

Rôles et Intérêts de la biodiversité urbaine

INTRODUCTION

L'institut Français de la Biodiversité définit celle-ci comme la diversité des formes du vivant, c'est-à-dire de la totalité des gènes, des espèces, des écosystèmes. La diversité génétique est la diversité des gènes des différents organismes. Elle comprend les caractéristiques des gènes et leur répartition au sein d'une espèce mais aussi la comparaison des gènes des différentes espèces. La diversité spécifique est la diversité des espèces exprimées par le nombre d'espèces vivantes, la position des espèces dans la classification du vivant, la répartition en nombre d'espèces par unités de surface et les effectifs de chaque espèce. La diversité écosystémique caractérise la variabilité des écosystèmes, leur dispersion sur la planète et leurs relations structurelles et fonctionnelles. A ces trois niveaux s'ajoute la biodiversité des interactions que sont les relations de prédation, compétition, mutualisme, commensalisme, etc.

Jusque dans les années 1970, l'opinion s'est maintenue selon laquelle peu d'espèces pouvaient vivre dans les villes [Arnould, 2006, Arnould et al, 2004 ; Blandin et al, 1981]. En effet, l'érosion de la biodiversité urbaine est due principalement à l'artificialisation des sols, la surexploitation des ressources naturelles, le changement climatique et l'introduction d'espèces invasives. Cependant, les études menées au cours des vingt dernières années sur la diversité des espèces animales et végétales dans les villes montrent que cette biodiversité est bien présente. Ainsi, dans la seule ville de Zurich, le botaniste Elias Landolt a dénombré 1211 espèces végétales, soit près de deux fois plus qu'une zone rurale équivalente affectée à l'agriculture et à la sylviculture. Ceci s'explique a priori par un éventail plus diversifié d'habitats dans les villes que dans les zones rurales vouées aux cultures intensives.

Nous aborderons les principaux services écologiques rendus par la biodiversité urbaine, puis nous tacherons d'apporter des éléments sur les modes de gestion et les outils en faveur d'une protection et d'une augmentation de cette biodiversité.

I. LES SERVICES RENDUS PAR LA BIODIVERSITE

I.1. La biodiversité permet d'assurer l'auto-entretien des écosystèmes

Avant de développer les principaux services écologiques rendus par la biodiversité, fondés sur une vision utilitariste et anthropique, il est intéressant de réaliser que plus un écosystème est diversifié, plus il est stable face aux perturbations extérieures et capable de s'auto-régénérer. En effet, les écosystèmes contiennent des espèces clef-de-voûte, indispensables, et de nombreuses autres espèces non indispensables, dont les fonctions peuvent être assurées par d'autres. Ces espèces clef-de-voute, exploitées ou appréciées des hommes, ne vivent que grâce à la présence de nombreuses autres espèces, peu ou pas connues. Si ces dernières venaient à disparaître, l'écosystème ne s'écroulerait pas pour autant. Toutefois, si le système subit tout à coup de fortes variations extérieures, sa diversité peut se révéler indispensable pour restaurer son intégrité et retrouver son équilibre d'avant la perturbation. C'est pourquoi préserver un service écologique ou une espèce, c'est soutenir avec lui ou elle quantité d'autres espèces et d'autres fonctions, moins valorisées (Lawton & Brown, 1993 ; Bengtsson et al., 2003). On peut ici prendre l'exemple des abeilles, qui assurent un service écologique indispensable pour la fécondation croisée des espèces et leur renouvellement génétique : la pollinisation. Une seule abeille, sur plus de 1000 espèces en France, est bien connue et valorisée par les hommes pour sa production de miel, *Apis mellifera*. Or, la majorité des autres abeilles, que l'on nomme abeilles solitaires parce qu'elles vivent petit groupe ou isolées, sont beaucoup moins connues, bien que beaucoup plus performantes concernant la pollinisation. Elles sont en danger d'extinction et c'est tout le service écologique de pollinisation qui serait menacé si elles venaient à disparaître (Association des jardins partagés de Tournefeuille).

I.2. La biodiversité rend des services d'approvisionnement

La biodiversité génétique fonde la richesse du monde vivant que nous exploitons : elle représente des ressources indispensables à l'homme pour répondre à ses besoins présents et futurs,

qu'ils soient alimentaires, vestimentaires, médicinaux, etc. C'est une matière première pour la sélection de variétés et d'espèces, un réservoir d'adaptation et la base de la sécurité alimentaire. En effet, selon l'hypothèse d'échantillonnage développée par [Huston et al., 2000](#), les chances de recruter les « meilleures » espèces, capables de s'adapter aux changements globaux et aux besoins des sociétés futures, augmentent avec l'augmentation des génotypes en présence.

