



Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France

VOLUME 2.3 **Les écosystèmes urbains**





© Lemoine

Suite au 1^{er} volume « contexte et enjeu » des services écologiques, le Comité français de l'UICN publie 6 brochures présentant les services écologiques fournis par 6 grands types d'écosystèmes français (métropole et outre-mer) présentés selon les 4 catégories définies dans le Millennium Ecosystem Assessment (support, approvisionnement, régulation et culturel).

Dans la même collection

- > Les écosystèmes forestiers
- > Les écosystèmes marins et côtiers
- > Les écosystèmes montagnards
- > Les écosystèmes d'eaux douces continentales
- > Les agroécosystèmes

Rédaction : Marion Péguin et Justine Delangue, sous la coordination de Sébastien Moncorps, directeur du Comité français de l'UICN, et de Guillemette Rolland, présidente de la Commission « Gestion des écosystèmes ».

Remerciements : Le Comité français de l'UICN remercie particulièrement pour les nombreuses contributions qu'ils ont apportées les membres de la Commission gestion des écosystèmes présidée par Guillemette Rolland, les membres du groupe collectivités territoriales et en particulier Guéhanne Beaufaron, Aurélie Boquet, Emmanuel Boutefeu, Jérôme Champres, Florence Clap, Roland Cotte, Caroline Cremades, Julie Delcroix, Marie-Agnès Dupouey, Christel Fiorina, Caroline Gutleben, Florent Lamiot, Guillaume Lemoine, Grégoire Loïs, Valérie Moral, Philippe Puydarieux, Muriel Saulais, Emmanuel Thiry, Anne-Cerise Tissot.

Citation de l'ouvrage : UICN France (2013). Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France - volume 2.3 : les écosystèmes urbains. Paris, France.

Dépôt légal : Septembre 2013

Crédit photo couverture : © Lemoine

ISBN : n° 978-2-918105-22-0

La reproduction à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite à condition que la source soit dûment citée. La reproduction à des fins commerciales, et notamment en vue de la vente, est interdite sans permission écrite préalable du Comité français de l'UICN.

La présentation des documents et des termes géographiques utilisés dans cet ouvrage ne sont en aucun cas l'expression d'une opinion quelconque de la part du Comité français de l'UICN sur le statut juridique ou l'autorité de quelque Etat, territoire ou région, ou sur leurs frontières ou limites territoriales.

Cette publication a bénéficié du soutien de :



PRÉSENTATION DES ÉCOSYSTÈMES URBAINS FRANÇAIS



© Lemoine

L'écosystème urbain

L'écosystème urbain¹ concerne l'ensemble des zones où des constructions humaines ont été réalisées et où la surface de ces infrastructures est supérieure à celle des zones naturelles présentes dans le périmètre. Il contient l'ensemble des zones construites, les réseaux (routiers, ferroviaires, ...) mais aussi les espaces verts créés par l'Homme.

Les écosystèmes urbains présentent des caractéristiques spécifiques par rapport aux écosystèmes naturels :

- ils sont **très dépendants des apports externes**² et ne fournissent pas toujours aux espèces l'ensemble des éléments nécessaires pour assurer leur cycle biologique efficacement.
- la qualité de l'environnement y est altérée, au niveau de l'air, de l'eau et des sols. Les nombreuses particules fines en suspension dans l'atmosphère participent à la nitrification des sols urbains³ et les concentrations élevées en azote et en phosphore ont des répercussions sur les eaux de surface et les eaux profondes, où l'on retrouve également d'autres polluants comme les métaux lourds.
- la température extérieure y est plus élevée en raison des gaz émis par les automobiles et les bâtiments (dioxyde de carbone, méthane, ozone), de la réflexion des rayons solaires sur les bâtiments et du phénomène d'îlot de chaleur urbain.
- ils présentent également une forte imperméabilisation de leurs sols, en grande partie recouverts d'asphalte.

De nombreuses études menées au niveau mondial constatent à la fois les effets négatifs de la ville sur l'installation d'espèces sauvages (pollution, destruction/fragmentation des habitats naturels, bruit intense et constant, éclairage permanent,...) et sur l'homogénéisation des communautés d'espèces⁴ (on retrouve les mêmes types d'espèces dans la plupart des grandes villes du monde), et montrent en même temps la capacité d'adaptation qu'ont certaines populations pour se satisfaire des espaces transformés par l'homme et qui présentent une absence de grands prédateurs et des ressources alimentaires abondantes⁵. Ces milieux perturbés sont également très attractifs pour des espèces dites généralistes qui ont la capacité d'occuper des habitats très différents.

La demande sociale est de plus en plus forte en faveur d'une nature en ville et, après le courant hygiéniste du XIX^{ème} siècle et l'aménagement des premiers parcs urbains, l'augmentation récente de la naturalité (caractère sauvage) des milieux urbains attire de nouvelles espèces qui n'étaient pas observées auparavant⁶. Le maintien ou le retour de ces espèces sauvages en ville est très lié à l'évolution des habitats disponibles pour celles-ci, dont l'état actuel découle des projets d'urbanisme et des volontés politiques, mais également de la pression des citoyens et des propriétaires fonciers en termes de mode d'habitation et d'utilisation des sols.

1 | Ministère en charge de l'Écologie, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France. Asconit, Biotopie, Pareto et Credoc.

2 | Synergiz, 2013. La complexité des relations d'une ville avec son environnement – Ecosystème urbain. Comprendre le concept d'écosystème urbain.

3 | Clergeau P., *ibid*

4 | Mc Kinley M.L., 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation* 127: 247-260.

5 | Persiaux R., 2008. Quand l'écologie investit la ville. La recherche n° 422. Quelle biodiversité dans les villes ?

6 | Clergeau P., 2008. Préserver la nature dans la ville. *Responsabilité et environnement* n°52.



L'artificialisation des terres et la progression de l'urbanisation en France

On parle d'artificialisation du sol lorsque celui-ci perd les qualités qui sont celles du milieu naturel (capacité à abriter de la biodiversité, cycles naturels et des éléments nutritifs). Une partie des espaces artificialisés correspond au tissu urbain, ensemble des éléments composant la zone urbaine, c'est-à-dire la ville.

Entre 2000 et 2006, la superficie des zones artificialisées de métropole a progressé de 3 %, au détriment des zones agricoles (88 %) et naturelles (12 %)⁷, touchant en particulier la périphérie des grandes métropoles et les littoraux. Cette progression est cependant moins rapide que la croissance démographique (4,4 % sur la même période)⁸.

Les espaces artificialisés représentent actuellement 9 % du territoire⁹, soit près de 5 millions d'hectares et la tendance s'accélère depuis 2006¹⁰. Ainsi, sur les 6 dernières années, près de 400 000 ha ont été artificialisés, soit l'équivalent d'un département français tous les 7 ans, contre un tous les

10 ans sur la période 1993-2003. Ces espaces artificialisés sont à 47 % composés de sols revêtus ou stabilisés¹¹.

En Guadeloupe, en Martinique et à La Réunion, le taux d'artificialisation des terres se situe aux environs de 11 %, en Guyane, il n'est que de 1 %, sur la bande côtière (seule partie étudiée). La progression du tissu urbain est la première raison de l'artificialisation des terres dans les départements d'outre-mer, sauf en Guyane où la construction de route est prépondérante¹². Cette extension du tissu urbain se fait principalement sur des espaces agricoles ou pastoraux situés en périphérie des villes (Martinique, Guadeloupe), ainsi que sur les systèmes agro-forestiers de la Réunion.

Globalement, les espaces verts urbains ont tendance à légèrement diminuer, principalement au profit du tissu urbain ou de nouveaux projets. Au contraire, les équipements sportifs et de loisirs continuent de s'étendre, aux dépens de terres arables et de prairies, dans la plupart des cas.

