

LES VILLES : L'ECOSYSTEME «URBS»

Des nombreux écosystèmes humanisés, la ville est le plus caractéristique et le plus important, et est la meilleure illustration de la noosphère. Par contraste avec la «*silva*», l'écosystème forestier, l'«*urbs*» implique la concentration de populations humaines, ainsi que d'activités fabrigènes, urbigènes et cybemigènes. L'urbs est le foyer d'une véritable **anthropocénose**, où chaque individu apporte ses qualités spéciales d'*Homo biologicus*, *mentalis*, *socialis*, *economicus*, et de nos jours, *circulans* et *intoxicatus*.

LES PARTICULARITES DE L'ECOSYSTEME URBAIN

L'écosystème urbain se distingue des écosystèmes naturels, semi-naturels ou agricoles (*silva*, *saltus*, *ager*) par de nombreux caractères fondamentaux : l'énergie solaire et l'eau de pluie sont en grande partie remplacées par des importations d'énergie électrique, de combustibles fossiles et d'eau de distribution provenant de sources lointaines. L'alimentation des hommes et des animaux est aussi en grande partie importée du dehors.

Au lieu d'être sagement recyclés, les éléments minéraux sont rejetés en énormes quantités par les égouts, par les fumées

domestiques ou industrielles, et par les décharges de tout type. Après avoir pollué l'eau, le sol et l'atmosphère de la ville elle-même, ils polluent et eutrophisent les rivières et les océans («écosystème de détritiques»).

L'écosystème urbain a des caractéristiques climatologiques propres. La chaleur libérée par la combustion de combustibles fossiles (dans l'industrie, le chauffage domestique, les véhicules, etc...) augmente la température de l'air et génère le «dôme thermique» dont le sommet, plus chaud, recouvre les centres urbains et industriels, et les bords, les sous-systèmes verdurisés périphériques plus frais. Par ailleurs, la présence d'un dôme de poussières et d'aérosols qui coiffe toutes les grandes agglomérations réduit la pénétration des rayons solaires et contribue à la diminution des températures maximum estivales.

La ville a une morphologie définie par le tissu urbain: zones bâties, voies de circulation, espaces verts et bleus (pièces d'eau), espaces libres. Le flux d'énergie naturelle, la lumière et la chaleur, est conditionné par la forme, la hauteur et le volume des bâtiments, la largeur des voies de communication, les propriétés physiques et chimiques des matériaux: leur rugosité, leur conductivité thermique, la couleur des pierres, du plastic, du métal, du béton. Toutes ces caractéristiques modifient les mouvements de l'air, les turbulences, et sont donc à l'origine de microclimats particuliers. Les espaces bâtis et les voies de circulation sont autant de surfaces imperméables qui modifient le cheminement des eaux de pluie.

L'édaphotope urbain (substrat souterrain, abiotique) est extraordinairement varié. Sous les dallages et asphaltages divers se trouvent le sol et le sous-sol naturels (sable, limon, argile) plus ou moins transformés, et dont la texture est importante pour la stabilité des immeubles et pour le régime de l'eau. On y trouve les substrats les plus variés provenant des bâtiments: bois, pierre calcaire ou siliceuse, briques, ciment, ardoises, tuiles, panneaux d'amiante, métal, etc... Dans les avenues ou allées non asphaltées s'observe un type de sol particulier, riche en limaille de fer, en suie, en morceaux de verre, en fragments de tabac, etc...

Les sols où croît la végétation sont de nature diverse. Les grands espaces verts (parcs, jardins) ont généralement des sols «normaux». Mais sous un alignement d'arbres ou dans les espaces verts réduits qui entourent les constructions récentes, le sol est souvent altéré physiquement, par piétinement ou parage des voitures, ou bien

chimiquement, par alcalinisation. De plus, il est parcouru de canalisations diverses (eau, gaz, électricité, téléphone, égouts) dont les fuites entraînent parfois des conséquences considérables.

L'alimentation en eau de l'écosystème urbain est complexe. L'eau de pluie imprègne le sol des espaces verts, et ruisselle sur la surface imperméable des toits et des rues pour être souvent évacuée par les égouts avec les eaux usées. Des canalisations amènent l'eau potable du dehors. Les espaces bleus, rivières, lacs et étangs, jouent aussi un rôle dans les flux de matière et d'énergie.

Le cycle de l'eau dans les villes est très mal connu; la pluviosité est augmentée par la condensation de la vapeur sur les «noyaux» du dôme de poussière, mais l'évapotranspiration et l'infiltration sont réduites car les nombreuses surfaces imperméables favorisent le ruissellement.

Même dans les districts les plus urbanisés, des éléments naturels restent présents : le soleil, l'air, l'eau, les plantes – souvent importées – et les animaux – souvent domestiques : chiens, chats, chevaux, etc... Une circulation automobile sans cesse plus intense entraîne une réorganisation du tissu urbain et des voies de circulation; l'état d'esprit de «l'homme au volant» influence l'anthropocénose tout entière.