En plus de ce rôle de sécurité alimentaire, la biodiversité génétique a une importance cruciale pour la santé humaine : d'après l'OMS, 80 % de la population mondiale dépend de remèdes traditionnels basés sur des espèces sauvages, actuellement en voie d'extinction ou de surexploitation.

La biodiversité des interactions est primordiale pour préserver les ressources génétiques. Par exemple, le maintien de la population d'*Hypochoeris radicata* nécessite la fécondation croisée permise par la pollinisation. La graine issue de cette fécondation est alors dispersée par le vent et fonde de nouvelles populations. Cependant, s'il n'y a pas pollinisation et donc autofécondation, la graine et la dispersion sont affectées et le renouvellement de la population n'est pas assuré (compétition pour les ressources, consanguinité, faible colonisation...).

I.3. la biodiversité en milieu urbain rend des services de régulation

a) Régulation du climat urbain et piégeage de particules nocives

De nombreuses études s'intéressent à l'abaissement de la température en milieu urbain par les espèces végétales (arbres d'alignement, surfaces engazonnées...). Ceci est permis par les effets d'ombrage et d'évapotranspiration [[Akbari, 2002](#) ; [Akbari et al, 2005](#)]. Ce service écologique est potentialisé par la diversité des espèces végétales en présence et illustré par les travaux de Michel Loreau, président du comité scientifique de Diversitas, programme international des sciences de la biodiversité. Il a montré que cette amélioration du service écologique « abaissement de la température en milieu urbain » est due à un mécanisme de complémentarité : les différences physiologiques entre les espèces végétales (par exemple, la diversité des pigments chlorophylliens) permettent une meilleure exploitation des ressources comme l'énergie solaire. Ainsi, toujours à titre d'exemple, le bilan photosynthétique s'avère plus intéressant en présence d'une diversité d'espèces végétales, et de manière générale, un écosystème diversifié est un écosystème plus productif.

L'équation photosynthétique présente un autre avantage à la production de vapeur d'eau, à savoir l'absorption et le recyclage du dioxyde de carbone, permettant une régularisation des gaz à effet de serre [[Loustau et al, 2002](#)]. Les feuilles, les microorganismes, retiennent également d'autres particules nocives contenues dans l'air comme le monoxyde de carbone, l'ozone, etc. Par ce même mécanisme de complémentarité, plus les espèces vivantes sont diverses, plus les fonctions physico-chimiques en jeu dans le service de dépollution sont nombreuses, permettant son optimisation.

b) Infiltration et épuration des eaux de ruissellement

La végétation en ville permet de stocker et d'infiltrer les eaux polluées de ruissellement. L'effet de la diversité végétale se traduit ici par une augmentation de la transpiration et de l'absorption de l'eau. Ceci s'explique également par un mécanisme de complémentarité fonctionnelle dans le recouvrement, la biomasse aérienne et souterraine et la longueur des racines fines [[Spehn et al., 2005](#)]. De même, la diversité des organismes du sol contribue à l'amélioration de la structure du sol, de la rétention en eau et augmente la résistance face aux nombreux stress en milieu urbain. Les microorganismes présentent en effet une redondance fonctionnelle qui permet la résistance des écosystèmes face aux perturbations (voir I.1)

c) Service de pollinisation optimisé

L'exemple de la pollinisation, service écologique essentiel à la fécondation croisée des espèces végétales (permettant de lutter contre l'érosion génétique), montre bien l'importance de la biodiversité spécifique et des interactions. Isabelle Dajoz, chercheuse au CNRS, expérimente les interactions entre plantes et pollinisateurs, sur une communauté végétale soumise à un seul type d'insectes pollinisateur « Certains insectes pollinisateurs ont des pièces buccales très longues, qui leur permettent de polliniser tous les types de plantes, explique-t-elle. Pourraient-ils polliniser à eux seuls toutes les plantes s'ils étaient en nombre suffisant ? » s'interroge-t-elle. Non. Ses travaux montrent que la densité des insectes ne suffit pas. La diversité est également nécessaire. « Les différentes espèces d'insectes ont en fait des préférences pour certains types de plantes et iront peu visiter les autres », poursuit-elle. Ainsi, la