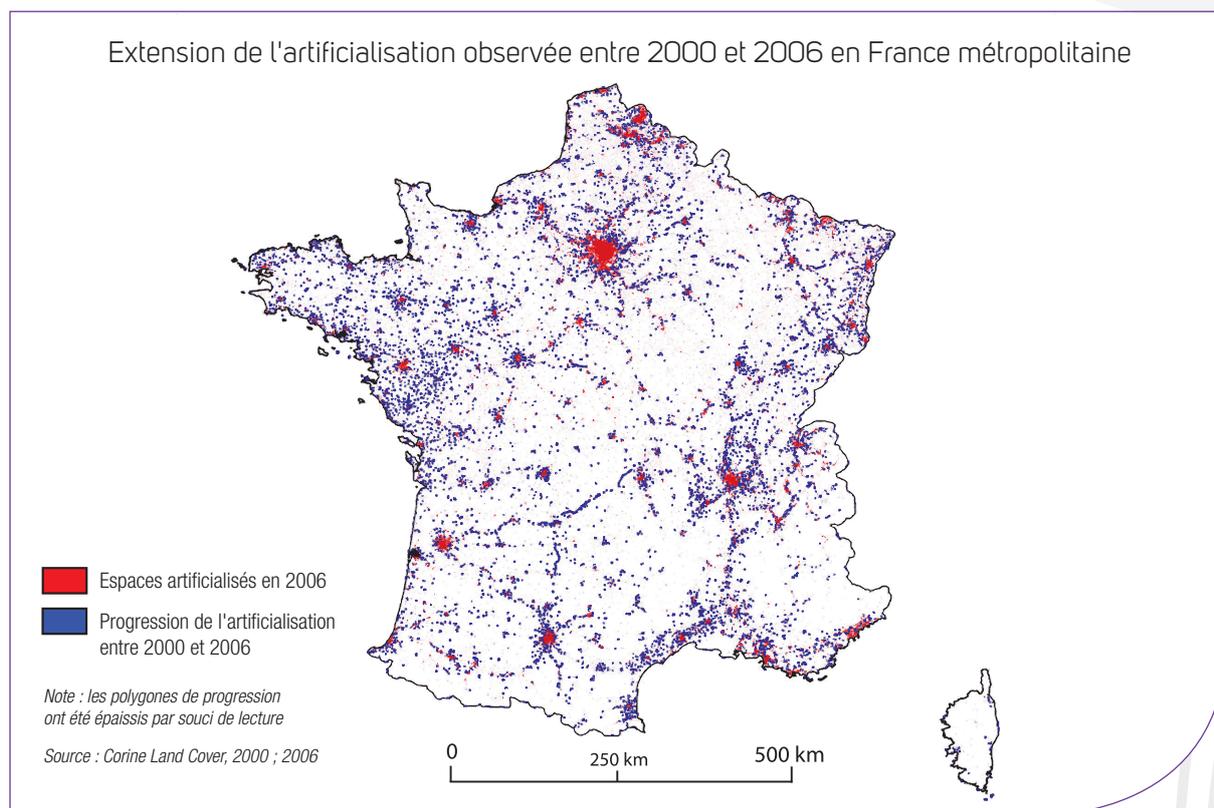


Figure 1 : Carte représentant les espaces artificialisés en France selon Corine Land Cover (Source UE – SoeS, Corine land cover, 2006)

7 | Pageaud D., 2012. La consommation d'espaces agricoles et naturels observée par Corine Land Cover. La Revue du CGDD (Commissariat général du développement durable – Service de l'observation et des statistiques, MEDDTL), n° 166, mars 2012, pp 25-31.

8 | Pageaud D., 2012. Ibid.

9 | Agreste, 2010. L'artificialisation atteint 9 % du territoire en 2009, Agreste Primeur n° 246, 4p.

10 | Agreste, 2011. Les paysages agricoles dominent toujours le territoire français, Agreste Primeur n° 260, 4p.

11 | Stratégie Nationale de Développement Durable 2010-2013, 2012. Les indicateurs de développement durable – Artificialisation des sols.

12 | Pageaud D., 2011. L'occupation des sols dans les départements d'outre-mer, Commissariat général du développement durable n°89, 6p.

BIENS ET SERVICES ÉCOLOGIQUES FOURNIS PAR LES ÉCOSYSTÈMES URBAINS



© Lemoine

Les services écologiques sont les bénéfices que nous pouvons tirer des processus naturels. Cette notion met en valeur l'utilité de la nature pour l'Homme et sa dépendance vis-à-vis du fonctionnement des écosystèmes.

Le lien entre ces processus, les fonctions et les services est schématisé dans la figure ci-dessous :

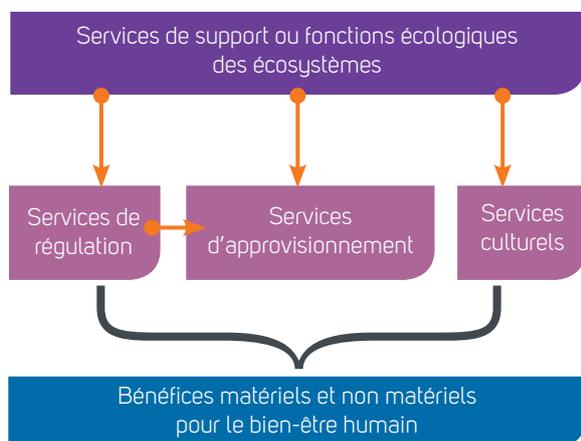


Figure 2 : Classification fonctionnelle des services écologiques¹³

Les services écologiques se répartissent en 4 catégories¹⁴ :

- les services de support ou fonctions écologiques, sont à la base de l'ensemble des services car ils permettent le maintien du fonctionnement de l'écosystème. Une fonction écologique peut contribuer à plusieurs services et inversement un service peut être issu de plusieurs fonctions. Ce lien entre fonctions et services explique l'étroite dépendance entre la bonne santé des écosystèmes et la qualité et la pérennité des services écologiques qu'ils rendent,
- les services d'approvisionnement correspondent à la production de biens,
- les services de régulation sont responsables du contrôle des processus naturels,
- les services culturels sont des services non matériels, obtenus à travers les loisirs et le tourisme, l'éducation et la recherche et l'enrichissement artistique, patrimonial et spirituel.

La biodiversité en milieu urbain, tout en améliorant le cadre de vie des citoyens et en procurant de nombreux services écologiques, participe à l'atténuation de certaines perturbations environnementales issues des activités humaines en ville (pollution, augmentation de la température,...).

Les écosystèmes urbains sont les plus anthropisés. Ainsi, les principaux services écologiques sont fournis par des zones naturelles qui y sont intégrées ou juxtaposées, comme les espaces périurbains. Pourtant et bien qu'étant faible, la présence de la nature en zone urbaine permet la production de certains services écologiques, présentés ci-après.

13 | Millennium Ecosystems Assessment (MEA), 2005, Ecosystem Wealth and Human Well-being, Island Press.

14 | Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005, Ecosystem Wealth and Human Well-Being, Island Press.



Services de supports ou fonctions

CYCLE DE L'EAU

Le cycle naturel de l'eau est basé sur un équilibre dans lequel l'eau de pluie s'infiltré dans le sol, s'évapore ou est absorbée par les végétaux.

Dans les écosystèmes urbains, **l'artificialisation des sols a une grande influence sur l'hydrologie**, de surface et souterraine¹⁵. Les espaces bâtis et les voies de circulation constituent ainsi des surfaces imperméables, qui **modifient**

le cheminement des eaux de pluie et empêchent son infiltration. L'eau est alors évacuée par les réseaux d'assainissement. Ceci entraîne un ruissellement plus important et des effets de crue exacerbés lors de fortes pluies, une sous-alimentation des nappes phréatiques ainsi qu'une saturation des canalisations et des systèmes d'épuration.

La consommation d'eau des villes a également une incidence sur le cycle de l'eau, en impactant le niveau des nappes phréatiques.

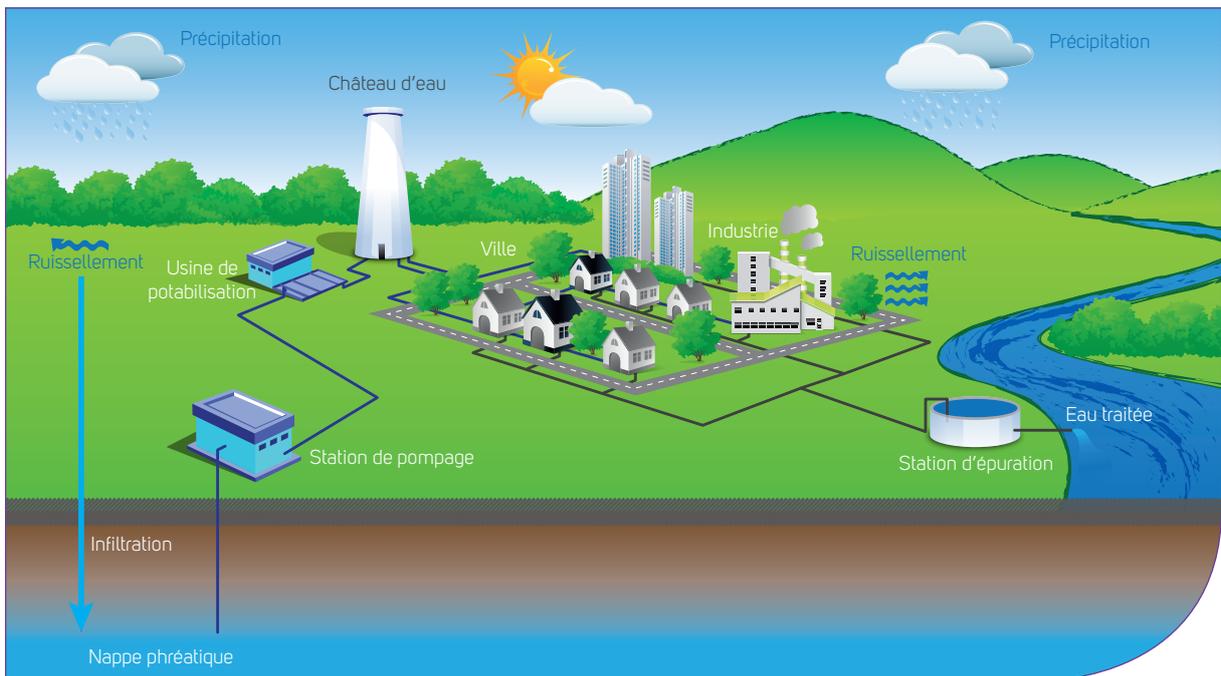


Figure 3 : le petit cycle de l'eau (cycle de l'eau en milieu urbain)

