

De nombreux effets du végétal sur l'aire urbaine et ses habitants ont été identifiés dans la littérature internationale. Ils peuvent se répartir en différentes catégories, que nous avons rassemblées sous les trois piliers du développement durable : la santé humaine et le bien-être individuel et collectif (social),

l'environnement et les équilibres naturels (environnement), les valorisations économiques (économie) (Tableau 1). À chacune des catégories correspondent des champs d'expertise différents, avec des questions et des méthodologies de recherche spécifiques. L'ensemble des effets recensés sont rapportés ici afin de donner un aperçu des champs de recherche dans lesquels s'inscrit la problématique des rôles du végétal sur la santé et le cadre de vie.

Tableau 1 : Effets du végétal sur l'aire urbaine et ses populations

Santé humaine et bien-être individuel et collectif	**Santé humaine (physique et psychologique), bien-être**	- Activité physique accrue - Réduction de l'obésité - Réduction du stress - Amélioration de l'état de santé ressenti - Amélioration de l'état de santé psychologique - Réduction du bruit - Confort thermique - Espérance de vie - …
	Lien social, identité collective	- Opportunités d'interactions sociales - Participation à l'attachement communautaire - Éducation et sensibilisation à l'environnement
	Culture, spiritualité	- Enrichissement spirituel et culturel
Environnement et équilibres naturels	**Biodiversité**	- Parcs = hotspots de biodiversité - Les aménagements végétaux contribuent à une trame verte fonctionnelle
	Régulation thermique	- Rafraîchissement de l'atmosphère et des surfaces - Préservation des revêtements - Meilleure efficience énergétique pour les bâtiments
	Qualité de l'air	- Filtration des particules atmosphériques - Absorption des polluants - Puits de carbone - Production de COV, précurseurs de certains polluants atmosphériques - Production de pollens
	Écoulement des eaux	- Maîtrise du risque d'inondation - Recharge des ressources souterraines - Qualité des eaux
	Préservation des sols	- Protection des sols - Stabilisation des sols - Structure et vie du sol
Valorisations économiques des bienfaits du végétal en ville	**Valorisation du bâti**	- Plus-value immobilière
	Produits végétaux	- Source de produits alimentaires - Source de matériaux pour l'aménagement via la valorisation des déchets verts - Source de combustible
	Tourisme et attractivité	- L'ensemble des aménagements végétaux participe à l'image de la ville - La qualité du cadre de vie envoie un signal fort susceptible de contribuer au développement social et économique

La grande majorité de ces effets sont considérés comme positifs par les populations concernées. Ils correspondent à des bienfaits ou services non marchands et accessibles gratuitement. Ils sont généralement non appropriables et non rivaux, c'est-à-dire que lorsqu'un acteur économique en bénéficie, il ne diminue pas le « stock » disponible pour les autres acteurs, qui peuvent eux-mêmes en profiter sans limite (Choumert et al., 2011). Ils peuvent cependant se voir valorisés indirectement par le marché dans une différence de prix (achat ou location) des logements ou par un gradient d'attractivité des territoires pour des activités touristiques et économiques.

3.2 Robustesse des arguments scientifiques

L'étude de chacun de ces bienfaits montre que leur évaluation est toujours difficile car leurs déterminants sont multifactoriels. Il est donc souvent délicat d'identifier la contribution spécifique du végétal à un bienfait donné. Les études ne sont pas toutes menées de la même manière, et certains résultats sont plus solides que d'autres, certains faits mieux documentés. Nous présentons dans le Tableau 2 une hiérarchisation des catégories de bienfaits sur la base d'une publication de l'Ifpra, qui en propose une classification en fonction de leur tangibilité et de la robustesse des démonstrations existantes (Konijnendijk et al., 2013). Quelques catégories présentes dans le Tableau 1 n'y figurent pas (culture et spiritualité, préservation des sols, produits végétaux) : Konijnendik et al. (2013) ne les traitent en effet pas dans leurs travaux, les jugeant peu pertinents au regard du contexte urbain étudié.

Une forte robustesse est associée aux bienfaits ayant fait l'objet de nombreuses études et de mesures précises sur le terrain pour évaluer l'effet de la présence de végétaux. Une faible robustesse est associée aux bienfaits pour lesquels peu de travaux existent, et qui sont approchés par la modélisation ou par des raisonnements qualitatifs. Pour ces derniers, l'effet spécifique des espaces verts urbains est parfois limité par rapport à d'autres facteurs.

Tableau 2 : Robustesse des démonstrations scientifiques des principales catégories d'effets du végétal sur l'aire urbaine et ses populations (d'après Konijnendijk et al., 2013)

Catégorie de bienfaits	Robustesse
Biodiversité	Forte
Santé physique	Forte
Santé psychologique	Modérée
Valorisation du bâti	Modérée à forte
Régulation thermique	Modérée à forte
Qualité de l'air	Faible à modérée
Écoulement des eaux	Faible
Tourisme et attractivité	Faible
Lien social	Faible

4. Effets du végétal sur la santé et le cadre de vie

Les effets du végétal sur la santé humaine sont multiples. Certains sont directs, et ont été étudiés par des approches cliniques, ciblant des troubles bien précis, mais aussi sociales et environnementales. D'autres sont indirects, et contribuent à la fois à la santé collective et à la santé individuelle.