diversité des insectes et de leurs organes pollinisateurs permet un service écologique de pollinisation plus fonctionnel. [Dajoz et al., 2005]

d) La régulation de l'usage des produits phytosanitaires

Favoriser la biodiversité à tous les niveaux en milieu urbain permet également de lutter contre l'usage des produits phytosanitaires. En effet, les mécanismes expliqués ci-dessus mettent en évidence l'adaptabilité et la résistance des écosystèmes diversifiés aux stress et changements de situation, renforcées par une « bonne santé » génétique, diminuant ainsi la nécessité de recourir à des interventions chimiques. Elle permet de conserver un bon état sanitaire des espèces présentes en limitant les risques de maladie spécifique d'une essence (c'est par exemple un moyen de lutter contre la propagation de la mouche mineuse du marronnier que d'intercaler la plantation de cet arbre avec des essences moins traditionnelles telles micocouliers, noisetiers, etc.)

e) Régulation naturelle des espèces invasives

Les écosystèmes diversifiés assurent l'équilibre et la régulation de nombreuses espèces inter-reliées par des relations trophiques, parasitaires, etc., selon la loi écologique des facteurs limitant l'accroissement de population. Ces processus contribuent au contrôle biologique, en limitant les parasites et la prolifération d'espèces, par effet de compétition.

I.4. La biodiversité spécifique et des écosystèmes, service culturel et esthétique

La biodiversité est un facteur d'émotion saine et d'équilibre interne pour l'homme : elle provoque la stimulation des sens, l'éveil de la sensibilité, l'imaginaire, l'équilibre psychique et favorise le lien social (lieu de rencontres, support d'activités récréatives et ludiques). Les citoyens consacrent une part croissante de leurs revenus à des fins d'accéder à la nature : or, les espaces encore naturels aujourd'hui recèlent une grande biodiversité à tous les niveaux d'où l'intérêt pour des espaces contenant une flore et une faune variée [Urbain, 2002]. Il est intéressant de noter la valeur patrimoniale de la biodiversité des paysages, notable également en milieu urbain, qui associe à des espèces rares jugées précieuses une notion de valeur aux yeux du citoyen averti. A titre d'exemple, la troisième plus grosse colonie de Murins à oreilles échanquées (chauve-souris) du Loiret, espèce sur liste rouge nationale, a été découverte dans la ville d'Orléans [plan biodiversité d'Orléans].

II. EFFETS NEGATIFS DE LA BIODIVERSITE EN MILIEU URBAIN

En dépit des nombreux intérêts qu'elle présente, la biodiversité urbaine d'espèces animales et végétales suscite parfois des craintes voire du rejet. Certains animaux tels les rats, les puces, les poux, le goéland, etc. posent des questions d'hygiène et véhiculent des maladies ou provoquent des craintes. D'autre part, le pollen des végétaux, notamment des graminées, entraîne parfois des manifestations allergiques. Enfin, des critères d'esthétique et de standing conduisent souvent à vouloir domestiquer cette biodiversité, en sélectionnant les espèces et variétés admises (les herbes folles font « désordre », les animaux laissent des excréments...).

D'autre part, les relations entre les différents niveaux de biodiversité et les services écologiques rendus sont complexes. Une composante donnée de la biodiversité peut avoir des effets positifs, négatifs ou neutres sur un service donné selon la période. Par exemple, si l'on étudie la biodiversité d'espèces d'insectes prédateurs, on met en évidence l'effet bénéfique rendu par certains insectes lorsqu'ils permettent le contrôle biologique des bioagresseurs mais aussi leur effet négatif lorsqu'ils se nourrissent d'autres auxiliaires prédateurs de plus petite taille, en période de disette. Certains insectes sont ravageurs de plantes à un stade phénologique donné, et ont alors un effet négatif sur le service de stabilité de la biomasse, mais s'avèrent améliorer la pollinisation lorsqu'ils interviennent à un stade plus avancé.

Ainsi, si les services écosystémiques rendus par les êtres vivants (animaux, végétaux, microorganismes) sont potentialisés par la biodiversité à toutes les échelles, il n'est pas toujours simple de déterminer quelles espèces favoriser ou non, et la recherche a encore beaucoup d'études à

réaliser sur ce plan. Gérer la biodiversité urbaine implique donc de considérer celle-ci dans le temps et non à un moment donné avant de vouloir la manipuler.