Afin de limiter l'impact de l'imperméabilisation, il est possible d'intégrer le cycle de l'eau dans l'aménagement urbain¹⁶ en utilisant des zones tampons, végétalisées (noues paysagères, fossés drainants, jardins de pluie). Ceci participe à la maîtrise du ruissellement des eaux de pluies, à leur épuration et infiltration dans les sols¹⁷.

Par exemple, la Zone d'Aménagement Concerté (ZAC) des Brichères à Auxerre, quartier d'environ 50 hectares, présente une gestion de l'eau organisée entièrement à ciel ouvert et gravitaire. Divers espaces publics longent ces voies d'eau et constituent pour la plupart le lit majeur des écoulements et les zones d'expansion de crue. On se rapproche ainsi du cycle naturel et cette **gestion permet à la fois de limiter les inondations et de rendre l'espace urbain attractif**.



© Peguin

15 | Convention sur la Diversité Biologique (CDB), 2011. Rapport de synthèse des travaux du groupe d'experts sur le maintien de la capacité de la diversité biologique de continuer à soutenir le cycle de l'eau, note du secrétaire exécutif.

16 | Piel C., Veiga L. et Pire M., 2010. Le cycle de l'eau, élément structurant d'une ville durable.

17 | CERTU, 2010. Atelier « eau, nature et ville » du plan d'action « restaurer et valoriser la nature en ville ».

PHOTOSYNTÈSE, PRODUCTION DE BIOMASSE ET CYCLE DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS

Du fait de la quantité limitée d'arbres et de plantes présents en zone urbaine, la photosynthèse reste faible (absorption de CO₂ et rejet de l'oxygène ainsi que la production de biomasse).

Une étude de l'ADEME estime à qu'il y aurait en France métropolitaine 72,3 millions d'arbres en milieu urbain, répartis en bosquets, sur les parkings et routes arborés ou encore dans les jardins et pelouses d'agrément.

Ainsi 1,32 millions de tonnes de matière sèche de biomasse ligneuse sont produites annuellement par les arbres urbains métropolitains. Cette biomasse est essentiellement utilisée pour du compostage mais pourrait également convenir pour la production d'énergie¹⁸.

A Orléans, les élus de la Ville ont adopté une Charte de l'arbre urbain. Ce document fixe comme objectifs de connaître, préserver et développer les surfaces arborées publiques et privées.

Concernant le cycle des éléments nutritifs, il est perturbé par l'imperméabilisation des sols qui ne permet pas toujours la décomposition de la litière et le retour des éléments directement dans le sol.

OFFRE D'HABITATS, BIODIVERSITÉ

La biodiversité dans les écosystèmes urbains

Les écosystèmes urbains sont le lieu de vie, de reproduction et d'alimentation pour un certain nombre d'espèces appartenant, pour la plupart, à la biodiversité « ordinaire » mais on y trouve également des espèces menacées ou à forte valeur patrimoniale. Ainsi, sur le territoire portuaire de Dunkerque, 70 espèces patrimoniales sont observées contre 154 au niveau régional et 15 espèces sont protégées par la loi française sur les 37 que compte la région Nord Pas-de-Calais¹⁹.

La faune qui vit en zone urbaine est la preuve de l'adaptabilité et de la capacité de colonisation de certaines espèces. Les communautés d'oiseaux sont parfois plus riches qu'en milieu rural, car leur mobilité et leur capacité de dispersion leur permet de profiter de la variété des habitats disponibles²⁰. Ainsi, à Paris, l'atlas des oiseaux nicheurs²¹ recense 60 espèces d'oiseaux sur les 87 km² qu'occupe la capitale. A contrario, certains insectes comme les carabes, incapables de voler sur de longues distances, sont moins diversifiés en ville.

D'autres espèces se sont adaptées aux spécificités des écosystèmes urbains. Par exemple, en ville, le Faucon crécerelle

ne s'alimente pratiquement que de moineaux qu'il chasse à l'affût alors qu'en milieu rural, ce petit rapace se nourrit de micromammifères qu'il guette en vol stationnaire. Les espèces généralistes qui sont capables d'exploiter un grand nombre d'habitats trouvent également les ressources nécessaires à leur survie dans ces écosystèmes²².

Certaines espèces prolifèrent en l'absence de grands prédateurs. Le Pigeon biset ou le Rat brun sont surreprésentés en ville. Le principal prédateur des milieux urbains est le chat domestique qui régule les populations de petits mammifères et d'oiseaux.

On observe de plus en plus fréquemment une faune sauvage en zone périurbaine, en conséquence du recul et du fractionnement de leurs habitats naturels, mais aussi parce qu'ils y trouvent plus facilement leur nourriture.



Les différents espaces occupés par la biodiversité

Les espèces sont présentes soit dans des espaces similaires à leurs habitats naturels (parcs, jardins, friches), soit au niveau des constructions humaines, qui offrent de nouveaux habitats (toitures, égouts, bâtiments). Ainsi, 52 couples de Faucons crécerelles logent dans les hauteurs de Notre Dame, de l'Arc de triomphe ou de la Tour Eiffel à Paris et même un couple de Faucons pèlerins, sur les tours de la Défense. Les reliefs artificiels et corniches des bâtiments fournissent également des habitats de substitution permettant le maintien du Martinet, oiseau migrateur dont la particularité est qu'il ne se pose que pour nicher, entre les mois d'avril et d'août²³.

18 | Colin A., Thivolle-Cazat A., Coulon F., Couturier C., 2009. Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020, 74p + annexes.

19 | Grand port maritime de Dunkerque, 2011. Conserver la biodiversité sur le territoire portuaire de Dunkerque-Port, 48p.

20 | CNRS /sagasciences, 2010. La ville-nature. Interview de Philippe Clergeau, professeur au Muséum national d'histoire naturelle.

21 | Malher et al., 2010. Oiseaux nicheurs de Paris : Un atlas urbain, 240 pp.

22 | CNRS /sagasciences, 2010. La ville-nature. Interview de Philippe Clergeau, professeur au Muséum national d'histoire naturelle.

23 | Clergeau P., 2008. Préserver la nature dans la ville. Responsabilité et environnement n°52.



Les zones où la végétation est la moins modifiée par l'Homme sont les plus favorables à la colonisation spontanée d'espèces sauvages, indigènes²⁴. Ainsi, le programme de suivi des plantes communes mené par le Muséum National d'Histoire Naturelle en région parisienne, Vigie-flore, a montré que les parcs, jardinés dans la plupart des cas, sont moins propices au développement de la flore sauvage que les friches, espaces délaissés et sans activités²⁵. Ces derniers **constituent de nouveaux milieux et des espaces de spontanéité**, qui peuvent jouer un rôle d'espaces refuges.

D'autres espaces plus marginaux peuvent également héberger une certaine biodiversité, les murs végétalisés par exemple, composés de plantes grimpantes, accueillent de grandes quantités d'invertébrés et permettent ainsi aux oiseaux de se nourrir et de nicher.

Certaines villes françaises possèdent des parcs naturels urbains de grande superficie. C'est le cas d'Agen, qui a ouvert le parc naturel Agen Garonne sur 7 000 ha en bordure du fleuve. L'objectif est de faire cohabiter milieux agricole, urbain et naturel, dans l'optique de respecter une certaine continuité écologique.