Parmi les effets directs, le mieux connu relie la présence d'espaces verts à une activité physique accrue et à ses retombées bénéfiques sur la santé des usagers (obésité, troubles cardiovasculaires…). La présence d'espaces verts favorise par exemple les activités physiques quotidiennes associées aux mobilités douces (marche à pied, vélo). La réduction du stress, l'amélioration de l'état de santé ressenti et de la santé mentale, ont été démontrés dans certains contextes mais les résultats mériteraient d'être consolidés par de nouveaux travaux.

Les effets indirects sur la santé sont également nombreux et correspondent à des champs de recherche actifs. Ainsi, la présence nature en ville et l'accessibilité des espaces verts urbains jouent un rôle dans l'amélioration du bien-être psychologique, offrent des opportunités récréatives et contribuent à renforcer le lien social. Les aménagements végétaux, infrastructures vertes et écosystèmes urbains contribuent

également au confort thermique des habitants, à l'atténuation du bruit et ont des effets à la fois positifs et négatifs sur la qualité de l'air (Konijnendijk et al., 2013 ; Mestayer et Brunet, 2015).

Les effets du végétal en ville sur l'état de santé générale et psychologique sont généralement associés aux parcs, mais ils ont également été démontrés concernant les accompagnements de voirie (Van Dillen et al., 2012). À une autre échelle, on observe des relations plus fortes entre végétal et santé pour les espaces agricoles et naturels que pour les espaces verts urbains (Maas, 2008). On distingue les **bénéfices collectifs**, avantages qu'une population locale retire de la présence d'espaces verts et naturels et de végétation à proximité, et les **bénéfices individuels**, liés à la fréquentation d'espaces verts par les usagers.

Les sections suivantes brossent un panorama des effets directs et indirects sur la santé, mettant en évidence l'état des connaissances à ce jour et les nuances à apporter dans les conclusions actuelles.

La revue systématique de l'IFPRA montre que les travaux majeurs reposent sur des enquêtes de terrain et des données publiques. Certaines, moins nombreuses, s'appuient sur des entretiens et/ou des mesures physiologiques. Des populations spécifiques sont parfois étudiées : il s'agit alors d'enfants et adolescents, de minorités ethniques, de personnes âgées, de populations à faibles revenus (Konijnendijk et al., 2013). On montre dans ce cas que ces populations bénéficient plus fortement des effets positifs du végétal sur leur santé, qu'elles y sont plus sensibles (Maas, 2008).

4.1 Santé physique : Activité physique et réduction de l'obésité

Les effets de l'accès à un parc ou de la présence de végétal en ville les mieux connus sont ceux se rapportant aux **retombées bénéfiques de l'activité physique** (il s'agit donc de bénéfices individuels, directs). Il a en effet été montré à plusieurs reprises que **l'accès à un parc favorise les pratiques sportives et les déplacements doux** (Kaczynski et al., 2007). Parmi ces retombées, la réduction potentielle de l'obésité des populations urbaines a été admise et démontrée dans la plupart des travaux sur le sujet, bien qu'une proportion non négligeable d'études ne montre pas d'effet significatif dans ce domaine (Konijnendijk et al., 2013).

Une étude américaine a pu montrer qu'un « taux de verdissement », ou offre en espaces verts, important est significativement associé à un Indice de Masse Corporelle (IMC) bas, ainsi qu'à une plus faible probabilité de voir l'IMC augmenter chez les enfants et adolescents, indépendamment de la densité de l'habitat (Bell et al., 2008). **La quantité et la qualité des espaces verts publics semblent donc constituer des leviers d'action dans la prévention contre l'obésité**.

L'accessibilité est un paramètre déterminant. Une étude danoise s'est intéressée à la relation entre la distance domicile – espace vert et l'activité physique ainsi que le taux d'obésité des habitants. Ils ont montré que, dans le contexte de leur enquête, les habitants vivant à moins de 300 m de l'espace vert le fréquentent significativement plus que ceux situés à plus d'1 km (dans le but d'y pratiquer une activité physique et de se maintenir en forme). En outre, la population proche (< 300 m) présente un taux d'obésité plus bas que la population distante (> 1 km) (Toftager et al., 2011). Cette distance de 300 m entre habitation et espaces publics ou 5 min à pied est par ailleurs reprise dans des documents de planification urbaine en lien avec la santé et le bien-être.

Comme le pointent plusieurs auteurs, les espaces verts publics constituent non seulement des lieux dans lesquels on peut pratiquer une activité physique, mais ils peuvent également être une motivation pour cette pratique, par le biais d'aménagements de qualité (agrès, cheminements…) et d'une connexion réfléchie à l'espace urbain environnant (mobilité douce). **L'effet bénéfique des parcs sur la santé physique est favorisé par la quantité et la qualité des espaces verts**, qui déterminent les sentiments de sécurité, d'accessibilité, et la perception d'un bon niveau d'entretien (Lee et al., 2011 ; Van Dillen et al., 2012)

4.2 Santé psychologique et dépression

De la même manière que pour l'activité physique, la fréquentation et l'accès aux espaces verts urbains ont été associés à une amélioration de la santé mentale et à la diminution des épisodes de dépression des usagers. L'accessibilité, la quantité et la qualité des espaces sont également déterminantes (Van Dillen et al., 2012) : la quantité d'espaces verts à moins d'1 km du domicile a été associée à des effets positifs sur la dépression, alors que ceux situés entre 1 et 3 km n'ont montré aucun effet (Maas, 2008).