III. POLITIQUES ET AMENAGEMENTS EN FAVEUR D'UNE BIODIVERSITE URBAINE

La biodiversité en milieu urbain est à favoriser tant au sein de zones naturelles (mares, cours d'eau, bois), de zones intermédiaires aménagées ou espaces verts (parcs, jardins, squares, cimetières...), de zones artificielles (interstices, murs, pavés, toits) ou encore au sein de zones abandonnées (friches industrielles ou ferroviaires).

II.1. Un nouveau mode de gestion des espaces verts favorisant la biodiversité : la gestion différenciée

a) Vers une gestion plurifonctionnelle fondée sur une vision systémique

La gestion dite « différenciée » des espaces verts est une gestion globale, extensive, adaptée à chaque site et favorable à la biodiversité. Elle implique une modification des itinéraires techniques habituels, à savoir une baisse de la fréquence des tontes (favorable au développement d'une faune et d'une flore spontanée), la fin progressive de l'utilisation de produits phytosanitaires, l'augmentation de la palette végétale locale. En 2009, 82 des espaces verts parisiens ont ainsi été labellisés « espace vert en gestion écologique ». Privilégier des espèces locales, adaptées au sol et au climat, est une garantie de diversité à l'échelle nationale : par effet de compétition, c'est une manière efficace de lutter contre les espèces invasives (pour lutter contre la Jussie, venue d'Amérique et extrêmement invasive en France dans les cours d'eau, il est possible de recréer un écosystème local composé d'iris des marais, joncs, massettes, etc). De plus, de nombreuses études montrent que la diversité végétale provoque la diversité animale, du fait de l'augmentation des interactions (plus de relations possibles de prédation, habitat, mutualisme, etc.). Par exemple, des inventaires réalisés en Suisse, Allemagne, Angleterre ou au Canada montrent que des toitures végétalisées diversifiées attirent des dizaines d'espèces d'invertébrés, comme le petit gravelot, le vanneau huppé ou l'alouette des champs.

Face à l'érosion génétique généralisée sur la planète, le Bureau des Ressources Génétiques propose de créer des réservoirs de biodiversité génétique, qui ont leur propre mode de gestion : il s'agit par exemple de la création de jardins botaniques, d'arboretums, etc. [Kozłowski et al, 2003].

b) Des espaces laissés à leur évolution naturelle, pour une régénération de la biodiversité

Bien que cette notion soit encore peu acceptée des citoyens, attachés à l'aspect propre des espaces verts, les zones urbaines laissées à l'abandon telles les friches industrielles, les casernes désertées, les voies ferrées désaffectées, etc., recèlent une biodiversité étonnante. Ainsi, œuvrer pour la biodiversité, c'est aussi savoir « ne rien faire », ce qui permet la régénération, la colonisation, l'arrivée et l'installation d'une flore et d'une faune variée. Ce concept est repris notamment par Gilles Clément, qui prône le concept de « jardin en mouvement », espace de vie laissé au libre développement des espèces qui s'y installent, sans contraintes esthétiques. Le phénomène ayant donné son nom à ce jardin est le déplacement physique des espèces dans l'espace et dans le temps. Ainsi, il est intéressant de mettre en place au sein de la ville des îlots d'évolution naturelle comme c'est le cas en région parisienne.

II.2. Aménagements favorisant la biodiversité

a) Multiplication des habitats

De nombreuses études montrent que l'hétérogénéité des habitats est positivement corrélée à la diversité biologique [Benton et al, 2003]. Les espèces, végétales ou animales, nécessitent en effet des biotopes différents d'où l'importance d'une mosaïque de milieux de vie disponible, ce qui est le cas en milieu urbain : que ce soient des espaces verts, des voies de communication telles berges ou voies ferrées, des milieux aquatiques ou du bâti tels façades, murs, toitures, etc., les espaces susceptibles d'accueillir le vivant ne manquent pas. Cette diversité d'habitats peut cependant être amplifiée par la mise en place de tas de pierres, murets de pierre sèche, haies champêtres, arbres morts, etc. La mairie de Paris prévoit en ce sens la création de 40 mares et bassins végétalisés, zones humides riches en diversité biologique, à l'horizon 2020.

b) Traitement végétalisé du bâti en milieu urbain

Nous prendrons ici l'exemple des toitures végétalisées. En plus de leur valeur esthétique, elles fournissent de nombreux services écosystémiques. Elles sont composées de végétaux généralement non exotiques et sélectionnés pour leur rusticité, leur capacité de régulation climatique, de dépollution et d'infiltration d'eaux pluviales (jusqu'à 60% de rétention). La ville de Paris prévoit 7 hectares nouveaux de toitures végétalisées « alternatives » c'est-à-dire composées d'essences variées (Sedum, thym, œillets, lavande, iris...) et non seulement de sedum comme c'est souvent le cas. En effet, la première partie de ce rapport montre que les services écosystémiques sont potentialisés par la diversité d'espèces utilisées.