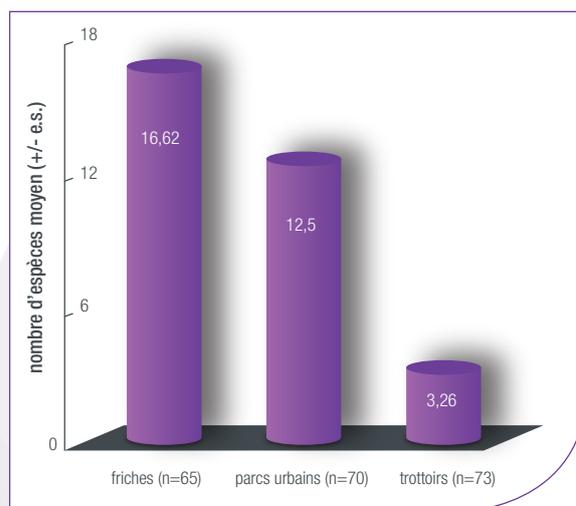


Figure 4 : diversité en plantes sauvages au cœur du tissu urbain²⁶

L'agglomération de Nantes a également pris en compte l'ensemble de ces milieux dans sa charte de développement et d'aménagement. L'objectif de cette charte est de valoriser les milieux aquatiques, mailler les espaces sensibles, affirmer les espaces agricoles durables et aménager la forêt urbaine.

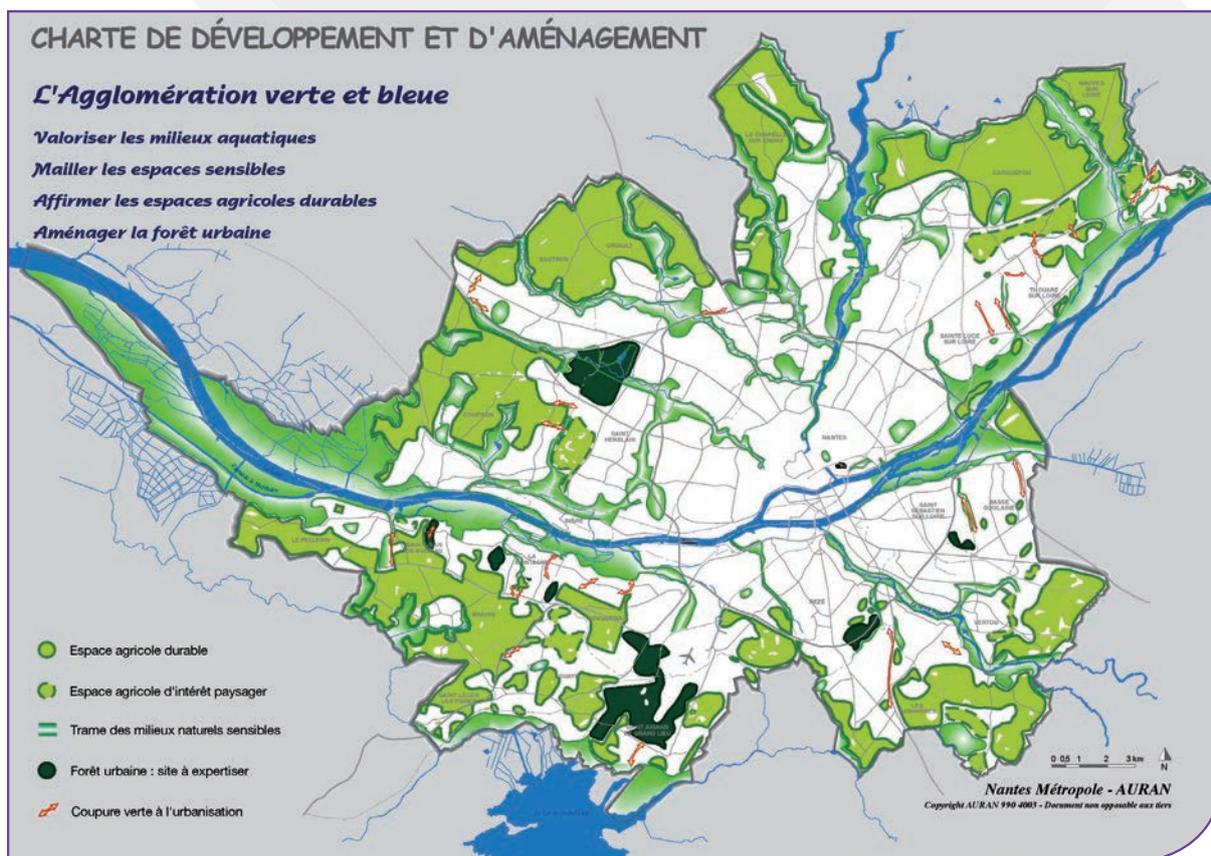


Figure 5 : carte de l'agglomération de Nantes présentant la trame verte et bleue urbaine. Source : Nantes Métropole - AURAN.

24 | Croci S., 2007. Urbanisation et Biodiversité: traits biologiques et facteurs environnementaux associés à l'organisation des communautés animales le long d'un gradient rural-urbain. Thèse de doctorat de l'Université de Rennes I.

25 | Natureparif, 2011. Biodiversité en Ile-de-France, état de santé et résilience. Dossier de presse.

26 | Données de Natureparif/ VigieFlore/Vigie-Nature/MNHN analysées par Laure Turcati dans : Natureparif, 2011. Biodiversité en Ile-de-France, état de santé et résilience. Dossier de presse.

Afin de favoriser la biodiversité dans les espaces verts et sur les bords de routes et chemins de fer, de nombreuses villes mettent en place une gestion différenciée dans ces espaces. Ceci consiste à appliquer des pratiques de gestion favorables à la biodiversité. Ces pratiques s'accompagnent souvent d'une augmentation du taux de végétalisation grâce à une tonte ou un fauchage plus espacé et à une réduction de l'usage des phytosanitaires. Par exemple, la ville de Lille a, depuis 2001, mis en place cette démarche avec des techniques variées : végétalisation des zones minérales, fauche, fleurissement,...

D'autres collectivités ont lancé des opérations « zéro pesticides » qui incitent et accompagnent les gestionnaires des espaces verts et de la voirie à supprimer l'utilisation des pesticides sur leur territoire. Ainsi la ville et la Communauté urbaine de Strasbourg se sont engagées depuis 2008 dans un programme d'abandon total de l'usage des pesticides pour l'entretien de leurs espaces publics. Ces initiatives s'inscrivent dans le plan Ecophyto mené par le Ministère en charge de l'Agriculture, faisant suite au Grenelle de l'Environnement et visant à réduire l'usage des produits phytosanitaires en zones agricoles et non agricoles.

Les menaces sur la biodiversité urbaine

L'expansion des zones urbaines se fait souvent au détriment d'espaces naturels tel que les zones humides, les forêts ou les littoraux. L'artificialisation des sols et la fragmentation des espaces naturels sont des causes majeures de la perte de biodiversité.

D'autre part, **l'urbanisation a un effet sur le nombre et la diffusion des espèces exotiques envahissantes** car les opportunités d'introduction sont beaucoup plus nombreuses et les espaces dégradés sont favorables à l'établissement de ces espèces. Celles-ci peuvent être introduites involontairement en suivant les déplacements humains, ou volontairement dans les parcs et les jardins pour leurs qualités esthétiques. C'est le cas par exemple de l'Ailante, arbre provenant de Chine, introduit en Europe comme plante ornementale²⁷, ou du Buddleia de David, ou « arbre aux papillons », qui colonise aujourd'hui les terrains délaissés et les bordures de voies de chemin de fer. Utilisé comme ornement de jardin pour son attrait pour les papillons, il participe paradoxalement à leur déclin car il se substitue aux plantes-hôtes autochtones et ne nourrit pas les chenilles car ses feuilles sont toxiques.

Les espèces invasives étendent leurs aires de répartition sur les espaces naturels périurbains, prenant la place d'espèces

autochtones. Elles peuvent également poser des problèmes de santé et notamment d'allergies. C'est le cas de l'ambrosie, arrivée d'Amérique du Nord au XIX^e siècle et qui se retrouve disséminée sur le territoire par le biais des transports²⁸.

Les milieux urbains peuvent parfois constituer des pièges écologiques : le nouvel environnement reproduit un repère naturel de l'espèce et expose les individus, par exemple, à une source de pollution, à une forte prédation ou à un manque de nourriture. On peut citer les exemples de l'éclairage artificiel nocturne qui attire de nombreux insectes risquant de s'y brûler²⁹ ou les tunnels dans lesquels les espèces cavernicoles s'engouffrent s'exposant alors à un risque de collision important.