Une étude canadienne s'intéresse à la relation entre le lieu de vie et les épisodes de dépression observés dans la population. Parmi d'autres caractéristiques de voisinage, telles que la présence de sources d'alimentation plus ou moins saine, de services de santé, d'équipements culturels…, la fréquentation des parcs a montré protéger significativement les usagers lors d'épisodes de dépression faibles ou modérés (Gariepy et al., 2015). Par ailleurs, une étude néerlandaise montre que le risque de dépression est 1,33 fois plus élevé dans les environnements pauvres en espaces verts, comparés à ceux riches en espaces verts (Maas, 2008).

4.3 Bien-être, réduction du stress, état de santé ressenti

La fréquentation des espaces verts urbains est associée à l'amélioration de l'humeur, à la réduction du stress. L'eau comme le végétal sont des composantes du paysage urbain qui ont montré des résultats positifs dans ces domaines (Abkar et al., 2010). D'une manière générale, l'état de santé ressenti est positivement affecté par la quantité d'espaces verts, naturels, et même cultivés, sur le lieu de vie. Cet effet ne semble pas être borné, dans le sens où une quantité seuil de « vert » déterminerait un bénéfice maximal en termes de santé perçue : la relation apparaît linéaire, et chaque espace végétalisé compte (Maas, 2008).

De même que pour l'activité physique, l'offre en espaces verts semble déterminante : on montre par exemple que leur qualité et leur quantité influencent l'état de santé ressenti (Van Dillen et al., 2012). Une étude danoise a montré que **les populations les moins stressées sont celles qui ont le meilleur accès aux espaces verts** privés ou publics, en termes de distance espace vert – domicile. Cette relation est particulièrement forte dans les grandes villes, et semble dépendre de la densité de l'habitat et de la qualité de la fourniture en espaces verts (Nielsen, 2007).

Outre l'accessibilité, plusieurs autres paramètres viennent moduler les effets observés, et donnent des pistes pour faire évoluer le compromis ville-nature en faveur des populations urbaines. Il semble par exemple exister une **relation dose-effet entre la « quantité d'espaces verts consommée » et l'état général de bien-être**. Ainsi, au Royaume-Uni, des visites plus longues et plus fréquentes des espaces verts apportent des améliorations significatives des sensations de bien-être et de confort, ainsi que des bénéfices perçus par les usagers (Lafortezza et al., 2009). Toujours Outre-Manche, une équipe de recherche a pu conclure que **les bénéfices psychologiques associés à la fréquentation des espaces verts urbains augmentent avec la diversité spécifique** observée dans ces espaces. Cette diversité semble par ailleurs raisonnablement perçue par les usagers, pour certains taxons du moins (Fuller et al., 2007). Ces résultats pèsent en faveur des aménagements favorables à la biodiversité dans les espaces urbains, ainsi que d'une gestion écologique adéquate des socio-écosystèmes urbains. Deux auteurs britanniques ont étudié le taux d'espaces verts dans une zone et l'état de santé ressenti par les usagers. Les résultats montrent qu'**une plus grande quantité d'espaces verts est en général associée un meilleur état de santé ressenti**. Cet effet dépend du contexte urbain et des caractéristiques socio-économiques des habitants (Mitchell et al., 2007). Pour toutes les populations urbaines étudiées, ainsi que celles à faibles revenus en milieux suburbain et rural, l'effet était vérifié. Il n'était par contre plus significatif pour les populations suburbaines et rurales les plus aisées considérées par les auteurs. Dans ces derniers cas, Mitchell et al. (2007) supposent que ces personnes ont plus systématiquement leurs propres jardins privés, et qu'ils accordent par conséquent moins d'importance aux espaces verts publics.

Ces effets ont principalement été démontrés en Europe et en Amérique du Nord, dans des pays tempérés. Une équipe singapourienne s'est intéressée à leur validité dans un contexte tropical, et a conclu que le bien-être des habitants n'est affecté ni par l'accessibilité, ni par la fréquentation des espaces verts. Ils expliquent ce résultat avec l'hypothèse suivante : le climat tropical ainsi que les niveaux élevés de biodiversité et de verdissement de Singapour font des parcs des espaces qui ne sont pas significativement différents du reste de l'aire urbaine, sur ces aspects spécifiques (Saw et al., 2015). Ce travail met en évidence l'aspect multi-factoriel des effets considérés, et le besoin constant de recherche à leur sujet.

4.4 Autres effets directs de la nature en ville sur la santé humaine

De nombreux autres effets ont été étudiés, les publications évoquant la plupart du temps des relations entre fréquentation, accès ou vue d'un espace et bénéfice sur la santé.

Nous ne nous étendrons pas sur la diversité des sujets abordés, mais citerons quelques travaux à propos des capacités de concentration (Hussain et al., 2010), de l'hyperactivité (Taylor et al., 2009), du taux de mortalité et de l'espérance de vie (Takano et al., 2002), du poids du nouveau-né et de la durée de gestation (Dadvand et al., 2012), du sommeil (Grigsby-Toussaint et al., 2015), du relèvement à la suite de catastrophes (Rung et al., 2011), …

Les effets des espaces verts sur le cancer du poumon et le diabète ont également fait l'objet de quelques études, mais sans conclure à une quelconque association (Konijnendijk et al., 2013).

