

Une biodiversité urbaine ?

Philippe Clergeau

VERSION PROVISOIRE (27 août 2007) – NE PAS CITER

Ce texte est en cours de rédaction. La version provisoire est mise en ligne par souci de rapidité mais peut comporter des erreurs, oublis ou imperfections. Merci d'en excuser l'auteur et d'attendre la version définitive avant d'y faire référence.

Ecologie urbaine et biodiversité

Au vu de quelques écrits récents (Torres 2005, Barles 2007...), « l'écologie urbaine » semble moribonde, n'ayant pas su faire émerger de grands concepts et d'applications cohérentes. Il faut absolument abandonner cette vision très française sur l'état d'une discipline qui est en fait en plein essor et produit un nombre impressionnant de publications depuis quelques années à travers le monde. Il est vrai cependant qu'en France, il y a eu un frein très fort de la part de certaines disciplines des sciences humaines à l'entrée des sciences de l'ingénieur et surtout des sciences de la vie dans ce système qui était leur territoire. Le résultat est un retard, visible aussi dans d'autres pays (mais peut être moins fort dans les pays anglo-saxons), à une indispensable interdisciplinarité que les organismes de recherche (tout au moins leur direction) et les praticiens appellent de leurs vœux.

L'écologie urbaine ne peut pas être réduite à une seule vision métabolique d'écosystème (Duvigneau 1974), ni à une seule vision sociale dans la droite ligne de l'école de Chicago (Séguret et Jeudy 1998) ni à une seule vision naturaliste (Gilbert 1980). L'écologie urbaine c'est à la fois une écologie d'un tout (écologie de la ville) et de ses parties et composantes (écologie dans la ville). L'écologie urbaine n'est pas l'une ou l'autre, mais l'une et l'autre. L'analyse ne peut être que pluridisciplinaire et multi-échelle pour chacune des thématiques impliquées (Clergeau et coll. 2006). Il semble donc particulièrement difficile de traiter ce thème sans tomber dans un réductionnisme disciplinaire qui est le lot commun de nos cultures scientifiques. L'écologie urbaine ne peut être appropriée par une discipline et c'est là une difficulté majeure de l'exercice d'un bilan. Je me limiterais à une réflexion courte concernant ma compétence principale, à savoir les recherches sur la nature dans la ville, nature dans le sens de la biodiversité. On verra qu'il ne s'agit pas seulement d'un nouveau terrain pour des biologistes mais que le processus d'urbanisation interroge aussi sur la conservation du patrimoine naturel et sur les relations homme-nature ainsi que sur la construction d'un paysage urbain plus en adéquation avec la demande sociale.

La notion de biodiversité se réfère à la variété et la variabilité du vivant. A l'origine du concept, Wilson (1993) exprime cette biodiversité comme une mesure de l'ensemble des espèces animales et végétales d'un espace donné. Cette notion reste donc assez théorique puisqu'il n'est pas possible de comptabiliser tous les êtres vivants, la plupart, comme les microorganismes, étant difficiles à appréhender. De plus, la variabilité peut

être déclinée à tous les niveaux d'organisation biologique. On peut ainsi parler d'une biodiversité génétique, spécifique, de groupes ou de communautés, d'une diversité écologique... Les groupes qui sont les plus étudiés (vertébrés, plantes) sont les plus accessibles aux chercheurs mais aussi parmi les plus sensibles aux modifications des paysages. Ils sont alors pris comme indicateurs de biodiversité, représentant en quelque sorte l'état écologique de l'écosystème ou du paysage. Cette notion permet de parler à la fois qualitativement et quantitativement des espèces. C'est donc bien évidemment une construction sociale qui est aujourd'hui bien parlante pour le public, même si la biodiversité est souvent mal traduite par le seul nombre d'espèces.