Un autre flux important est celui des matériaux de construction. Chaque année, on en importe une quantité énorme dans la ville, surtout s'il s'agit d'une ville en pleine expansion ou en reconstruction. Ces matériaux sont couplés au flux d'énergie, dont une grande quantité doit être dépensée pour leur transport et leur mise en place. L'eau des conduites et certains matériaux de construction peuvent émettre du radon, élément dangereux de la pollution «indoor».

Le trait essentiel de la ville est l'anthropocénose, formée de nombreux groupes sociaux ou écocosociologiques qui s'interpénètrent, collaborent ou s'affrontent. L'étude des conflits – endogènes à l'intérieur des groupes sociaux, exogènes entre groupes distincts – et de leurs causes écologiques, est un chapitre important et mal connu de l'écologie urbaine.

Les citoyens créent leur propre environnement culturel ou sémiotique, dont certains aspects, tels que l'architecture, les monuments, l'art dans les lieux publics, les avenues bordées d'arbres, les panneaux publicitaires, les enseignes lumineuses, forment le cadre visible de leur vie.

L'écosystème urbain se subdivise en sous-systèmes ou districts, classés selon leur rôle social, administratif ou économique. On peut

utiliser le modèle de **DANSEREAU** pour classer les sous-systèmes (v. ci-dessus), mais la classification de **DOXIADIS** en aires et zones est plus concrète:

- **naturareas** : où la vie sauvage (ou ce qui en reste) est vierge, visitée, embrassée, envahie, conquise;
- **cultivareas** : surtout les zones agricoles naturelles, puis industrialisées: noter l'importance des potagers urbains;
- **anthropareas** : lieu où les gens vivent; quartiers bâtis à faible densité de population (environ 70 h./ha), à moyenne densité (110 h./ha), ou à haute densité (300 h./ha et plus);
- **industriareas** : industrie lourde, zones de versage de déchets.

C'est selon ces critères que **DUVIGNEAUD** et al. (1977, 1986a) ont élaboré la carte des sous-systèmes de Bruxelles et de Charleroi, en Belgique, en se basant surtout sur le degré de verdurisation (% de la surface couvert par de la végétation).

L'ANTHROPOCENOSE ET SES PROBLEMES ECOLOGIQUES

C'est dans la ville que l'on comprend le mieux les rapports entre l'homme, sa santé et son milieu. **R. ABBOU** (1972) a étudié les sortes de pollutions et de nuisances présentes dans l'environnement urbain, et leurs conséquences sur la santé des habitants.

Selon lui, les gens peuvent être affectés soit par le milieu, soit par l'action d'autres gens (pollution de l'homme par l'homme). Dans le premier cas, l'action du milieu peut être directe: agents physicochimiques tels que les radiations ionisantes, les gaz d'échappement, la poussière d'amiante, les substances cancérigènes, ou bien des facteurs climatiques – température, humidité et vent. Elle peut aussi être indirecte : pollution visuelle et olfactive, bruit, effets du manque de verdure. Il ne faut pas négliger la pollution de ce genre à l'intérieur des bâtiments (pollution indoor).

Dans le deuxième cas, la pollution peut avoir un aspect biologique et être due, par exemple, à l'émission de particules, à la contagion par des microbes, des parasites, des poux, aux effets des additifs alimentaires ou de l'excès de médicaments. Il y a aussi un effet psychosocial : le stress et la tension dans la vie quotidienne, par exemple la voiture, la solitude, les maladies psychosomatiques, le goût du jeu, l'us et l'abus de l'alcool, du tabac et des drogues douces ou dures.

En B, l'alternative est un monde fondé sur une écologie constructive et sur l'utilisation rationnelle des ressources naturelles. Dans l'esprit de cette écologie, les différentes branches de la culture, littéraire, artistique, scientifique et technique, pourraient se fondre en une seule **culture vivante** (LANG, 1984) répandue par toutes les formes d'enseignement et des médias.

Cette convergence, fondement d'une technologie et d'une économie renouvelées, est résumée ici dans un dessin en forme de coeur qui débouche sur une société pacifique et progressiste.

LA POST-MODERNITE : POUR UNE NOUVELLE SOCIETE ECOLOGIQUE UNE PROMOTION DE LA NOOSPHERE : LA SOPHIOSPHERE

On peut combattre le déclin de la biosphère et de la noosphère en fondant l'écodéveloppement sur une écologie constructive, incluant l'écologie humaine.

Une agrosphère plus équilibrée permettrait de rénover les **agro-secteurs alimentaire**, pharmaceutique et industriel. On pense à des cultures alternatives utilisant de nouvelles espèces ou variétés de plantes, à des cultures intégrées du type des SYTA (agroécosystèmes tropicaux à rendement continu) proposés par JANZEN (1973). L'Europe pourrait produire une biomasse considérable au départ d'herbes géantes, souvent importées et devenues subspontanées, comme, en Belgique, la renouée du Japon (*Polygonum cuspidatum*), la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), la balsamine géante de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*). Cette biomasse pourrait fournir de l'énergie ou des matières nouvelles pour l'industrie chimique.