4.5 Qualité sanitaire de l'air

Le végétal en ville a des effets à la fois positifs et négatifs sur la qualité sanitaire de l'air. Plusieurs travaux montrent que la végétation **filtre les particules atmosphériques**, dont les PM10[1] (Beckett et al., 2000), et **absorbe les polluants** (Yin et al., 2011). Par ailleurs, elle produit également des **pollens allergènes**.

À Shanghai, des travaux de modélisation permettent d'estimer le taux de capture des particules fines à 9%, et le taux d'absorption de SO_2 et de NO_2 à respectivement 5% et 3% (Yin et al., 2011). Ces effets existent mais sont de faible ampleur, puisqu'**une petite fraction seulement des particules et des polluants est captée par la végétation**. Cela pousse à envisager le rôle de la végétation non pas comme une solution de remédiation à la pollution urbaine, mais comme un atout en faveur de la santé des populations locales, dans un contexte où l'on cherchera à moins polluer.

Une autre étude a cherché à déterminer si la qualité de l'air dans les parcs de Hong Kong est significativement différente de celle en dehors des parcs. Les résultats montrent qu'elle est meilleure dans les parcs qu'en bord de route, mais ce sont des effets très locaux qui ne permettent pas de conclure que l'air des parcs est significativement différent du reste de l'espace urbain (Lam, 2005). On peut donc penser que **l'effet de la végétation urbaine sur les particules et les polluants est homogène à l'échelle de la ville, et non limité aux zones fortement végétalisées** (Musy, 2014).

La végétation urbaine a également des effets négatifs sur la qualité de l'air. Le rôle de la strate arborée dans la formation et la dégradation de l'ozone troposphérique est complexe. L'ozone « de basse altitude » est un polluant nocif pour la santé de l'homme, de la faune et de la flore. Il peut se former à partir de COV (Composés Organiques Volatils) émis par la végétation par une réaction qui nécessite la présence de NO_x et des conditions d'ensoleillement et de température particulières (Delmas et al., 2005). **Le végétal en ville peut être à la fois source d'ozone troposphérique et moyen de lutte contre les pics estivaux de pollution**.

[1] Particules en suspension dans l'air, dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres.

En outre, **la végétation, urbaine ou non, est source d'allergènes, ce qui contribue à diminuer la qualité sanitaire de l'air**. Plusieurs agences, associations et réseaux se sont mobilisés autour du thème « pollens et allergies », et les principaux enjeux sont aujourd'hui relativement bien connus. On peut par exemple citer le cas de l'Ambroisie, plante invasive dont le pollen est fortement allergisant, et qui pose des problèmes de gestion dans plusieurs régions du monde, dont la France (Boris et al., 2007).

Parmi les outils mis à la disposition des professionnels de la santé et de l'aménagement urbain, et des populations concernées par les allergies, on peut citer la mise en place de plusieurs **polliniers sentinelle** en France (ARS Pays de la Loire), ainsi que **le site « Végétation en ville »** du RNSA (Réseau National de Surveillance Aérobiologique). Les polliniers, ou pollinariums, sont des outils expérimentaux qui proposent la mise en culture des espèces allergisantes d'une région afin d'y observer l'activité pollinique. Les observations alimentent des alertes et des prévisions dans le cadre de la prévention nationale des pollinoses. Le site du RNSA quant à lui propose des conseils sur les types de végétaux à implanter en milieu urbain pour limiter la présence de pollens allergisants.

4.6 Atténuation du bruit

Le bruit a des effets indirects à la fois sur la santé et sur la qualité du cadre de vie. Plusieurs études ont montré que **l'utilisation réfléchie de plantes et de substrats permet d'atteindre des résultats intéressants en terme de confort acoustique et d'atténuation du bruit**, autant par un réel effet physique que par la modification de la perception des usagers.

Ainsi, la végétation basse peut constituer une solution pour absorber ou disperser l'énergie sonore, et en particulier les fréquences hautes (Yang, 2013). Les dispositifs de végétalisation des bâtiments quant à eux jouent un double rôle : principalement un rôle d'absorption du son par le substrat, et, dans une moindre mesure, un rôle de diffusion du son par le feuillage. Il semblerait également qu'un écran végétal atténue la perception des sources de bruit (Musy, 2014).

En Suède, une étude s'intéresse à la qualité de vie et au bien-être de résidents proches d'un axe très passant et souffrant d'exposition aux nuisances sonores du traffic. Il en résulte que ces nuisances sont d'autant mieux supportées que les habitants ont accès à des espaces verts proches de leur domicile (Gidlöf-Gunnarsson, 2007). Dans ce cas, de la même manière que pour la santé psychologique ou le stress, la vue ou la visite d'un espace vert constitue un resourcement qui semble permettre de mieux supporter le stress généré, ici, par le bruit.