De l'inventaire naturaliste au fonctionnement écologique

Il y a eu peu de travaux d'inventaires et d'études écologiques sur les espèces qui vivent dans les villes jusqu'à ces dernières années ! Dans les années 1970-80, les anglo-saxons ont été les premiers à faire ces types d'étude (voir Gilbert 1980 ; Adams 1994) suivis de peu par des équipes de naturalistes et biologistes d'Europe centrale, notamment travaux sur les oiseaux de Luniak (Pologne) ou sur les végétaux de l'équipe de Sukopp (Allemagne). En France, alors que les sociétés savantes qui inventorient et classent les espèces sont nombreuses depuis le 12^{ème} siècle, ce n'est qu'en 1926 que Jovet réalise le premier inventaire botanique urbain à Paris (Lizet et coll. 1997). Mais c'est seulement depuis quelques années grâce à des collaborations étroites entre des services municipaux et des scientifiques que des inventaires de faune et flore en ville sont réalisés ; les associations de naturalistes y participent également très activement. Aujourd'hui la plupart des villes sont capables de présenter des listes d'oiseaux ou de plantes mais les comparaisons pour en tirer des généralités commencent tout juste avec des collaborations de biologistes entre pays. Les résultats souhaités doivent permettre de définir une biodiversité urbaine et ce qu'il manquerait dans le paysage urbain actuel pour accueillir une faune ou une flore à la fois en cohérence avec une attente des citoyens et une biologie de la conservation. Ces résultats dépassent alors souvent le stade de production de connaissance et de typologie de la qualité biologique de certains espaces, pour être associés à des décisions de gestion de certains parcs ou espaces verts.

Au niveau biologique, les bilans, notamment dans les pays anglo-saxons, soulignent systématiquement les effets négatifs de la ville (pollution, minéralisation, etc.) sur l'installation d'espèces sauvages mais en même temps rapportent les adaptations de certaines populations pour se satisfaire des espaces transformés par l'homme. Le constat mondial est que la ville détruit la nature soit directement (destruction des habitats naturels ou à caractères naturels) soit indirectement (fragmentation et isolement total des sites naturels). Et quand cette nature est présente elle ne l'est que dans les quelques espaces qui lui sont dédiés. Parler des espèces sauvages en ville ne peut donc se faire sans parler d'abord de l'évolution des habitats disponibles pour ces espèces. L'état actuel de ces habitats disponibles en espace urbain est la résultante des projets d'urbanisme passés et des comportements des citoyens. On identifiera au moins deux grandes catégories d'espace urbain concerné qui sont les parcs publics et les jardins

privés. C'est en examinant leurs histoires respectives que l'on peut comprendre la mise en place des communautés animales et végétales visibles actuellement.

Par ailleurs, plusieurs travaux récents (voir numéro spécial 2006 de *Biological Conservation*) ont montré l'effet homogénéisant de l'urbanisation sur les faunes et flores. Du fait même des structures identiques de la plupart des villes du monde, on retrouve une tendance à la présence des mêmes espèces dans ces différentes villes alors que les biodiversités régionales peuvent être très différentes. De plus, les introductions d'espèces qui sont surtout importantes en milieu urbain (plantes exotiques qui sortent des jardins, animaux de compagnies, oiseaux relâchés historiquement...) participent grandement à cette banalisation. Ce sont les mêmes espèces qui sont diffusées dans le monde à travers les jardineries et animaleries. Ces espèces quand elles deviennent envahissantes, par exemple en sortant des villes, sont reconnus aujourd'hui comme un des dangers majeurs pour la conservation des biodiversités locales. On peut s'interroger alors sur la notion esthétique de « jardin planétaire » promue par Gilles Clément qui s'affranchit trop facilement des impacts écologiques.

Mais les travaux en biodiversité urbaine restent partiels et sectoriels. Les enjeux de durabilité, qui sont aujourd'hui définis, impliquent non seulement de comprendre le fonctionnement du système à des échelles spatiales plus larges que celle d'un parc mais aussi de développer une interdisciplinarité indispensable à un aménagement des territoires. Les débats menés par les écologues et notamment les apports de l'écologie du paysage se retrouvent alors au premier plan dans cette évolution des stratégies de gestion (voir paragraphe sur l'écologie du paysage).

Enfin, le nécessaire changement d'échelle justifie une nouvelle écologie urbaine. D'une part, la ville ne se définit plus comme une unité géographique séparée de son environnement périurbain. Les notions de complexité et de mosaïque urbaine deviennent un centre d'intérêt pour l'écologue. D'autre part, la ville est rattrapée par son environnement naturel. En développant progressivement des espaces à caractère naturel ou des zones agricoles au sein des zones d'habitation, des espèces animales ou végétales s'installent à côté de l'homme (ce qu'il souhaite), mais posent parfois des problèmes de cohabitation (goéland ou étourneaux en Europe, cerfs ou ours en Amérique). Il faudra donc gérer ces espèces en prenant en compte l'ensemble de l'agglomération urbaine et ses différents paysages. Il faudra aussi, notamment face aux contraintes imposées par la cohabitation homme-nature, définir une biodiversité urbaine qui ne sera sans doute pas celle du biologiste classique (refus par le citoyen de certaines espèces jugées dangereuses par exemple). Une nouvelle écologie urbaine se trouve donc confrontée à la problématique environnementale. Maintenir la qualité des ressources (air, sol, eau, êtres vivants) ne peut plus être sectorisé et impose des productions de connaissance et une mise en place de stratégies de gestion qui intègre ville et campagne. C'est dans cet objectif que Forman (1998) présente actuellement la « Road Ecology », une nouvelle facette de l'écologie très axée sur la gestion des infrastructures routières qui fragmentent et isolent les espaces.

