

Biodiversité dans les paysages urbains : des concepts aux applications

Philippe CLERGEAU

La richesse et la diversité des espèces dans la ville dont l'intérêt a été démontré par ailleurs, ne pourront être maintenues ou restaurées qu'en tenant compte de tous les niveaux de fonctionnement. C'est de l'organisation écologique à l'échelle du paysage qu'il est question ici.

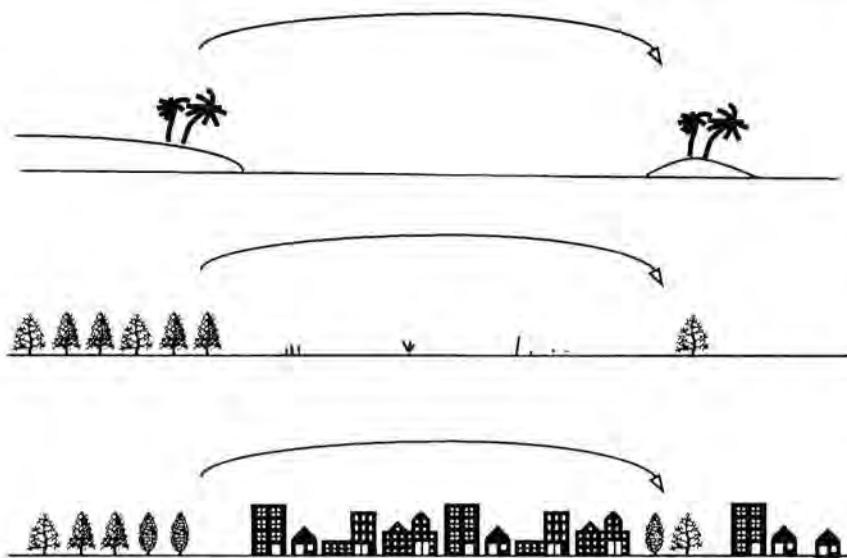
La ville a longtemps été considérée comme le milieu de l'homme et de lui seul. Quand il a entrepris de créer des îlots de verdure (jardins, squares, parcs...), il le faisait avant tout pour son confort que cela soit dans des visées hygiénistes, ludiques ou esthétiques. D'ailleurs les biologistes et les écologues scientifiques ont délibérément délaissé ces espaces où le bâti est l'élément paysager dominant. Même si certains naturalistes commençaient à observer les animaux dans ce milieu, il n'était alors pas question d'y aborder sérieusement des recherches. Il a fallu attendre les années 1960 et surtout 1980 pour que de véritables travaux voient le jour et pour que le milieu urbain soit reconnu comme un espace particulièrement intéressant pour révéler certains fonctionnements biologiques (adaptations, processus de colonisation...).

Echelle de fonctionnement des écosystèmes

En fait cet intérêt a été parallèle à une évolution de l'approche scientifique du fonctionnement des systèmes écologiques. Il y a en effet relativement peu de temps que les dynamiques temporelles et l'hétérogénéité des habitats sont l'objet de recherches et sont directement

intégrés dans la compréhension des processus biologiques. On a aussi montré que la complexité des systèmes vivants est hiérarchisée, c'est à dire que les facteurs qui déterminent les diversités biologiques s'inscrivent dans différentes échelles d'espace et de temps (Augier *et col.* 1992, Clergeau 1995). Par exemple on peut aborder la présence d'un peuplement dans un site en considérant plusieurs niveaux emboîtés (4 ou 5 selon les auteurs ou les espèces) : il y a l'échelle du continent qui détermine l'ensemble des espèces potentielles, leur comportements généraux comme par exemple les migrations des oiseaux et les grands événements par exemple climatiques ; il y a l'échelle de la région où le nombre d'espèces est plus restreint en fonction des caractéristiques climatiques et géographiques, par exemple l'ouest de la France est une entité géographique qui est bien caractérisée par des peuplements animaux et végétaux ; il y a l'échelle du paysage qui prend en compte un ensemble d'habitats sur un espace continu plus restreint, par exemple une vallée ou bien une ville ; il y a enfin l'échelle de la station où l'on s'intéresse plutôt à l'individu ou à la population sur un petit espace (la parcelle, le jardin...).