Evaluer et suivre la biodiversité en milieu urbain

L'Indice de Singapour ou indice de biodiversité urbaine, est un outil d'autoévaluation de l'état de la biodiversité des villes et de leurs actions en faveur de celle-ci. Initié par le Ministre du Développement national de Singapour en 2008 dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), cet indice regroupe 23 indicateurs différents. Les indicateurs en lien avec les services écologiques sont la régulation de l'eau, la régulation du climat et les services récréatifs et éducatifs. A travers son calcul périodique, l'indice de biodiversité urbaine permet aux collectivités de mesurer la pertinence de leurs dispositifs et politiques de préservation de la biodiversité en ville et son évolution dans le temps. Il peut être utilisé comme ligne directrice pour l'élaboration de plans d'action en faveur de la biodiversité.

En France, deux villes ont participé aux tests de l'indice (Montpellier³⁰ et Paris), et de nombreuses autres ont renseigné certains de ses indicateurs dans le cadre du concours de « Capitale française de la biodiversité » (relayé en France par Natureparif).

Un équivalent de l'Indice de Singapour pour d'autres échelles territoriales (en premier lieu régionale) est en cours d'identification dans le cadre du projet « Indicateurs de biodiversité pour les collectivités territoriales » du Comité français de l'UICN.

Par ailleurs, divers programmes de sciences participatives permettent également de suivre la biodiversité des jardins (escargots, papillons, ...).

27 | Collin P., Dumas Y., 2009. Que savons-nous de l'Ailante (*Ailanthus altissima* (Miller Swingle)? - Revue Forestière Française vol. 61, pp 117-130.

28 | Site de l'observatoire des ambrosies. <http://www.ambrosie.info/index.php>

29 | Frapna, 2010. Trop d'éclairage nuit.

30 | Vanhautere M., 2010. Faisabilité et pertinence d'un nouvel indice de biodiversité urbaine pour Montpellier : l'index de Singapour, rapport de stage, Master 2 IEGB Montpellier 2, 72p.



Services d'approvisionnement

Bien que les villes dépendent majoritairement des milieux extérieurs pour leur approvisionnement en produits alimentaires, les écosystèmes urbains peuvent permettre de produire certains d'entre eux.

L'agglomération de Rennes a développé le concept de « ville-archipel », mêlant espaces ruraux et urbains, défini par un Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT). Un programme local de l'agriculture a été mis en place, pour à la fois permettre le suivi et le cadrage de la dynamique agricole. Ainsi, 217 millions de litres de lait sont produits chaque année sur ce territoire³¹.

A Amiens, la terre des hortillonnages (marais picards irrigués par des canaux), en plein cœur de la métropole, est exploitée pour la production maraîchère. Une grande variété de fruits et légumes, généralement biologiques, sont produits sur ces terres fertiles grâce à la vase des canaux³².

A un niveau plus local, les jardins partagés, jardins familiaux, jardins d'insertion ou autres jardins collectifs et communautaires assurent la production de ressources alimentaires.

On compte aujourd'hui 80 jardins partagés à Paris et 120 en Ile de France³³.



Les jardins d'insertion sont en particulier destinés à réinsérer par le jardinage des personnes en difficulté sociale ou professionnelle. La production y est avant tout alimentaire, destinée à l'autoconsommation, à la vente ou au don. En France, on estime leur nombre à quelques milliers, regroupés en associations.

Services de régulation

RÉGULATION DES RISQUES D'INONDATIONS

Les crues sont des événements nécessaires au bon fonctionnement des fleuves et des plaines alluviales, et garantissent les interactions milieu terrestres-milieu aquatiques, le nettoyage de leurs lits ou la recharge en sédiments des terres voisines. Il convient non pas d'éviter systématiquement les inondations mais plutôt de les gérer afin que les débordements se produisent dans des endroits adaptés. Ainsi la délimitation de champs d'expansion de crues ou de mesures de restauration d'annexes hydrauliques, ou bras morts des systèmes fluviaux, peuvent aider à réguler les risques d'inondation pour les citoyens³⁴. Ces zones tampons contribuent à diminuer le ruissellement grâce à la végétation qui est présente et qui facilite l'infiltration de l'eau de précipitations et favorise l'évaporation directement à partir des feuilles des arbres³⁵. Cela limite également l'érosion des secteurs urbanisés exposés à ces crues.

Les zones humides de La Bassée, en amont de Paris, de par leur fonction de zone tampon et d'expansion des crues permettent

ainsi d'économiser ce qu'aurait coûté la construction d'un barrage écrêteur de crue, soit 200 à 300 millions d'euros³⁶.

RÉGULATION DU CLIMAT LOCAL ET DU CLIMAT GLOBAL

Les matériaux utilisés en ville ont des propriétés physiques qui favorisent l'inertie thermique et l'albédo (rapport énergie reçue / énergie réfléchie). Ils emmagasinent une grande partie de la chaleur en journée, pour la restituer la nuit. De plus, les rayonnements solaires sont réfléchis entre les bâtiments, ce qui augmente l'énergie qu'ils emmagasinent et la température urbaine en journée. Les activités humaines créent également de la chaleur, directement (chauffage, transports) ou indirectement (émissions de gaz à effet de serre).

Une ville absorbe ainsi 15 à 30 % d'énergie de plus que son environnement immédiat, ce phénomène est appelé îlot de chaleur urbain (ICU). Il se traduit par une différence maximale de température pouvant atteindre 16°C entre le

31 | <http://metropole.rennes.fr/politiques-publiques/environnement-economie-recherche/le-developpement-economique/l-agriculture/>

32 | <http://www.hortillonnages-amiens.fr/maraichage/>

33 | <http://jardinons-ensemble.org/spip.php?rubrique4#2013-01-09>

34 | Reygrobellet B., 2007. La nature dans la ville, biodiversité et urbanisme, Conseil économique et social, 182p.

35 | Anquetil V., 2010. Typologie et fonctions écosystémiques de la végétation urbaine – contributions méthodologiques. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du titre d'Ingénieur de l'ISSAAHP.

36 | Dron D., 2007. Intervention rapportée dans les actes de l'audition publique du 28 mars 2007 « La Biodiversité : l'autre choc » organisée par MM. Les sénateurs Pierre Laffitte et Claude Saunier. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, pp 47-50.



centre de la ville et sa périphérie³⁷. A Paris, lors de la canicule de 2003, l'ICU observé était compris entre 4 et 7°C³⁸.

Ce réchauffement localisé a des conséquences sur les précipitations, le nombre de jours de gel, la présence de brouillard et l'humidité relative de l'air. L'air des villes est aussi, hors ICU, généralement plus sec car l'eau ruisselle et ne stagne pas et l'évaporation est donc quasi nulle.

La présence de végétaux et de plans d'eau en ville permet un rafraîchissement de l'air ambiant grâce à l'évapotranspiration.

Au sein du groupe Descartes, pour l'étude du « Grand Paris », le Groupe d'étude de l'atmosphère météorologique a simulé l'impact, d'ici 2030, d'une augmentation de 30 % de la surface boisée en Ile-de-France, du remplacement des cultures céréalières par du maraîchage dans un rayon d'environ 50 km autour de Paris et de la création de retenues d'eau étendues. Selon leurs résultats, ce scénario pourrait faire chuter jusqu'à 2°C la température nocturne dans Paris intra-muros lors des canicules.

En cours, le projet VegDUD lancé en 2009, vise, quant à lui, à établir une synthèse sur les différents rôles du végétal en milieu urbain en partant d'un état des lieux des pratiques et permettra un meilleur cadrage des politiques climatiques de végétalisation urbaine³⁹.

Au niveau du climat global, les arbres jouent un rôle à travers l'absorption du CO₂. En ville, ce service de régulation est relativement faible en comparaison des émissions urbaines. Ainsi à Lyon, la croissance annuelle de l'ensemble de la végétation de l'agglomération ne permet de stocker que 3 jours de ses émissions totales⁴⁰.



37 | Institut d'Aménagement et d'Urbanisme – Ile-De-France, Les îlots de chaleur urbains – répertoire de fiches de connaissances, 2010.

38 | CSTB, Météo France, 2012. Etude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Echelle de l'Agglomération parisienne – rapport final du projet, 31p.

39 | Institut de Recherche Sciences et Techniques de la Ville. http://www.irstv.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=34%3Aanr-villes-durables-2009&catid=7%3Aencours&Itemid=63&lang=fr

40 | Bruyat G., 2011, Estimation de la masse de carbone stockée par les arbres de la communauté urbaine de Lyon, ou comment adapter le zonage d'un PLU pour en faire un zonage de végétation, TFE, ENTPE, 100p.

41 | Persiaux R., 2008. Quand l'écologie investit la ville. La recherche n° 422. Quelle biodiversité dans les villes ?