Encadré 1 : Typologie des communautés animales et végétales en ville

L'étude des caractéristiques des espèces qui se reproduisent en ville est en cours. Ce sont surtout les plantes et les oiseaux qui ont supportés le plus d'observations et d'analyses. Pour les plantes, les traits les plus généralement notées sont des capacités reproductrices accrues comme la production de petites graines facilement disséminées, la reproduction rapide ou la tolérance à des perturbations comme le piétinement. Récemment, il a aussi été mis en évidence l'interrelation entre une nitrification du sol urbain par les pollutions atmosphériques et la facilitation des espèces végétales les plus nitrophiles. Pour les oiseaux, c'est avant tout le caractère de généraliste que ce soit pour l'habitat ou pour l'alimentation qui est remarquable. Ces larges tolérances, que l'on retrouve aussi chez certains mammifères urbains (renard par exemple), sont aussi facilité par la grégarité et l'absence de territorialité qui favorisent les alimentations de nombreux individus sur des ressources ponctuelles et les comportements d'imitation face de nouveaux aliments.

Les relations entre la composition des peuplements animaux et l'organisation du tissu urbain ont par exemple été analysées le long de gradients d'urbanisation de plusieurs villes entre 1994 et 2001 (collaboration France, Finlande, Canada) à travers l'évolution du nombre d'espèces d'oiseaux nicheurs et du nombre d'espèces de micromammifères. La variation du nombre d'espèces d'oiseau depuis la campagne jusqu'au centre ville montre une diminution classique avec le degré d'urbanisation. Mais l'analyse fait ressortir que l'évolution peut être aussi plus linéaire en fonction du taux de végétation des différents secteurs. C'est essentiellement le péricentre qui modifie l'allure de cette variation. On peut observer une chute brutale du nombre d'espèces juste quand on arrive au centre ville ; c'est le cas de ville moyenne où le péricentre est très jardiné jusque proche du centre ; on peut aussi observer une diminution beaucoup plus constante du nombre d'espèces parallèlement à un taux de verdure décroissant progressivement vers le centre ville. Le nombre total d'oiseaux, lui, augmente avec l'urbanisation. On peut résumer en disant qu'il y a beaucoup d'espèces avec peu d'individus en campagne périurbaine alors qu'on observe peu d'espèces mais très représentées en centre ville (il s'agit essentiellement des martinets et pigeons). Ces tendances inverses peuvent se traduire diversement pour l'écologie ; elles peuvent aussi bien traduire le déséquilibre écologique de l'espace urbain qu'un système en cours de formation... Pour les micromammifères, les nombres d'espèces comme d'individus chutent très rapidement dès l'entrée dans le tissu urbain. Une analyse parallèle a aussi été réalisée sur pratiquement les mêmes villes, cette fois en étudiant des espaces les plus semblables possibles sur le gradient d'urbanisation (petits parcs d'environ 4 hectares avec des vieux arbres, des arbustes et des pelouses). On observe que le peuplement en oiseau est assez constant sur les différents parcs, en nombre d'espèces comme en nombre d'individus. Ceci signifie que les oiseaux sont avant tout sensibles à la qualité de l'habitat et quand il y a des ressources disponibles (alimentaires ou abris) l'avifaune peut s'y installer, même en plein centre ville. La ville est donc capable d'accueillir une avifaune riche si les espaces de végétation locale le permettent et cela même si l'environnement extérieur de la ville, c'est à dire le périurbain source d'espèces, est pauvre en espèce. En revanche, les micromammifères montrent exactement la même courbe que dans les quartiers, c'est à dire avec une diminution très rapide des espèces dès l'entrée dans le tissu urbain. Il est donc aisé de conclure que la qualité de l'habitat ne suffit pas pour ces animaux terrestres. Il y a un problème de capacité de déplacement qui implique directement la structure du tissu urbain avec ses murs et ses routes qui stoppent la progression de ces espèces. L'absence de campagnol dans un parc en pleine ville ne met pas en cause la qualité de l'habitat mais plutôt les possibilités de flux de population par un manque de connexion entre ville et campagne par une liaison verte continue.