II.3. Leviers d'action pour la pérennité des aménagements en faveur de la biodiversité

a) Instrumentalisation politique de la biodiversité pour une meilleure protection

Lors des campagnes de conservation de la biodiversité, il apparaît nécessaire non pas de mettre en place le plus grand nombre d'aménagements possibles, mais plutôt de choisir les aménagements absents ou sous représentés pour en faire des priorités de conservation [vickery et al., 2009]. Ceci implique une prise en compte de la biodiversité à tous les échelons politiques afin de proposer un discours cohérent et convaincant pour tous.

A l'échelle mondiale, on peut noter la création d'une plate-forme scientifique intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). A plus petite échelle, l'UE exige à présent que les plans et programmes prennent en compte la biodiversité. De plus, les directives « Habitats », « Oiseaux » et « Eau » ou l'élaboration du réseau "Natura 2000", contribuent à la préservation et à la bonne gestion de la biodiversité. Enfin, en France, les instruments de protection de la biodiversité sont nombreux, et, depuis 2004, considèrent une biodiversité dite « ordinaire », par opposition à la biodiversité remarquable ou patrimoniale. La loi Grenelle de 2005 prévoit la création de trames vertes et bleues, notifiées dans les documents de planification urbaine tels SCOT, PLU, SRCE, et visant un maillage écologique du territoire aujourd'hui très fragmenté surtout en milieu urbain. En effet, ce morcellement des habitats provoque la dérive génétique. Il s'agit donc de créer ou restaurer des corridors écologiques reliant les écosystèmes entre eux et favoriser ainsi le flux de gènes et donc le renouvellement des espèces. Par exemple, la ville de Grenoble prévoit l'instauration d'une trame verte reliant l'île d'Amour, l'Isère, la Bastille, l'Esplanade, la Presqu'île, le Drac et la Réserve naturelle des Isles du Drac aval, fondée sur un diagnostic essentiel à la compréhension de ces milieux.

b) Des espaces de vulgarisation au grand public, élément clef d'une protection de la biodiversité

Bien communiquer sur des aménagements urbains en faveur de la biodiversité, c'est garantir la pérennité de ces aménagements. La création de l'Observatoire Parisien de la Biodiversité proposera des animations et des expositions temporaires pour transmettre aux néophytes une compréhension des enjeux liés à la préservation de la biodiversité à Paris. Elle permettra la lutte contre les idées reçues, en redonnant par exemple

Le réseau des jardins partagés, en plein essor en France, est également un excellent support de communication participatif sur la biodiversité en milieu urbain, par les nombreux outils de médiation qu'il propose (ruches, mares, hôtels à insectes). Des jardins partagés en faveur d'une biodiversité retrouvée devront faciliter le développement d'espèces potagères de variétés anciennes et diverses, d'espèces médicinales, auxiliaires, d'espèces animales, de nombreux micro-organismes, dans le but de créer un écosystème multifonctionnel capable de s'auto-entretenir (cf I.1.) et fonctionnant en cycle fermé.

CONCLUSION

Les services écosystémiques rendus par la biodiversité sont aujourd'hui connus et incontestables. Cependant, il reste de nombreux efforts à faire, surtout en milieu urbain, pour mieux connaître cette biodiversité, ses différentes déclinaisons, et les moyens de la protéger. Quelle biodiversité veut-on et jusqu'à quel stade l'homme intervient-il ? Quelles espèces considérer nuisibles ? L'équilibre est encore à trouver entre l'homme perturbateur et le bon gestionnaire, et ceci nécessite des travaux de recherche, doublés d'une communication participative en lien avec l'ensemble

des acteurs du territoire. En effet, la perte de biodiversité engendrant des coûts économiques importants (elle représenterait au moins 7% du PIB mondial en 2050 selon une étude commandée par l'UE en 2008), cette notion doit être appropriée par l'ensemble des acteurs politiques, économiques et sociaux.