Le niveau intermédiaire qui prend en compte l'hétérogénéité des habitats et l'organisation des éléments du paysage peut



La théorie biogéographique des îles de Mac Arthur et Wilson explique la richesse spécifique sur une île comme le résultat d'un équilibre entre extinction et recolonisation. Cette théorie prédit que le nombre d'espèces sur une petite île isolée est inférieure à celui d'une grande île proche du continent. Ce modèle peut être appliqué à des îles «continentales» comme un bosquet au milieu d'une zone agricole ou à un parc au milieu d'une ville.

s'exprimer particulièrement sur la ville, milieu très hétérogène sur de petites surfaces (Mac Donnel & Pickett 1990).

Mécanismes de fonctionnement à l'échelle du paysage

L'hétérogénéité spatiale de la distribution des espèces peut être reliée à la discontinuité des milieux et implique l'organisation de la mosaïque formée par les différents biotopes. La fragmentation des habitats est une des causes principales du déclin de la diversité biologique à l'échelle mondiale. Pensez à nos grandes forêts qui sont progressivement morcelées en petits bois. De nombreuses espèces, dont celles à grands domaines vitaux comme par exemple certains prédateurs, vont disparaître à cause de cette fragmentation de leur habitat. Cela fait explicitement référence à la taille disponible de l'habitat mais l'éloignement entre deux habitats est également une contrainte majeure au maintien de certaines espèces. La théorie biogéographique des îles de Mac Arthur & Wilson (1967) est la

première à avoir pris en compte cette notion d'espace comme facteur écologique. À partir du moment où il n'y a plus de relation entre une source d'individus (une grande forêt par exemple) et un site éloigné (un petit bois distant), la population de ce bois, en supposant qu'elle ait l'espace suffisant pour y survivre, va finir par s'éteindre (par exemple sous l'action d'un événement climatique) et ne plus être renouvelée. Plusieurs travaux ont pu démontrer cette relation comme par exemple ceux sur le pic mar qui expliquent le déclin de cet oiseau en Suède ou en Suisse en fonction de la fragmentation puis l'éloignement des reliquats de forêts. Les bois distants de plus de 9 kilomètres des grandes forêts qui jouent le rôle de sources de disperseurs ne sont plus visités par ces pics et cette espèce a disparu d'un bon nombre de petites forêts isolées.

Cet exemple pris chez les oiseaux implique une capacité à se déplacer au dessus ou au travers d'un espace hostile à l'espèce considérée (espace que nous dénommons matrice) et implique donc directement une notion de distance à parcourir. Mais pour de nombreuses espèces animales les capacités de dispersion ne permettent pas ces déplacements et imposent générale-

ment l'obligation d'emprunter des corridors ou des couloirs de même nature que les habitats. Les travaux menés à Rennes par F. Burel (1989) puis par S. Petit (1994) sur certains carabes forestiers ont bien montré comment ces animaux qui ne volent pas utilisent les haies du bocage pour se disperser et pour coloniser de nouveaux bois. Ce concept de corridor biologique (Saunders & Hobbs 1991 ; Clergeau 1993, Paillat & Butet 1994) soulève de nombreuses interrogations sur les qualités requises pour que ces éléments linéaires du paysage relient efficacement des habitats utilisables par la faune sauvage.

Ces résultats dépassent la seule connaissance scientifique du fonctionnement des populations. Ils intéressent au premier plan l'aménagement du territoire et dans de nombreux pays la création ou la restauration de corridors entre des habitats à protéger devient un moyen de préservation de la biodiversité.

Comment maintenir une nature dans le milieu urbain

La première condition concerne bien sûr la qualité des habitats qui sont disponibles à l'installation et au maintien d'une flore et d'une faune. Plus la structure des parcs ou jardins est complexe (pièces d'eau, bois,

clairières, essences variées d'arbres et d'arbustes, différentes strates sur les mêmes espaces...) et plus ces structures sont grandes, plus les capacités d'installation d'une faune variée seront importantes. Mais ces aspects concernent essentiellement le niveau station.