Dans l'organisation des peuplements, les notions de compétition et de prédation sont aussi fondamentales. Dans le cas de l'urbain, il a longtemps été souligné l'absence de prédateur ou la faiblesse des compétiteurs qui sont à même de contraindre l'installation et le développement. Pas de rapace, peu de carnivores, peu d'espèces installées seraient des points tout à fait favorables à l'implantation de n'importe quelle espèce suffisamment tolérante aux perturbations directement liées à la présence de l'homme. C'est comme cela que l'on a pendant longtemps expliqué la prolifération des pigeons, des moineaux ou des souris. En fait, la prédation existe et elle est même suffisamment importante pour limiter certaines espèces. Cela est d'autant plus remarquable que le type de proies est souvent limité en ville et oriente le prédateur toujours vers une même espèce proie. Au fur et à mesure que le nombre d'espèces s'est accru, le nombre de prédateurs a augmenté et aujourd'hui les naturalistes rapportent l'installation de Faucon crécerelle, l'apparition d'éperviers, la multiplication des renards et des pies dans les villes européennes. Mais avant ces espèces bien visibles, d'autres étaient déjà à l'œuvre depuis longtemps. La fouine était présente dans la plupart des quartiers, souvent en petit nombre mais bien là. Les rapaces nocturnes occupaient déjà bon nombre de jardins et de parcs. Mais surtout les chats, redoutables et efficaces chasseurs sont les premiers prédateurs de la faune urbaine depuis plusieurs décennies.

Il n'y a pratiquement aucune étude urbaine sur les mollusques et celles concernant les insectes ont surtout été orientées vers les familles les plus populaires comme les papillons et les carabes sensibles à l'isolement des populations.

On sait que plus les habitats seront d'une surface suffisante et de différents types (bois, étangs, haies, prairies, landes, etc.), c'est à dire plus le paysage sera hétérogène, plus la richesse en espèce sera forte. Ceci explique qu'on puisse observer 2,7 fois plus d'espèces d'oiseaux dans l'ensemble de la ville d'Oxford (donc dans un complexe d'habitats) que dans les forêts proches (donc dans un seul type d'habitat). Un travail récent sur la végétation des friches du département de Hauts-de-Seine montre également que la richesse en espèces est dépendante de la superficie de la friche et que les 365 espèces de plantes recensées (60% des espèces du département) pourraient jouer un rôle dans les dynamiques des communautés végétales régionale. Les flux de graine sont aussi plus faibles en ville (résultats en cours du programme ECORURB) mais les nombreuses espèces annuelles permettent un fort renouvellement de la communauté avec peu d'apport extérieur et donne un bilan de richesse proche de celui de la campagne au renouvellement plus faible.

Enjeux, interdisciplinarité et écologie du paysage

Le rapport à la nature a changé pour l'Homme depuis quelques décennies et c'est surtout en ville que ses attentes ont le plus fortement évoluées (Blanc 2004). Le souhait de l'instauration d'une « vraie » nature dans la ville est aujourd'hui bien reconnu. Le citoyen veut une nature de proximité, riche en espèces animales et végétales, et pas n'importe quelles espèces : ils préfèrent la plupart du temps celles qu'il connaît et qui composent le cadre campagnard de sa région, même s'il reste encore prudent par

rapport à certaines espèces sauvages jugées dangereuses. La qualité du cadre de vie dans l'établissement humain doit donc intégrer une autre dimension à côté du social, du culturel, de l'historique et de l'esthétisme. Prendre en compte l'environnement dans la ville, ce n'est plus seulement un ensemble de mesures de précaution, pour ne pas polluer ou ne pas dégrader, mais cela devient aussi des actes de construction et de renforcement des espaces « naturels » dans un objectif de pouvoir contempler des espèces végétales et animales et pratiquer la nature. La création de l'espace vert pour les seules causes hygiénistes et esthétiques semble donc dépassée. La présence de nature est reconnue comme médiateur de bien être et de sociabilité.

Il y a un autre objectif fort quant à une prise en compte d'une nature dans la ville. C'est le point de vue de l'écologie scientifique qui fait le constat que, dans de très nombreuses régions du globe, la croissance urbaine remet en cause la pérennité d'une biodiversité locale ou régionale. La ville qui s'étale détruit ou isole des espaces importants pour la survie des espèces animales et végétales. La préservation des espèces peut devenir un enjeu majeur et imposer un aménagement du territoire et un urbanisme en cohérence avec la conservation de la nature.

