

# L'analyse spatiale au service de l'écologie urbaine

## Contribution à l'étude de la biodiversité des bois dans les espaces verts

Lotfi MEHDI et Francesca DI PIETRO

Université de Tours - UMR 6173 CITERES - Équipe *Dynamiques Environnementales et Paysagères*  
33, allée Ferdinand de Lesseps - BP 60449 - 37204 Tours cedex 03

[lotfipub75@yahoo.fr](mailto:lotfipub75@yahoo.fr), [dipietro@univ-tours.fr](mailto:dipietro@univ-tours.fr)

---

### Résumé :

Les progrès technologiques qu'ont connus l'informatique et la télédétection ont ouvert la voie à de nouveaux savoirs pour toutes les disciplines traitant de l'espace et de la société. Que ce soit pour la géographie, l'écologie, l'urbanisme ou l'aménagement (des domaines pluridisciplinaires et interdépendants), le SIG s'impose aujourd'hui comme étant un outil incontournable de recherche, de conception et de gestion. De plus en plus de bases de données fleurissent regroupant une quantité impressionnante d'informations servant la recherche d'un côté et les autorités locales de l'autre. Hélas ces bases de données restent souvent non exploitées, formant une accumulation de renseignements consultables pour des besoins circonstanciels. Cependant, les logiciels d'analyse et de traitement de données, qui sont de plus en plus accessibles, permettront certainement une meilleure exploitation de ces bases d'informations d'une part, et de répondre à des questions, allant du global au local, selon le degré de précision des données, d'autre part.

**Mots clés :** Structure verte, aménagement, analyse spatiale, écologie.

---

### Abstract :

Technological advances in computer science and remote sensing allowed new perspectives in all fields concerning spatial structures and societies. In geography, ecology, urban studies or planning, which are transdisciplinary and interconnected fields, Geographic Information Systems are nowadays a crucial tool for research, design and management. Many data bases are thus available, bringing together a huge amount of information useful for both researchers and local authorities. Unfortunately these data bases are often unutilized and are no more than an amount of information eventually used for very specific needs. However, data analysis programs, which are now easily reachable, will allow a better utilization of these data bases on one hand, and better answers to questions at several scales, from local to global, according to the degree of accuracy of data, on the other hand.

**Key words :** Green structure, planning, spatial analysis, ecology.

---

## I. Introduction

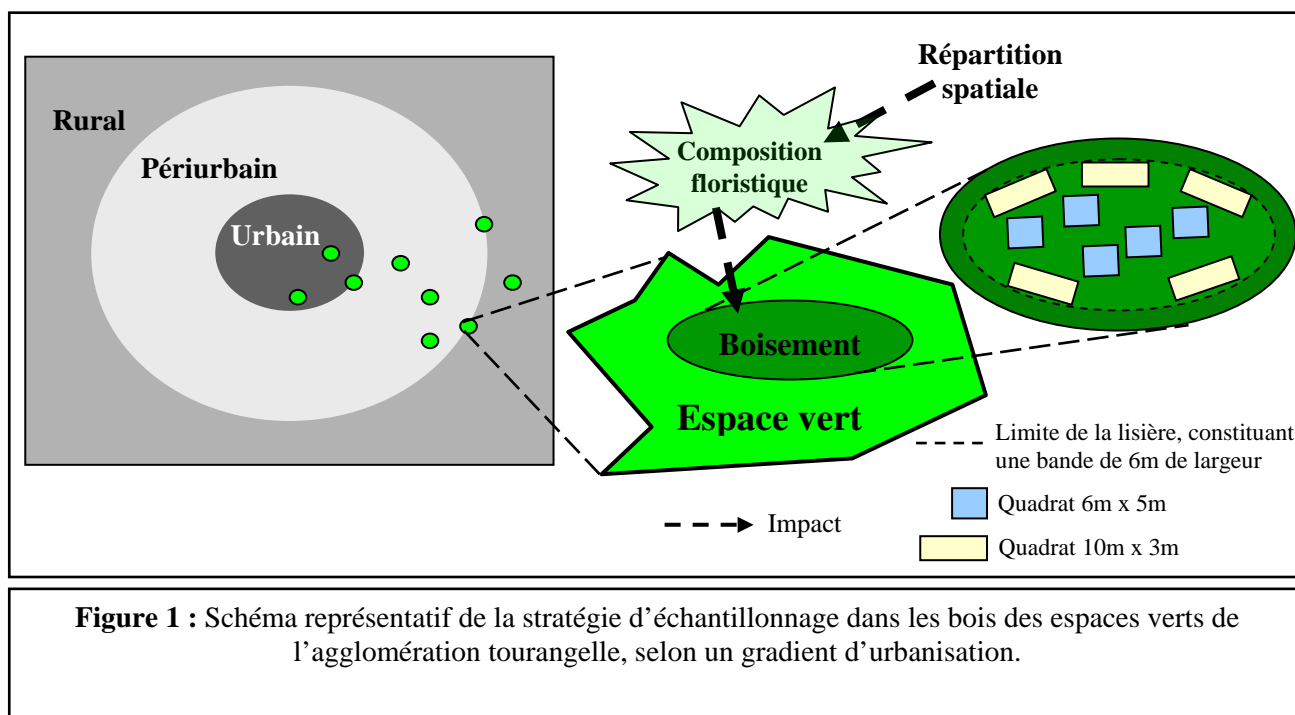
Depuis l'émergence du concept de développement durable au sommet de Rio en 1992, l'écologie urbaine connaît une révolution en matière de méthodologies et questionnements de recherche (CLERGEAU 1998 : 1), et ce grâce aux innovations technologiques. Nos travaux de recherche menés actuellement à l'université de Tours s'inscrivent dans cette nouvelle perspective. En effet, la compréhension des interactions entre la biodiversité et les activités humaines en milieu urbain est une préoccupation croissante (LE MAHO 2006 : 1). Les écosystèmes des espaces verts urbains (parcs et jardins) sont caractérisés par un fort impact anthropique. Dans ce contexte, comment estimer l'effet des activités humaines sur la biodiversité ?