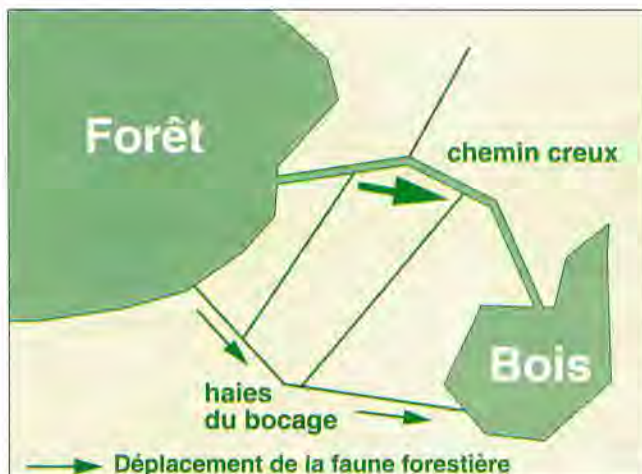
Au niveau du paysage, on peut tout à fait calquer l'organisation des espaces verts dans le milieu urbain à celle présentée plus haut. Chaque square ou parc est un îlot plus ou moins isolé au milieu d'une matrice de bâti. On peut s'attendre alors à ce que plus ces îlots de verdure seront petits et éloignés les uns des autres, plus la colonisation, la recolonisation ou le maintien des populations sera difficile. Par ailleurs, la ville ne peut être déconnectée de la campagne environnante. Il existe des échanges biologiques permanents entre les deux. La campagne et ses zones naturelles sont autant de sources d'espèces diffusant vers la ville et peuvent jouer alors le rôle de "continent" cité plus haut dans la dispersion des peuplements. Cette relation a d'ailleurs été démontrée dans une banlieue d'une ville australienne où le nombre d'espèces devenait d'autant plus faible que l'on s'éloignait de la zone boisée périurbaine.

Cette connexion avec le périurbain est effective dans la plupart des cas pour les espèces qui se déplacent facilement comme par exemple des oiseaux ou des



F. de Beaulieu

La Vilaine : pénétrante pour les espèces végétales et animales au cœur des villes.



Beaucoup d'espèces se dispersent en utilisant des corridors qui relient leurs habitats (haies joignant forêt et bois, fossés joignant étangs et mares). La suppression de ces liaisons physiques entraînent des coupures dans les échanges biologiques. Cela a été étudié à Rennes sur les carabes, les micro-mammifères et les grimpeurs. Ce processus est applicable aussi aux espaces verts du milieu urbain.

plantes dispersées par le vent. Mais elle existe aussi pour les nombreuses espèces qui vont utiliser des corridors leur permettant de rentrer dans la ville. Les lignes de chemin de fer ou les fleuves qui traversent les villes sont des exemples bien connus par leur rôle dans la dispersion de nombreuses espèces. Ces espèces qui utilisent les bordures herbeuses ou arbustives, sèches ou humides, vont pouvoir ainsi être présentes jusqu'au cœur des villes. Dans certains cas, il peut exister un véritable corridor vert qui va non seulement jouer un rôle dans la diffusion des espèces mais aussi être un véritable habitat linéaire source d'espèces pour les parcs et jardins environnants. C'est le cas du couloir vert de la Chézine dans Nantes qui met le grand parc de Procès directement en connexion avec l'extérieur de la ville. Mais dans de nombreux cas nos villes petites ou moyennes sont suffisamment vertes, c'est à dire avec de nombreux jardins privés ou publics bien plantés, pour jouer ce rôle. A Rennes, l'écureuil parvient à circuler jusque très près du centre ville en utilisant ainsi les nombreux arbres plantés par les particuliers qui lui permettent de rejoindre les différents parcs et squares de la ville. De la même façon, on estime que le grimpeur, petit oiseau à faible capacité de dispersion, a colonisé les parcs des grandes villes en utilisant les arbres des avenues et des jardins.

Mais les échanges biologiques ville-campagne peuvent être aussi permanents pour certaines populations qui utilisent simultanément les deux milieux. Par exemple dans les villes petites et moyennes, les choucous ou les pigeons qui nichent en ville vont se nourrir essentiellement sur la campagne périurbaine ; en hiver, les étour-

neaux qui s'alimentent à la campagne viennent dormir en ville. La structure et la taille de la ville mais aussi l'évolution du paysage urbain interviennent alors pour moduler les déplacements de ces oiseaux. Les travaux que nous menons à Rennes sur l'étourneau ont montré que ces oiseaux utilisent de plus en plus les friches de la frange suburbaine (friches d'anticipation foncière ou d'attente de travaux liées à la croissance urbaine) comme site de dortoir nocturne ce qui pourrait se révéler être un préliminaire à la création des dortoirs de plus en plus fréquents dans les parcs urbains (Léna *et col.* sous presse). Mais la multiplicité des pelouses en ville permet l'alimentation des étourneaux et leur installation pour se reproduire. Dans tous les cas l'évolution de certains éléments du paysage urbain apparaît comme une clé de la colonisation des villes par les étourneaux.