Même si les deux objectifs, cadre de vie du citadin et protection de la nature, peuvent être traduits comme simple contentement des désirs et appropriations de l'Homme, il n'était plus imaginable de rester au seul stade de la protection des espèces. C'est le fonctionnement de l'écosystème qu'il apparaissait nécessaire d'aborder pour une « biodiversité durable », et, ce, même dans des sites très perturbés comme les espaces urbanisés. On peut toujours pallier l'absence d'écureuil dans un parc en relâchant régulièrement, mais on comprendra aisément que permettre leur déplacement au sein de la ville et favoriser leurs ressources alimentaires naturelles est plus « durable ». Il fallait donc passer de l'approche naturaliste à une écologie intégrée, c'est à dire à une prise en compte d'une autre échelle de fonctionnement biologique que celui des individus au sein des populations animales ou végétales. Il fallait en même temps intégrer les activités humaines qui sont une composante majeure des comportements des espèces et du fonctionnement des habitats de ces espèces.

C'est en exerçant ce nécessaire changement d'échelle que l'on comprend que la relation homme-nature doit être pleinement prise en compte dans tous les espaces, qu'ils soient naturels, cultivés ou urbains. Les débats disciplinaires toujours d'actualité autour de l'opposition ou de la complémentarité « nature-culture », doivent devenir sources de nouvelles idées et de nouveaux outils pour permettre de nouveaux projets d'urbanisme et de nouveaux plans d'aménagements des zones périurbaines. L'écologie scientifique ne peut donc plus être la même que celle des années 1960 qui analysait les animaux et

les plantes dans des systèmes les plus homogènes possibles et où il était inenvisageable de considérer l'Homme autrement que comme un élément perturbateur des fonctionnements naturels. Il était d'ailleurs impensable de vouloir étudier l'écologie dans des milieux aussi perturbés que les milieux urbains.

Considérer l'Homme comme partie intégrante des écosystèmes et rapprocher ainsi (enfin !) les sciences de la société et les sciences de la nature, c'est ce qu'a fait une nouvelle écologie qui s'est placée d'emblée à l'échelle des activités humaines, l'échelle des territoires et des paysages. Cette démarche initiée au début des années 1980 aux USA sous le nom de *Landscape Ecology*, ou écologie du paysage, a percé rapidement dans le monde entier du fait de l'intérêt de certains de ses concepts dans la gestion des territoires et dans ses retombées pour une protection « durable » des ressources biotiques et abiotiques. En effet, en prenant en compte les capacités d'accueil et de déplacement de la faune et de la flore, et en intégrant les modalités de construction du paysage et les activités humaines, cette écologie a reposé différemment, mais surtout complémentaiement, le fonctionnement des territoires complexes, c'est à dire modelés et travaillés par l'homme. Même si cette écologie du paysage pouvait être appliquée aux écosystèmes naturels, c'est surtout dans les zones cultivées que ses concepts prenaient toute leur signification, et c'est bien dans ces systèmes qu'elle a été, et est encore, le plus étudiée.

Les milieux urbanisés, eux, ont peu supporté cette démarche jusqu'à il y a quelques années, même dans les pays anglo-saxons pourtant beaucoup plus sensibles et plus proches d'une écologie urbaine qu'ils ont créée (voir cependant Adams 1994). Pourtant l'urbanisme qui se pose aussi ces questions holistiques d'organisation et de fonctionnement des usages du sol, pourrait utiliser certaines méthodologies d'analyse de l'écologie du paysage, par exemple pour comprendre, et donc prévoir, les impacts de la ville dans son environnement plus ou moins immédiat et pour récréer une dynamique homme-nature (Clergeau 2007).