## II. Méthodologie

Au sein de l'agglomération tourangelle (37), cette recherche porte plus particulièrement sur deux facteurs explicatifs : (i) l'effet lisière, au sein des bois publics, le long d'un gradient d'urbanisation et (ii) l'impact de l'occupation du sol de la matrice environnante (occupation du sol limitrophe) sur les communautés végétales des bois feuillus. La méthode qui a été élaborée pour cette recherche est détaillée ici (fig.1).

Trois critères ont été adoptés pour la sélection des boisements : le bois, d'une superficie supérieure à un hectare, doit être dispensé des opérations de gestion et localisé dans un espace vert de conditions stationnelles comparables. Ainsi quinze bois ont été sélectionnés, répartis aléatoirement dans l'espace de l'agglomération (urbain, périurbain, rural). Dans chaque bois ont été réalisés dix relevés floristiques, dans des quadrats d'une superficie égale à 30 m<sup>2</sup>. Parmi ces dix quadrats cinq quadrats (de 10 m x 3 m) sont localisés à 6 m de la limite du boisement pour étudier l'effet de lisière

sur la végétation, et cinq autres quadrats (de 6 m x 5 m) sont placés à l'intérieur du bois et à une distance de la lisière supérieure à 10 m. Ces derniers cinq quadrats nous renseignent sur les espèces végétales installées à l'intérieur du bois, sans l'influence de facteurs d'origine anthropique (peu de gestion et de fréquentation). Notons que le protocole d'échantillonnage de cette étude a été adopté en collaboration avec les chercheurs de l'Institut National d'Horticulture d'Angers (Hervé DANIEL) et du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris (Philippe CLERGEAU) pour une éventuelle étude comparative.



Selon les récents résultats de l'étude de Hervé Daniel (2004)<sup>1</sup>, en adoptant la même démarche d'échantillonnage énoncée ci-dessus, l'examen des répartitions des espèces jugées comme étant rudérales ou exotiques (habituellement de provenance ornementale) a montré des distributions assez contrastées. La part des taxons d'origine exotique, est différente le long du gradient d'urbanisation (forte présence en zone urbaine et faible en zone rurale), bien que comparable entre les quadrats situés à l'intérieur ou en lisière des bois. En revanche, la part des espèces rudérales varie significativement entre position lisière et à l'intérieur du bois, alors qu'elle ne varie pas selon le gradient d'urbanisation.

Cependant notre étude tentera non seulement de confirmer ou infirmer ces résultats, mais aussi d'aborder l'effet de l'occupation du sol des espaces adjacents sur la composition floristique des bois sélectionnés, en faisant appel aux techniques de l'analyse spatiale.