Un autre point important est l'importance de privilégier des aménagements qui créent un maillage du territoire, établissant des connexions entre milieux urbains et zones naturelles ou agricoles, grâce aux corridors écologiques ; ceci afin de favoriser le déplacement des espèces, le renouvellement génétique, la biodiversité des interactions. Un axe de recherche futur consiste à se demander quels espaces laisser à l'abandon pour une meilleure régénération de la biodiversité et ou faire des réintroductions, « implanter » une biodiversité.

Sur une planète laissant de moins en moins de place à la vraie nature, c'est-à-dire aux espaces vierges de toute intervention humaine, la biodiversité des uns et des autres, d'ici et d'ailleurs, d'hier et de demain n'a pas fini de susciter débats et controverses.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AKBARI H., 2002, *Shade trees reduce building energy use and CO2 emissions from power plants*. Environmental Pollution n°116, p. 119–126.
- AKBARI H., 2005, *Potentials of urban heat island mitigation*. International conference: passive and low energy cooling for the built environment, Santorini, Greece, p. 11-21.
- ARNOULD P., 2006, *Biodiversité : la confusion des chiffres et des territoires*. Annales de Géographie « Les territoires de la biodiversité », n°651, p. 550-568.
- ARNOULD P., CIESLAK C., 2004, *Mise en scène d'objets de nature de Paris à Varsovie : les arbres remarquables de deux forêts périurbaines*. Natures Sciences Sociétés, n°12, p. 157-171.
- BENGTSSON J., ELMQVIST T., FOLKE C., NYSTRÖM M., PETERSON G., WALKER B., NORBERG J., 2003, *Response diversity, ecosystem change, and resilience*. Frontiers in Ecology and the Environment, n°1, p. 488–494
- BENTON T.G., VICKERY J.A., WISON J.D., 2003, *Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?* Trends in Ecology & Evolution, n°18, Issue 4, p. 182-188.
- BLANDIN P., FABIANI J.-L., 1981, *Étude des changements sociologiques, économiques et écologiques relatifs aux forêts périurbaines*. ENS Ulm, Paris 90, p.
- DAJOZ J., FONTAINE C., MERIGUET J., LOREAU M., 2005, *Functional diversity of plant–pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities*. PLoS biology.
- HUSTON ET AL., 2000, *No Consistent Effect of Plant Diversity on Productivity*. Science 25, n°289, p. 1255
- LAWTON & BROWN, 1993, *Redundancy in Ecosystems*. Biodiversity and Ecosystem Function, n°99, p. 255-270
- LOUSTAU D., DEWAR R., GRANIER A., NYS C., 2002, *La phase biosphérique forestière du cycle biogéochimique du carbone : ce que nous savons, ce que nous ignorons*.
- KOZŁOWSKI G., BURCKHARDT D., BRENNEISEN S., LINDEMANN MATTHIES P., RUSTERHOLZ H.-P., SEIDL I., 2003, *Biodiversité en milieu urbain – biodiversité : dialogue entre recherche et pratique*. Éditions forum biodiversité Suisse. Académie Suisse des Sciences Naturelles (ASSN), Hotspot n°8, 24 p., en ligne sur le site : www.biodiversity.ch.
- SPEHN E.M., HECTOR A., JOSHI J., SCHERER-LORENZEN M., SCHMID B., BAZELEY-WHITE E. ET AL., 2005, *Ecosystem effects of the manipulation of plant diversity in European grasslands*. Ecological Monographs, n°75, p. 37-63.
- URBAIN J.-D., 2002, *Paradis verts, désirs de campagne et passions résidentielles*. Éd Payot, 392 p.
- VICKERY J.A., RUTH E., ROBERT J., 2009, *Arable field margins managed for biodiversity conservation: A review of food resource provision for farmland birds*. Agriculture, Ecosystems & Environment, n°133, Issues 1-2, p.1-13

[plan biodiversité d'Orléans](#)

[Livre blanc de la biodiversité](#)

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbioville/contenu/alternative/alter2_textes.html

http://www.certu.fr/fr/Ville_et_environment-n29/Nature_en_ville-n140/

[La nature en ville : role du vegetal vis a vis de la qualite de la vie, la biodiversite, le micr oclimat et les ambiances urbaines-a2008-s article theme.html](#)

<http://www.fondationbiodiversite.fr/>

<http://www.diversitas-international.org/>

<http://www.jardiniersdetournefeuille.org/>