Encadré 2 : l'écologie du paysage

Le terme d'écologie du paysage est attribué au biogéographe allemand Troll (1939) qui souhaitait relier géographie et écologie. Mais l'usage qui en est fait par la suite n'est pas exactement celui de la spatialisation des processus écologiques. Le développement de l'écologie du paysage a essentiellement été réalisé par des géographes qui, après guerre, à travers la cartographie, ont défini des territoires composés d'unités homogènes, souvent assimilables aux écosystèmes. Ces travaux ont débouché sur des cartographies des potentialités naturelles régionales en Australie, URSS ou Canada. A partir des années 1970, la transformation des paysages est directement impliquée comme cause des pertes d'espèces et d'habitat et entraîne une forte conscience environnementale dans les pays ouest Européens et nord Américains. Fragmentation forestière aux Etats-Unis, cultures intensives en Europe, suppression des haies et des zones humides dans la plupart des pays alertent les associations de protection de la

nature, les gouvernements, et les scientifiques. Il ne s'agit alors plus de considérer des écosystèmes homogènes mais des espaces qui sont des mosaïques de milieux. C'est à cette échelle de complexité que de nouvelles unités écologiques, qui pourront être aussi des unités de gestion, devaient être définies. Lefeuvre et ses collaborateurs (1979) prône une conservation de la nature à ces plus grandes échelles de fonctionnement et Blandin et Lamotte (1985) suggère le terme d'écocomplexe. Il s'agissait aussi de reconnaître les activités humaines comme une composante historique et actuelle du fonctionnement des espaces écologiques. La naissance d'une écologie du paysage motivant un rapprochement entre écologues et géographes s'est ainsi réalisée au début des années 1980 en reconnaissant la nécessité de prendre en compte l'espace de façon explicite, l'homme comme partie intégrante du système écologique, et l'hétérogénéité spatiale et temporelles des milieux étudiés (Burel et Baudry, 1999).

Un ouvrage de référence (Forman et Gaudron, 1986), plusieurs périodiques scientifiques, et des associations nationales et internationales ont conforté la naissance de cette nouvelle discipline.

L'hétérogénéité est certainement la notion centrale de l'écologie du paysage. Elle est à la fois dépendante de la complexité des éléments qui constituent le paysage (généralement les types de végétations ou d'usage des sols) et de l'échelle de perception de l'observateur. Les différents types d'éléments qui constituent un paysage peuvent être rapportés en la « matrice » qui est l'espace interstitiel et qui n'est pas l'habitat favorable (espace neutre ou hostile) d'une espèce (par exemple un labour pour des papillons) et des espaces favorables aux espèces. On parle alors de « tache d'habitat » pour les espaces qui permettent l'accomplissement du cycle de vie (par exemple le bois pour le pic), ou de « corridor » pour les espaces qui permettent son déplacement entre deux taches (par exemple le fossé pour l'anguille). Selon les espèces, un même élément du paysage pourra jouer le rôle de matrice, de tache d'habitat ou de corridor de déplacement : une haie dense sera une barrière à la dispersion du chevreuil ou de certains diptères, un habitat pour le Campagnol roussâtre et un corridor de déplacement entre deux bois pour l'écureuil.

Un paysage se présente donc pour l'écologue comme un ensemble d'éléments plus ou moins fragmentés ou connectés : l'ensemble des taches, corridors et matrice constituent ainsi une mosaïque hétérogène qui peut se définir par la diversité de ses éléments et par la complexité de son organisation.

Les recherches actuelles et les projets

La prise en compte de cette écologie du paysage s'instaure tout juste dans les études d'impact des infrastructures de transport en France et aussi dans certaines réflexions d'urbanisme de certaines grandes villes européennes. Lors de conférences qui développaient ces idées, des publics variés ont montré leur enthousiasme mais aussi parfois leur scepticisme. Cependant la méthodologie semble avoir conquis tant des scientifiques qui doivent évoluer du fondamental à l'application que des gestionnaires qui doivent aménager en cohérence des territoires de plus en plus complexes... C'est ainsi qu'un réseau européen sur les recherches en *Urban Landscape Ecology* mêlant obligatoirement sciences humaines et sciences de la vie vient tout juste d'émerger en Europe (coordinateur ALTERA, Pays-Bas). Nous sommes quelques uns à vouloir aller encore plus loin aujourd'hui et à retourner la situation. L'urbanisation est tellement importante dans son occupation de l'espace qu'elle doit intégrer de fait une conservation de la nature comme on a essayé de l'impliquer dans l'agriculture ou la

foresterie ; la ville ne pourra plus être regardée comme un refus du naturel, mais bien comme un territoire qui s'inscrit dans une démarche d'écologie. La nature ne peut plus être extérieure à l'établissement humain.