42 | CNRS /sagasciences, 2010. La ville-nature. Interview de Gérard Arnold, CNRS.

43 | NATURAMA, 2012. L'abeille, notre sentinelle, NATURAmag n°5.

44 | Lessard G., Bouffroy E., 2008. Les rôles de l'arbre en ville. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte-Foy (CERFO). Québec, 21p.

45 | Canton de Vaud, 2012. Plantation et protection des arbres au quotidien, 4p.

POLLINISATION

La production de plus de 70 % des espèces végétales cultivées dans le monde dépend de la pollinisation par les insectes et principalement par les abeilles. Ces abeilles sont également présentes en ville comme par exemple à Clermont Ferrand qui a signé un partenariat avec l'Union Nationale de l'Apiculture Française et a installé des ruches sur plusieurs sites et équipements publics. Elles s'y portent en général mieux qu'à la campagne avoisinante grâce à la concentration en pesticides plus faible et au nombre élevé de fleurs sur les balcons et dans les jardins⁴¹.

Une étude menée par le CNRS a consisté à équiper des ruches de capteurs électroniques comptant en permanence le nombre d'abeilles qui y entrent et sortent, ainsi que d'une balance automatique qui pèse la ruche plusieurs fois par jour. Ce dispositif a été testé durant trois ans sur neuf ruchers d'abeilles domestiques : trois en zone urbaine à Saint-Denis (Seine-Saint-Denis), trois à Rambouillet (Yvelines) et trois à Saint-Cyr-sous-Dourdan (Essonne). Il n'y a eu aucune perte aux seins des colonies de Saint-Denis, contrairement aux 2 autres sites et, en outre, ces abeilles urbaines ont produit plus de miel que celles situées sur les zones rurales de Rambouillet et de Saint-Cyr-sous-Dourdan. C'est la première fois qu'une étude scientifique confirme les nombreuses observations selon lesquelles **l'activité des colonies est excellente en milieu urbain**⁴².

Le miel produit par les abeilles « urbaines » peut également servir d'indicateurs de la diversité végétale en ville et de la qualité de l'environnement urbain. A Lyon, une expérience est menée pour réaliser le suivi de la qualité du miel produit par 3 ruches expérimentales depuis 2011, et d'analyser les taux de pesticides, métaux lourds et hydrocarbures aromatiques polycycliques⁴³.

RÉGULATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DES SOLS

Les arbres jouent un rôle dans l'amélioration de la qualité de l'air.

La végétation urbaine absorbe certains gaz et réduit la concentration des particules polluantes et des particules fines présents dans l'air et les sols (jusqu'à 20 kg par an notamment pour un arbre mature)⁴⁴. Ces plantes sont néanmoins plus vulnérables en ville que dans leur milieu naturel à cause des vecteurs de stress urbains (air plus sec, sols moins riches et tassés, manque d'espace pour les racines, ...) ⁴⁵.





Les chercheurs du Laboratoire strasbourgeois « Image, Ville, Environnement » étudient, grâce à des simulations numériques, à quels endroits et sous quelles formes planter les arbres, pour que leur action d'épuration soit optimale en ville. Les travaux indiquent ainsi que, à hauteur d'homme, les haies ont retenu plus de particules qu'un alignement d'arbres⁴⁶.

Les végétaux jouent aussi un rôle important dans la régulation de la qualité des sols. Ils peuvent stabiliser, extraire et dégrader les polluants organiques ou les métaux lourds. Ainsi, au-delà de la bioaccumulation dans les racines ou les parties aériennes des substances nocives, ils agissent sur les caractéristiques physico-chimiques des sédiments présents au niveau des surfaces d'infiltration, ce qui permet d'éviter le transfert des métaux lourds jusqu'à la nappe souterraine⁴⁷.

Services culturels

Les citoyens aspirent à maintenir ou recréer un lien avec la nature et y consacrent ainsi une part croissante de leurs revenus et de leurs temps de loisirs. Les populations urbaines réclament plus d'espaces verts, comme à Lyon où les résultats d'une enquête montrent que 56 % des interrogés souhaiteraient un espace vert à proximité immédiate de leur logement du type square, et ce, quel que soit l'âge, le niveau d'étude ou le quartier des enquêtés⁵¹.

RÉGULATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Dans les écosystèmes urbains, les eaux qui ruissellent entraînent les polluants et déchets présents sur les sols, ce qui engendre une dégradation de leur qualité. En ville, on distingue deux types d'eau : les eaux pluviales et les eaux usées (issues des activités humaines).

Les végétaux sont reconnus pour leur capacité d'épuration, de filtration et de traitement de l'eau. L'importance de cette fonction varie en fonction des espèces, des types de sols, de la topographie et du climat. De nombreuses collectivités françaises ont déjà investi dans des boisements de protection de captages d'eau potable sur des zones particulièrement vulnérables aux pollutions, comme la ville de Rennes qui a planté plus de 70 ha de boisements, après acquisition foncière de la zone, sur un de ses sites de captage⁴⁸.

Cette capacité des écosystèmes est également utilisée pour épurer les eaux usées avec par exemple des dispositifs de filtres plantés de roseaux. Ainsi le centre de traitement de Rochefort (le plus vaste en Europe) traite les eaux usées de la ville grâce au processus de lagunage⁴⁹. Le lagunage consiste à faire écouler lentement par gravité les eaux usées dans plusieurs bassins où micro-organismes et planctons, algues et macrophytes (iris, roseaux, joncs) absorbent les matières organiques, l'azote et le phosphore contenu dans les eaux en entrée.

Autre exemple, la commune de Combaillaux située dans l'Hérault s'est dotée en 2004 d'une station d'épuration qui utilise la capacité de deux espèces de vers de terre à décomposer les déchets organiques présents dans les eaux usées⁵⁰. Ce lombrifiltre traite ainsi les eaux de 2 à 4 habitants par m². Hormis sur le phosphore, l'eau récupérée en sortie de lombrifiltre respecte toutes les normes sanitaires en vigueur, selon l'INRA. Ces stations ne conviennent cependant qu'aux communes sans activités industrielles susceptibles de générer des pics de toxicité en mercure, cuivre ou arsenic, toxiques pour les vers.

Cet attrait pour la nature se fait également ressentir sur le marché de l'immobilier. En effet, une étude menée à Angers sur la période 2004-2005 a permis de calculer qu'une augmentation de la densité d'espaces verts dans un rayon de 1 000 m autour d'un appartement conduit à une hausse du prix de vente moyen⁵².

46 | Wania A., 2007. Urban vegetation : detection and function evaluation for air quality assessment. Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur (Strasbourg).

47 | OTHU, 2009. Vers une méthodologie d'étude de la végétalisation naturelle de bassins d'infiltration. Fiche technique OTHU n°15.

48 | Fiquelprun J., Picard O., 2010. Des forêts pour l'eau potable : valoriser les services rendus, 4p.

49 | <http://www.ville-rochefort.fr/cadredevie/station-lagunage>

50 | Tissier M., 2008. Dossier CNRS/sagascience sur la biodiversité, FRB-CNRS.

51 | Boutefeu E., 2009. La demande sociale de nature en ville : enquête auprès des habitants de l'agglomération lyonnaise – URBLA n°8, urbanisme végétal et agriurbanisme, Université de Lausanne, pp.21-38.

52 | Choumert J., Travers M., 2010. La capitalisation immobilière des espaces verts dans la ville d'Angers : une approche hédoniste. Revue économique vol 61, n°5.

LOISIRS ET TOURISME

En zone périurbaine, 90 % des logements individuels et 40 % des logements collectifs possèdent une cour ou un jardin⁵³. Les aspects récréatifs qu'offrent ces espaces (détente, observation de la nature, jardinage, ...) sont certainement les services les plus significatifs pour les citoyens. Ils améliorent de façon importante la qualité de vie et présentent un élément d'attrait pour les agglomérations⁵⁴.

Les grands parcs urbains et les forêts urbaines accueillent promeneurs, coureurs, cyclistes et cavaliers à la recherche de nature. Ainsi, à Paris, le bois de Boulogne et le bois de Vincennes possèdent de nombreuses allées piétonnières et des pistes cavalières et cyclo-touristiques. Les lacs et plans d'eau urbains sont également des lieux appréciés par les habitants et les touristes.

Ces espaces naturels urbains sont des lieux propices aux loisirs, promenades et à la pratique de sports.



VALEURS ÉDUCATIVES ET SCIENTIFIQUES

Lorsque les habitants sont coupés du contact avec la nature, comme c'est le cas dans de nombreuses villes ou quartiers, ils n'en ressentent plus l'importance et perçoivent donc difficilement les enjeux de sa préservation. Par conséquent, il est important de maintenir un lien entre les citoyens et la biodiversité⁵⁵ à travers l'éducation à l'environnement.