Nature à la carte

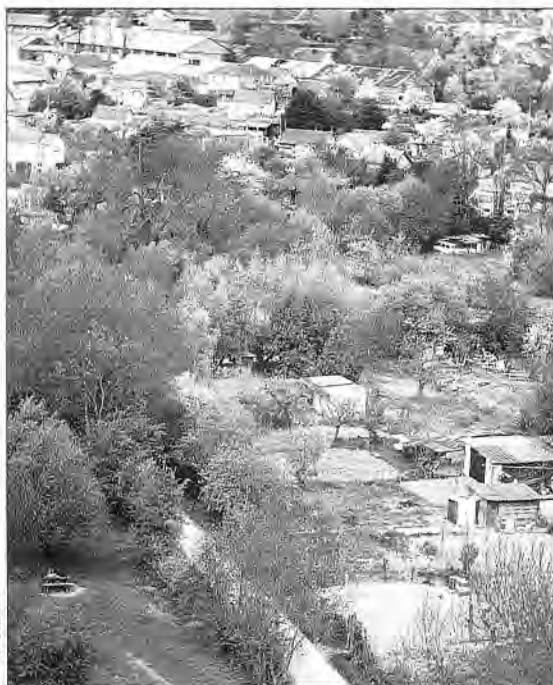
La nature est déjà bien présente dans la plupart des villes qui deviennent même parfois un refuge pour certaines espèces n'ayant plus d'habitat naturel ou bien cherchant à se soustraire à la prédation ou à la chasse en milieu rural (Gilbert 1989). Mais face à la demande sociale de plus en plus forte d'une présence de nature en ville, les techniciens et responsables municipaux ont multiplié les démarches pour créer et traiter différemment les parcs et jardins (voir article de L. Diard dans ce numéro). Cependant deux aspects surgissent immédiatement. Le premier concerne l'acceptation d'une nature « sauvage ». Il faut en effet tenir compte du

rejet par le citadin de nombreuses espèces bruyantes, piquantes ou salissantes (voir Clergeau 1996 et articles de A. Lemoine ou de B. Cadiou dans ce numéro). Le deuxième concerne une démarche d'urbanisme. Le développement d'une diversité biologique en ville doit s'accompagner de réflexion aussi au niveau du paysage et intégrer certains principes de dispersion des espèces. Ainsi le choix des tailles et des dispositions des espaces verts (en peu de gros îlots, en de nombreuses îlots rapprochés, en corridor...) détermine, comme nous l'avons vu, directement les futurs peuplements animaux et végétaux. ■

Références

- AUGIER P., BAUDRY, J. & FOURNIER, F. 1992 - Hiérarchies et échelles en écologie, Naturalia ed., Cahors, 300p.
- BUREL F. 1989 - Landscape structure effects on Carabids beetles spatial patterns in western France, *Landscape Ecology*, 2: 215-226.
- CLERGEAU P. 1993 - Utilisation des concepts de l'écologie du paysage pour l'élaboration d'un nouveau type de passage à faune, *Gibier et Faune Sauvage*, 10: 47-57.
- CLERGEAU P. 1995 - Importance of multiple scale analysis for understanding distribution and for management of an agricultural bird pest, *Landscape and urban planing*, 31: 281-289.
- CLERGEAU P. 1996 - Une biodiversité urbaine ?, *Courrier du CNRS : Cités, ciutades, villes*, 82: 102-104.
- GILBERT, O. 1989 - The ecology of urban habitats, Chapman & Hall eds, London, 369p.
- LENA P., CLERGEAU P. & MARCHAND J-P. (sous presse) - Rôle de l'évolution des paysages dans le choix des sites de dortoirs par les étourneaux en milieu urbain et périurbain, *Norois*.
- MAC ARTHUR, R. & WILSON E.O. 1967 - The theory of island biogeography, Princeton University Press, 203p.
- MAC DONNEL, M.J. & PICKET, S.T.A. 1990 - Ecosystem structure and function along urban-rural gradients : an unexploited opportunity for ecology, *Ecology*, 71: 1232-1237.
- PAILLAT, G. & BUTET, A. 1994 - Fragmentation et connectivité dans les paysages : importance des habitats corridors pour les petits mammifères, *Arvicola*, 6: 5-12.
- PETIT, S. 1994 - Métapopulations dans les réseaux bocagers : analyse spatiale et diffusion, Thèse de Doctorat d'Université, Université de Rennes 1, 153p.
- SAUNDERS, D.A. & HOBBS, R.J. 1991 - Nature conservation : the role of corridors, Surrey Beatty & sons eds.

Philippe CLERGEAU est écologue à l'INRA Faune Sauvage et Unité de Recherche EcoBio (Université Rennes 1).



E. Collas

Les prairies et bosquets du quartier Saint Martin à Rennes forment une continuité biologique entre la ville et la campagne environnante.