4.7 Confort thermique

En ville, l'énergie solaire frappe de plein fouet les surfaces minérales, alors qu'en campagne elle est absorbée par la végétation. Les revêtements et les bâtiments emmagasinent de l'énergie, ce qui a pour conséquence de chauffer l'air au niveau des zones imperméables, qui refroidiront ensuite moins vite la nuit. Tous ces éléments contribuent à un déséquilibre thermique entre ville et campagne, nommé **îlot de chaleur urbain**. Ce phénomène n'est pas limité à la couche basse de l'atmosphère, car on observe également un dôme de chaleur en altitude. Cet effet d'îlot de chaleur urbain peut devenir problématique l'été, en raison des conséquences de la chaleur sur la santé des usagers.

De nombreuses études se sont intéressées au rôle de la végétation en ville sur l'îlot de chaleur urbain, par la modélisation ou la mesure. Il a ainsi pu être démontré que **les parcs urbains sont des îlots de fraîcheur**, dans le sens qu'ils sont plus frais que les zones qui les entourent, cette différence étant plus marquée la nuit que le jour (Bowler, 2010). L'intensité et la netteté de ce phénomène sont liées à la taille du parc et à sa composition végétale.

La végétation absorbe et réfléchit les rayonnements solaires. Ainsi, l'ombre des arbres rafraîchit l'air sous la canopée et évite aussi que la surface du sol ne chauffe trop (McPherson, 2005). La présence d'arbres autour d'un bâtiment augmente la rugosité générale de la surface, **réduisant ainsi la**

vitesse du vent et donc sa force de pénétration : ceci réduit les entrées d'air chaud dans les bâtiments en été et d'air froid en hiver et permet une efficience énergétique accrue (Chen et al., 2008). L'évapotranspiration contribue à rafraîchir l'air ambiant. D'autres dispositifs végétaux ont un effet sur le microclimat urbain, notamment la végétalisation du bâti ainsi que toutes les surfaces perméables végétalisées. Ces dispositifs ont été étudiés dans le cadre du programme ANR VegDUD (Musy, 2014) (Pommier et al., 2014). On observe également que les espaces verts sont significativement perçus comme des espaces de repos, de soulagement, en période de stress dû à un épisode de canicule (Lafortezza et al., 2009). Les effets conjugués du végétal permettent d'accroître le confort thermique et d'améliorer la qualité de vie des habitants des villes.

4.8 Lien social et identité collective

La **cohésion sociale** peut être décrite comme la manière dont un lieu donné participe à la construction d'une communauté, en permettant l'interaction, la coopération, l'échange de valeurs (Beckley, 1995).

Dans ce contexte, **les espaces verts publics créent des opportunités d'interaction entre des personnes issues de milieux sociaux et ethniques variés**. Ces interactions sont autant de moyens de participer localement à la vie de la communauté, et de développer un sentiment d'acceptation, d'attachement. L'attachement communautaire est déterminant pour l'implication des populations dans les choix de développement, dans le dialogue et la concertation avec les gestionnaires.

Bien que plusieurs auteurs parlent du rôle des espaces verts urbains dans la cohésion sociale, très peu s'appuient sur des enquêtes de terrain. Ceux qui le font reconnaissent que les espaces verts offrent potentiellement **plus d'opportunités d'interactions sociales** que tout autre espace, grâce à leur facilité d'accès et à leurs différentes caractéristiques qui contribuent à attirer des visiteurs et à les mettre en relation (Coley, 1997).

L'attachement communautaire semble renforcé par la présence d'espaces verts de qualité à proximité des zones de résidence denses (effet moins fort en zone périurbaine moins dense). En Autriche, des parcs très ou trop fréquentés peuvent avoir un effet inverse, et on assiste alors à une demande de nouveaux espaces verts (Arnberger, 2012). Aux Pays-Bas, les espaces verts ont un effet marqué sur la régulation des relations sociales. Les bénéfices sont surtout perceptibles pour les personnes à faibles revenus, les enfants et les personnes âgées. Les espaces verts proches des lieux de résidence (<1km) ont un impact plus important (Maas, 2008). En outre, les habitants de zones plus végétalisées se sont montrés moins affectés par la solitude ou le manque d'interactions sociales que ceux de zones moins végétalisées (Maas, 2008).

Il faut cependant aussi signaler que certains parcs publics sont parfois des lieux d'incivilité ou d'inquiétude accrue pour les usagers du fait de la présence d'assaillants potentiels. Aux Pays-Bas, un taux croissant de « vert » dans l'environnement immédiat est associé à une augmentation du sentiment de sécurité (Maas, 2008). L'effet inverse n'a été observé que dans les zones urbaines extrêmement denses.

Les parcs semblent donc participer au lien social, mais les travaux menés sur le sujet restent rares et s'appuient peu sur des études de terrain. Les conclusions sont donc peu solides, et les résultats difficilement généralisables.

4.9 Valorisation du bâti

En milieu urbain, l'étude des prix du foncier est une manière d'approcher la valeur économique des espaces verts. L'hypothèse de départ est la suivante : si un acheteur accorde de la valeur à un espace vert, il sera prêt à payer plus cher un logement plus proche de ce dernier (toutes autres caractéristiques égales par ailleurs). Cet effet est important à prendre en compte dans la planification urbaine et à porter à la connaissance des politiques publiques, en ce sens qu'il est très étroitement connecté avec les problématiques sociales et économiques locales : gentrification, mixité sociale, accès à un cadre de vie

de qualité pour des populations vulnérables… On traitera donc cette question ici, pour sa relation étroite avec l'environnement économique des populations urbaines.