A l'issue du travail de terrain (relevés floristiques et entretiens avec les services techniques municipaux), effectué l'été 2007, une base de données a été élaborée sous SIG et nommée BD\_STV, regroupant l'ensemble des informations spatiales et floristiques rassemblées (localisation des espaces verts et des relevés, typologie des espaces verts, ouverture au public etc.) ; elle couvre les 14 communes de l'agglomération tourangelle. La BD\_STV a été fusionnée avec la BD\_PIDUD<sup>2</sup>, qui détaille l'occupation du sol des 40 communes incluses dans le périmètre du SCoT<sup>3</sup> de Tours.

Les informations ainsi recueillies ont été regroupées dans une base de données qui permettra d'apprécier au travers d'analyses spatiales (ArcGis.9, Chloé : mesure de d'hétérogénéité (BUREL, BAUDRY 1999 : 82-85) et statistiques (Canoco : AFC et ACC<sup>4</sup>), l'importance des facteurs **répartition spatiale** et **effet de l'occupation du sol adjacente** sur la composition floristique des bois.

<sup>1</sup> Maître de conférences, Institut National d'Horticulture (Angers).

<sup>2</sup> PIDUD : Programme Interdisciplinaire Développement Urbain Durable.

<sup>3</sup> SCoT : Schéma de cohérence territoriale.

<sup>4</sup> Analyse Factorielle des Correspondances et Analyse Canonique des Correspondances.

### III. Limites et contraintes :

Les géographes ne sont pas unanimes sur l'attribution d'une définition précise et pragmatique aux concepts de l'urbain et du périurbain, notamment sur le choix des limites spatiales entre l'urbain et le périurbain, et entre la ville et le rural. De ce fait, l'impact de la répartition spatiale est apparent dans la mesure où il existe un gradient d'urbanisation ; toutefois certaines agglomérations n'obéissent pas à cette structuration contrastée.

De même, la diversité des formes géométriques et des interventions des gestionnaires dans les bois constitue une obstruction à la fiabilité de notre démarche d'échantillonnage, notamment à cause de l'interpénétration entre zone lisière et zone interne, au point que nous avons exclu quelques espaces verts de l'échantillon sélectionné. En outre nous avons observé la présence de chemins de fréquentation malgré la fermeture de plusieurs boisements, soit naturellement (sous-bois impénétrable) soit par l'intervention humaine (grillage). En réalité les usagers ne piétinent pas souvent en dehors des ces chemins, à l'inverse de ce qui a été constaté dans les pelouses fauchées.

### IV. Conclusion

La démarche présentée ci-dessus nous permet de répondre à une partie de nos questionnements : les interactions entre biodiversité et urbanisation, et surtout l'influence de facteurs d'origine anthropique (répartition spatiale et effet de l'occupation du sol adjacente) sur la composition floristique des bois dans les espaces verts. Il reste certainement d'autres horizons à découvrir, surtout en matière d'analyse spatiale et de traitement des données numérisées, ainsi que sur l'impact de la fréquentation et de la gestion sur la biodiversité, des paramètres sur lesquels peuvent intervenir les aménageurs. D'emblée, il faut l'affirmer, l'écosystème urbain est trop complexe pour qu'il soit modélisé, à cause du nombre important des facteurs influençant son fonctionnement, particulièrement l'intervention humaine (FRONTIER 1991 : 119). Cependant, nos travaux constituent une contribution et un début audacieux dans le domaine de l'écologie urbaine, une discipline en plein essor.

---

### Bibliographie :

BUREL 1999

Burel F et Baudry J. - Ecologie du Paysage, Conception, méthodes et application, Paris, Tec et Toc, 359 p.

CLERGEAU 1998

Clergeau P.- Recherche, aménagement du territoire et interdisciplinarité : Exemple sur les milieux urbain et périurbain, réaction au dossier de l'environnement N° 17, dossier de l'environnement de l'INRA N° 17, 105 p.

DANIEL 2004

Daniel H.- Interaction entre biodiversité et l'urbanisation, étude de la dynamique de la végétation indigène en ville, institut français de la biodiversité, concours jeune chercheurs, 1-6.

FRONTIER 1991

Frontier S. - Les écosystèmes, « Que sais-je » ? , Paris, Edition Presses Universitaires de France, 127 p.

LE MAHO 2006

Le Maho Y. – Interdisciplinarité et biodiversité : un grand défi (chapitre 10); L'interdisciplinarité dans les sciences de la vie ; LEGAY Jean-Marie (éditeur scientifique) ; édition : Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra ; 115-121.