L'écologie **constructive** peut aussi s'appliquer à la sylviculture : création d'écosystèmes forestiers à meilleur rendement quantitatif et qualitatif, élargissement des possibilités d'utilisation pour le bois, les feuilles, les fruits. Une forêt bien gérée doit aussi servir de lieu de loisirs et conduire à la sylvothérapie, branche importante d'une médecine écologique moderne (PLAISANCE, 1985).

L'agroforesterie, interpénétration de l'agriculture et de la sylviculture, dont l'exemple type en Europe est le bocage, où haies, alignements d'arbres et drèves quadrillent le paysage rural, présente beaucoup d'avantages écologiques. Elle est aujourd'hui fortement préconisée sous les tropiques (dans le cadre du SYTA) et devra inspirer les paysages agricoles de l'avenir.

Une autre importante application de l'écologie est la lutte contre la désertification : les reboisements, l'agriculture de désert (avec économie maximale de l'eau douce, ou avec utilisation de l'eau de mer, ou en parsemant la surface du sol de polymères à haute rétention d'eau) requièrent une connaissance approfondie des flux, bilans et cycles de l'énergie, de l'eau et des substances minérales.

importante aussi est l'utilisation de l'ingénierie génétique et des biotechnologies dans la transformation des biomasses brutes; cette application requiert une connaissance approfondie des microbiocénoses et des mycocénoses.

On peut aussi appliquer l'écologie constructive aux écosystèmes urbains et industriels, en favorisant l'interpénétration de l'espace construit par des éléments de nature (cf. LE CORBUSIER) : soleil, air pur, espaces bleus et verts, forêts péri-urbaines, le tout en fonction de la topographie.

L'écodéveloppement, l'écologie des paysages et la télédétection sont les thèmes favoris d'une écologie constructive, mais il ne faut pas oublier l'**ethnodéveloppement**, il faut tenir compte des traditions, de la culture, du folklore. Le mariage du développement et de la culture, ou la restauration écologique et culturelle des zones dégradées devraient devenir des tâches de plus en plus importantes dans l'aménagement du territoire.

Pour l'étude holistique du développement humain, BARRET (1981) a proposé une unité de base, le noosystème, concept plus large que celui d'écosystème puisqu'il intègre les influences sociales, économiques et culturelles sur les écosystèmes. Ces noosystèmes devraient être gérés au moyen d'algorithmes résolvant les problèmes, de façon que l'«écologiste appliqué» puisse prendre à chaque fois des décisions systématiques quant à l'aménagement des ressources de manière scientifique.

Mais l'homme moderne, au lieu d'appliquer son esprit et sa raison aux nombreux types possibles d'éco- et d'ethnodéveloppement, se conduit comme un prédateur déculturisé et industrialisé. Il détruit son milieu de vie; il accroît ses populations au-delà de la capacité de charge, et bien au-delà de la capacité culturelle; il exploite abusivement et souvent gaspille les ressources naturelles, renouvelables ou non; les sols se dégradent et s'épuisent. L'homme a mille et une façons de polluer et de détruire son environnement et sa santé; il invente et accumule de terribles engins de mort, chimiques, bactériologiques, ou nucléaires. La peur s'installe. Dans une société

où l'appât du gain est poussé à l'extrême, l'homme perd et oublie sa personnalité, risquant de devenir un être anonyme, zombifié ou fanatisé. Mû par des conflits qui souvent trouvent leur source dans l'environnement qu'il a créé, l'homme court ainsi à sa propre perte et à l'extinction de l'espèce. Nous risquons d'être les nouveaux dinosaures.

Bien des voix ont déjà énoncé d'aussi pessimistes conclusions : de l'«Armageddon» de la Bible et des écologistes américains, à la «Mégamort» d'Edgar MORIN, à la menace d'un nouvel Hitler (HUYGHE), au déclin vers la barbarie (HARDY). Pour enrayer ce déclin, et développer une nouvelle autonomie dans la convivialité, il faut que l'homme change (ILLICH, GRANDSTEDT). L'espoir réside dans une nouvelle morale écologique, qui ne peut se concevoir qu'à partir de la synthèse des diverses disciplines qui forment l'entendement humain (au sens de Diderot et D'Alembert).

Cette nouvelle morale serait l'union des cultures scientifique et humaniste, si souvent prônée et jamais réalisée. Cette culture vivante (LANG, 1984) édiflée sur l'environnement naturel et ses ressources, enracinée dans le passé et sa permanence psychologique, joignant le régional à l'universel, devrait déboucher sur des arts et des techniques assurant aux hommes la satisfaction de leurs besoins et la qualité de leur vie, dans une noosphère où l'économie, l'exploitation des ressources, la structure sociale et la distribution des richesses seraient maintenues en équilibre.

Est-ce Utopie ou possible réalité pour demain ? Et la sophiosphère (sphère de la sagesse) remplacera-t-elle la noosphère, où trop souvent l'intelligence de l'homme a été mise au service du mal ?