Le développement de recherches disciplinaires sur les interrelations entre l'homme et la nature en contexte urbain, entre les communautés animales et végétales et les structures urbaines (bâti, sol, microclimat...), entre les populations de ces espèces et les nouvelles ressources offertes par la ville (alimentaires, abris...), etc., sont déjà débutés mais nécessitent encore de nombreux travaux qui permettront aussi bien au chercheur de confirmer des observations et concepts déjà établis dans d'autres systèmes que de formuler de nouvelles capacités évolutives ou de nouvelles théories. Les programmes multisites et à long terme ECORURB en France, GLOBENET géré par la Finlande et PERSPECTIVE IN URBAN ECOLOGY en Allemagne sont pionniers dans ces recherches (voir aussi www.els.salford.ac.uk/urbannature).

Deux axes (pas encore vraiment étudiés) plus propres à l'urbanisation semblent devoir être abordés et travaillés en se basant sur des aspects comparatifs (comparaison de plusieurs villes ou pays...) et sur l'interdisciplinarité : le premier devrait avoir comme objectif de rassembler tout un ensemble de données sociologiques, biologiques, économiques, culturelles et éthiques (déontologiques ?) pour définir une biodiversité urbaine ; le deuxième, en lien direct avec les résultats du point précédent, concernerait la forme et l'organisation des espaces plus ou moins dédiés à cette biodiversité et notamment l'intérêt des corridors vert.

La définition d'une biodiversité en milieu urbain ou périurbain, ne peut pas rester sur des définitions purement scientifiques sans aucune considération d'appréciation humaine. Bien sûr, il ne s'agit pas ici d'espèces rares (bien que certaines villes américaines abritent les dernières Chouettes tachetées du pays) mais de biodiversité « ordinaire », la plus courante mais qui est aussi menacée. Les questions qu'il faudrait se poser sont alors : est-ce que la notion de biodiversité telle qu'elle est définie par les écologues doit être conservée dans tous les cas de figure, alors que bon nombre d'ethno-sociologues ont bien montré la fragilité du seul discours naturaliste dans les contextes des espaces fortement anthropisés ? Comment intégrer, en plus des simples inventaires naturalistes et des indicateurs de relations écologiques, des variables d'appréciations et de perceptions pour définir une biodiversité urbaine ? Comment intégrer les valeurs intrinsèques (aménités ?) des espèces animales et végétales comme leurs valeurs éducatives et récréatives, la purification de l'air par les arbres, leurs rôles dans les gestions hydrologiques, les valeurs patrimoniales, etc. ? Jusqu'où peut on s'engager pour sensibiliser et éduquer un public souvent effrayé par certaines espèces

par ignorance (cas des chauves souris) ? Enfin, mais c'est sans doute par là qu'il faut commencer, comment faire pour réunir plus régulièrement et avec une écoute constructive, les différentes disciplines qui encore aujourd'hui organisent chacune de leur bord des colloques sur la nature dans la ville sans chercher l'ouverture disciplinaire ?

Le deuxième point relève plus des sciences de l'ingénieur (Ahern 2007) mais doit s'appuyer sur les résultats précédents et sur des études de terrain permettant de dire enfin si oui ou non les liaisons vertes en villes permettent des flux d'espèces comme observés en campagne. Ces corridors verts ou bleus qui permettent aussi d'offrir à un plus grand nombre d'urbains une nature de proximité, peuvent permettre d'imaginer un urbanisme différent dans sa conception comme dans son usage. Il semble cependant y avoir ici aussi un réel défi d'éducation du public pour qu'il puisse bénéficier des avantages d'un corridor vert (présence d'espèces animales et végétales, voies de circulation pour les piétons, cadre de vie, ombrages, sites de création de liens sociaux...) et en même temps éviter les propagations d'espèces indésirables qui sortiraient de la ville ou y rentreraient en empruntant ces corridors (limitation des plantes exotiques à fort pouvoir de colonisation, gestion ciblée de certains animaux indésirables, ...).

Encadré 3 : Le programme de recherche ECORURB « Comprendre les effets de l'urbanisation sur la biodiversité locale et sur l'émergence de risques biologiques » (2003-2010)

Les préoccupations actuelles de conservation de la biodiversité, voire de restauration des milieux, intéressent tous les territoires et se posent aujourd'hui concrètement en milieu urbanisé. L'intégration des milieux urbains dans un environnement durable et la prise en compte de leur empreinte écologique est indispensable. Cependant les processus de colonisation et d'adaptation des espèces animales et végétales à ces nouveaux milieux sont encore peu connus. La demande de compréhension de ces mécanismes apparaît de plus en plus pressante : il s'agit d'être en mesure de prévoir les éventuels échanges biologiques entre la ville et la campagne, et l'évolution des individus, des populations, des communautés, voire des espèces.