Diverses manifestations annuelles visent à faire découvrir la nature au grand public en particulier dans les zones urbaines. L'observatoire Départemental de la Biodiversité urbaine de Seine-Saint-Denis organise les 24h pour la biodiversité afin d'engager les habitants à contribuer à la collecte de données sur la faune et la flore du département. La fête de la Nature, événement national annuel lancé par le Comité français de

l'UICN et Terre Sauvage, permet de recréer un lien de proximité avec la nature.

Les jardins botaniques urbains, tel que le Jardin des plantes à Paris, constituent des lieux de découverte des espèces floristiques et permettent aux urbains de se familiariser avec la biodiversité.

Les sciences participatives se développent de plus en plus et permettent de récolter des données sur la faune et la flore de manière plus rapide et généralisée car elles reposent sur la participation des citoyens volontaires qui transmettent leurs observations. Le programme Vigie-Nature mis en place par le Muséum National d'Histoire Naturelle constitue ainsi un dispositif de suivi de l'état de santé de la nature ordinaire à travers des groupes indicateurs de biodiversité (oiseaux, papillons, chauve-souris, plantes et amphibiens), s'appuyant sur les réseaux naturalistes volontaires⁵⁶. Parmi les observatoires composant Vigie-Nature, « Sauvages de ma rue », en partenariat avec Tela Botanica, permet de mieux connaître les espèces de plantes sauvages poussant autour des pieds d'arbres, sur les trottoirs,...

VALEURS SOCIALES, ESTHÉTIQUES, ARTISTIQUES, PATRIMONIALES ET SPIRITUELLES

Les espaces boisés, les cours d'eau et les espaces verts participent à l'harmonie de la ville⁵⁷. Ce sont des lieux de convivialité, de bien-être et de relaxation.

Les jardins collectifs et partagés permettent eux de créer du lien social et des solidarités de voisinage au sein d'un quartier. Situés pour la plupart en pleine ville ou en proche périurbain, ils sont ouverts au public et fréquentés par des usagers qui y pratiquent un jardinage souvent respectueux de l'environnement. Créés, aménagés, entretenus et gérés par des collectifs d'habitants réunis au sein d'associations, ces jardins sont aussi le cadre d'activités culturelles et artistiques⁵⁸ (photographie, peinture, ...).

Les espaces verts jouent sur la qualité esthétique du paysage urbain, mais aussi sur la perception du citoyen qu'il a de l'ambiance sonore de la ville : bien que le rôle d'isolant sonore soit moindre, la distance qu'impose la végétation entre la source de bruit et le récepteur est associée à l'idée de calme que représente la végétation⁵⁹.

Les parcs et jardins urbains représentent une part importante de notre patrimoine culturel. Actuellement en France, près de 2 000 jardins bénéficient d'une protection au titre des monuments historiques.

53 | INSEE Première, 2008. Les logements en 2006, n° 1202, 4p.

54 | Bolund P. et Hunhammar S., 1999. Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics, vol. 29, pp. 239-301.

55 | Prévot-Julliard A.-C., 2010. Communication et médiations hommes-nature en ville.

56 | Site de vigie nature. <http://obj.mnhn.fr/>

57 | CERTU, 2009. Composer avec la nature en ville.

58 | Alterre Bourgogne, 2010. La nature urbaine, ressources pour une ville durable. Repères n°54 – juin 2010.

59 | Marry S., Delabarre M., 2011. Naturalité urbaine : l'impact du végétal sur la perception sonore dans les espaces publics – Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Vol 11 n°1.



CONCLUSION



© Delangue

Le maintien et la valorisation des services écologiques fournis par les écosystèmes urbains représentent un enjeu important pour l'aménagement des villes. En effet, l'urbanisation et l'artificialisation du territoire ont conduit à une diminution et une dégradation des milieux naturels. Cependant le retour de la nature en ville permet de mieux comprendre et valoriser les multiples bénéfices fournis par les écosystèmes urbains : régulation climatique, régulation de la qualité de l'eau, de l'air et des sols, pollinisation, services culturels... Ces derniers sont particulièrement importants car ils contribuent au bien-être des citoyens et participent à l'amélioration de leur qualité de vie. Les preuves scientifiques s'accumulent ainsi sur **la relation positive entre bien-être, santé et espaces verts**. Les habitants des quartiers pourvus d'espaces verts abondants déclarent en moyenne moins de problèmes de santé que les autres⁶⁰. De nombreux travaux démontrent également qu'un contact avec la nature est une manière efficace de récupérer du stress généré par la vie moderne⁶¹.

Un même espace naturel peut rendre plusieurs services, tout particulièrement en zone urbaine, où les surfaces se font rares et la multifonctionnalité des écosystèmes permet donc de satisfaire différents usages. Ainsi une zone humide, jouant un rôle de régulation du risque d'inondation et gérée en aire d'expansion des crues, peut également constituer un espace naturel ouvert au public à des fins récréatives⁶².

La préservation des écosystèmes urbains est non seulement cruciale pour le maintien des services écologiques qu'ils fournissent mais elle permet également d'éviter une fragilisation

des autres écosystèmes dont les zones urbaines dépendent pour leur consommation de nourriture ou de matières premières.

Le développement de la biodiversité en ville peut soulever des problèmes d'acceptabilité de la part des citoyens qui craignent souffrir de désagréments (par exemple, la prolifération d'insectes autour des plans d'eau) ou qui ne comprennent pas l'absence d'entretien de certains espaces verts. Or si des mesures de gestion appropriées sont mises en place, accompagnées d'actions pédagogiques et de sensibilisation, ces appréhensions doivent pouvoir être évitées.

L'implication des citoyens dans la préservation des écosystèmes urbains, au travers de la gouvernance locale de leur lieu de vie, est ainsi un élément majeur pour améliorer la prise de conscience de l'importance de la biodiversité urbaine et favoriser un changement global des pratiques et des comportements en faveur de la nature.

Plusieurs initiatives ont été mises en place en France afin de préserver les écosystèmes urbains.

L'approche environnementale de l'urbanisme (AEU), développée par l'ADEME, est une démarche et un outil visant l'amélioration de la prise en compte de l'environnement en urbanisme (eau, paysage, biodiversité, climat, énergie,...). L'AEU permet aux collectivités d'identifier et d'évaluer les différents impacts environnementaux de leurs projets de planification urbaine et d'aménagement ainsi que les mesures et les actions à mettre en œuvre pour mieux maîtriser ces impacts.

60 I de Vries S, et al., 2003. Natural environments - healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health, Environment and Planning, pp 1717-1731.

61 I Maas J., Verheij R., Groenewegen P.P., de Vries S., Spreeuwenberg P., 2005. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? Journal of Epidemiology & Community Health, pp 587-592.

62 I Ministère en charge de l'écologie, 2010. Atelier « fonctions écologiques de la nature en ville et qualité de vie », rapport de synthèse de l'atelier.



Afin d'améliorer le fonctionnement de ces écosystèmes et de favoriser le déplacement de la faune, la mise en place d'une trame verte et bleue urbaine contribue à optimiser les services écologiques en palliant le manque d'espaces naturels par une forte connectivité. L'outil trame verte et bleue vise à renforcer les connexions entre les espaces naturels, qui peuvent exister à une échelle régionale entre les agglomérations et les campagnes, ou plus localement, entre les villes et le périurbain. Le Grenelle de l'Environnement a placé le maintien et la restauration de trames vertes et bleues parmi ses priorités.

Le plan « Restaurer et valoriser la nature en ville » issu également du Grenelle de l'environnement, a été lancé en 2010 et a permis la mise en œuvre de nombreux projets comme le grand prix « zones humides en milieu urbanisé », initié et piloté par le Ministère en charge de l'Ecologie, en partenariat avec l'Association des Maires de France et les Agences de

l'eau. Ce projet a permis de restaurer de nombreux services fournis par les écosystèmes en zone urbaine.

Les collectivités locales se mobilisent de plus en plus sur cette thématique. Dans le cadre de l'année internationale de la biodiversité, la Ville de Paris a notamment élaboré un Plan de préservation et de renforcement de la biodiversité. Ce plan d'actions a été conçu avec les parisiens dans une démarche participative. La notion de services écologiques rendus par les milieux urbains a été prise en compte dans cette stratégie. Des expériences proches ont été développées par les villes de Grand-Synthe et Montpellier, dans le cadre de leurs plans biodiversité.

Un concours national de capitale française de la biodiversité est maintenant organisé tous les ans, par Natureparif et en partenariat avec le Comité français de l'UICN, pour récompenser les meilleures initiatives prises par les collectivités en faveur de la biodiversité.



RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES



© Delangue

Agreste, 2010. L'artificialisation atteint 9 % du territoire en 2009, Agreste Primeur n° 246, 4p.

Agreste, 2011. Les paysages agricoles dominent toujours le territoire français, Agreste Primeur n° 260, 4p.

Alterre Bourgogne, 2010. La nature urbaine, ressources pour une ville durable. Repères n°54 – juin 2010.

Anquetil V., 2010. Typologie et fonctions écosystémiques de la végétation urbaine – contributions méthodologiques. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du titre d'Ingénieur de l'ISSAHP.

Arrif T., Blanc N., Clergeau P., 2011. Trame verte urbaine, un rapport Nature – Urbain entre géographie et écologie, Cybergeo : European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage, article 574.

Bolund P. et Hunhammar S., 1999. Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics, vol. 29, pp. 239-301.

Boutefeu E., 2009. La demande sociale de nature en ville : enquête auprès des habitants de l'agglomération lyonnaise – URBIA n°8, urbanisme végétal et agriurbanisme, Université de Lausanne, pp.21-38.

Bruyat G., 2011, Estimation de la masse de carbone stockée par les arbres de la communauté urbaine de Lyon, ou comment adapter le zonage d'un PLU pour en faire un zonage de végétation, TFE, ENTPE, 100p.

Canton de Vaud, 2012. Plantation et protection des arbres au quotidien, 4p.

CERTU, 2009. Composer avec la nature en ville.

CERTU, 2010. Atelier « eau, nature et ville » du plan d'action « restaurer et valoriser la nature en ville ».

Choumert J., Travers M., 2010. La capitalisation immobilière des espaces verts dans la ville d'Angers : une approche hédoniste. Revue économique vol 61, n°5.

Clergeau P., 2008. Préserver la nature dans la ville. Responsabilité et environnement n°52.

CNRS /sagasciences, 2010. La ville-nature. Interview de Philippe Clergeau, professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle.

CNRS /sagasciences, 2010. La ville-nature. Interview de Gérard Arnold, CNRS.

Colin A., Thivolle-Cazat A., Coulon F., Couturier C., 2009. Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020, 74p + annexes.

Collin P., Dumas Y., 2009. Que savons-nous de l'Ailante (*Ailanthus altissima* (Miller Swingle))? - Revue Forestière Française vol. 61, pp 117-130.

Convention sur la Diversité Biologique (CDB), 2011. Rapport de synthèse des travaux du groupe d'experts sur le maintien de la capacité de la diversité biologique de continuer à soutenir le cycle de l'eau, note du secrétaire exécutif.

Croci S., 2007. Urbanisation et Biodiversité: traits biologiques et facteurs environnementaux associés à l'organisation des communautés animales le long d'un gradient rural-urbain – Thèse de doctorat de l'Université de Rennes I.

CSTB, Météo France, 2012. Etude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Echelle de l'Agglomération parisienne – rapport final du projet, 31p.

De Franchis L., Ibanez F., 2003. Les menaces sur les sols dans les pays méditerranéens, étude bibliographique – Plan Bleu, 72p.



de Vries S, Verheij R. A., Groenewegen P. P., Spreeuwenberg P., 2003. Natural environments - healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environment and Planning*, pp 1717-1731.

Dron D., 2007. Intervention rapportée dans les actes de l'audition publique du 28 mars 2007 « La Biodiversité : l'autre choc » organisée par MM. Les sénateurs Pierre Laffitte et Claude Saunier. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, pp 47-50.

Frapna, 2010. Trop d'éclairage nuit.

Fiquepron J., Picard O., 2010. Des forêts pour l'eau potable : valoriser les services rendus, 4p.

Grand port maritime de Dunkerque, 2011. Conserver la biodiversité sur le territoire portuaire de Dunkerque-Port, 48p.

INSEE Première, 2008. Les logements en 2006, n° 1202, 4p.

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme – Ile-de-France, 2010. Les îlots de chaleur urbains – répertoire de fiches de connaissances.

Lessard G., Bouffroy E., 2008. Les rôles de l'arbre en ville. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte-Foy (CERFO). Québec, 21p.

Maas J., Verheij R., Groenewegen P.P., de Vries S., Spreeuwenberg P., 2005. Green space, urbanity, and health : how strong is the relation? *Journal of Epidemiology & Community Health*, pp 587-592.

Malher F., Lesaffre G., Zucca M., Coatmeur J. et Huvert L., 2010. Oiseaux nicheurs de Paris : Un atlas urbain, 240 pp.

Maltby E. et Acreman M.C., 2011. Ecosystem services of wetlands: pathfinder for a new paradigm. *Hydrological Sciences Journal*, 56 : 1341-1359.

Marry S., Delabarre M., 2011. Naturalité urbaine : l'impact du végétal sur la perception sonore dans les espaces publics – VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, Vol 11 n°1.

Mc Kinley M.L., 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological conservation* 127: 247-260.

Ministère en charge de l'Ecologie, 2009. Etude exploratoire pour une évaluation des services rendus par les écosystèmes en France. Asconit, Biotope, Pareto et Credoc.

Ministère en charge de l'Ecologie, 2010. Atelier « fonctions écologiques de la nature en ville et qualité de vie », rapport de synthèse de l'atelier.

Ministère en charge de l'Ecologie, 2012. Stratégie Nationale de Développement Durable 2010-2013. Les indicateurs de développement durable – Artificialisation des sols.

NATURAMA, 2012. L'abeille, notre sentinelle, NATURAMag n°5.

Natureparif, 2011. Biodiversité en Ile-de-France, état de santé et résilience. Dossier de presse.

OTHU, 2009. Vers une méthodologie d'étude de la végétalisation naturelle de bassins d'infiltration. Fiche technique OTHU n°15.

Pageaud D. / CGDD, 2011. L'occupation des sols dans les départements d'outre-mer. Le point sur n°89, 6p.

Pageaud D., 2012. La consommation d'espaces agricoles et naturels observée par Corine Land Cover. *La Revue du CGDD (Commissariat général du développement durable –Service de l'observation et des statistiques, MEDDTL)*, n° 166, mars 2012, pp 25-31.

Piel C., Veiga L. et Pire M., 2010. Le cycle de l'eau, élément structurant d'une ville durable.

Prévoit-Julliard A.-C., 2010. Communication et médiations hommes-nature en ville.

Reygrobellet B., 2007. La nature dans la ville, biodiversité et urbanisme – Avis et rapport du Conseil économique et social, les éditions des journaux officiels, 182p.

Synergiz, 2013. La complexité des relations d'une ville avec son environnement – Ecosystème urbain. Comprendre le concept d'écosystème urbain.

Tissier M., 2008. Dossier CNRS/sagascience sur la biodiversité, FRB-CNRS.

Vanhautere M., 2010. Faisabilité et pertinence d'un nouvel indice de biodiversité urbaine pour Montpellier : l'index de Singapour, rapport de stage, Master 2 IEGB Montpellier 2, 72p.

Wania A., 2007. Urban vegetation: detection and function evaluation for air quality assessment. Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur (Strasbourg).



SITES

INTERNET



© Peguin

- <http://www.uicn.fr/Services-ecologiques,260.html>
- http://www.iucn.org/about/union/commissions/cem/cem_work/cem_services/
- <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>
- <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Villes-et-territoires-durables-.html>
- <http://www.naturefrance.fr/onb/presentation-generale>
- <http://www.certu.fr/>
- <http://www.greener-cities.eu/>
- <http://metropole.rennes.fr/>
- <http://www.ville-rochefort.fr/cadrevie/station-lagunage>
- <http://jardinsons-ensemble.org/spip.php?rubrique4#2013-01-09>
- <http://www.hortillonnages-amiens.fr/maraichage/>





Comité français de l'UICN

Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Créé en 1992, le Comité français de l'UICN est le réseau des organismes et des experts de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France. Il regroupe au sein d'un partenariat original 2 ministères, 13 organismes publics, 40 organisations non gouvernementales et plus de 250 experts, réunis en commissions spécialisées et en groupes de travail thématiques. Il s'est fixé deux missions principales : répondre aux enjeux de la biodiversité et valoriser l'expertise française au niveau international.

Par cette composition mixte, le Comité français de l'UICN est une plate-forme unique de dialogue et d'expertise sur les enjeux de la biodiversité, associant également les entreprises et les collectivités locales.



Comité français de l'UICN

26, rue Geoffroy Saint-Hilaire

75005 Paris - France

Tél. : 01 47 07 78 58

Fax : 01 47 07 71 78

uicn@uicn.fr - www.uicn.fr