La proximité d'un espace vert fait augmenter le prix du foncier (Crompton, 2001). Cet effet a également été observé à propos des forêts urbaines (Cho, 2008), et est valable pour les maisons comme les appartements. L'intensité de cet effet est très variable d'une ville à une autre, voire d'un parc à un autre : le transfert de résultats fortement contextualisés est donc délicat. La taille du parc considéré détermine l'intensité de l'effet, le maximum observé étant pour un parc de taille moyenne (Hoshino, 2010). **La vue sur un paysage agréable ou sur une étendue d'eau constitue également une plus-value** (Luttik, 2000).

Ces deux effets touchent les propriétaires aussi bien que les locataires (Hoshino, 2010). Ils sont moins visibles en habitat peu dense (périurbain par exemple), vraisemblablement à cause d'une plus grande proportion de jardins privés. Enfin, l'impact de la proximité et de la vue sont plus forts pour les parcs que pour tout autre aménagement végétal ou type d'espace.

À titre d'exemple, à Brest, pour des logements situés à moins de 200 m d'un espace vert, plus on s'éloigne et plus le prix diminue. Un logement à proximité immédiate d'un espace vert coûtera en moyenne 11% plus cher qu'un autre éloigné de 100 m, toute autre caractéristique du bien égale par ailleurs (Ahamada, 2008).

On observe parfois l'effet inverse au principe de proximité décrit plus haut : **la présence de certains parcs peut faire diminuer le prix du foncier**. Cet effet négatif est lié au taux de criminalité de la zone considérée, au bruit généré dans le parc par les usagers, à la pollution lumineuse dégagée par les aménagements, à la discipline générale du voisinage.

Conclusion

L'étude du rôle de la biodiversité et des contributions du végétal en ville aux bienfaits dont bénéficient leurs habitants est particulièrement complexe. Le suivi de la littérature scientifique internationale souligne l'émergence récente, tout particulièrement en France, de cette thématique des « Bienfaits du végétal en ville ». S'il ne faut pas ignorer les risques d'allergies aux végétaux, près d'une centaine d'articles et communications issus d'une vingtaine de pays mettent en évidence la contribution positive, directe et indirecte, des espaces verts urbains à la santé physique, au bien-être, à la qualité du cadre de vie. Alors même que ces effets positifs sont des plus en plus documentés, on constate que la médecine occidentale moderne n'y fait pas ou peu appel. On peut noter cependant que les centres de soin et les établissements médicalisés ou hospitaliers portent une attention croissante à leurs espaces extérieurs, ainsi qu'au végétal d'intérieur.

L'analyse conduite à partir de travaux de l'équipe de chercheurs suédois coordonnée par Konijnendijk pour le compte de l'IFPRA permet d'évaluer la robustesse des arguments concernant les bienfaits à partir d'une analyse quantitative et qualitative des méthodes employées dans les études internationales. La contribution du végétal en ville est identifiée comme « forte » à l'amélioration de la santé physique des habitants et au prix des logements, « modérée» pour le bien-être individuel et collectif, la régulation thermique et la qualité de l'air, et estimée « faible» pour ses effets sur la cohésion sociale entre les habitants (Konijnendijk et al., 2013).

L'analyse des travaux sur les interactions entre végétal en ville, santé et cadre de vie fait ressortir des paramètres clefs dont l'importance a été validée par plusieures publications. L'étude de ces paramètres nous a conduit à identifier cinq axes d'investigation spécifique des espaces verts urbains, qui permettent d'adresser les enjeux relevés ici. Sans prétendre à l'exhaustivité, voici les principaux paramètres déterminant les effets du végétal présentés dans cet article, ou employés pour leur étude. Ils sont répartis dans les cinq axes que nous avons identifiés :

- **La quantité de surfaces végétalisées (espaces privés et publics) :** quantité d'espaces verts et naturels par habitant ; nombre d'espaces verts ; rapport entre surface végétalisée et surface bâtie ; les dimensions d'un parc ; les voies de circulation arborées ou végétalisées ; …
- **L'accessibilité des espaces verts publics :** la distance domicile – espace vert ; l'accès à un espace vert privé ; la fréquence de visites ; le temps passé par visite ; la fréquentation d'un lieu en nombre d'usagers ; l'adéquation entre l'offre et la demande en espaces verts ; la connexion des parcs au reste du tissu urbain (répartition et positionnement) ; la vue sur un espace vert ; …
- **Les capacités de régulation environnementale (température, eau, air) :** le recouvrement arboré ; le nombre d'arbres, leur état, leurs dimensions ; la diversité spécifique (végétal) ; formes urbaines et circulation de l'air ; météo / climat ; …
- **Les équilibres écologiques :** les modes de gestion ; les modes de conduite des arbres ; la prise en compte de la biodiversité dans la planification ; la connectivité des espaces de nature en ville ; …
- **Les aménagements fonctionnels et esthétiques :** la qualité esthétique et paysagère ; la nature et l'état des équipements, aménagements, cheminements ; l'entretien ; l'accès à ces aménagements et équipements (offre/demande, gratuité…) ; événements et actions d'éducation se tenant dans les parcs ; …