Un groupe de recherche pluridisciplinaire (écologue, géographe, sociologue, climatologue, parasitologue) et pluri organisme (INRA, CNRS, Université de Rennes et Angers, INH) s'est constitué pour analyser la biodiversité sous contrainte d'urbanisation et étudie simultanément sur 8 ans 12 stations boisées réparties sur des gradients du centre ville à la campagne périurbaine de 2 sites ateliers : les villes et agglomérations de RENNES et d'ANGERS. Les tâches d'observations en biodiversité sont ciblées sur des comptages, piégeages et suivis d'animaux et de plantes et les tâches d'observations de variables environnementales sont ciblées sur des images périodiques de paysage obtenues par télédétection, et sur les conditions climatiques (16 stations météo sur Rennes). Un travail de sociologie définit les usages et les perceptions des bois étudiés et de leur biodiversité, et les types de valorisation des résultats par les services municipaux et les décideurs politiques.

25 chercheurs et ingénieurs, déjà 12 rapports de stages et 6 thèses.

Voir liste des méthodologies et des publications sur <http://www.rennes.inra.fr/ecorurb>

Encadré 4 : le programme du thème « *Urban environment and transport* » de l'*International Association of Landscape Ecology* et du workshop associé « *Current and future research in Urban ecology* » (Wageningen, juillet 2007)

L'ensemble de ces journées sur les territoires urbanisés a vu des présentations de 75 communications orales ou posters de 27 pays. Les thèmes les plus traités sont :

- les effets des routes sur la faune et la flore (8 pays : Allemagne, Canada, USA, Espagne...)
- la politique de la ville et interdisciplinarité (9 pays : Allemagne, Canada, Grèce, Suède...)
- l'écologie du paysage urbain (10 pays : USA, UK, Australie, Pays Bas, ...)
- naturalisme et écologie dans la ville (10 pays : France, USA, UK, Allemagne, Nouvelle Zélande...)
- Description géographique et indicateurs (9 pays : Italie, Taiwan, USA, Japon...)

Références

- Adams L.W., Urban wildlife habitat, a landscape perspective. University of Minesota Press, Minneapolis, 1994
- Ahern J., Green infrastructure for cities : the spatial dimension. In *Cities of the future : towards integrated sustainable water and landscape management*. V. Novotny and P. Brown eds. IWA Publish., London, 2007.
- Barles S., Ecologie urbaine, écologie industrielle, écologie territoriale. Site PIRVE, 2007.
- Blanc N., De l'écologie dans la ville. *Ethnologie Française* 34 : 601-607, 2004.
- Blandin P., Lamotte M., Ecologie des systèmes et aménagement : fondements théoriques et principes méthodologiques. In Lamotte M. coord., *Fondements rationnels de l'aménagement d'un territoire*, Masson, Paris. p. 139-162, 1985.
- Burel F., Baudry J., Ecologie du paysage, Concepts, méthodes et applications. Ed. Tec & Doc, Paris, 1999.
- Clergeau P., Une écologie du paysage urbain. Ed. Apogée, Rennes, 2007.
- Clergeau P., Jokimaki J., Snapp R., Using hierarchical levels for urban ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 21: 660-661, 2006.
- Duvigneaud P., La synthèse écologique. Doin, Belgique, 1974.
- Forman R.T.T., Godron M., *Landscape ecology*. John Wiley and Sons, New-York, 1986.
- Gilbert O.L., *The ecology of urban habitats*. Chapman & Hall, London, 1980.
- Lefeuve J.C., Long G., Ricou G. coord., Les connaissances scientifiques écologiques, le développement et la gestion des ressources et de l'espace. *Ecologie et développement*, CNRS, Paris, 1979.
- Lizet B., Wolf A.E., Celecia J., coord., Sauvage dans la ville, hommage à P. Jovet. *Revue d'ethnobiologie JATBA*, MNHN éd., Paris, 1997.
- Séguret F., Jeudy H.P., *L'écologie urbaine ?* Editions de la Villette, Paris, 2000.
- Sukopp H., Numata M., Huber A., coord., *Urban ecology as the basis of urban planning*. SPB Academic Publ., The Hague, 1995.
- Torres E., La ville durable: quelques enjeux théoriques et pratiques. In *La ville durable, du politique au scientifique*, N. Mathieu et Y. Guermond coord., Cemagref-Cirad-Ifremer-Inra eds., 2005.
- Wilson E.O., *La diversité de la vie*. Odile Jacob, Paris, 1993.