Dans tous les cas, la proximité et l'accès aux espaces verts, naturels ou agricoles semblent déterminants. Les effets les plus forts ont été observés pour le végétal présent sur le lieu de vie des populations concernées, à moins d'un kilomètre du domicile. Ce n'est que dans les centres urbains extrêmement denses que les espaces végétalisés plus éloignés (jusqu'à 3 km) ont également un effet positif significatif sur la santé humaine (Maas, 2008). De même, l'exposition au végétal est primordiale dans les effets observés sur la santé. Ainsi, les populations plus exposées au « vert » présentent de meilleurs résultats au regard des caractéristiques physiques ou mentales relevées dans la littérature. Toutes ces observations alimentent la réflexion autour de l'offre en espaces verts et naturels dans nos villes, et plus généralement de la végétalisation de l'espace urbain, public comme privé.

Cette revue bibliographique nécessitera cependant d'être mise à jour régulièrement car l'augmentation du nombre de travaux scientifiques publiés sur les enjeux de planification urbaine et de services écosystémiques depuis cinq ans démontrent un intérêt croissant de la communauté scientifique et des gestionnaires. Les chercheurs travaillant sur l'aménagement de villes durables, de villes résilientes proposent le concept de socio-écosystèmes comme cadre pour échanger sur les interactions entre les sociétés humaines et les écosystèmes urbains.

Références bibliographiques

Abkar M., Mustafa Kamal M., Mariapan M., Maulan S., Sheybani M., 2010. The role of urban green spaces in mood change. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 4, 5352-5361.

Ahamada I., Flachaire E., Marion L., 2008. Prix des logements et autocorrélation spatiale : une approche semi-paramétrique. Économie publique/Public Economics 20.

Arnberger A., Eder R., 2012. The Influence of Green Space on Community Attachment of Urban and Suburban Residents. Urban Forestry & Urban Greening 11, 1, 41–49.

ARS Pays de la Loire. (s.d.). *Pollinarium sentinelle*. Consulté le 09 16, 2015, sur ARS Pays de la Loire: http://www.ars.paysdelaloire.sante.fr/Pollinarium-sentinelle.164978.0.html

Beckett K.P., Freer-Smith P.H., Taylor G., 2000. The capture of particulate pollution by trees at five contrasting urban sites. Arboricultural Journal 24, 209-230.

Beckley T., 1995. Community stability and the relationship between economic and social well-being in forest-dependent communities. Society & Natural Resources 8, 261-266.

Bell J., Wilson J., Liu G., 2008. Neighborhood greenness and 2-year changes in body mass index of children and youth. American Journal of Preventive Medicine 35, 547.

Bowler D., Buyung-Ali L., Knight T., Pullin A., 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. Landscape and Urban Planning 97, 147-155.

Cho S., Poudyal N., Roberts R., 2008. Spatial analysis of the amenity value of green open space. Ecological Economics 66, 403-416.

Choumert J., Salanié J., 2011. Politiques publiques et espaces verts urbains. In : W. Oueslati (Ed.), Analyses économiques du paysage. Quae Editions, Paris, pp. 169-190.

Coley R., Kuo F., Sullivan W., 1997. Where does community grows? The social context created by nature in urban public housing. Environment & Behavior 29, 468-494.

Crompton J., 2001. The impact of parks on property values: a review of the empirical evidence. Journal of Leisure Research 33(1), 1-31.

Dadvand P., Nazelle A., Figueras F., Basagana X., Su J., Amoly E., et al., 2012. Green space, health inequality and pregnancy. Environment International 40, 110-115.

Davies Z., Edmondson J., Heinemeyer A., Leake J., Gaston K., 2011. Mapping an urban ecosystem service: Quantifying above-ground carbon storage at a city-wide scale. Journal of Applied Ecology 48, 5, 1125-1134.

Delmas R., Mégie G., Peuch V., 2005. *Formation de l'ozone dans la troposphère.* Consulté le 03 22, 2013, sur Météo France Education: http://education.meteofrance.com/jsp/site/Portal.jsp?page_id=13882&document_id=21752&portlet_id=56853&educelm=atmo_1_5_2_0

Fuller R., Irvine K., Devine-Wright P., Warren P., Gaston K., 2007. Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity. Biology Letters 3, 390-394.

Fumanal B., Chauvel B., Bretagnolle F., 2007. Estimation of pollen and seed production of common ragweed in France. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 14, 233-236.

Gariepy G., Thombs B.D., Kestens Y., Kaufman J.S., Blair, A. Schmitz., N., 2015. The Neighbourhood Built Environment and Trajectories of Depression Symptom Episodes in Adults: A Latent Class Growth Analysis. PLoS ONE, 10(7).

Gidlöf-Gunnarsson A., Öhrström E., 2007. Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. Landscape and Urban Planning 83, 115-126.

Grigsby-Toussaint D.S., Turi K.N., Krupa M., Williams N.J., Pandi-Perumal S.R., Jean-Louis G., 2015. Sleep Insufficiency and the Natural Environment: Results from the US Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey. Preventive Medicine 78, 78-84.

Hoshino T., Kuriyama K., 2010. Measuring the benefits of neighbourhood park amenities: Application and comparison of spatial hedonic approaches. Environmental & Resource Economics 45 (3), 429-444.

Hussain G., Nadeem M., Younis A., Riaz A., Khan M., Naveed S., 2010. Impacts of public parks on human life: a case study. Pakistan Journal of Agricultural Sciences 47, 225-230.

Kaczynski A., Henderson K., 2007. Environmental Correlates of Physical Activity: A Review of Evidence about Parks and Recreation. Leisure Sciences 29, 315-354.

Konijnendijk C., Annerstedt M., Nielsen A., Maruthaveeran S., 2013. Benefits of Urban Parks: A Systematic Review. IFPRA.

Kordowski K., Kuttler W., 2010. Carbon dioxide fluxes over an urban park area. Atmospheric Environment 44, 2722-2730.

La Banque Mondiale, 2014. Population urbaine (% du total) | Données | Tableau. Consulté le 09 16, 2015, sur Les données ouvertes de la Banque mondiale: http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.URB.TOTL.IN.ZS

Lafortezza R., Carrus G., Sanesi G., Davies C., 2009. Benefits and well-being perceived by people visiting green spaces in periods of heat stress. Urban Forestry & Urban Greening 8, 97-108.

Laïlle P., Provendier D., Colson F., Salanié J., 2013. Les bienfaits du végétal en ville : étude des travaux scientifiques et méthode d'analyse. Plante & Cité.

Lam K., Ng S., Hui W., Chan P., 2005. Environmental quality of urban parks and open spaces in Hong Kong. Environmental Monitoring and Assessment 111, 1-3, 55-73.

Lee A.C., Maheswaran R., 2011. The health benefits of urban green spaces: a review of the evidence. Journal of Public Health 33, 212-222.

Luttik J., 2000. The Value of Trees, Water and Open Space as Reflected by House Prices in the Netherlands. Landscape and Urban Planning 48, 3-4, 161-167.

Maas J., 2008. Vitamin G: Green environments - Healthy environments. NIVEL, Netherlands Institute for Health Services Research.

Manusset S., 2012. Impacts psycho-sociaux des espaces verts dans les espaces urbains. Développement durable et territoires 3, 3. Récupéré sur Développement durable & Territoires: http://developpementdurable.revues.org/9389

McPherson E.G., Muchnick J., 2005. Effects of street tree shade on asphalt concrete pavement performance. Journal of Arboriculture 31, 6, 303–310.

Mitchell R., Popham F., 2007. Greenspace, urbanity and health: relationships in England. Journal of Epidemiology and Community Health 61, 681-683.

Mestayer P.G., Brunet Y., 2015. Impact de la végétation urbaine sur la qualité de l'air. Innovations Agronomiques 45, 35-45

Musy M. (Eds.), 2014. Une ville verte : Les rôles du végétal en ville. Editions Quae.

Nielsen T., Hansen K., 2007. Do green areas affect health? Results from a Danish survey on the use of green areas and health indicators. Health and Place 13, 839-850.

OMS., 1946. Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé, tel qu'adopté par la Conférence internationale sur la Santé, New York, 19-22 juin 1946; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 Etats et entré en vigueur le 7 avril 1948. Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé 2, pp. 100.

Pommier G., Provendier D., Gutleben C., Musy M., 2014. Impacts du végétal en ville - Fiches de synthèse. Plante & Cité.

Richardson E.A., Mitchell R., 2010. Gender differences in relationships between urban green space and health in the United Kingdom. Social Science & Medicine 17, 3, 568–575.

RNSA (s.d.). Consulté le 09 16, 2015, sur Végétation en ville: http://www.vegetation-en-ville.org/introduction.php

Rung A., Broyles S., Mowen A., Gustat J., Sothern M., 2011. Escaping to and being active in neighbourhood parks: park use in a post-disaster setting. Disasters 35, 383-403.

Saw L., Lim F., Carrasco L., 2015. The Relationship between Natural Park Usage and Happiness Does Not Hold in a Tropical City-State. PLoS ONE, 10(7).

SEEIDD/CGDD., 2012. Type d'habitat et bien-être des ménages. Commissariat Général au Développement Durable ; Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable.

Takano T., Nakamura K., Watanabe M., 2002. Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces. Journal of Epidemiology and Community Health 56, 913-918.

Taylor A.F., Kuo F.E., 2009. Children With Attention Deficits Concentrate Better After Walk in the Park. Journal of Attention Disorders 12, 5, 402-409.

Toftager M.E., Bentsen P., Gronbaek M., Randrup T., Kamper-Jorgensen F., 2011. Distance to Green Space and Physical Activity: A Danish National Representative Survey. Journal of Physical Activity & Health 8, 741-749.

Van Dillen S.M., Sjerp de Vries P.P., Spreeuwenberg P., 2012. Greenspace in Urban Neighbourhoods and Residents' Health: Adding Quality to Quantity. Journal of Epidemiology and Community Health, 66, 6, e8.

Yang H.-S., 2013. Outdoor noise control by natural/sustainable materials in urban areas. In: T.U. Sheffield (Ed.). School of Architecture.

Yin S., Shen Z., Zhou P., Zou X., Che S., Wang W., 2011. Quantifying air pollution attenuation within urban parks: An experimental approach in Shanghai, China. Environmental Pollution 159, 8-9, 2155-2163.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL)