SUJET NATIONAL POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION ORGANISATEURS

CONCOURS EXTERNE D'INGENIEUR TERRITORIAL

SESSION 2012

SPECIALITE : URBANISME, AMENAGEMENT ET PAYSAGES

A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 40 pages.

↳ Ni dans votre copie, ni dans les documents éventuellement à joindre à votre copie vous ne devez faire apparaître de signes distinctifs tels que paraphe, signature, votre nom ou un nom fictif.

↳ Seules les références (nom de collectivité, nom de personne, ...) figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier peuvent apparaître dans votre copie.

↳ Seul l'usage d'un stylo soit noir, soit bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

SUJET NATIONAL POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION ORGANISATEURS

CONCOURS EXTERNE D'INGENIEUR TERRITORIAL

SESSION 2012

EPREUVE

Rédaction, à partir de l'analyse d'un dossier remis au candidat et portant sur la spécialité, d'une note tenant compte du contexte technique, économique ou juridique lié à ce dossier.

Durée : 5 heures
Coefficient : 5

SPECIALITE : URBANISME, AMENAGEMENT ET PAYSAGES

Vous êtes ingénieur(e) territorial(e) au Service de l'urbanisme, aménagement et environnement de la Communauté urbaine de X (550 000 habitants). Les élus souhaitent modifier l'image de l'agglomération et mettre en valeur le patrimoine naturel, important mais méconnu, dont elle dispose. Ils souhaitent par ailleurs coordonner leur démarche avec celle du schéma régional de cohérence écologique, pilotée conjointement par la Région et l'Etat. En effet, la Communauté urbaine souhaite s'inscrire comme un acteur majeur de la biodiversité sur le territoire régional et faire de son territoire un terrain d'expérimentation de la nature en ville.

Dans un premier temps, le Directeur de l'urbanisme, de l'aménagement et de l'environnement vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents ci-joints, une note sur la problématique de la valorisation de la nature en ville.

8 points

Dans un second temps, il vous demande d'élaborer un ensemble de propositions concrètes destinées à promouvoir la nature en ville dans les projets urbains.

12 points

Document 1 : « La nature en ville, plus foisonnante qu'on ne le pense » - Nancy mag – Novembre/décembre 2011 – 4 pages

Document 2 : « AEU – l'approche environnementale de l'urbanisme, pour concilier urbanisme et environnement » - Site Internet Ademe.fr - Mars 2008 – 6 pages

Document 3 : « Les multiples vertus des jardins de pluie » - Techni.Cités n°199 - 23 novembre 2010 – 2 pages

Document 4 : « Décryptage Grenelle, Biodiversité, Trames verte et bleue » - CERTU - Novembre 2010 – 6 pages

Document 5 : Extrait - « Ville durable, mode d'emploi » - Techni.Cités n°146 - 23 mars 2008 - 6 pages

Document 6 : « Retrouver des rivières vivantes » - Techni.Cités n° 223 - 8 février 2012 - 2 pages

Document 7 : « Les atouts de la toiture végétalisée pour Nice » - Rapport de Ernst&young pour la Direction de l'environnement de Nice Côte d'Azur – 9 pages

Document 8 : Extrait - « Les outils réglementaires du PLU en faveur de la nature » Intégrer la nature en ville - Centre de ressources du développement territorial - Novembre 2011 – 4 pages

Document 9 : « Les schémas de cohérence écologique : Rhône-Alpes et l'Isère ont pris de l'avance » - Techni.Cités n°203 - 8 février 2011 – 1 page

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 40 pages.

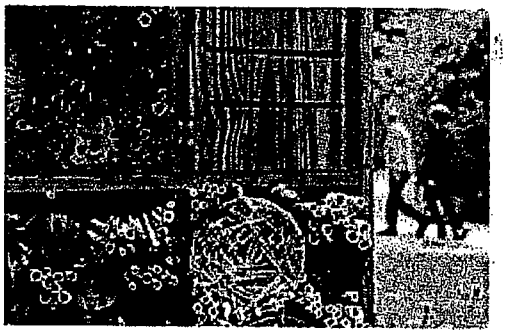
Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents volontairement non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Document 1 :
« La nature en ville, plus foisonnante qu'on ne le pense »
Nancy mag – Novembre/décembre 2011

Connue pour la beauté et la variété de ses jardins d'ornement, Nancy a pourtant l'image d'une ville plutôt minérale où le bâti, le patrimoine, l'emportent sur le « naturel ». Ainsi, elle a longtemps tourné le dos à la Meurthe, dont le cours et les rives sont des corridors écologiques importants pour de nombreuses espèces animales ou végétales. Mais la distinction entre milieu urbain et milieu naturel n'est pas si tranchée que cela, explique Laurent Péru, le directeur des Conservatoire et Jardins botaniques de Nancy. Et la nature, autour de Nancy, est bel et bien présente pour qui sait regarder entre les façades.

Les parcs, réservoirs de biodiversité

Les nombreux parcs et jardins de Nancy sont de véritables réservoirs de biodiversité et l'important fleurissement de la ville contribue à réintroduire les abeilles en milieu urbain. Ainsi, dans le cadre d'un partenariat avec la société Plan Ornemental, 15 000 végétaux de 950 variétés différentes ont récemment été installés au jardin Dominique Alexandre Godron. Cette richesse florale permet l'installation de ruches aux serres municipales, dont la récolte de miel a dépassé les 30 kg depuis le mois de juin. Plusieurs « hôtels à insectes », destinés à attirer ces derniers, sont également implantés dans les espaces verts. « *Pour maintenir en ville abeilles et insectes, il est essentiel de varier notre palette végétale,* souligne Pierre Didierjean, le directeur des parcs et jardins. *C'est pourquoi Nancy présente une grande diversité au niveau de ses arbres, arbustes et plantes* »... et travaille même à enrichir les talus SNCF par des plantations.



A la Pépinière, un « hôtel à insectes ».

De la forêt aux coteaux

Prolongeant la pointe extrême de la forêt de Haye vers la ville, le parc botanique forestier du Haut-du-Lièvre est l'exemple même d'un parc naturaliste (des études entomologiques y sont d'ailleurs menées) où tous les aspects du développement durable sont pris en compte. Conçu en accompagnement de la rénovation du quartier, cet espace écologique de 17 hectares préserve et accueille une grande biodiversité. « *Ainsi, les troncs ou branches des arbres abattus ont été utilisés pour construire des bancs et des haies naturelles. Les bois ne sont pas entretenus car de nombreux animaux tels que des lièvres, des chevreuils ou des oiseaux trouvent refuge dans cette végétation dense* », explique Romain Durcyk, un spécialiste des arbres au Grand Nancy. Quant à l'arrosage, il n'y en a pas car l'eau est récupérée dans des fosses. Mis à la disposition des habitants, un jardin établi dans une parcelle de l'espace vert permet de cultiver fruits et légumes.

Toujours au Haut-du-Lièvre, et plus généralement dans toute l'agglomération, les éléments de végétation (boisements, secteurs de jardins et vergers) situés sur les coteaux sont protégés par les documents réglementaires d'urbanisme. Ces corridors écologiques sont en effet pour la faune et la flore des zones refuge ou « tampon » entre les plateaux boisés et le milieu urbain.

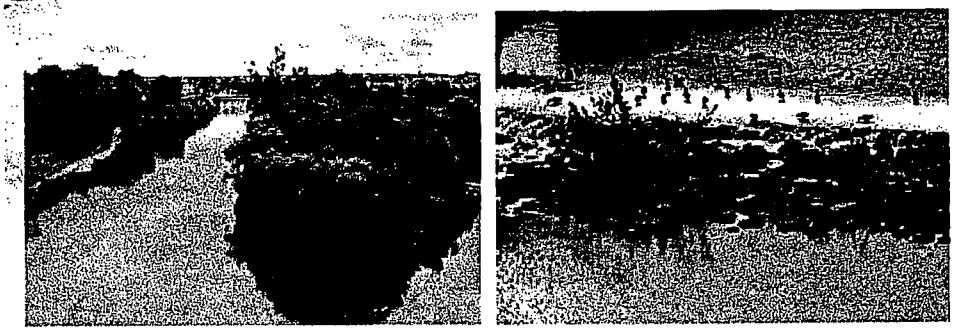
Au Haut-du-Lièvre, un parc de type « naturaliste ».

Des bancs en bois de récupération.

La Meurthe, source de vie

Parce qu'ils sont vitaux dans tout écosystème, Nancy veille à préserver ses cours d'eau. « *La Meurthe et ses rives constituent un enjeu majeur en matière de corridor écologique et abritent une grande diversité d'animaux et de plantes* », souligne Cyril Galley, directeur du Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Nancy Champenoux (CPIE). Située face à la base nautique, l'île de la Méchelle accueille en particulier une importante richesse faunistique et floristique. De façon à le préserver, cet endroit privilégié, véritable zone de quiétude pour les oiseaux, n'est pas accessible au public. On peut toutefois observer sans les approcher les nombreux cormorans, cygnes ou encore foulques macroules qui y nichent.

Plébiscité par les promeneurs, le jardin d'eau, non loin de là, offre une végétation luxuriante où colverts, hérons et poules d'eau ont élu domicile. Enfin, parce qu'ils présentent eux aussi un grand intérêt biologique, l'Agence de développement et d'urbanisme (ADUAN) de l'agglomération travaille actuellement à repérer les ruisseaux « enterrés » jadis sous la ville afin, là où c'est possible, de les remettre à l'air libre.
Si les collectivités prennent conscience de l'importance de la présence de l'eau en milieu urbain, les particuliers sont également concernés. « *Il faut être vigilant sur notre façon d'appréhender le vivant : certaines espèces végétales ou animales peuvent vite devenir très envahissantes. Faire attention également à ce que l'on jette dans nos éviers et toilettes car les lingettes, les coton-tiges, les peintures, les hydrocarbures ne peuvent être traités* », conseille encore Cyril Galley. Pour que la belle histoire entre Nancy et l'eau suive son cours...



La rivière et ses abords abritent une grande diversité d'animaux et de plantes.

Votre jardin a un rôle à jouer !

De très nombreux jardins privés fleurissent sur le territoire de Nancy. « *On constate à ce propos une tendance croissante au jardinage biologique,* note Laurent Péru : *quand on cultive soi-même ses légumes et ses fruits, on ne cherche pas à s'empoisonner !* » Tous ces jardins particuliers sont autant de refuges pour les petites espèces animales et les insectes.

Pour renforcer leur rôle écologique, il s'agit de ne pas uniquement planter des fleurs ornementales de faible intérêt pour la biodiversité et la pollinisation (les abeilles les boudent !), mais de cultiver aussi des plantes sauvages et potagères. « *Un exemple : laisser pousser des orties, dont les chenilles se nourrissent, permet d'en protéger ses autres plantations tout en augmentant le nombre de papillons en ville !* »

Le lierre et le pissenlit, deux plantes à cultiver sans modération

Les jardins d'eau : en plein Nancy contemporain, ils participent à l'équilibre écologique du milieu urbain.

Créer des trames vertes et bleues dans le tissu urbain

La définition du « naturel » varie sans cesse en fonction des activités humaines. « *En forêt de Haye par exemple, des plantations et sélections de chênes se pratiquaient dès l'époque néolithique,* explique Laurent Péru, directeur du jardin botanique du Montet. *Et de véritables écosystèmes se sont créés en milieu urbain, l'homme ayant très tôt introduit des prédateurs pour lutter contre les nuisibles. Il y a donc des écologies propres à la ville, comme celle des rats qui se nourrissent des déchets et jouent aujourd'hui encore un rôle d'éboueurs* ». Rien d'étonnant donc à ce que chevreuils, fouines ou sangliers s'aventurent sur les hauts de Nancy, et que bien que très discrets, les renards soient également présents. Alors qu'on la remarque surtout dans les espaces verts et en bords de rivière, la nature est donc bien présente partout où il y a de la vie.

Dans les serres des Conservatoire et jardins Botaniques de Nancy : Laurent Péru, un naturaliste passionné et perspicace.

Toutefois, depuis les Trente Glorieuses et le développement massif des pesticides (y compris dans les jardins privés), le nombre d'espèces animales et végétales a sensiblement diminué. Depuis quelques années en découle ainsi une réelle prise de conscience de l'importance du maintien de la biodiversité : « *la question est davantage prise en considération par les pouvoirs publics* », note Laurent Péru. Les pollutions ne sont d'ailleurs pas seules en cause. Presque partout dans le monde, l'urbanisation grandissante et la « fragmentation » toujours plus marquée des territoires des êtres vivants qui en résulte affaiblit certaines espèces, car elles sont confrontées peu à peu à des formes de consanguinité ou à la disparition des « partenaires » qui conditionnaient leur survie. Il s'agit donc de créer ou recréer les « réseaux » dont elles ont besoin. Haies, bosquets, zones humides, prairies, forêts... ces noyaux de biodiversité doivent être connectés.

Un vrai progrès

« *Tout l'enjeu des corridors écologiques, appelés aussi trame verte (pour les espèces terrestres) et bleue (pour la faune aquatique), est là. C'est ce que cherche à mettre en place la Communauté urbaine dans l'agglomération et à Nancy* », confirme Jean-François Husson, conseiller municipal délégué au développement durable et vice-président du Grand Nancy. Les corridors doivent permettre de restaurer les continuités nécessaires à la préservation des espèces et des végétaux associés, en matière de déplacements, nourriture, reproduction... « *Les citadins peuvent ainsi retrouver une véritable richesse naturelle dans leur cadre de vie immédiat : c'est un vrai progrès dans les politiques urbaines* ».

Préserver ou reconstituer de telles trames en ville nécessite des interventions réfléchies, ciblées. Sur le territoire de Nancy, on a vu (p. 09) que l'on cherche à revaloriser les petits cours d'eau naturels qui circulaient à ciel ouvert avant d'être canalisés. On laisse pousser des plantes, qui outre leur rôle bénéfique sur la biodiversité, présentent des fonctions intéressantes, comme sur les jardins d'eau des Rives de Meurthe. Mais les classiques arbres d'alignement jouent aussi leur partition dans ce foisonnement d'initiatives qui va s'amplifier encore avec le développement des « écoquartiers » qui, à l'image de Nancy Grand Cœur et de son quai vert en bordure de voie ferrée, veulent établir un nouveau rapport entre ville et nature.

ACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT

A Nancy et dans son agglomération, de plus en plus de structures et d'associations se mobilisent dans le domaine environnemental. Parmi elles, on peut citer FLORE 54, qui fédère un ensemble d'associations de protection de la nature, ou la Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles (FREDON) de Lorraine qui assure des missions de sensibilisation et de formation afin de réduire l'emploi des pesticides. Le CPIE (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement Nancy Champenoux) participe quant à lui depuis 14 ans à la mise en valeur du patrimoine naturel et local à travers un grand nombre d'actions. Lors de la Semaine du développement durable (en avril), de nombreuses manifestations à destination du grand public et des scolaires sont organisées par la Ville. Enfin, La Maison de la Nature, située dans le parc Sainte-Marie, propose des expositions et des animations sur le cadre naturel dans la ville et la notion d'environnement urbain. Elle organise également des balades accompagnées à travers les parcs et les quartiers verts de Nancy pour en découvrir toutes les richesses végétales. À ne pas oublier non plus les activités du Museum-Aquarium et de l'espace animalier de la Pépinière.

Fédération meurthe-et-mosellane pour la promotion de l'environnement et du cadre de vie,
65 Rue Léonard Bourcier,
Nancy, tél.03 83 98 12 44,
rrflore54@wanadoo.fr

Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles de Lorraine,
domaine de Pixerécourt,
Malzéville,
tél. : 03 83 33 86 70,
www.fredon-lorraine.com

Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE) Nancy-Champenoux,
13bis rue PP Demoyen,
Champenoux,
tél. : 03 83 31 63 76

Maison de la Nature,
parc Sainte-Marie,
38bis avenue du Maréchal Juin,
Nancy,
tél. : 03 83 36 59 04

Les concours de photos « nature » organisés par le Grand Nancy connaissent un vif succès : témoins ces clichés de Pierrick Meuillet et Patrice Bracquart.

Document 2 :

« AEU – l'approche environnementale de l'urbanisme, pour concilier urbanisme et environnement »

Site Internet Ademe.fr - Mars 2008

L'AEU® : un outil d'aide à la création

Depuis les années 1960, la consommation d'espace, caractérisée par la construction de maisons individuelles en périphérie des villes et des villages, est considérable. Son impact environnemental est resté longtemps sous-estimé notamment dans les domaines du transport et de l'énergie. Or, les déplacements quotidiens en voiture constituent un des premiers émetteurs de gaz à effet de serre et les maisons individuelles consomment 30 % d'énergie de plus que des logements collectifs de même superficie.

Réduire l'impact environnemental des nouveaux projets urbains s'avère donc être un défi majeur pour les prochaines décennies. Afin d'aider les collectivités locales et l'ensemble des acteurs de l'urbanisme, l'ADEME propose l'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU®), outil destiné à favoriser la recherche d'une plus-value environnementale dans les pratiques urbanistiques.

L'environnement comme élément fondateur du projet d'urbanisme

L'AEU® permet d'intégrer la dimension environnementale à chaque étape d'un projet urbain. C'est une démarche qui conduit à des arbitrages dans lesquels l'environnement intervient, non pas comme une contrainte secondaire, mais comme un élément fondateur.

L'AEU® peut s'appliquer à des projets de diverses natures. Cependant, elle a surtout vocation à accompagner l'élaboration des documents d'urbanisme (SCOT, PLU) et la mise en œuvre d'opérations d'aménagement telles que les ZAC, les lotissements, les opérations de renouvellement urbain, les éco-quartiers ou les zones d'activités économiques.

Une prestation d'assistance à maîtrise d'ouvrage

L'AEU® prend, le plus souvent, la forme d'une prestation d'assistance à maîtrise d'ouvrage dont la fonction est de questionner en permanence le projet à l'aune de son impact environnemental. Elle apporte les connaissances nécessaires pour mieux comprendre et décider. Dans certains cas, elle peut mettre en évidence la nécessité d'engager des expertises complémentaires qui exigeront le recours à des spécialistes. Par exemple, il peut s'avérer judicieux de comparer les solutions de desserte énergétique, d'évaluer la faisabilité d'un projet de chaufferie bois ou de mettre en place des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales.

Parmi les questions auxquelles répond une AEU® :

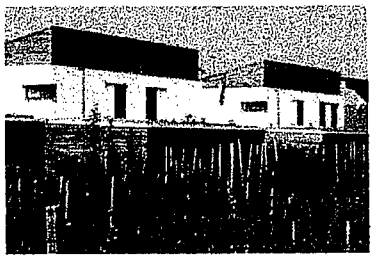
- Quel site urbaniser ?
- Comment utiliser au mieux l'espace disponible ?
- Quelles formes urbaines retenir ?
- Quelle typologie d'habitat choisir ?
- Quelle place réserver aux piétons et aux cyclistes ?
- Quelle offre d'énergie proposer ?
- Comment gérer les eaux pluviales ?
- Comment consommer moins d'eau ?
- Quel espace prévoir pour la collecte et le tri des déchets ?
- Quelles conditions mettre en place pour assurer la survie des espèces animales et végétales ?...

Le prestataire AEU® : un animateur, plus qu'un expert en environnement

Bénéfice direct : la qualité environnementale

La mise en œuvre d'une AEU® se traduit par une amélioration globale de la qualité environnementale d'un projet urbain. Toutes les thématiques environnementales y sont traitées séparément, puis croisées pour aboutir, in fine, à un ensemble de solutions possibles.

Énergie et climat



Chalon-sur-Saône
©Jean-Luc Petit / Juillet 07

La forme urbaine, l'aménagement, l'ensoleillement et les vents... sont autant de facteurs qui influencent la consommation énergétique.

Exemples d'objectifs mis en œuvre dans une AEU® :
- favoriser l'efficacité énergétique de l'aménagement en prenant en compte la topographie, le climat... ;
- optimiser les scénarios de desserte énergétique par une estimation des besoins et une analyse de l'offre (ressources locales, solaire...).

Déplacements

©Ademe

La gestion des déplacements est un levier essentiel pour économiser les énergies, diminuer les émissions de gaz à effet de serre et contribuer à la qualité du cadre de vie.

Exemples d'objectifs mis en œuvre dans une AEU® :
- favoriser le renouvellement des friches urbaines et l'urbanisation des zones déjà desservies par les transports en commun ;
- développer les espaces publics qui privilégient les modes doux.

Déchets

Maîtriser le flux des déchets nécessite bien sûr d'en produire moins (réduction à la source), mais aussi de mieux organiser leur collecte.

Exemples d'objectifs mis en œuvre dans une AEU® :
- optimiser les plans masse et les aménagements pour améliorer les circuits de collecte et en réduire les coûts ;
- prévoir des aménagements pour faciliter l'implantation des systèmes de tri et des dispositifs de compostage domestique ;
- intégrer, dans le projet, l'exigence de limitation et de valorisation des déchets de chantiers.

Eau

©Nadine Blot Re-Sources

Une gestion des eaux pluviales proche du cycle naturel permet de diminuer l'extension des réseaux et le surdimensionnement des ouvrages. Une telle gestion contribue également à la qualité des espaces publics.

Exemples d'objectifs mis en œuvre dans une AEU® :
- permettre l'infiltration naturelle des eaux pluviales et ralentir leur ruissellement ;
- mettre en œuvre des techniques de proximité pour le traitement des eaux usées et la réutilisation des eaux pluviales (exemple : arrosage des jardins).

Biodiversité et paysage

Au cours des dernières décennies, l'urbanisation s'est surtout développée au détriment des espaces naturels et agricoles. L'enjeu aujourd'hui est de lutter contre cette prédation.

Exemples d'objectifs mis en œuvre dans une AEU® :
- intégrer harmonieusement les projets urbains au patrimoine naturel existant (haies bocagères, vallons humides...) ;
- concevoir des espaces verts en leur attribuant une fonction et un mode d'entretien écologiques (corridors pour la faune entretenus sans produits phytosanitaires et faiblement arrosés).

Sol et sites pollués

Il s'agit de limiter la consommation irréversible de terres agricoles et d'espaces naturels notamment en réhabilitant des friches urbaines et industrielles.

Exemples d'objectifs mis en œuvre dans une AEU® :
- éviter le mitage du territoire ;
- étudier les formes urbaines les plus appropriées pour réinvestir les espaces en friches en privilégiant la valorisation du patrimoine local.

Bruit

L'environnement sonore est un élément important de la qualité de vie.

Exemple d'objectifs mis en œuvre dans une AEU® :
- limiter les émergences sonores et organiser l'espace en fonction des sources de nuisances.

Bénéfice indirect : l'intelligence globale du projet

L'AEU® offre un terrain propice à la mise en œuvre des principes de développement durable : ***participation*** *(éclairer les choix, partager des attentes...),* ***transversalité*** *(mettre en évidence les interactions entre les domaines environnementaux...),* ***solidarité*** *(réduire les inégalités d'accès aux déplacements, à l'énergie...). Elle produit des bénéfices qui dépassent la seule qualité environnementale.*

Des projets urbains créatifs, soutenus par l'ensemble des parties prenantes

La mise en débat des questions environnementales entre élus, techniciens, représentants associatifs, voire habitants a notamment pour effet de susciter la compréhension partagée des enjeux, la recherche de solutions innovantes et l'accord sur les choix à réaliser. Dans les communes rurales, par exemple, l'AEU® conduit souvent les décideurs à accepter des formes urbaines plus compactes que celles des lotissements classiques. L'AEU® amène également les différents intervenants à confronter leur point de vue pour trouver les solutions les plus pertinentes.

Des projets respectueux de l'identité locale

Par une approche spécifique du territoire (climatologie, topographie, trame hydraulique, cheminements anciens, matériaux disponibles...), l'AEU® aboutit à une mise en valeur du patrimoine local, qu'il soit naturel ou bâti. Dès lors, le projet urbain ne vient pas « raser » l'existant mais se construit autour des caractéristiques géographiques et historiques du site.

Des projets où priment qualité de vie et lien social

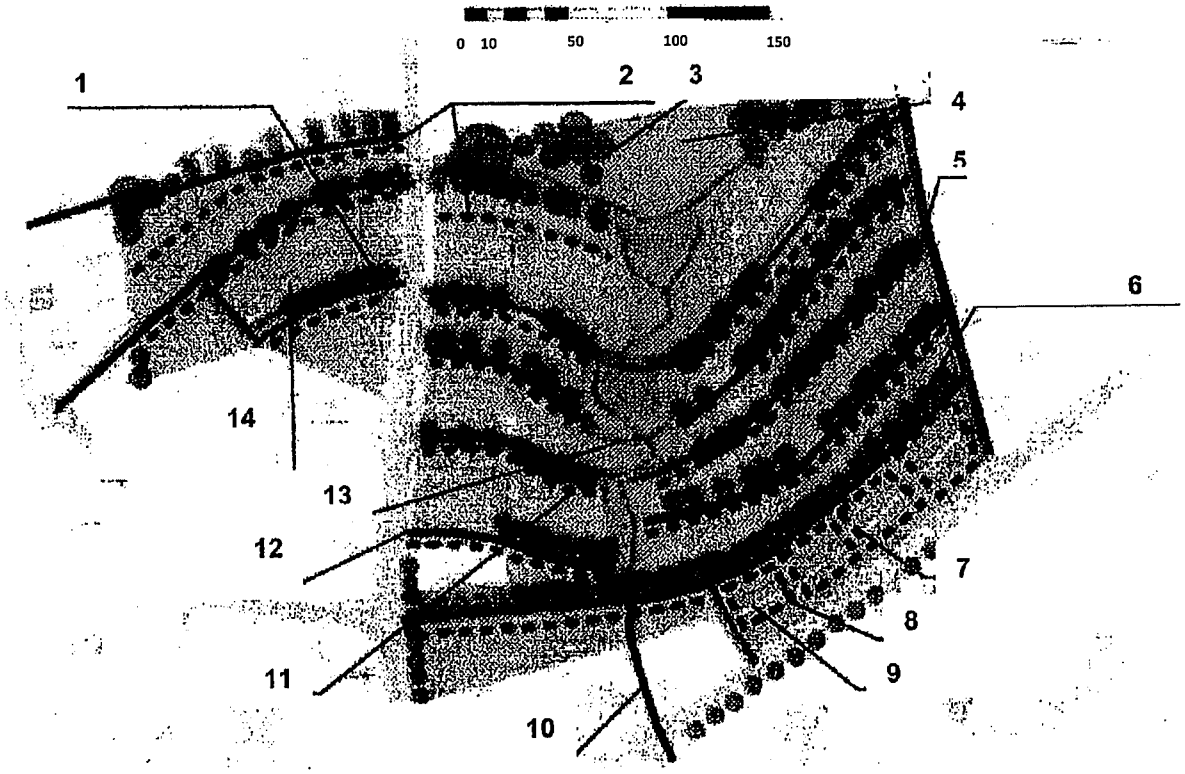
Des espaces publics conçus en fonction du vent, de l'ensoleillement, de la végétation, de l'écoulement naturel des eaux de pluie, traversés de cheminements doux, forment des lieux paysagers agréables à vivre (jeux d'enfants bien exposés, chemins abrités du vent, lieux d'ombre en été...) qui contribuent au développement du lien social.

Des projets porteurs d'économies

La compacité du bâti permet de réduire la longueur des voieries et donc des réseaux ; ceci se traduit par des économies de travaux et de fonctionnement pour la collectivité locale ou l'aménageur.
Les économies d'énergie réalisées grâce à l'orientation et à une meilleure performance du bâti, ainsi qu'à l'utilisation des énergies renouvelables sont autant de gains de charges pour les habitants.

Exemple de plan masse
Synthèse des principes d'aménagement retenus dans une AEU

ZAC du Contal - La Tour de Salvagny ; projet urbain et paysager



1. Inscription des voiries et chemins parallèles aux courbes de niveaux et connectés sur la voirie existante.
2. Implantation des maisons les plus au Nord en ligne continue.
3. Préservation du boisement existant et création d'un boisement en limite Nord.
4. Espace dédié au traitement des eaux pluviales.
5. Implantation des maisons à 2.50 m de la limite publique.
6. Création d'une continuité de plantation le long des voiries et chemins.
7. Préservation de percées visuelles depuis l'avenue des Monts d'Or.
8. Implantation des collectifs à distance de l'avenue des Monts d'Or (10 m).
9. Hauteur du bâti collectif limitée à R+2.
10. Chemin principal de connexion pour aller vers les écoles et le centre.
11. Hauteur du bâti individuel limitée à R+1 avec jeu de niveaux dans la pente.
12. Inscription de chemins (modes doux) déconnectés de la voirie et reliés au parc central.
13. Continuité des chemins à l'intérieur de l'espace central.
14. Espaces publics à créer : stationnement public, tri sélectif, gestion des fortes précipitations, vergers.

Un déroulement en quatre étapes-clés

ZAC

Etude de faisabilité

Dossier de création

Dossier de réalisation

Pour être efficace, l'AEU® doit intervenir le plus en amont possible du projet. Elle devient alors une ligne directrice et se déroule en 4 étapes-clés.

SCOT,PLU

Etat des lieux initial

PADD

Orientations générales

Orientations d'aménagement

Règlement
Recommandations
Cartographie...

Analyse des enjeux environnementaux : un temps fort de sensibilisation pour l'ensemble des parties prenantes

La première phase consiste à identifier, à travers différentes thématiques (énergie, eau, déplacements, déchets...), les principaux enjeux environnementaux du projet et à en faire un diagnostic croisé.
Ce travail est réalisé dans le cadre d'ateliers qui réunissent les élus, les experts techniques, les représentants associatifs et permettent l'émergence d'une culture commune environnementale.

Définition d'objectifs environnementaux et de principes d'aménagement : la prise de décisions

Il s'agit d'aboutir à un consensus en matière d'objectifs environnementaux, de hiérarchiser ces objectifs pour définir des orientations et des principes d'aménagement qui tiendront également compte des critères techniques, économiques ou sociaux. C'est également à cette étape que sont déclenchées, si nécessaire, des investigations complémentaires sur des solutions opérationnelles (énergies, transport...).

Documents contractuels :
- CCCT, CPAP
- Autorisation de lotir

Transcription des propositions retenues : l'aboutissement du travail de conception

Les orientations retenues dans la phase précédente sont traduites sous forme de recommandations ou de clauses environnementales incluses dans les documents d'urbanisme (PLU, SCOT) ou dans les documents contractuels (ZAC, lotissement, ORU...).

Mise en œuvre de la ZAC, du lotissement,...

Marchés de travaux

Suivi et animation du projet : la mise en application dans la durée

La dernière phase permet de suivre l'application des préconisations environnementales tout au long des travaux d'aménagement et de construction, et de s'assurer de leur appropriation par les acquéreurs et les habitants notamment. Elle doit également faciliter la mise en œuvre de la démarche HQE® dans les constructions.

L'AEU® et son articulation avec les démarches d'ordre réglementaire

L'AEU® n'a pas pour vocation de se substituer aux démarches visant à satisfaire les obligations réglementaires telles que l'état des lieux initial, l'étude d'impact, l'évaluation environnementale (SCOT et certains PLU). Au contraire, selon son niveau d'intégration dans le projet, elle les anticipe et les enrichit. Elle vise des objectifs qui dépassent le strict respect des normes environnementales et qui, de plus, s'articulent avec des objectifs économiques et sociaux.

ZAC :
Zone d'Aménagement Concertée
SCOT :
Schéma de Cohérence Territoriale
PLU :
Plan Local d'Urbanisme
CCCT :
Cahier des Charges de Cession de Terrain
CPAP :
Cahier des Prescriptions Architecturales et Paysagères

En savoir plus

Vous trouverez sur le site internet, **www.ademe.fr** :

- vos contacts en région
- les conditions d'octroi des aides de l'ADEME
- nos dates de formations pour maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre.

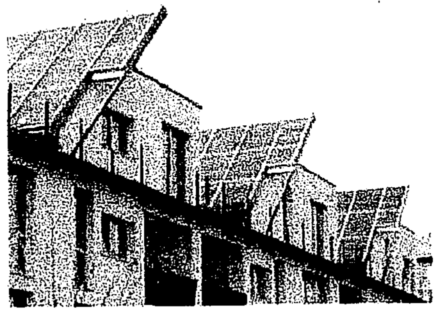
Vous pourrez également :

- trouver des fiches de cas sur le site ADEME de votre région
- vous procurer le guide « Réussir un projet d'urbanisme durable » co-édité par l'ADEME et le groupe Le Moniteur, Réf. 5861

Apports de l'AEU® : exemples

Avec son projet de lotissement, la commune d'Amuré (79), voisine de Niort, courait le risque de devenir un village dortoir. Pour garantir une réelle qualité de vie aux nouveaux habitants, la municipalité a décidé de faire accompagner son projet d'une AEU®. Celle-ci a permis de :
- favoriser un aménagement approprié des voies pour relier le nouveau quartier au village,
- concevoir une circulation aisée qui combine déplacements automobiles et déplacements doux.

Les réflexions menées dans le cadre de l'AEU® ont, par ailleurs, conduit à mettre en place des solutions innovantes pour la gestion des eaux (citernes enterrées individuelles, surfaces réservées sur la parcelle pour des dispositifs d'assainissement...).



©Ademe

Située au cœur du Pays de Rennes, la commune de Vezin-le-Coquet (35), d'environ 4 000 habitants, a réalisé une AEU® sur la ZAC des Champs Bleus dans l'objectif de concilier qualité de vie, solidarité sociale et préservation des ressources.

L'AEU® a permis de fixer des principes d'aménagement tels que :
- la maîtrise de l'étalement urbain : choix des logements collectifs ou semi-collectifs groupés,
- le développement des énergies renouvelables par la mise en œuvre du réseau de chaleur bois-énergie, l'utilisation du solaire pour l'eau chaude sanitaire, ...,
- la création d'un écosystème urbain : ZAC conçue autour d'une trame verte,
- une gestion alternative des eaux pluviales grâce à la fixation d'un coefficient d'imperméabilité des sols et la récupération des eaux pluviales pour les usages domestiques,
- une solidarité sociale assurée par des espaces publics, des centres d'activité et l'aménagement d'accès doux.

©4 Vents / Chécy

Située dans l'agglomération orléanaise, la commune de Chécy (45), 7500 habitants, a réalisé une AEU® pour la révision de son POS (PLU). L'objectif était d'harmoniser la demande urbaine (extension du cadre bâti et développement des déplacements) avec les caractéristiques du territoire : prédominance de zones agricoles, de terrains inondables, présence d'une zone Natura 2000 et d'un site arboré...

Les bénéfices directs de l'AEU® sont aujourd'hui peu « visibles » puisqu'ils sont fondus dans les règles du PLU : gestion des eaux pluviales, réseau de transport en commun, aménagement de liaisons douces...

En revanche, les bénéfices "indirects", qui attestent le fort ancrage de la démarche dans les politiques de développement de la commune, sont, eux, mesurables : sensibilisation des habitants, concertation des acteurs, promotion des énergies renouvelables dans les projets locaux.

Commune rurale typique de la Charente-Maritime (17), Vénérand était confrontée à une importante croissance démographique et à une transformation de l'activité agricole conduisant à la disparition des petites exploitations et à la banalisation des paysages. L'accompagnement du PLU par une AEU® a permis de :
- lutter contre le mitage,
- maintenir le caractère des villages et hameaux,
- accompagner la mutation de l'activité agricole ainsi que la transformation du bâti et des équipements, tout en favorisant le maintien des haies bocagères et des espaces boisés.

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe des ministères chargés de l'Écologie, de l'Energie du Développement durable et l'Aménagement du Territoire, de l'Industrie et de la Recherche.
Elle participe à la mise en oeuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement et de l'énergie. L'agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public et les aide à financer des projets dans cinq domaines (la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit) et à progresser dans leurs démarches de développement durable.

www.ademe.fr

Document 3 :
« Les multiples vertus des jardins de pluie »
Techni.Cités n°199 - 23 novembre 2010

Les multiples vertus des jardins de pluie

Introduits par les Anglo-saxons, les jardins de pluie conjuguent eau, nature et ville, et recouvrent une très grande diversité d'aménagements. Leur conception, leur réalisation et leur gestion nécessitent le respect de quelques principes fondamentaux.

Un jardin de pluie désigne « *une dépression plantée, créée pour récupérer, autant que possible, l'excès de ruissellement d'une maison ou d'un autre bâtiment et de son environnement paysager* ». C'est ainsi que le définissent les britanniques Nigel Dunnett et Andy Clayden, qui ont consacré un ouvrage pédagogique et largement illustré à cette approche paysagère et écologique de gestion des eaux pluviales.

« Raingarden »

Apparu à la fin des années 1980 aux États-Unis, ce concept s'est depuis vulgarisé dans les pays anglo-saxons, notamment en Australie et en Grande-Bretagne. De nombreuses actions de sensibilisation et d'accompagnement y sont menées par les collectivités, à l'exemple des programmes « 10 000 jardins de pluie » initiés par Kansas City aux États-Unis ou par Melbourne Water en Australie.
Aujourd'hui, les jardins de pluie commencent à apparaître en France où la gestion des eaux pluviales s'invite de plus en plus à la parcelle ou dans les cœurs d'îlot.

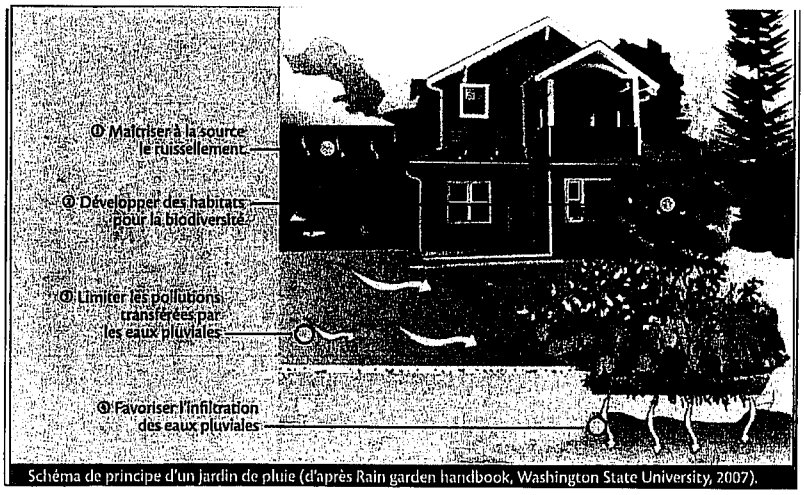


Schéma de principe d'un jardin de pluie (d'après Rain garden handbook, Washington State University, 2007).

Des bénéfices multiples

Du point de vue de l'hydrologue, la fonction première du jardin de pluie est la maîtrise locale du ruissellement par la rétention temporaire des eaux pluviales, leur infiltration et leur évapotranspiration. Par les phénomènes de décantation, de filtration et de phytoremédiation qu'il favorise, le jardin de pluie contribue également à la maîtrise des polluants urbains. Cette gestion des eaux pluviales est plus écologique et plus proche du cycle naturel de l'eau.

Mais ce n'est là qu'un des multiples services que rendent les jardins de pluie. En effet, ils favorisent également le développement de la biodiversité faunistique et floristique, l'humidification des sols urbains et le rafraîchissement. Ils satisfont par ailleurs la demande de nature en ville, d'espaces de proximité de qualité et conviviaux. Enfin, leur réalisation a des vertus pédagogiques et récréatives. Ainsi, par l'expérimentation, l'habitant est rendu acteur de la gestion locale du cycle de l'eau et de la protection de la ressource.

Une grande adaptabilité

L'analyse des expériences étrangères et françaises souligne la très grande créativité que les jardins de pluie permettent d'exprimer, selon la topographie, la nature des sols, le climat, les plantations sélectionnées, les matériaux éventuellement utilisés. De formes géométriques ou libres, ils peuvent être mis en œuvre à différentes échelles – habitat individuel, habitat collectif, bâtiment public, etc. –, et également en bordure de voiries. Ils donnent généralement lieu à un travail « inventif » sur la gestion des eaux pluviales, rendues à nouveau visibles dans l'aménagement.

Des points clés

Pour l'implantation d'un jardin de pluie, il est essentiel de tenir compte de la topographie ...

Dans le quartier de Kronsberg à Hanovre en Allemagne, les eaux pluviales des toitures de bâtiment sont gérées dans les cœurs d'îlot. Elles permettent de façonner un paysage humide, ici une roselière qui donne son identité au cœur d'îlot. Les eaux pluviales y sont acheminées depuis les descentes de toiture en surface, de manière totalement visible et lisible. Les eaux pluviales de voiries sont gérées par un système de noue/tranchée.

... et de la nature des sols. La conception dépend également de la pluviométrie et des surfaces de bâtiment et éventuellement d'aménagement drainées. Conjuguées au rythme de restitution des eaux pluviales, par infiltration et/ou par écoulement, ces données déterminent un volume minimum de dépression ou de stockage. Parmi les points de vigilance, il est essentiel de ne pas favoriser des temps de séjour des eaux pluviales trop longs. Le remplissage doit se faire sans variation brusque et la profondeur maximale d'eau ne doit pas être excessive afin de prévenir les risques associés à la fréquentation de leurs abords. Le cas échéant, il convient d'organiser la submersion de secteur peu vulnérable pour les eaux de pluie exceptionnelles.

Le choix des plantations est adapté à la périodicité de mise en eau. La mise en œuvre d'un jardin de pluie va de paire avec un choix approprié des matériaux de toiture à faible pouvoir d'émission de polluants, un entretien adapté des surfaces drainées et une gestion écologique des espaces verts, sans recours aux produits phytosanitaires. Enfin, l'efficacité hydrologique de tels aménagements est très sensible aux phases de réalisation, en particulier la précision du nivellement, et d'exploitation.

Des leviers d'actions

Pour favoriser de telles démarches, sur les parcelles individuelles ou collectives, mais aussi sur le domaine public, un ensemble de leviers d'actions sont mobilisables par les collectivités. Le premier est sans doute l'expérimentation dans les espaces verts ou les cours d'école par exemple.

Les collectivités peuvent mettre en place une réglementation relative aux eaux pluviales urbaines imposant une gestion à la source au travers du PLU, du zonage d'assainissement pluvial et le cas échéant du règlement d'assainissement. Aujourd'hui, réduire la collecte publique des eaux pluviales tend à devenir une règle générale.

Les actions de sensibilisation, d'information et d'accompagnement sont essentielles, comme en témoignent les expériences du Grand Lyon, du conseil général de la Seine-Saint-Denis ou de la communauté d'agglomération du Pays de Montbéliard.

On imagine que la taxe pour la gestion des eaux pluviales urbaines, que pourront prochainement instaurer les collectivités qui le souhaitent, favorisera la création de nouveaux espaces verts et bleus dans la ville. ■

Pour en savoir plus

- ***Les jardins et la pluie***, Nigel Dunnet & Andy Clayden, Éditions du Rouergue (traduit de l'anglais par Dominique Brochet), 2007, 194 pages.
- ***L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement. Éléments clés pour le recours aux techniques alternatives***, Éditions Certu, 2008, 198 pages.
- ***La gestion durable des eaux pluviales en Seine-Saint-Denis***, conseil général de la Seine-Saint-Denis, 2006, 12 pages.
- ***Aménagement et eaux pluviales sur le territoire du Grand Lyon - Guide pratique***, Grand Lyon, 2008, 58 pages.

Document 4 :

« Décryptage Grenelle, Biodiversité, Trames verte et bleue »

CERTU - Novembre 2010

(Article 121)

Ces fiches Décryptage apportent des éclairages techniques et juridiques sur les mesures du Grenelle 2. Destinées à en faciliter le déploiement par les collectivités locales, elles sont organisées en 5 domaines :

- Énergie et climat
- Transport
- Bâtiments et urbanisme
- Biodiversité
- Gouvernance

L'article 121 de la loi portant engagement national pour l'environnement (ou Grenelle 2) complète le livre III du Code de l'environnement, par un titre VII « trame verte et trame bleue ».

Parmi les mesures phares du Grenelle de l'environnement, la trame verte et la trame bleue (TVB) régies par les articles L.371-1 et suivants du Code de l'environnement constituent un nouvel outil au service de l'aménagement durable des territoires. La TVB vise à identifier ou à restaurer d'ici 2012, un réseau écologique, cohérent et fonctionnel, sur le territoire, permettant aux espèces animales et végétales de communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire et se reposer, afin que leur survie soit garantie : des « réservoirs de biodiversité [1] » seront reliés par des corridors écologiques [2] intégrant des milieux terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue).

Sa cartographie est intégrée sans le Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) élaboré conjointement par L'État et la Région et devant être prise en compte par le SCoT et le PLU en application du L 371-3 du Code de l'environnement).

Ce que dit le texte...

Objectif et définition de la TVB

La trame verte est constituée des espaces protégés en application du droit de l'environnement et des territoires assurant leur connexion et, plus globalement, le fonctionnement de la biodiversité. La trame bleue est l'équivalent de la trame verte pour les eaux de surface continentales et leurs écosystèmes associés.

La TVB se compose d'une partie terrestre et d'une aquatique :

- La composante terrestre, trame verte, repose selon les dispositions de l'article L.371-1 du Code de l'environnement :
  - sur tout ou partie des espaces protégés ainsi que sur les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité,
  - les corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles, permettant de relier les espaces mentionnés précédemment,
  - les surfaces en couvert végétal permanent mentionnées à l'article L.211-14 du Code de l'environnement.

Les continuités écologiques en milieu terrestre peuvent prendre plusieurs formes distinctes suivant les milieux considérés. Il peut s'agir par exemple d'un réseau de pelouses calcaires, proches les unes des autres, ou encore, d'un ensemble forestier qui pourra être composé des forêts et bois attenants. Les sites les plus riches et remarquables constituent des réservoirs de biodiversité, tandis que des haies, ripisylves et bosquets sont susceptibles de jouer le rôle de corridors. La continuité écologique peut être ininterrompue, sans coupure ni rupture à l'image d'une infrastructure linéaire de transport, ou discontinue, avec des espaces interstitiels de nature différente, à la manière de pas japonais.

1. Il s'agit de zones vitales, riches en biodiversité, où les individus (faune, flore) réalisent l'ensemble de leur cycle de vie (reproduction, alimentation, repos...).
2. Il s'agit des voies de déplacement empruntées par la faune et la flore qui relient les réservoirs de biodiversité.

Certu 2010 / 104

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

- La composante aquatique et humide, trame bleue, repose selon les dispositions de l'article L.371-1 du Code de l'environnement sur :
  - des cours d'eau, parties de cours d'eau, canaux (en tout ou partie), classés par arrêté préfectoral de bassin, répondant à l'un des trois critères suivants :
    - en très bon état écologique, identifiés dans les schémas directeurs d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE) en qualité de réservoirs biologiques nécessaires au maintien ou au bon état écologique des cours d'eau d'un bassin versant,
    - nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins (article L.214-17 du Code de l'environnement),
    - jugés prioritaires pour la restauration des continuités écologiques (transport sédimentaire ou libre circulation des poissons migrateurs sur les ouvrages existants ; article L.214-17 du Code de l'environnement),
  - tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs de qualité et de quantité des eaux fixés par les SDAGE et réunissant notamment les zones humides d'intérêt environnemental particulier mentionnées à l'article L.211-3 du Code de l'environnement,
  - des milieux complémentaires à ces deux premiers éléments identifiés comme zones importantes pour la préservation de la biodiversité.

Mise en œuvre de la TVB

La biodiversité n'est pas identique partout ; elle est variable selon les milieux étudiés et évolue au gré des années. Des démarches de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques existent ça et là en France menées par des acteurs très variés. Les outils et dispositifs administratifs et juridiques attachés à l'aménagement du territoire et à la préservation du patrimoine sont multiples. Le dispositif législatif de la TVB est composé de 3 niveaux :

- **Au niveau national**
  Un document cadre intitulé « Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques » (L.371-2 du Code de l'environnement) est élaboré par l'État en association avec un comité national « TVB » dont la composition et le fonctionnement sont fixés par décret.

Ces orientations nationales sont approuvées par décret en Conseil d'État après une mise à disposition du public.

Ce document-cadre, fondé sur les connaissances scientifiques disponibles, l'inventaire du patrimoine naturel et des avis d'experts, comprend notamment :

- une présentation des choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques ;
- un guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE – voir ci-après). Il est complété par un chapitre spécifique relatif à l'élaboration des SRCE pour les départements d'Outre-mer.

Les documents de planification et les projets relevant du niveau national, et notamment les grandes infrastructures linéaires de l'État et de ses établissements publics doivent être compatibles avec ces orientations nationales. Ces derniers précisent les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre des grandes infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner.

À l'expiration d'un délai fixé par décret, l'autorité administrative compétente de l'État procèdera à l'évaluation des orientations nationales.

- **Au niveau régional**

Un « Schéma régional de cohérence écologique » (SRCE) est élaboré conjointement par l'État et la Région en association avec un comité régional. Le SRCE prend en compte les orientations nationales mentionnées à l'article L 371-2 du Code de l'environnement et les éléments pertinents des SDAGE. Il est transmis aux communes concernées et soumis pour avis aux collectivités territoriales (département, communautés urbaines, communautés d'agglomération, communautés de communes), parcs naturels régionaux et parcs nationaux situés en tout ou partie dans le périmètre du schéma. Cet avis est réputé favorable s'il n'a pas été rendu par écrit dans un délai de trois mois à compter de leur saisine. Assorti des avis recueillis, le SRCE est soumis à enquête publique réalisée par le représentant de L'État dans la région. À l'issue de l'enquête, le schéma, éventuellement modifié pour tenir compte des observations du public, est soumis à délibération du conseil régional et arrêté par le préfet de région. L'article L.371-3 du Code de l'environnement précise le contenu de ce document cadre.

Les documents de planification et les projets de l'État, des collectivités territoriales et de leurs groupements prennent en compte le SRCE lors de l'élaboration ou de la révision de leurs documents d'aménagement de l'espace ou d'urbanisme. Ils précisent les mesures permettant d'éviter, de réduire et, le cas échéant, de compenser les atteintes aux continuités écologiques que la mise en œuvre de leurs documents de planification, projets ou infrastructures linéaires sont susceptibles d'entraîner. Les projets d'infrastructures linéaires de transport de l'État prennent en compte le SRCE (article L.371-3 du Code de l'environnement).

À l'expiration d'un délai fixé par décret, le président du conseil régional et le représentant de l'État dans la région procèderont à l'évaluation du SRCE du point de vue des résultats obtenus au regard de la préservation et de la remise en bon état des continuités écologiques.

- **Au niveau communal et/ou intercommunal**

Conformément à l'article L.121-1 du Code de l'urbanisme, les SCoT, PLU, et cartes communales doivent déterminer les conditions permettant d'assurer, la préservation de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts, la protection et la remise en bon état des continuités écologiques.
La TVB doit s'affirmer comme un des volets du PADD [3]. Elle doit permettre d'inscrire les décisions d'aménagement du territoire dans une logique de cohérence et de continuité écologique fonctionnelle.

3. Projet d'aménagement et de développement durable

Et les départements ?
Les conseils généraux peuvent être maîtres d'ouvrage ou assistants à maîtrise d'ouvrage (AMO) pour tous les travaux contribuant à préserver ou à remettre en état les continuités écologiques sur la TVB d'un SRCE adopté. À cet effet et accepté pour les missions en AMO, ils peuvent mobiliser le produit de la taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS). Ils pourront notamment exercer cette compétence dans la mise en œuvre des SDAGE qui déterminent les éléments de la trame bleue des SRCE.

Ce que cela implique pour les collectivités...

Le choix du mode de gouvernance
Le choix de la méthode est laissé à la libre appréciation de l'échelon régional pour l'élaboration du SRCE, et de l'échelon intercommunal pour l'élaboration d'une TVB locale. Néanmoins, la TVB doit demeurer cohérente.
Le guide méthodologique [4], consolidé en juillet 2010, identifie cinq critères de cohérence visant la prise en compte de la TVB :

- des espèces déterminantes ;
- des habitats déterminants ;
- des cours d'eau et des espaces complémentaires liés à la dynamique fluviale ;
- des zonages de protection du territoire, stations botaniques, aires de distribution d'espèces animales et végétales, zones de repos et de nourrissage, escales migratoires, abris artificiels et cavités naturelles nécessaires à l'hivernage et à la reproduction ;
- des enjeux écologiques de cohérence interrégionale et transfrontalière.

Ces critères de cohérence ne sont pas hiérarchisés entre eux ; ils peuvent se superposer les uns aux autres en tant que de besoin. Ils constituent des aides à l'identification de la TVB dans les SRCE. Ils sont également des critères de validation de la méthodologie retenue.

L'identification cartographique de la TVB par les documents d'urbanisme
La mise en œuvre de la TVB passe par les documents d'urbanisme et les outils contractuels : les premiers permettent de protéger les espaces TVB de l'urbanisation, les seconds d'en organiser et d'en assurer la gestion. Les outils de planification et les mesures contractuelles sont complémentaires.

À l'occasion de la révision ou de l'élaboration du SCot et du PLU, les collectivités doivent « prendre en compte » [5] le SRCE et intégrer des objectifs de préservation et de restauration des continuités écologiques. En application de l'article L 111-1-1 du Code de l'urbanisme, les SCoT doivent prendre en compte les SRCE lorsqu'ils existent. En l'absence de SCoT, les PLU doivent prendre en compte les SRCE. Ces documents d'urbanisme peuvent cartographier les différentes composantes de la TVB.

Les SCoT et les PLU vont respectivement identifier et protéger, à leur échelle, les espaces de la TVB inscrits dans le SRCE, à travers l'état initial de l'environnement dans les diagnostics, le plan d'aménagement et de développement durable (PADD), les prescriptions et la cartographie du document d'orientations et d'objectifs (DOO) du SCoT, les règlements graphiques et écrits du PLU assortis des servitudes nécessaires et des outils fonciers correspondants.

L'analyse de l'état initial de l'environnement et la réalisation du diagnostic sont des étapes importantes : il s'agit de réaliser une analyse du fonctionnement écologique du territoire identifiant les espaces naturels remarquables et ordinaires et les corridors pertinents. Une approche par milieux et pas seulement par

4. Proposition issue du COMOP TVB en vue des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques : www.developpement-durable.gouv.fr/Les-productions-du-comite.html
5. La prise en compte souligne un certain degré d'opposabilité entre des documents de planification et d'aménagement du territoire qui reste moins fort que la compatibilité.
Dans une décision du Conseil d'État rendue le 28 juillet 2004, en application de l'article L. 212-1 du Code de l'environnement, lorsque, dans un bassin ou un groupement de bassins, un schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux a été approuvé, « les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec leurs dispositions. Les autres décisions administratives doivent prendre en compte les dispositions de ces schémas directeurs ». Il résulte de ces dispositions que les décisions administratives prises au titre de législations distinctes de celle de l'eau ne doivent pas, en principe, s'écarter des orientations fondamentales du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux sauf, sous le contrôle du juge, pour un motif tiré de l'intérêt de l'opération envisagée et dans la mesure où ce motif le justifie.
La prise en compte implique que l'autorité administrative ne doit pas ignorer les objectifs généraux d'un autre document.

espèce est essentielle, tout comme le choix d'un bureau d'étude pluridisciplinaire (intégrant notamment des spécialistes en écologie du paysage). De même, pour pallier le déficit de données en termes de biodiversité ordinaire, la collectivité gagne à s'appuyer sur les expertises et les connaissances de partenaires locaux dont les associations naturalistes.

© E. Boutefeu
Un mail peut assurer une continuité écologique en milieu urbain.

En application de l'article L.122-1-5 du Code de l'urbanisme, entrant en vigueur le 13 Janvier 2011, **le DOO (Document d'Orientation et d'Objectifs) du SCoT** détermine les espaces et sites naturels à protéger. Il peut en définir la localisation ou la délimitation. Par ailleurs, il précise les modalités de protection des espaces nécessaires au maintien de la biodiversité et à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques.

Le PLU doit être compatible avec les objectifs précités du DOO du SCoT, lorsqu'il existe, et les rendre opérationnels à la parcelle. Les zonages d'un PLU, sans création de nouvelles catégories, permettent d'identifier, via un astérisque ou un indice sur les parcelles concernées, les espaces qui doivent rester (ou ont vocation à devenir) agricoles ou forestiers ou naturels pour remplir soit une fonction de réservoir de biodiversité, soit une fonction de corridors. Mais ils ne peuvent en aucun cas dicter les modes de gestion des parcelles agricoles, forestières ou autres concernées, renvoyant dès lors à un processus de contractualisation et aux autres réglementations existantes. Les modalités de préservation des réservoirs de biodiversité ou des corridors écologiques sont intégrées dans les articles du règlement du PLU (1et 2, 6 à 9, 11 et 13). En application de l'article L.123-1-5 du Code de l'urbanisme, le règlement du PLU peut identifier et localiser des éléments de paysage et fixer des emplacements réservés aux espaces verts.

Il peut être également renforcé par un autre outil : les espaces boisés classés, au titre de l'article L.130-1 et suivant du Code de l'urbanisme. En outre, les orientations d'aménagement et de programmation peuvent, en ce qui concerne l'aménagement, définir des actions et opérations nécessaires pour mettre en valeur l'environnement, les paysages...

De manière opérationnelle, l'article L.371-3 prévoit que la préservation et la remise en état de ces espaces s'opèrent sous la forme de contrats dont les modalités seront définies dans les SRCE. Pour mettre en œuvre ces continuités, les communes concernées devront être accompagnées selon des modalités inscrites dans le SRCE. Qu'il prenne la forme d'un appui technique, méthodologique ou d'une contractualisation, une réflexion sur le contenu est donc essentielle en amont au sein des collectivités locales concernées.
« Enrayer la perte de la biodiversité... » suppose par ailleurs, une gestion écologique des espaces de circulation et de reproduction de la faune et de la flore. Elle implique donc des techniques d'entretien et de gestion raisonnée des espaces naturels et agricoles. Outre la sensibilisation des habitants et des professionnels, cela passe par des incitations et un accompagnement au changement des pratiques. Dans cette optique, des outils contractuels peuvent être mis en place entre les collectivités et les autres acteurs concernés par la TVB : certaines régions soutiennent déjà financièrement des contrats « corridors biologiques » à l'échelle intercommunale. A l'échelle communale, les « jardins partagés » peuvent être également un outil de gestion de la trame verte. La convention entre la collectivité et le groupe d'habitants doit alors y prescrire des modes de gestion écologique.

Dans les espaces naturels, agricoles, pastoraux et forestiers intégrés à la TVB, il est nécessaire de mettre en œuvre une gestion conservatoire impliquant une modification des pratiques de gestion. De même, certains classements (corridors, réservoirs de biodiversité) imposeront le changement d'usage de certaines parcelles. Afin de prévenir les risques de conflits, il est nécessaire d'initier ce dispositif dans une démarche concertée, puis de l'ac-

compagner par des mesures d'animation et de formation, de suivi conjoint.
Par ailleurs, l'articulation des deux démarches du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) et du SRCE est à rechercher. L'élaboration du SRCAE prend en compte le potentiel énergétique mais également les enjeux relatifs à la biodiversité et aux paysages de la région, donc le projet de trame verte et de trame bleue. En parallèle, le développement des énergies renouvelables prend en compte des objectifs de préservation et de remise en bon état de la continuité écologique.

Quelques collectivités pionnières

Intégration d'une TVB dans un SCOT
Dans le cadre de l'élaboration du **SCoT de Caen métropole,** un guide des prescriptions environnementales, urbanistiques et paysagères dans les espaces définis par la trame verte et bleue est élaboré par un universitaire en complément de l'étude de l'agence d'urbanisme. Il devrait permettre une meilleure prise en compte de la thématique dans les PLU et projets locaux.

Le DOO (DOG si l'arrêt sur projet est confirmé pour décembre 2009) du **SCoT de Cergy-Pontoise** comprend une carte de la TVB permettant d'assurer la protection des espaces naturels et les corridors biologiques dotés d'une valeur écologique. Cette carte identifie les espaces boisés à protéger, les milieux aquatiques à préserver, les espaces tampon à préserver autour des zones naturelles d'intérêt patrimonial, les corridors à reconstituer ou à aménager. Le DOO (ou DOG) constitue la mise en œuvre du PADD intégrant la question de la biodiversité dans la thématique « ville nature : articuler nature et développement urbain ».

Intégration d'une TVB dans un PLU :
La commune de Cappelle-Brouck a travaillé sur les orientations d'aménagement d'une zone AU où est localisé un corridor. Le règlement du PLU donne des précisions sur les zones AU mais aussi dans les zones d'activités économiques.

Le règlement du PLU de la **commune de Saint-Martin d'Uriage** identifie au sein de la zone agricole un secteur Aco correspondant aux corridors biologiques. Dans ce secteur, certaines constructions sont admises sous certaines conditions notamment qu'elles garantissent la libre circulation de la faune, une bonne intégration environnementale. L'utilisation des énergies renouvelables y est fortement recommandée.

Document 5 :
Extrait - « Ville durable, mode d'emploi »
Techni.Cités n°146 - 23 mars 2008

Prise de conscience collective ou impact du Grenelle de l'environnement, les engagements de développement durable figurent en bonne place dans tous les programmes de mandature. Chacun réalise que le développement durable s'applique sur un territoire, et que les dispositifs locaux, qui anticipent les politiques nationales, ont souvent une plus grande efficacité. En particulier, les agglomérations, qui accueillent 80 % des populations, et qui concentrent à la fois les nuisances et les consommations d'énergie et de ressources, sont en première ligne dans le combat contre les crises climatique, énergétique et biologique. Les collectivités urbaines cumulent les contraintes et les besoins, mais elles ont acquis des compétences qui leur permettent d'impacter leur territoire pour progresser vers la ville durable et la transformation de nos modes de vie.

1. **Des objectifs contradictoires**
2. **La boîte à outils de l'action publique**

1 Des objectifs contradictoires

Pour mettre en œuvre un projet de ville durable, la première difficulté tient à la complexité des enjeux et aux apparentes contradictions entre les objectifs du développement durable pour concilier progrès social et réduction de l'empreinte écologique.

Il faut en effet préserver les intérêts des générations futures tout en améliorant les conditions de vie (confort, santé, pouvoir d'achat...) des habitants, sauvegarder le lointain et protéger le proche. Cela suppose de définir les priorités environnementales et sociales et résoudre les antagonismes. Faut-il développer les chaufferies au bois, énergie renouvelable et bénéfique pour le bilan carbone de la planète, mais qui diffuse des particules fines préjudiciables à la santé des riverains ? Comment éviter les aéroports locaux sans accroître le trafic routier ? Est-il opportun de réduire la facture énergétique et économique par l'incinération et la valorisation thermique des déchets, au risque d'émissions toxiques ? Comment trouver des compromis entre l'intérêt collectif et le bénéfice de chacun, voire entre différents usages : choisir le bon équilibre entre espaces verts et logements, entre stationnements et pistes cyclables, entre terrasses de café et voies de bus. Enfin, il faut savoir arbitrer entre projets immédiats réalisables pendant le temps du mandat et programmes inscrits dans la durée : entre éco-quartiers et plan de réhabilitation environnementale de l'habitat, tramway et plan de déplacements cyclables. Les premiers sont indispensables comme marqueurs du changement, les seconds supposent une continuité d'action des équipes municipales.

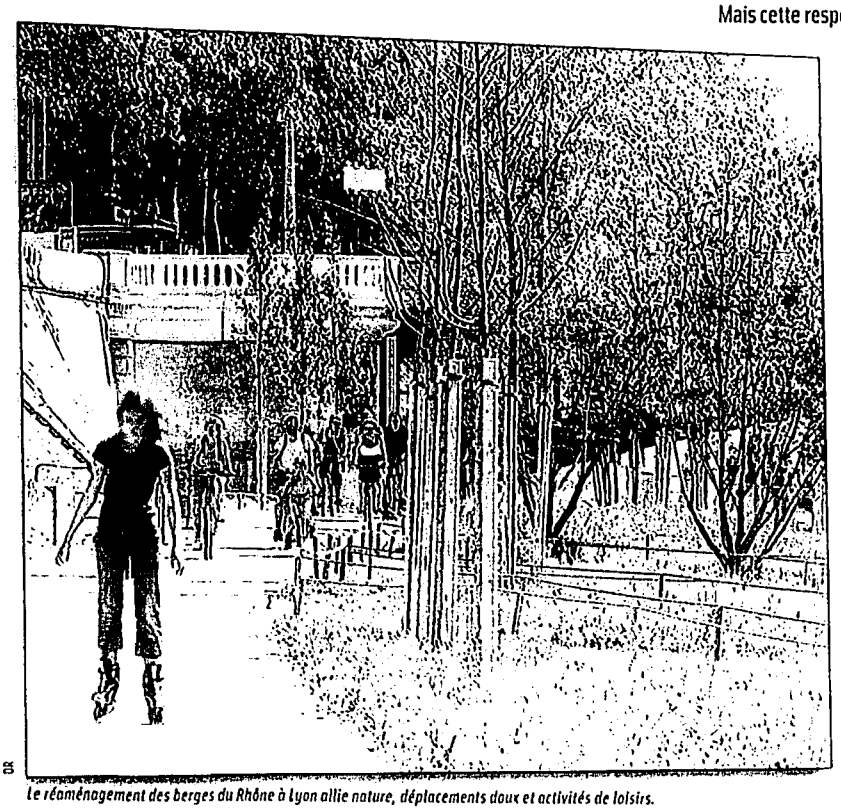
Un compromis évolutif

Donner des orientations de développement durable revient souvent à conjuguer des réalités contradictoires dans un cadre volontariste. Vouloir la ville durable, c'est composer avec plusieurs objectifs parfois antagonistes, pour déboucher sur un compromis évolutif.

Pour inscrire une ville dans une perspective globale, il faudrait la concevoir comme une « éco-cité » responsable, contribuant au respect des équilibres environnementaux, qui réduise au maximum les émissions de gaz à effet de serre, les déchets et rejets et les consommations d'énergie, d'eau et de ressources naturelles, et limite son expansion foncière. Cela suppose une maîtrise de la démographie et de la croissance, de la construction, des déplacements et de l'activité.

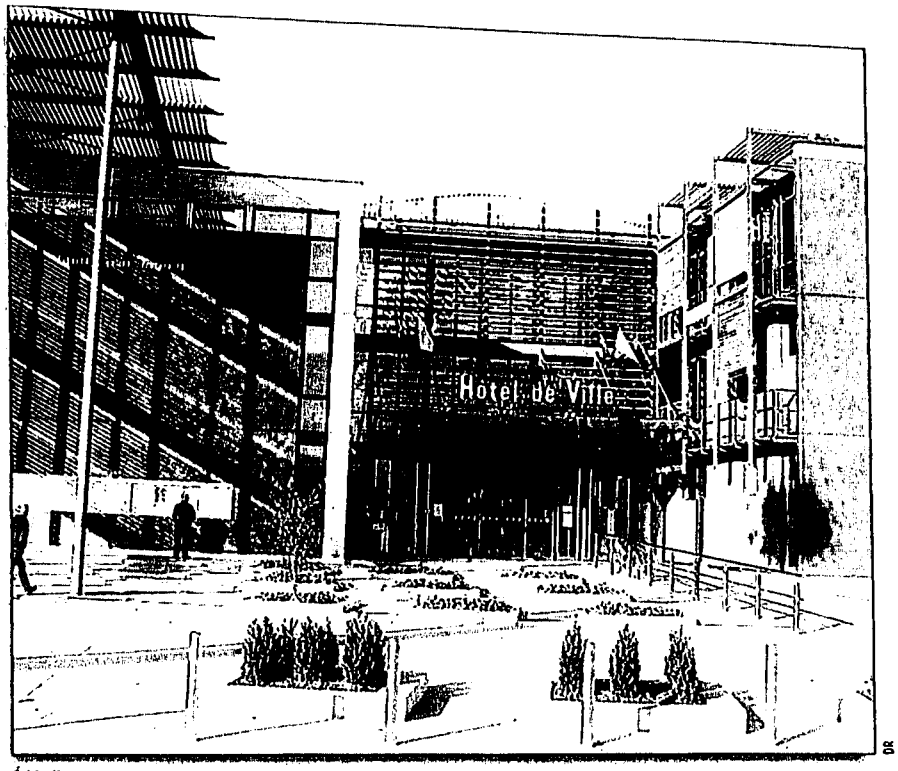
Mais cette responsabilité mondiale appelle aussi la notion de ville solidaire, qui offre à tous logements sociaux et emplois, construise de l'habitat et des locaux d'activité, densifie son tissu et offre des services à tarif acceptable.

Pour réussir le compromis entre ces deux ambitions, les solutions passent par une inflexion des politiques d'urbanisme et d'habitat. Accueillir du logement sans céder à l'étalement urbain qui dégrade les espaces ruraux et exige des transports et des équipements, appelle le choix d'une ville compacte et mixte qui assume une construction dense, voire en hauteur, qui valorise les friches et privilégie les opérations diffuses : couverture de voies, optimisation du COS, superposition d'activités et d'habitat, mixité des logements, ajustement des espaces publics. Ce choix impose de ne construire que de l'habitat durable, et de négocier avec les promoteurs des objectifs d'éco-conception, de performance énergétique, de gestion des eaux pluviales, de végétalisation, d'énergies renouvelables.



DR

Le réaménagement des berges du Rhône à Lyon allie nature, déplacements doux et activités de loisirs.



DR

Échirolles s'est dotée d'un hôtel de ville HQE où tout a été pensé pour préserver l'environnement.

Ces efforts doivent être complétés par une politique active de réhabilitation environnementale et sociale de l'habitat existant (isolation thermique et phonique, rénovation des chauffages, changement des tuyaux en plomb, désamiantage) Enfin, un « droit à la ville » mérite d'être institué, via l'accès de chacun aux droits essentiels (logement, transport, eau, chauffage) à des tarifications sociales adaptées.

Mais la ville durable doit prendre en compte la dimension locale, et répondre aux attentes des habitants, dont la demande est celle d'une ville agréable, qui limite les nuisances de voisinage (bruits, pollutions, odeurs, trafic), les risques sanitaires induits par les activités économiques et les services (antennes de téléphonie mobile, Wifi), les atteintes au paysage (immeubles et infrastructures) et qui offre espaces verts, rues piétonnes et promenades.

Cet objectif d'amélioration du cadre de vie peut s'opposer à la revendication d'une ville attractive, productrice d'emplois, d'animation et de loisirs, riche de transports, de commerces et de services. Pour attirer les entreprises et répondre aux besoins des habitants, il faut une offre de déplacements, d'équipements, de prestations à haut niveau de service. La volonté politique doit imposer des modalités de fonctionnement et réguler les conflits d'usage : mobilités durables (propres, sûres, sobres, faciles), chartes de bonnes pratiques, partage de l'espace public, nouveaux services, concertations locales.

« La ville durable suppose la définition de priorités et une objectivation des performances environnementales à atteindre au regard des contraintes économiques et sociales »

Un management responsable

La ville durable est donc le fruit d'un équilibre permanent, qui fait la part des intérêts contradictoires sur le long terme. C'est pourquoi elle suppose quelques règles de management qui conditionnent la réussite d'un projet. D'abord un pilotage politique du développement durable à haut niveau, assumé par le maire ou le président d'agglomération et par son directeur général des services, et une clarification des compétences collectivités, pour éviter la superposition d'Agendas 21, d'agences, de financements et d'orientations. Mais aussi la définition de priorités claires, et une objectivation des performances environnementales à atteindre (énergétiques, phoniques, sanitaires, émissions carbone) au regard des contraintes économiques et sociales. Le coût de production d'un logement social doit en effet rester compatible avec le niveau prévisionnel des loyers, le bilan d'une éco-ZAC doit permettre de proposer des locaux d'activités adaptés au marché, et les services publics rester à un tarif acceptable pour l'usager.

Enfin, il est utile de repenser l'organisation interne et la formation aux outils et aux normes, à la gestion par projet, à la concertation publique, et à l'évaluation des programmes en fonction de leur impact environnemental.

Une révolution des pratiques

La réussite d'un projet de ville durable tient aussi à l'innovation et l'ouverture aux mutations comportementales, avec des réponses technologiques mais aussi comportementales : la baisse de pollution automobile ne peut s'obtenir par les seuls progrès de motorisation, mais appelle une politique de services de transports alternatifs non polluants.

Dans le même esprit, le durable ne saurait se limiter à

l'environnemental, en minimisant les priorités sociales et économiques. La lutte contre les inégalités écologiques se conjugue souvent avec l'action sociale, les populations les plus touchées par les pollutions et les risques étant souvent celles les moins protégées. Un éco-quartier ne se conçoit que dans un objectif de mixité sociale des logements, intégré dans la ville et non en périphérie. Les quartiers dégradés et les bâtiments proches des voies rapides méritent des efforts particuliers de réhabilitation écologique et sociale, avec un double gain économique et écologique. Les emplois d'insertion peuvent être favorisés par les éco-techniques, notamment dans les métiers du bâti climatique, des transports et des espaces naturels.

Pour des grandes villes durables

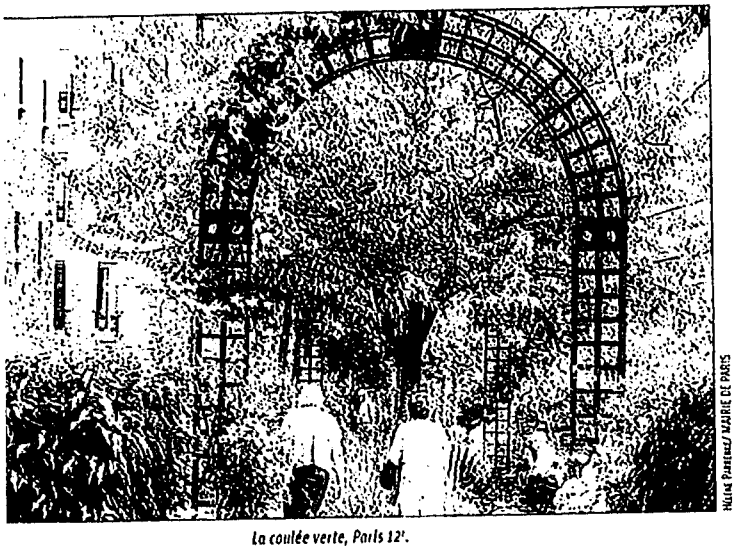
Si la ville durable constitue l'objectif clef des projets de mandature des grandes villes, sa mise en œuvre reste tributaire d'un cadre législatif mal adapté à l'émergence du fait urbain. C'est pourquoi l'Association des maires de grandes villes de France (AMGVF) a présenté, dans son Manifeste pour une ville durable et solidaire, douze propositions pour développer les compétences des villes, mettre en place de nouveaux outils à l'échelle des agglomérations et demander à l'État des garanties de soutien des projets territoriaux.

Elle préconise la création de plans du développement urbain durable dans les communautés urbaines et d'agglomération, sur le modèle des plans locaux pour l'habitat, pour favoriser la conception compacte, le renouvellement urbain et la mixité sociale et prendre en compte la notion de territoire pertinent qui ne correspond pas toujours aux périmètres administratifs.
L'AMGVF met également l'accent sur le développement des transports en commun et la création d'une compétence d'autorité organisatrice de la mobilité durable, intégrant transport collectif, stationnement, politique vélos, autopartage, gestion des taxis, transport de marchandises et intermodalité. Elle demande aussi la réorganisation des responsabilités en matière d'aide à la pierre, la création d'une fiscalité écologique locale et la mise en place de réseaux de ville pour favoriser le développement équilibré des territoires.

Ludovic Piron-Palliser,
chef de projets à l'AMGVF.

2 La boîte à outils de l'action publique

Pour avancer vers la ville durable, les collectivités disposent de nombreuses compétences et outils d'intervention à leur disposition, à décliner dans toutes les phases des programmes.



Hélène Binet/MAIRIE DE PARIS

La coulée verte, Paris 12e.

Les signaux immédiats

Il est rare d'élaborer un programme global d'Agenda 21 ou de plan d'environnement sans lancer les projets et les réformes emblématiques du changement, sous forme de signaux qui « donnent à voir » et impulsent une dynamique. Ils peuvent consister en projets vitrines, à valeur pédagogique : éco-quartiers ou éco-ZAC, équipement public (écoles ou gymnases) à très haute performance énergétique ou même producteur d'énergie, tramway ou busway, aménagement de berges ou de friches, chaufferies solaires ou à bois. Ce peut être aussi de nouveaux services innovants, comme les vélos en libre-service, ou des programmes ciblés, comme les plans climat/énergie territoriaux, qui visent à réduire émissions de gaz et consommations d'énergie. Ce peut être enfin la préservation d'un espace naturel, un espace public apaisé, ou la modification d'un projet vers plus de mixité et de densité.

D'autres signes concernent le management démocratique de la décision publique : instances de concertation locale (conseils de quartier, comités d'usagers, comités de site industriel) ou sectorielles (commission des

À Lyon, les berges du Rhône ont su séduire le plus grand nombre. Toutes les catégories sociales trouvent leur intérêt dans cet espace de tranquillité au cœur de la ville.

déplacements, observatoire de l'eau...), en les dotant de moyens, d'une indépendance d'expression et de capacités d'interpellation : budget d'expertise, avis sur les projets, information, inscription au conseil municipal.

Enfin, la réorientation des politiques par l'éco-conditionnalité des aides, la prise en compte de la neutralité carbone, le recadrage des délégations de service et de leur mode de gestion constituent aussi une expression du changement.

« Si les grands projets sont cruciaux, l'efficacité des politiques de développement durable repose sur la cohérence d'un projet de ville à long terme »

La ville exemplaire

Au-delà de ces signaux, la collectivité dispose de nombreux moyens d'actions. Elle est notamment la responsable des orientations d'aménagement via le PLU et ses annexes : PADD, zonages, règlement d'urbanisme qui peuvent contraindre à l'éco-conception ou y inciter via des dérogations de COS ou de taxes. Cette dimension se retrouve dans les plans de déplacement, qui déterminent les politiques d'infrastructures, de voirie (couloirs de bus, TCSP, places de stationnement, péages, limitation d'accès ou de vitesse) et de services (fréquence, fiabilité et durabilité, navettes à la demande, intermodalité). La ville a aussi la responsabilité des plans de prévention des risques (inondation) et de documents non réglementaires mais à fort impact : plan climat pour la construction neuve et la rénovation, plan d'adaptation au changement climatique, plan de prévention des déchets pour les réduire à la source. Elle est surtout responsable de l'application de ces programmes à travers l'instruction des permis de construire, les autorisations de voirie et les services publics locaux (tarification sociale et environnementale de l'eau, stationnement modulé, taxe progressive sur les déchets, titre universel de transport).

Mais la ville est aussi un maître d'ouvrage, un aménageur et un adjudicataire, elle peut par exemple :

- impulser de nouvelles pratiques de chantiers : quotas d'emplois d'insertion ;
- généraliser des normes : certifications habitat, patrimoine et environnement et labels haute performance énergétique pour l'habitat, éco-labels pour les fournitures, clauses sociales et environnementales dans les marchés publics, prestations de communication et d'événementiel durables
- initier des référentiels : aménagement, achats de prestations.

La commande publique responsable est un facteur important de progrès collectif pour susciter les filières de fournisseurs, notamment par le regroupement de commandes.

Enfin, la collectivité est souvent un employeur majeur du territoire, et son management a un impact sur la sensibilisation au développement durable, l'égalité des droits, la diversité du recrutement et le progrès social.

Les projets globaux : Agendas 21, chartes et plans d'environnement

Si les grands projets sont cruciaux, l'efficacité des politiques de développement durable repose sur la cohérence d'un projet de ville à long terme, inscrit ou non dans un Agenda 21. Mais cette démarche complète et performante est longue et complexe, et pour cette raison souvent démultipliée par thèmes et scindée en étapes. Certains élus préfèrent se focaliser sur un plan d'environnement, quitte à le compléter par d'autres démarches sociales. Quoi qu'il en soit, un projet repose sur quatre axes : une action globale territorialisée, un programme assis sur un diagnostic partagé, une gouvernance démocratique et une évaluation/amélioration

Penser l'avenir du territoire

Un plan climat territorial, qui vise à la réduction des émissions des gaz à effet de serre de l'ensemble des activités de son territoire, ne peut se résumer à une feuille de route administrative. À Paris, les émissions de l'administration municipale, qui gère pourtant 3 000 équipements, représentent 70 000 tonnes d'équivalent carbone/an, alors que celles du territoire totalisent 6,5 millions de tonnes.

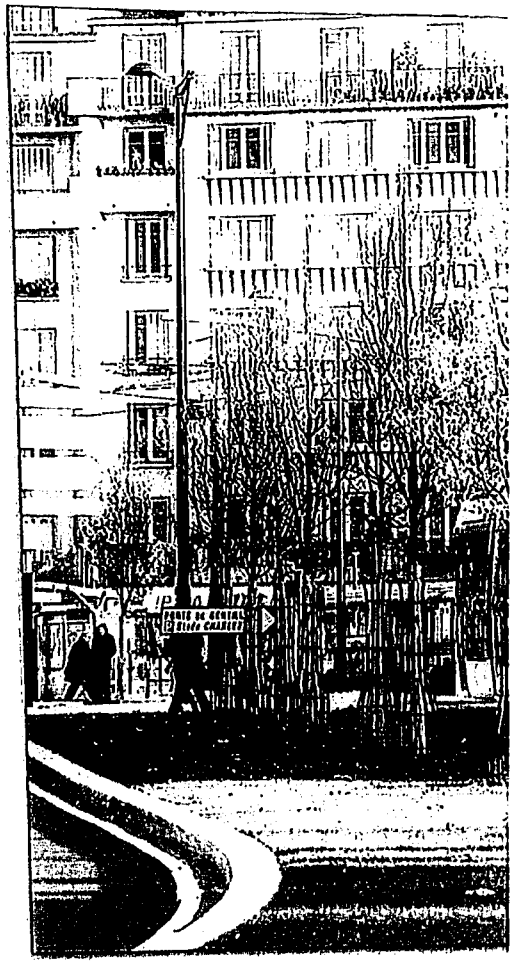
Cela justifie une élaboration participative avec l'ensemble des acteurs (professionnels, citoyens, associations) dès les premières réflexions. À Paris, nous avons utilisé trois vecteurs : Internet (avec un succès moyen), le débat public au plus proche de la population, et huit groupes de travail composés de professionnels (CCI, banques, énergéticiens, promoteurs, commerçants, institutions), de représentants de la ville, de citoyens (100 sur 300) et d'élus.

Cette démarche a abouti au Livre blanc des Parisiens sur le climat puis au plan climat, qui s'inscrit dans le cadre des objectifs européens déclinés pour le territoire en 3 x 25 (– 25 % d'émissions de CO_2 en 2020, – 25 % de réduction de consommation énergétique et 25 % d'énergie renouvelable dans la production) et en 3 x 30 pour l'administration, soit 50 % de plus que les objectifs européens.

Nos décisions innovantes pour le bâtiment :

- l'adoption des normes de bâtiments basse consommation pour la construction et la réhabilitation ;
- la réhabilitation de 55 000 logements sociaux d'ici 2020 en norme BBC ;
- le bonus de COS de 20 % pour les constructions en THPE et l'étude de modification du PLU pour autoriser le dépassement des gabarits en réhabilitation THPE.

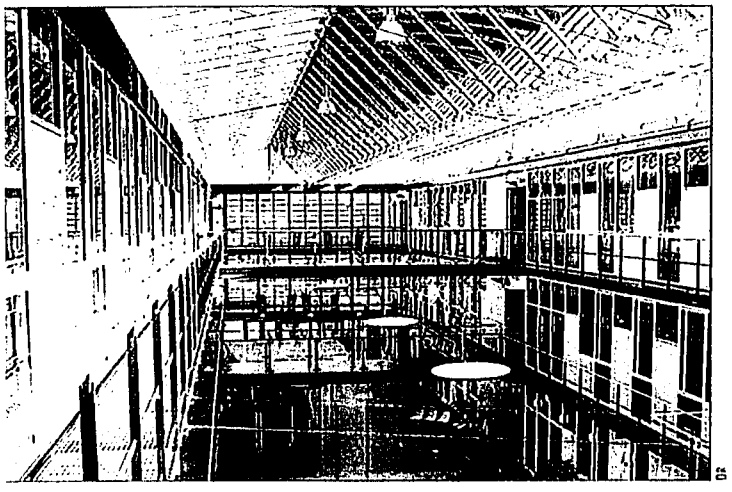
Yann Françoise, pilote du plan climat de Paris.



permanente grâce à un suivi fondé sur des indicateurs pertinents.

Le diagnostic collectif est élaboré à la fois en interne (groupes de travail sur les politiques existantes), par des auditeurs spécialisés (état et devenir du territoire) et par une consultation publique. Celle-ci doit éviter la communication politique pour croiser questionnaires grand public, ateliers d'experts et concertation, avec une instance de gouvernance et de suivi (conseil de développement durable local). Ce diagnostic doit dégager des objectifs réalistes (amélioration de la qualité des eaux de rivière, réduction de la pollution automobile), traduits en indicateurs de suivi pertinents (composition et volume des rejets d'eaux usées et pluviales, réduction du trafic automobile et rénovation du parc), qui balaient les préoccupations environnementales, sociales, sociétales et économiques. Il s'agit après cela de formuler des propositions hiérarchisées, planifiées et déclinées par territoires et par thèmes. Cette programmation est dotée d'outils de suivi (tableaux de bord des indicateurs, bilans annuels, comptabilité environnementale) pour une évaluation technique à compléter par une évaluation citoyenne, qui permettra l'évolution du programme.

C'est donc un contrat d'engagement global, mais aussi un outil de gestion du territoire qui invite les acteurs locaux à produire leurs propres projets (Agendas 21 d'écoles, de services publics, d'entreprises).



L'atrium largement vitré de l'hôtel de ville d'Échirolles joue un rôle capital pour l'efficacité énergétique du bâtiment.

Document 6 :
« Retrouver des rivières vivantes »
Techni.Cités n°223 - 8 février 2012

À LA RECONQUÊTE DES BERGES

Après les avoir ignorés, les villes se redessinent autour de leurs cours d'eau. Face à la pression foncière, les rives urbaines offrent un potentiel d'espace à valoriser. Et la touche nature s'impose.

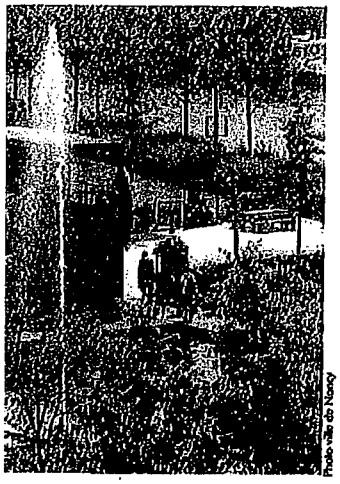


Photo Ville de Nancy

À Nancy, les Jardins d'eau d'Alexandre Chemetoff, intégrés au réaménagement de la Meurthe, ils sont le fil conducteur du nouveau quartier.

La rive gauche bientôt piétonnière ! La récente annonce du maire de Paris de fermer et d'aménager 2 km des quais de Seine pour les usagers et la circulation douce en 2012 illustre parfaitement la tendance en cours dans les villes françaises. À Bordeaux, Lyon, Nantes, Nancy et ailleurs, de grands projets d'aménagement urbain portés par les collectivités ont permis à coups de millions d'euros de revaloriser les rives et leurs quartiers adjacents. Des requalifications urbaines qui ouvrent de nouveaux espaces de respiration aux citadins en créant des espaces verts, des promenades plantées, des voies cyclables. « *En se réappropriant leurs cours d'eau, les villes cherchent avant tout à valoriser de nouveaux usages. Par ricochet, cela peut faciliter la mobilisation de moyens pour une valorisation écologique des milieux* », analyse Frédéric Ségur, de la direction de la voirie du Grand Lyon. Depuis 2007, sur 5 km, les berges du Rhône ont été transformées à Lyon en un parc urbain de 10 hectares et la végétation des bords de berges, la ripisylve, a été restaurée en amont des bas ports. Autres projets phares en cours sur le Grand Lyon, les requalifications du canal de Jonage et des berges de Saône auront elles aussi leur touche écologique. « *Cela passe par des diagnostics écologiques des berges et la préservation de leurs écosystèmes* », précise le responsable lyonnais.

Dans la métropole lilloise, aujourd'hui, tout tourne autour de la valorisation des canaux : son futur écoquartier des rives de la haute Deûle, sa « trame bleue » urbaine centrée sur la remise en navigation du canal de Roubaix et l'aménagement des chemins de halage et des berges. Dans le cadre de son plan bleu, elle envisage même de remettre en eau d'ici à 2014 un ancien canal enterré en plein cœur de Lille. À Nancy, les Jardins d'eau d'Alexandre Chemetoff intégrés au réaménagement des rives de la Meurthe sont le fil conducteur du nouveau quartier.

Architectes et paysagistes ont un goût très prononcé pour la ville zen à l'ambiance eau et bambou. En outre, la revégétalisation des berges érodées par le transport fluvial et autres pressions urbaines est parfois nécessaire. Dans le cadre de son schéma d'aménagement et de gestion durable de la Seine, adopté en 2006, le conseil général des Hauts-de-Seine va investir 130 millions d'euros pour créer 39 km de « promenades bleues » le long des berges. Il a déjà entrepris dans ce même cadre la requalification de plusieurs tronçons, sur l'île de Monsieur à Sèvres, sur l'île de la Jatte à Levallois et sur les berges de Nanterre à l'amont et l'aval du parc du Chemin-de-l'Île. « *Fin 2011, nous lancerons les travaux du projet Vallée rive gauche qui couvrira 4,2 km de berges entre Issy-les-Moulineaux et Sèvres. Nous allons acquérir du foncier pour gagner de l'espace côté Seine et créer des espaces verts. Les pieds de berges seront retravaillés en génie végétal et retrouveront une pente plus douce et plus favorable à la biodiversité* », précise Frédérique David, chef de l'unité berges de Seine au conseil général. En Île-de-France, des associations d'insertion sociale se sont spécialisées dans la restauration et l'entretien écologique des berges. Depuis 2003, Halage réalise pour le compte des Hauts-de-Seine la gestion des berges sur le parc du

L'expérience de Voies navigables de France

VNF, vigie du domaine public fluvial

DR

Établissement public créé en 1991 pour gérer et exploiter 6 700 km de voies d'eau en France et 40 000 hectares de bords à voies d'eau, VNF est systématiquement consulté en amont des projets concernant le domaine public fluvial. « *Les collectivités qui réalisent des aménagements de berges, paysagers ou écologiques, peuvent les gérer et les entretenir directement via une superposition d'affectations conclue avec VNF sur cet usage. Par exemple, à Paris, l'affectation des quais de Seine est exclusivement autoroutière. Si la ville veut en faire une promenade, elle devra renouveler la procédure* », précise **Bruno Tirmant,** responsable aménagement et politique portuaires chez VNF. « *L'État n'a cependant pas vocation à conserver tout ce patrimoine. La décentralisation des voies navigables permet aux collectivités de constituer leur propre domaine public fluvial par transfert de compétences et de propriété. La Bretagne a déjà fait ce choix pour ses rivières et ses canaux, la Bourgogne l'expérimente sur trois ans et la décentralisation des ports de Lille et Béthune est en cours d'examen dans le Nord-Pas-de-Calais.* »

Sur l'île de Gournoy-sur-Marne, Au fil de l'eau mène des travaux pour protéger les rives érodées.

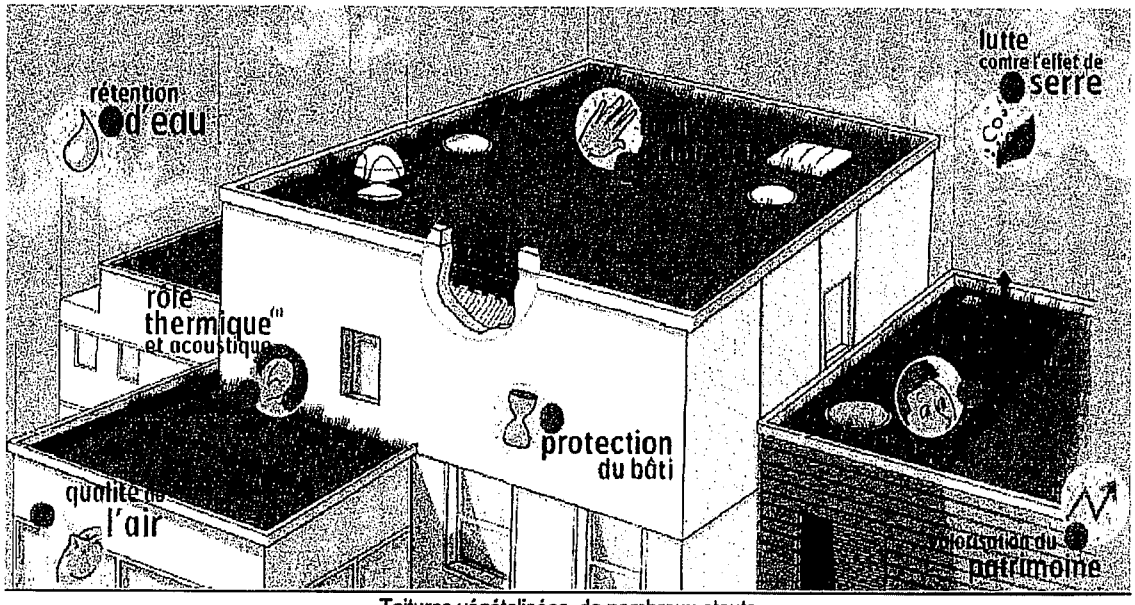
Chemin-de-l'Île : fauche, débroussaillage, désherbage manuel et veille écologique sur 6 km.

Sur la Marne, l'association Au Fil de l'eau mène des chantiers d'insertion éco-rives. Sur l'île de Gournay-sur-Marne, des travaux sont en cours pour protéger par génie végétal 220 m de berges érodées. Par plantation d'espèces ligneuses (saules, aulnes, frênes...) et/ou de plantes hélophytes (iris, carex, roseaux...), mise en œuvre sur des géotextiles biodégradables, les techniques végétales maintiennent le pied de berge grâce à leur système racinaire. Si les techniques dures, par enrochement, ont le même rôle mécanique, la restauration d'une ripisylve diversifiée peut s'avérer un atout sur les berges urbaines. Comme le confirme Jérôme Jaulin, technicien rivière référent de l'association Au Fil de l'eau : « *En complément de la strate ligneuse, nous insistons sur la plantation d'une strate herbacée, qui habille le pied de berge et favorise la biodiversité.* » Spécialisé en génie végétal, le bureau d'études Biotec participe à la conception de grands projets d'aménagement urbains. Avec Alexandre Chemetoff, il a soutenu la création d'une plage enherbée favorable à l'angélique des estuaires dans le cadre du renouvellement urbain de l'île de Nantes. « *En fonction de l'état du patrimoine écologique, nous envisageons différents scénarios de renaturation,* précise Nicolas Debiais, directeur de Biotec. *La reconquête des écosystèmes n'est pas la motivation première des élus mais entre les enjeux d'urbanisme et les enjeux réglementaires, liés notamment à la directive-cadre sur l'eau, des requalifications de berges inspirées de modèles naturels deviennent attirantes.* » ●

AD

Document 7 :
« Les atouts de la toiture végétalisée pour Nice »
Rapport de Ernst&young pour la Direction de l'environnement de Nice Côte d'Azur

A.2. Les atouts de la végétalisation des toitures pour Nice



Toitures végétalisées, de nombreux atouts
(Source : présentation de la CSFE[3] en partenariat avec la FFB[4], le CSTB[5], et l'ADIVET[6])

A.2.1 La toiture végétalisée, un facteur de rétention des eaux de pluies

Le territoire de la Ville de Nice est particulièrement concerné par les questions de maîtrise des eaux pluviales et de contrôle des réseaux d'assainissement. Ces dernières sont directement liées aux problématiques d'imperméabilisation croissante des sols, de risques d'inondation et de perturbations générales du fonctionnement hydraulique des milieux naturels.

Parmi les zones les plus sensibles, nous pouvons notamment citer : la vallée du Paillon, les fonds de vallons humides, soumis à une forte pression de l'urbanisation des crêtes et vallons accessibles, et de la construction de nombreuses infrastructures, ou encore la zone d'embouchure du Var, où l'artificialisation générale de la vallée sous la pression de l'urbanisation et des aménagements hydrauliques et hydroélectriques entraînent une imperméabilisation accrue des sols et une augmentation des risques d'inondation associés. De plus, les débits d'eau importants par temps de pluie peuvent générer des débordements dans le milieu naturel et dégrader les eaux de baignade et les herbiers sous-marins.

Les toitures représentent une surface importante d'une ville (entre 15 et 35 %). Les eaux de pluie qui tombent sur ces toits se déversent dans les réseaux d'assainissement et participent pour une grande part à leur engorgement. C'est pourquoi, les toitures végétalisées peuvent peser dans la construction d'une réponse efficace à cet enjeu primordial de la ville de Nice, et ce parce qu'elles réduisent la part des surfaces imperméables d'une parcelle, et qu'elles sont dotées d'une forte capacité de rétention des eaux de pluies. Alors qu'un orage peut déverser entre 50 et 100 litres d'eau en quelques heures, en moyenne 29 jours par an sur Nice[7], on estime en moyenne qu'1 m² d'un système drainant de 8 cm avec une porosité de 40% peut stocker 30 litres d'eaux pluviales (valeur pouvant varier selon la pente du toit, le type de substrat, les conditions climatiques).

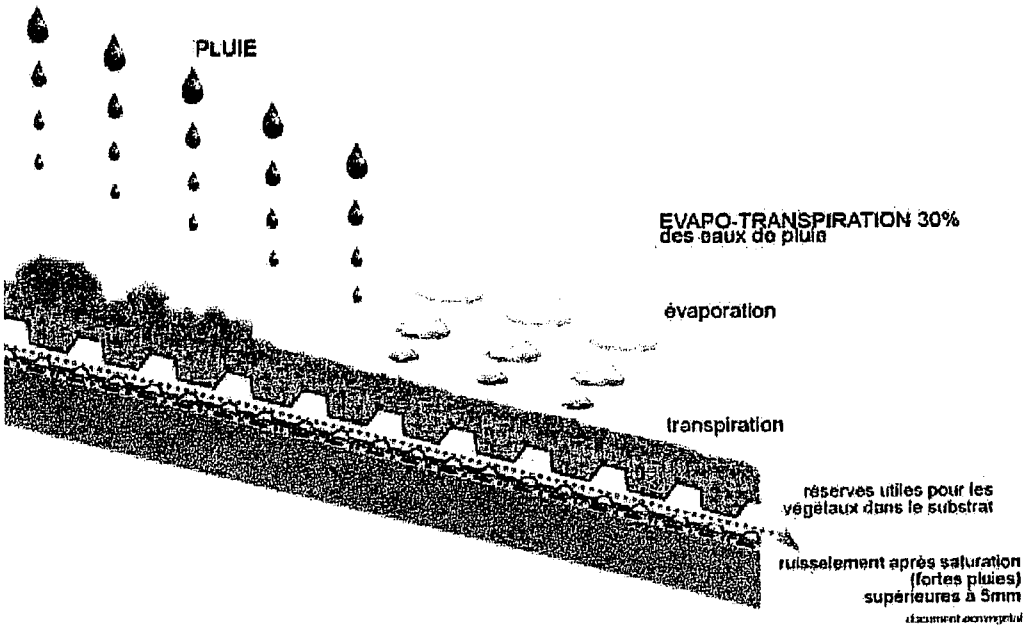
Une fois stockée, l'eau est pour une part utilisée par les plantes, pour une autre libérée par évapotranspiration. Le restant sera évacué graduellement par les canalisations, limitant ainsi les forts débits d'eaux pluviales tels que ceux engendrés par les pluies d'orage et le risque de saturation des réseaux d'assainissement. Les toitures végétalisées provoquent un retard d'écoulement de 50 à 75% lors de pluies d'orages.

Selon les travaux menés par l'ADIVET et le CSTB notamment, un système de type végétalisation extensive d'une épaisseur de 6 à 10 cm de hauteur peut retenir jusqu'à 50% des précipitations annuelles, permettant ainsi une réduction des coûts de gestion de l'eau de 5 à 10 %.

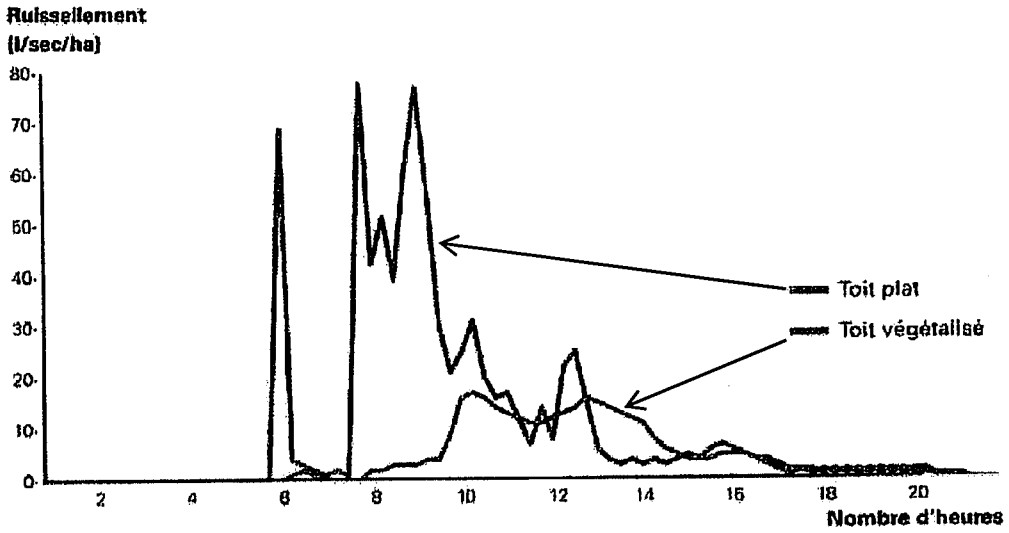
---

[3] CSFE : Chambre Syndicales Française de l'Etanchéité
[4] FFB : Fédération Française du Bâtiment
[5] CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
[6] ADIVET : Association pour le Développement et Innovation sur la Végétalisation Extensive des Toitures.
[7] Source : Météo France, *Nombre de jours avec orage en France, Moyennes calculées sur la plus longue période disponible pour chaque ville entre 1971 et 2000*

A.2.2 Le toit végétal pour l'amélioration des conditions climatiques en ville



Rôle de rétention des eaux des toitures végétalisées
(Source : *Ecovégétal*)



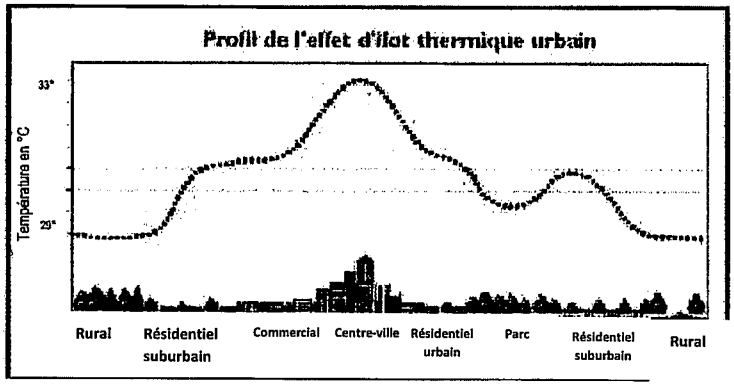
Ruissellement sur un toit plat conventionnel et un toit végétalisé extensif sur une période de 22 h
(Source : ARENE, Fiche Toitures végétalisées extensives)

La végétalisation des toitures, en préservant les ressources en eau et en favorisant la rétention des eaux de pluies, répond ainsi à l'objectif exprimé dans le projet de PADD de Nice : « Redonner leur place aux fleuves et à l'eau de la ville ».

Les régions flamande et de Bruxelles-Capitale ont pris conscience de l'intérêt des toitures végétalisées pour répondre à cet enjeu et offrent depuis quelques années des subventions aux collectivités qui « végétalisent » les toitures plates et collectent les eaux de pluies, réduisant ainsi leur fuite vers les réseaux d'égouts.
Le gouvernement de la métropole de Tokyo exige pour la même raison aujourd'hui de telles toitures sur les bâtiments nouveaux ou rénovés.
De nombreuses communes suisses ont opté pour la méthode incitative de mise en place d'une taxe d'imperméabilisation des sols, dont les projets intégrant des techniques de rétention d'eau telles que les toitures végétalisées sont exonérés.

Cela s'explique par les effets indirects du rayonnement solaire, particulièrement marqués en été. En journée, une partie de l'énergie lumineuse qui frappe les immeubles est directement renvoyée dans l'atmosphère, un phénomène connu sous le nom d'albédo. Une autre partie, fonction de la densité urbaine, de la géométrie des immeubles et de leur hauteur, est absorbée par les bâtiments. Elle est restituée la nuit sous forme de rayonnement infrarouge, c'est-à-dire de chaleur, ce que l'on appelle l'effet «canyon urbain». La chaleur se trouve piégée, retenue entre les constructions.

Les toitures végétalisées peuvent participer à réduire les pics de température estivale et à améliorer les conditions climatiques



Variation de la température en milieu urbain et en milieu rural
Source : http://www.epa.gov/heatisland/about/index.html

urbaines. Un toit plat noir peut voir sa température doublée par forte chaleur, lorsqu'un toit plat végétal la divisera par deux. A titre d'exemple, une membrane de toiture exposée au soleil peut atteindre une température de surface de 65 °C alors que la même membrane recouverte de végétaux demeure à une température de 15 à 20 °C. De plus, grâce au phénomène d'évapotranspiration, la végétation en ville rafraîchit l'air et l'humidifie. L'air est ainsi moins irritant et la température plus douce.

Les résultats d'une étude nord-américaine[8] révèlent que la végétalisation de 6% des toits de Toronto entraînerait une baisse des températures en centre ville de 1 à 2°C, réduisant de fait le phénomène l'îlot thermique urbain, et limitant les risques de pics de pollution urbaine associés.

[8] *« Un projet pour quantifier les avantages des terrasses-jardins »*, du Conseil National de recherches du Canada, en collaboration avec Environnement Canada

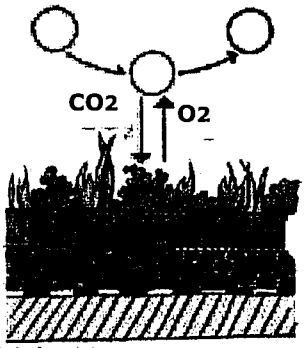
A.2.3 La toiture végétalisée, un atout pour la qualité de l'air urbain

Le bilan Carbone de Nice Côte d'Azur effectué en 2006 révèle que pour l'ensemble du territoire de la communauté urbaine, 1 500 000 tonnes équivalent carbone sont émises chaque année, soit 2,8 tec par habitant (moyenne française : 2,2 tec par habitant).

Outre les émissions de carbone, dont on connaît les effets néfastes sur le climat à l'échelle de la planète, les activités de la communauté urbaine sont responsables d'émissions de gaz (tels que l'azote) qui, alliées à la chaleur méridionale, entraînent la formation de fortes concentrations d'ozone, extrêmement nocives pour la santé. Elles libèrent également dans l'atmosphère de grandes quantités de particules fines, liées à des risques sanitaires importants : ces micropoussières causent en effet des difficultés respiratoires voire des affections pulmonaires graves chez un grand nombre de personnes.

Certaines zones du territoire de Nice en particulier, moins soumises aux brises marines et terrestres quotidiennes, peuvent piéger les polluants en concentration plus importante, augmentant les risques sur la santé humaine.

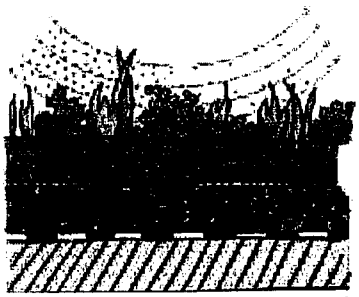
Les effets positifs de la végétation sur la qualité de l'air en milieu urbain sont connus. A travers le processus de la photosynthèse, elle fixe le carbone et le CO2 et produit de l'oxygène : 1,5 m² de toit végétal couvre les besoins en oxygène d'un homme adulte.



Phénomène d'absorption du CO2 par la végétation
Source : Direction de l'urbanisme de Paris – Fiche sur la végétalisation

Mais la végétation joue également un rôle de filtre en diminuant le taux de particules fines en présence. En effet, le processus d'évapotranspiration élève l'humidité de l'air et favorise ainsi la création de rosée. Ce sont dans ces fines gouttelettes d'eau que se fixent pollens et poussières, et notamment les métaux lourds tels que les particules de plomb, de carbone, et les composés organiques tels que l'azote... Elles sont ensuite fixées dans le substrat ou nourrissent les bactéries, plantes et insectes qui vont s'y développer.

Selon l'ADIVET et le CSTB, les systèmes de végétalisation extensive peuvent dégrader jusqu'à 90% des composés tels que le monoxyde de carbone et le butane. Un mètre carré d'un toit vert (gazon) capture environ 0,2 kg de particules en suspension dans l'air par jour.



Phénomène d'absorption des poussières par la végétation
Source : Direction de l'urbanisme de Paris – Fiche sur la végétalisation

L'étude « Un projet pour quantifier les avantages des terrasses-jardins », du Conseil National de recherches du Canada6, citée plus haut, révèle également que les toits verts peuvent entraîner une diminution de la consommation d'énergie (cf A.2.5 sur l'isolation thermique) ce qui donne lieu à une réduction des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques. Sur une hypothèse de 6 % des toitures de la ville de Toronto végétalisées, soit 6,5 km², une réduction de seulement 1°C de l'effet d'îlots de chaleur urbains entraînerait une baisse de 5 % de la demande en électricité pour la climatisation et la

réfrigération, et par conséquent, une diminution des gaz à effet de serre de l'ordre de 2,14 et l'élimination de l'atmosphère de 29,5 tonnes de polluants.

Les toits verts sont en outre une réponse adaptée au contexte foncier particulier des centres-villes, où les fortes pressions liées au prix du m² réduisent les possibilités de créer de nouveaux parcs et espaces verts.

Les toitures végétalisées répondent donc aux orientations « S'engager sur l'ensemble de la ville dans une politique énergétique » et « Maîtrise des risques et à la réduction des nuisances » exprimées dans le PADD de Nice.

Notre argumentation sur ces divers apports de la toiture végétalisée rencontre une limite : la mise en application de l'ensemble de ces caractéristiques est simultanée mais dépend essentiellement d'un effet de masse minimal ainsi que de conditions de vie adéquates. Les bénéfices tangibles se mesurent non pas à partir de mètres carrés mais à partir de plusieurs milliers de mètres carrés, une surface permettant d'agir sur la masse polluante, l'hygrométrie et la température ambiante.

Certaines collectivités encouragent le développement de toitures végétalisées sur leur territoire pour améliorer la qualité de l'air ainsi que les conditions climatiques en ville. C'est le cas de Stuttgart, qui depuis 1985 mène une politique active d'incitation à la végétalisation des toits. En 2006, la ville comptait 105 000 m² de toitures végétalisées sur les équipements publics, auxquels s'ajoutaient 55 000 m² pour des projets d'aménagement privés.

A.2.4 La toiture végétalisée, un isolant phonique

De nombreuses zones de la ville de Nice sont soumises à un inconfort phonique de sources diverses. Le premier responsable en est le trafic routier, qui soumet les riverains des axes importants à un bruit permanent.

L'aéroport de Nice, d'envergure internationale, est le deuxième de France en terme de trafic. En 2004, 9,5 millions de passagers y ont transité, et le fret aérien comptait pour 12 000 déplacements.

S'il représente un avantage économique indéniable pour le territoire, il est également une source d'importantes nuisances sonores du fait de sa proximité (moins de 5 km du centre ville).

Il existe diverses solutions techniques pour permettre d'atténuer le bruit dans les habitations exposées, la végétalisation des toitures en est une.

Couche supplémentaire sur le toit des bâtiments, elle permet en effet de diviser au moins par deux les nuisances sonores urbaines et aériennes. La barrière antibruit fonctionne tant grâce aux plantes qui absorbent les hautes fréquences qu'au sol qui absorbe les basses fréquences.

Un substrat de 12 cm d'épaisseur peut réduire les bruits de 40 dB à 50 dB.

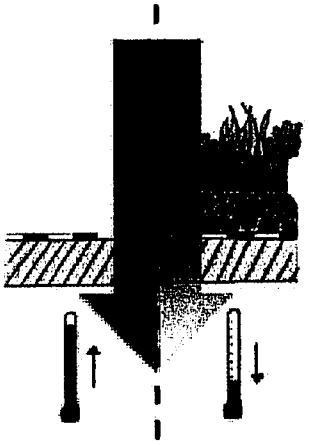
Ainsi, en zone urbaine, la toiture végétalisée contribue à la réduction des nuisances notamment dues aux trafics routier et aérien, objectif exprimé dans le PADD de Nice.

A.2.5 La toiture végétalisée, un isolant thermique

La toiture végétalisée est aussi reconnue pour sa capacité d'isolant thermique, en particulier en cas de fortes chaleurs telles que celles connues à Nice. En effet, alors qu'un toit en béton peut atteindre 60 à 70°C, la toiture végétalisée ne dépasse pas 15 à 20°C. Or, la température de la toiture influe sur la température intérieure d'un logement et donc sur les éventuels besoins en climatisation.

L'étude citée précédemment, « Un projet pour quantifier les avantages des terrasses-jardins », menée par le Conseil National de recherches du Canada, révèle également que la toiture végétalisée permet de réduire les échanges thermiques à travers le toit. Lors de l'expérience menée, au printemps et à l'été de 2001, le toit vert a permis de réduire la chaleur totale qui pénètre dans le bâtiment durant le jour de plus de 85 % et celle qui s'échappe du bâtiment la nuit d'environ 70 %.

Par voie de conséquence l'énergie requise pour la climatisation durant les mois chauds ainsi que les dépenses engendrées se trouvent diminuées. Diverses études nord américaines estiment que la végétalisation de 6% des toits des villes canadiennes ferait économiser au moins 5% des coûts de climatisation des immeubles.



Phénomène d'isolation thermique par la végétation
Source : Direction de l'urbanisme de Paris – Fiche sur la végétalisation

La couche supplémentaire apportée par un toit végétal réduit aussi sensiblement les pertes de chaleur en hiver, mais cet impact est moindre que celui de la protection contre la chaleur en été.

Là encore, les toitures végétalisées répondent aux objectifs exprimés dans le projet de PADD de la ville de Nice : « s'engager sur l'ensemble de la ville dans une politique énergétique ».

A.2.6 La toiture végétalisée, un facteur d'allongement de la durée de vie des toits

Selon l'ADIVET et le CSTB, la toiture végétalisée représente une protection mécanique et permet de doubler la durée de vie de l'étanchéité du toit des bâtiments. En effet, comme cité plus haut, le caractère isolant de la toiture végétalisée permet de limiter considérablement les chocs thermiques, diminuant de 40 à 50°C l'amplitude thermique, limitant la dégradation du bitume élastomère. En outre, la couverture du toit par un complexe de végétalisation protège les membranes des rayonnements ultraviolets, responsables à eux seuls de 5% de leur vieillissement. Les contraintes subies par le système d'étanchéité du toit sont ainsi diminuées, allongeant sa durée de vie.

L'expérience d'une usine à Zürich, dont le toit a été végétalisé sur une surface de 3ha en 1914, confirme cet argument : 90 ans plus tard, aucun travaux de réfection n'a dû être mené sur le système d'étanchéité de la toiture, ce qui correspond à une durée de vie plus de 5 fois supérieure à la garantie de 15 ans définie initialement par les professionnels.

La végétalisation des toitures contribue ainsi à la durabilité du bâti.

A.2.7 Un rôle dans la préservation de la biodiversité et la continuité écologique en ville

La ville de Nice, consciente de la richesse écologique de son territoire, se veut exemplaire en matière de préservation de la biodiversité, dont elle a fait une priorité de sa politique. Une étude menée en 2009 a permis d'identifier la trame verte et bleue de la communauté urbaine, de déceler les dysfonctionnements du réseau et de mettre en avant les corridors à préserver ou à rétablir.

Les corridors écologiques ont pour fonction de permettre les déplacements nécessaires à la pérennité de nombreuses espèces animales et végétales D'un point de vue structurel, un corridor assure une connexion physique entre différents écosystèmes ou habitats d'espèces permettant leur dispersion et leur migration. Il peut être continu ou discontinu (en « pas japonais »). Pour ces connexions discontinues, chaque îlot est à la fois « foyer », « récepteur » et « émetteur » de biodiversité.

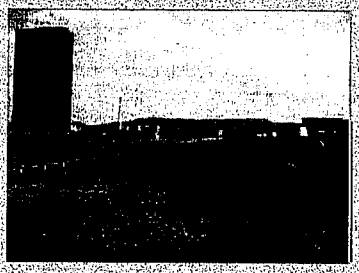
Il a été observé que l'étalement urbain et l'expansion de la forme bâtie en général conduisent à la rupture des continuités écologiques, ainsi qu'à la perte et à la fragmentation de l'habitat de nombreuses espèces animales. Les corridors naturels se heurtent en effet aux nombreux obstacles artificiels en milieu urbain. Il faut donc recréer ces connexions afin que les échanges écologiques s'effectuent et que la biodiversité se développe à nouveau.

La végétalisation des toitures participe à la production de paysages urbains vivants et au rétablissement des corridors écologiques en ville, principalement selon la configuration de « pas japonais », présentée ci-dessus. Des toitures végétalisées intégrant des arbres, telles que la ville de Nice en compte déjà, peuvent offrir des habitats et des refuges convenables à maintes espèces d'oiseaux.

De façon générale, les toits végétaux peuvent accueillir de nombreuses espèces d'insectes et d'invertébrés, et contribuer ainsi à minimiser la perte de biodiversité en milieu urbain. Ils sont le lieu de nouveaux équilibres naturels où l'on peut même implanter des espèces végétales en voie de disparition, et leurs cortèges faunistiques associés. On peut également y installer des ruches, ce qui permet notamment la réintroduction des abeilles en ville, indispensables à la pollinisation des végétaux.

L'exemple du toit d'une usine zurichoise végétalisé en 1914 parle de lui-même : 90 ans plus tard, les relevés effectués ont identifié la présence de 175 espèces végétales différentes, dont certaines en danger ou devenues rares, parmi lesquelles l'Orchidée Orchis Morio, considérée comme disparue de la région de Zürich. Ces espèces alors en présence au moment de l'aménagement de la toiture ont colonisé spontanément le toit, devenu le témoin « vivant » de la richesse de cette région au siècle dernier.

Les villes de Bâle en Suisse et de Londres en Angleterre ont clairement affiché cette fonctionnalité de préservation de la biodiversité comme utilité de développement de la toiture végétalisée en ville.



Toiture végétalisée – Ville de Bâle
Source : http://www.ecoquartiers-geneve.ch/documents/Fiche%20TTV%20suisse.pdf
Association entrelianes avec le soutien de la Région Nord Pas de Calais

Toutefois, sans équipement vertical complémentaire tel que plantes grimpantes, mur végétalisé, ou colonne de pierre sèche, permettant des mouvements ascendants et descendants des espèces faunistiques et floristiques, les échanges écologiques n'ont pour support que les déplacements d'oiseaux et le vent.

A.2.8 La toiture végétalisée, un espace vert supplémentaire

Au début du XXème siècle, Henri Prost avait eu cette vision de la « ville parc » pour la commune de Nice, une cité ouverte sur la mer, agrémentée d'un « maillage vert » assurant la continuité naturelle entre les collines et le littoral. La toiture végétalisée peut donc tout à fait trouver sa place dans la ville sans dénaturer le concept urbain à l'origine de son plan d'aménagement. Sa dimension esthétique peut également en faire une bonne réponse à la problématique de réhabilitation des entrées de ville.

Exemple d'intégration de la végétalisation des toits en milieu urbain, à Manhattan
Source : Biomag.fr

La valeur esthétique et culturelle des surfaces végétalisées prend tout son sens si ces espaces sont visibles ou accessibles. Combiner les avantages précités des toitures vertes et leur utilisation par les occupants de l'immeuble, à qui elles procurent un bien-être supplémentaire, double les bénéfices de créer des toitures vertes.

En terme d'urbanisme, il est possible de considérer les toitures végétalisées comme espaces verts ou compensateur écologique, comme proposé dans le projet de PLU de la ville de Nice, article 13.

Dans le centre de Copenhague, un toit d'immeuble a été transformé en espace accessible à tous. Il offre aux piétons un refuge vert et calme, isolé des nuisances de la circulation urbaine.

A.2.9 La toiture végétalisée, une réponse aux cibles de la démarche HQE

L'ensemble des atouts précités concourre à promouvoir les toitures végétalisées comme une réponse à plusieurs cibles de la démarche Haute Qualité Environnementale :

- **Cible 1** : Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat

Le développement d'espaces verts via les toitures végétalisées contribue à un paysage urbain de qualité et à l'intégration du bâtiment dans son environnement.

- **Cible 2** : Choix intégré des procédés et des produits de construction

En réponse à cette cible, les toitures végétalisées contribuent à préserver les ressources que sont l'eau (rétention des eaux de pluies, faible demande en eau) et l'énergie (isolation thermique).

- **Cible 4** : Gestion des énergies

De même, en contribuant à l'isolation thermique des bâtiments, les toitures végétalisées diminuent les besoins de climatisation des bâtiments et contribuent ainsi aux économies d'énergie.

- **Cible 5** : Gestion de l'eau

La capacité de rétention des eaux pluviales des toitures végétalisées fait de cette technique une méthode alternative de récupération des eaux de pluies pour un usage domestique. En outre, la rétention des eaux de pluies par les toitures végétalisées entraîne une diminution des débits à gérer par les réseaux d'assainissement urbains.

- **Cible 8** : Confort hygrothermique

La végétalisation des toitures contribue au confort hygrothermique d'une part grâce à l'évapotranspiration des végétaux qui restituent de l'humidité dans l'air urbain et d'autre part grâce à l'isolation thermique de la couche végétale.

- **Cible 9** : Confort acoustique

Comme cité plus haut, la toiture végétalisée est reconnue comme isolant phonique, diminuant les nuisances sonores des trafics urbains.

- **Cible 13** : Qualité sanitaire de l'air

Indirectement, les toitures végétalisées, de part leur capacité d'absorption de composés polluants tels que le CO_2 et l'apport en oxygène de l'air par les plantes, permettent de limiter la pollution de l'air extérieur au bâtiment et limite ainsi les risques de pollution intérieure.

- **Cible 15 en projet** : La biodiversité

L'intégration de la biodiversité dans la conception du bâtiment par le biais d'une 15e cible de la démarche HQE est en cours de réflexion. Les toitures végétalisées sont un outil répondant entièrement à cette cible, contribuant au développement d'espaces verts en harmonie avec le bâti. Un des principes de cette 15e cible est l'auto-entretien des milieux, principe auquel répond la végétalisation extensive.

Ainsi, dans le cadre de la mise en place d'un cahier de recommandations intégrant la HQE aux documents d'urbanisme et d'aménagement, la ville de Nice peut inscrire les toitures végétalisées parmi les techniques recommandées, en réponse à ces cibles de la démarche HQE.

UN RISQUE : L'ABSENCE DE RÉACTION AU NON RESPECT DE LA COMPATIBILITÉ AVEC LES ORIENTATIONS FONDAMENTALES DES OA

Les orientations figurant dans les OA/OAP doivent être compatibles avec les orientations du PADD. Ce sont donc des règles « souples ». Le respect de leurs dispositions dépend donc beaucoup du maintien de la volonté politique inscrite dans le PADD. Chaque aménagement de zone crée « une jurisprudence locale », il est alors essentiel pour la collectivité de négocier fermement avec l'aménageur dans le sens du respect maximal des dispositions de l'OAP pour éviter de créer un précédent défavorable.

2.3. Les outils réglementaires du PLU en faveur de la nature

La partie réglementaire du PLU est la traduction du projet d'urbanisme développée dans le PADD. C'est dans l'assemblage des règlements écrits et graphiques que les rédacteurs de PLU trouvent les outils opposables susceptibles d'atteindre les objectifs de maintien et de développement d'espaces de nature en ville.

2.3.1. Utilisation du zonage en faveur de la nature en ville

Le PLU distingue quatre types de zones : les zones urbaines (U); les zones à urbaniser (AU) en indiquant à chaque fois leur vocation (activité ou mixte); les zones agricoles (A) et enfin les zones naturelles et forestières (N). La délimitation à la parcelle de zones à vocation agricole ou naturelle à proximité ou à l'intérieur des zones à vocation urbaine actuelle ou future, constitue l'un des leviers de base du maintien de la nature en ville.

ZONAGE N : PLUSIEURS NIVEAUX DE PROTECTION EN FAVEUR DE LA NATURE EN VILLE

Pour s'adapter aux situations et usages diversifiés des espaces de nature, les règlements des PLU étudiés définissent une typologie des zones naturelles en fonction de leur qualité écologique et de leurs usages identifiés :

- **des secteurs à préserver pour leurs qualités écologiques**

  Le PLUi du Grand Lyon inscrit des mesures renforcées de protection dans certains secteurs particulièrement sensibles. Ces secteurs sont identifiés sur les plans du PLU par un « p » suivant le nom de la zone : exemple N2bp.
  Dans le PLUi de la CU de Dunkerque et le PLU de Brouckerque, la zone naturelle de protection totale (Npt) reprend les espaces faisant l'objet de prescriptions au niveau supérieur (réservoirs de biodiversité du Scot, zones humides du SAGE, sites classés, ZNIEFF) et concerne les espaces naturels les plus sensibles au plan écologique. Le règlement y est particulièrement strict.

- **des secteurs à préserver pour leur qualité paysagère assurant une transition entre activités humaines et nature**

  Dans le PLUi de la CU de Dunkerque le zonage Npp est une zone de protection paysagère qui permet le long des infrastructures de transports majeurs, de définir une vocation environnementale, à la fois paysagère (espace tampon entre zones industrielles et espaces urbanisés) et environnementale (continuités écologiques aux abords). Dans ces espaces, le choix de ce zonage plutôt que la protection en Npt a été choisi car la réglementation interdit déjà les constructions de part et d'autres de la voirie sur une bande de 100 m. Ce classement permet notamment de relier les espaces verts d'agglomération dans le but de réaliser la trame verte d'agglomération.

- **des secteurs à préserver pour des usages divers**

  - vocation récréative ou de loisirs

    La zone Nl du PLUi de la CU de Dunkerque est une zone naturelle de qualité paysagère, à vocation récréative et de loisirs. Ce zonage n'a pas une vertu protectrice car son règlement est plus souple que les précédents ; mais il sert plus à marquer la volonté communautaire de reconnaître et de valoriser ces espaces pour les loisirs. Par ailleurs, en tissu urbain, la zone Nl délimite les espaces verts liés à des équipements publics (parcs urbains, parcs de loisirs, golf, bois). Le règlement vise à préserver ces espaces tout en les rendant accessibles aux habitants. Cette même logique préside au classement en N des parcs en milieu urbain dense dans le PLU de Rennes.

  - vocation agricole

    Pour permettre à la fois de préserver les secteurs à fort potentiel écologique et garantir la pérennité économique de ceux qui supportent des espaces cultivés, le règlement du PLUi de la CU de Dunkerque a élaboré un zonage de compromis : les espaces cultivés concernés par une ZNIEFF ou une zone humide du SAGE sont classés en NA et les parcelles supports d'une exploitation et situées dans ces mêmes secteurs à fort potentiel écologique classées en N ont fait l'objet d'un pastillage A, afin de pouvoir augmenter la surface des bâtiments, rendu nécessaire par les nouvelles réglementations liées au bien être animal.

  - vocation de jardins familiaux

    Dans le PLUi du Grand Lyon, le secteur Nj correspond à la préservation de jardins familiaux ou collectifs situés dans des sites naturels. Le PLUi de la CU Dunkerque utilise le même zonage pour accueillir les jardins familiaux. Le fait de classer relève ici, d'une volonté de clarifier le statut d'occupation et éviter des occupations permanentes via les abris de jardins ou les caravanes qui se transforment en habitat de fait. Seuls les abris de jardins munis d'une seule entrée et démontables sont autorisés. Ces zones sont aussi conçues comme des espaces concourant à la TVB.

- en zone N des périmètres à l'intérieur desquels s'effectuent les transferts des possibilités de construire ou « transfert de COS » (Coefficient d'occupation du sol) prévus à l'article L. 123-4, peuvent être délimités, si le transfert de COS est autorisé. Cette pratique permet rendre soutenable socialement le fait de figer certains espaces en zone naturelle, en garantissant une répartition équitable de la plus-value liée à la constructibilité. En revanche, la mise en œuvre et son suivi s'avèrent très complexes et en limite l'utilisation. A Lentilly, elle n'est pas utilisée, bien qu'inscrite dans le PLU, tandis qu'elle a été abandonnée à Rennes à l'occasion du passage du POS au PLU.

La différenciation des zones permet ainsi de traiter finement les différents usages de la nature.

À noter que dans certains PLU, l'ensemble de ces zones classées en N sont clairement identifiées comme les composantes de la TVB du territoire.

PLUi de Brest Métropole Océane : zones N / sous-secteurs

Ressources naturelles	Patrimoine architectural	Loisirs	Jardins familiaux	Agricole	habitat diffus en zone rurale
Neb : secteur de protection des captages		NEe : secteur équipé ou non destiné à accueillir des activités sportives, culturelles, de loisirs, de tourisme à dominante plein air	NEd : secteur réservé aux jardins familiaux ou partagés	NEg : secteur de hameaux anciens traditionnellement liés à une activité agricole représentant un patrimoine à préserver	NEh : secteur de hameaux, de groupements d'habitations, de constructions isolées existants en zone agricole
NPh : zones humides	NPc : secteur maritime de mouillage, comprenant tous les dispositifs appropriés pour le mouillage des bateaux, les ouvrages d'accès à la mer, les installations de stockage des prames et annexes, les dispositifs de signalisation et de balisage	NPl : parcs et jardins ouverts ou à ouvrir à terme au public			

ZONAGE A : PLUSIEURS NIVEAUX DE PROTECTION EN FAVEUR DE LA NATURE EN ZONE AGRICOLE

Les zones agricoles font, elles aussi, l'objet d'une distinction selon leur situation, leur qualité écologique et leurs usages.

- des secteurs agricoles porteurs de corridors écologiques

> En fonction des spécificités identifiées, le réseau écologique du territoire de Saint Martin d'Uriage est décliné en différents types de corridors, à l'aide d'indices différenciés. Sont ainsi différenciés les corridors surfaciques qui sont des corridors supra communaux pouvant atteindre 600 mètres de large. Ces corridors sont identifiés par un zonage Nco en zone naturelle et Aco1 en zone agricole ; Les corridors linéaires dont la largeur diffère suivant leur importance : 10 mètres de part et d'autre du réseau hydrographique simple, 30 à 50 mètres de part et d'autre des réseaux constitués par le regroupement de corridors simples ou en jonction des espaces naturels importants. Ces corridors sont identifiés par un zonage Nco2 en zone naturelle et Aco2 et Aco3 en zone agricole en fonction de leur taille. Les corridors de type Aco3 correspondent aux corridors identifiés par le Schéma Directeur.

- des secteurs agricoles en site spécifique (en limite d'urbanisation ou zone littorale)

> Dans le PLUi de la CU de Dunkerque, l'attention particulière portée par le PADD sur la zone maraîchère située en limite d'urbanisation a conduit à lui attribuer un zonage particulier (AM), propre à assurer sa protection et sa particularité d'agriculture en proximité urbaine. Dans ces zones d'interface urbain-rural, qui permet la structuration d'une TVB dans la ville, les constructions et aménagements liés à l'exercice d'une activité agricole sont cependant autorisés, malgré l'impact de certaines techniques culturales sur le milieu naturel.

- des secteurs cultivables situés en zone naturelle

> Dans le PLU de Brouckerque, les zones humides classées par le SAGE et situées sur des parcelles agricoles ont été classées en A, classement assorti d'une protection au titre du L.123-1 7°. Ce « sur-zonage » (A et L.123-1 7°) permet un compromis avec la profession agricole qui craignait qu'un zonage strict en Nzh comme initialement prévu dans le SAGE, ne mette leur outil de production en péril. Au regard de cette servitude, les autorisations d'urbanisme restent possibles mais seront regardées très attentivement par la police de l'eau.

- des zones agricoles inconstructibles pour des raisons de protection du paysage

> Sur la commune de Lentilly, la zone A correspond à une zone équipée ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Elle comporte un sous secteur Ap de zone agricole inconstructible de protection du paysage.

La **différenciation des zones** permet ainsi de respecter les différents usages de la nature et de trouver l'équilibre entre la préservation des espaces de nature et celle des moyens de production en leur donnant des gages de pérennité.

ZONAGE U ET AU

En zone U et AU, le zonage en faveur du végétal est moins spécialisé, toutefois certaines collectivités optent pour des zonages urbains pour identifier des espaces de nature en ville. Il s'agit de **protéger les composantes de la TVB en milieu urbain** en protégeant les « réservoirs de biodiversité » que sont les grands parcs urbains et de limiter l'urbanisation en lisière de corridor.

> Dans le PLUi du Grand Lyon, une zone Ul couvre des parcs publics urbains (dont celui de la Feyssine à Villeurbanne) et les espaces pouvant accueillir des équipements de loisirs, sportifs ou culturels. Ces sites constituent souvent des « têtes de pont » de la trame verte d'agglomération, en particulier au cœur de la ville dense.

> Pour protéger les éléments remarquables et préserver les ambiances végétales, en zone urbaine le PLU de Grenoble définit un zonage UP, appelée aussi « zone parc ». La zone urbaine « parc » dite UP couvre des sites à forte qualité paysagère de type parc urbain : jardin de Ville, parc Paul Mistral, parc Pompidou, parc Valérien Perrin, etc. Ce sont des espaces végétalisés où sont implantés quelques éléments bâtis, en particulier les équipements publics. Elle accueille néanmoins de façon ponctuelle des activités de services, des administrations, des habitations et le cimetière avec ses activités connexes. L'occupation du sol dans cette zone est strictement limitée.

- des secteurs urbains situés en lisière de la trame verte

> Pour fixer et composer les limites des espaces bâtis en lisière de la trame verte, le PLUi du Grand Lyon s'est attaché à mettre en oeuvre une transition de qualité entre les espaces naturels et les quartiers urbains. Ainsi, dans les secteurs urbains situés en lisière de la trame verte, un zonage Urp limite l'urbanisation aux seules extensions.

En zone U et AU, pour **renforcer les règles en faveur du végétal**, les PLU étudiés ont également recours aux orientations d'aménagement et aux prescriptions graphiques (EBC, L.123-1 7°, terrains urbains cultivés, etc.). Ces deux outils rendent notamment possible l'inscription d'une TVB jusque dans le centre urbain dense.

> La trame verte du centre de l'agglomération du Grand Lyon doit s'appuyer sur les grands parcs, la végétation de secteurs bâtis, et certains éléments forts de la géographie (les balmes, le fleuve, les collines). Dans cette optique, les règles appliquées aux « têtes de pont » tels les parcs publics urbains classés en Ul, sont renforcées au niveau des exigences qualitatives au moyen des orientations d'aménagement et des prescriptions graphiques qui précisent les EBC, les espaces végétalisés à mettre en valeur, les espaces végétalisés à créer, etc. De même, pour créer des liaisons végétales entre le cœur de la trame verte et les quartiers urbains et prolonger ainsi la trame verte jusqu'au cœur des espaces urbains, le PLUi du Grand Lyon protège certains espaces agricoles ou naturels situés en secteurs urbains au moyen de la prescription « terrains urbains cultivés ».

2.3.2. Utilisation des articles du règlement écrit du PLU

Parmi les 14 articles du règlement des PLU étudiés, plusieurs sont utilisés en faveur de la nature. Parmi eux l'article 13 est de loin, le plus mobilisé.

L'ARTICLE 2 : OCCUPATIONS ET UTILISATIONS DU SOL

Les rédacteurs du PLU d'Haguenau ont utilisé l'article 2, listant les « occupations et utilisations du sol admises sous conditions particulières » pour protéger le rôle de corridor écologique des fossés et cours d'eau. A cet effet, il oblige les constructions et installations à respecter un recul de 3 m par rapport aux berges des fossés et de 6 m par rapport aux berges des cours d'eau.

L'ARTICLE 4 : DESSERTE PAR LES RÉSEAUX

Cet article définit des modalités d'implantation des réseaux. Sa rédaction dans le PLU d'Haguenau précise que les réseaux doivent être implantés de façon à **rendre possible le développement racinaire des plantations ultérieures** et en particulier des arbres d'alignement. *« la conception et l'implantation des réseaux sous les voies nouvelles doivent permettre la réalisation et garantir la pérennité de plantations d'alignement comportant des arbres de haute tige. »* Dans une zone urbaine, destinée à l'accueil d'activités économique (UZ 63), l'article 4 du règlement du PLU de Brest métropole Océane préconise que *« les bassins de rétention nécessaires seront paysagés. Le traitement par noues végétalisées est préconisé ».*

L'ARTICLE 7 : IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SÉPARATIVES

La trame verte et bleue de Rennes inclut les cœurs d'îlots des secteurs pavillonnaires. Pour les préserver de l'urbanisation, l'article 7 est mobilisé et instaure différents niveaux de **bandes de constructibilité** qui restreignent la possibilité d'urbanisation des fonds de parcelle.

L'ARTICLE 9 : COEFFICIENT D'EMPRISE AU SOL

L'utilisation de cet article permet de **préserver une part d'espace « vide »** sur chaque parcelle en fixant l'emprise maximale autorisée du bâti. Les dispositions de cet article combinées aux dispositions de l'article 13 imposant un taux d'espaces verts, permettent, à l'instar

du règlement de la zone UAa du PLU d'Haguenau, de maintenir en cas d'opération de renouvellement urbain des espaces libres et donc plantés, dans des tissus urbains traditionnels. En cas de combinaison de ces dispositions, il est utile de veiller à leur cohérence.

L'ARTICLE 11 : ASPECT EXTÉRIEUR DES CONSTRUCTIONS

Cet article est utilisé pour la **végétalisation des façades extérieures**, notamment les toitures, qui sont parfois vues comme une 5e façade et également pour obliger la **perméabilité des clôtures** en faveur du passage pour la petite faune.

> L'article 11 de la zone UP du PLU de Brouckerque permet la végétalisation des façades « *les dispositifs d'architecture bioclimatique (murs et toitures végétalisés, verrières, capteurs, etc.) sont autorisés* » et prescrit pour les clôtures des modalités en faveur de leur constitution à base de « *haies d'essences locales* ». « *Pour les clôtures maçonnées ou grillagées, des ouvertures de 15 cm x 15 cm seront réalisées au niveau du sol, tous les 5 mètres, non grillagées* ».

L'ARTICLE 13 : ESPACES NON BÂTIS

Dans les PLU étudiés, l'article 13 est utilisé en faveur du végétal dans les zones N à fort enjeu écologique et dans les zones U, en réponse à des enjeux de cadre de vie concernant principalement la gestion des eaux pluviales, l'atténuation des pics thermiques et la préservation de la qualité de l'air. Cet article peut fixer des **obligations qualitatives et quantitatives de plantation sur les espaces non bâtis.**

- Les règles « qualitatives » observées dans PLU concernent principalement :

  - les types d'essences de plantation (variées, caduques, locales, à capacité de captation et de rétention des polluants etc.)

    > En réponse à l'orientation du PADD de « *tirer parti des avantages apportés par le végétal* » et notamment de son rôle d'épuration pour la qualité de l'air, l'article 13 du règlement du PLU de Grenoble indique que le choix des essences de plantation sera effectué en fonction de leur manière de capter les polluants car ils jouent un rôle de barrière filtrante des gaz d'échappement des voies routières :
    > Ex : en zone UM-8 : « *L'espace végétalisé traité en pleine terre devra être majoritairement d'un seul tenant et composé comme un espace d'agrément. Les choix d'essences et de végétaux sur les espaces libres se feront notamment en fonction de leurs capacités de captation et de rétention des polluants. L'implantation des zones végétalisées pourra intégrer le rôle de «barrière filtrante» qu'elles peuvent jouer par rapport aux gaz d'échappement provenant des voies routières.* »

Faute de pouvoir les inscrire lisiblement dans le règlement, dont la gestion n'est pas l'objet, **l'article 13 du PLU renvoie à une liste d'essences recommandées et proscrites**, positionnées ou bien **en annexe** du règlement lui-même afin d'en accentuer la portée, ou bien en annexe générale du PLU.

> Lentilly propose que « *les espèces végétales utilisées seront variées et constituées de plusieurs espèces* ». Une charte paysagère est annexée au PLU et propose une liste et des combinaisons d'essences à travers des palettes végétales.

> La CU Dunkerque a intégré directement en annexe de son règlement, une liste des « *essences recommandées pour les plantations à réaliser en application de l'article 13* », plutôt que de la faire figurer dans les annexes générales du PLU. Elle comprend deux listes à valeur juridique différente : une liste d'arbres et d'arbustes, et une liste d'essences recommandées et d'essences proscrites pour les plantations en limites séparatives. Cette disposition qui reste sous forme de recommandation est renforcée par son intégration dans le règlement opposable.

  - Les modalités de plantations (nombre minimal d'essences différentes par haies, en bosquet, en ligne, en arbuste, à haute tige ...

    > L'article 13 du règlement du PLU de Lentilly précise par exemple que « *les aires de stationnement doivent comporter des plantations, à raison d'au moins un arbre à moyenne tige pour quatre places à l'emplacement des stationnements. Les limites de la zone Ui avec les zones naturelles ou agricoles ou résidentielles seront obligatoirement plantées d'arbres de moyenne tige et d'arbustes d'essences locales et variées (trois espèces différentes au minimum)* ».

Ces dispositions qualitatives ne sont pas reprises par l'ensemble des règlements des PLU. Certaines collectivités, à l'instar d'Haguenau, estiment que leur mise en application est trop complexe, voire impossible dans le cadre de l'instruction des autorisations du droit des sols et préfèrent s'en tenir à des obligations quantitatives.

- Les règles « quantitatives » concernent de nombreux items et peuvent déterminer :

  - un nombre d'arbres minimum par place de stationnement

  - des ratios de surfaces végétalisées (en pourcentage de l'unité foncière) assortis d'un pourcentage en pleine terre, en fonction des zones. Ce type de ratio est appelé aussi « coefficient de biotope » par d'autres collectivités.

    > Pour privilégier une forte proportion d'espaces végétalisés, l'article 13 du règlement du PLU de Grenoble, calcule la surface végétalisée en pourcentage de l'unité foncière avec un taux plus élevé pour les grandes parcelles et secteurs hors centre ville. À travers cette règle, l'objectif est d'introduire du végétal dans les espaces centraux qui en sont dépourvus et de maintenir dans les autres quartiers des caractéristiques de tissu urbain plus aéré et végétalisé. Ainsi, selon les zones du PLU l'article 13 impose des ratios différents :
    > • dans les zones N et UP, l'article 13 fait obligation de végétaliser les espaces libres (sans ratio).
    > • dans les zones économiques (UE) la surface végétalisée doit être au moins égale à 10% de l'unité foncière, sauf dans la zone UE-C dans le cas de construction à destination d'habitation où sont appliquées les règles des zones mixtes.
    > • dans les zones mixtes (UM), le pourcentage de réalisation d'espaces verts et le pourcentage de pleine terre changent en fonction de la taille de l'unité foncière et d'une zone à l'autre.

Superficie parcelle	UM-A	UM-B	UM-C	UM-D	UM-E	UE-C
inférieure à 500 m²	0		40% avec 20% pleine terre	60% avec 30% pleine terre	20% avec 10% pleine terre	10%
entre 500 m² et 1.000 m²,	15%	15%	50% avec 25% pleine terre		30% avec 15% pleine terre	20%
entre 1.001 m² et 2000 m²,	20%	20% avec 5% pleine terre	60% avec 30% pleine terre		40% avec 20% pleine terre	30% avec 10% pleine terre
supérieur à 2.001 m²	25%	25% avec 10% pleine terre				40% avec 20% pleine terre

  - des mesures compensatoires en fonction du type de végétalisation, au moyen par exemple d'un coefficient de pondération :

    > L'article 13 du PLU de Grenoble impose des modalités de réalisation de surface végétalisée en appliquant un coefficient de pondération en fonction du type de végétalisation. Il permet de prendre en compte la qualité écologique de la réalisation végétale dans le calcul des surfaces végétalisées. Il s'agit de permettre la réalisation d'espaces alternatifs à ceux en pleine terre. Ainsi, les cheminements piétons, les aires de jeux, les espaces plantés en pleine terre, les toitures terrasses et les dalles de couverture végétalisées avec 50cm de pleine-terre, bénéficieront d'un coefficient de pondération de 1, alors que les toitures-terrasses et les dalles de couverture végétalisées de type toundra se verront affectées un coefficient de 0,5.

Coefficient de pondération	Types d'espaces
1	Cheminements piétons, aires de jeux, espaces plantés en pleine terre, toitures terrasses : dalles de couverture, végétalisées avec 50 cm de pleine terre
0.5	Toitures-terrasses : dalles de couverture végétalisées de type toundra

> À Haguenau, le règlement impose aux unités foncières de l'ensemble des zones U un pourcentage de végétalisation minimum. Ce pourcentage varie de 10% dans le centre à 60% dans des zones de périphérie destinés à accueillir des activités de loisirs. Cette réglementation contribue au maintien d'une gradation végétale centre et périphérie favorable aux échanges de faune entre zones urbaines et zones naturelles. Si le pétitionnaire ne respecte pas cette disposition dans la plupart des zones, il dispose d'une alternative via la réalisation de toitures végétalisées en remplacement des espaces perméables plantés, dans un ratio de 2 m² de toiture réalisés pour 1 m² d'espace perméable initialement nécessaire.

Mises bout à bout ces prescriptions contribuent ainsi, à accroître la surface végétalisée sur le territoire, à diversifier les formes et les essences du paysage végétal, en privilégiant les essences locales et non invasives. Les ratios et les mesures compensatoires contribuent à la végétalisation des espaces en zone dense où le foncier disponible est rare, via différents supports (pleine terre, toitures, façades). Au final, cela permet ainsi des continuités biologiques centre – périphérie qui s'appuient sur des cheminements doux, toitures végétalisées etc., des espaces de nature différentes propices à la biodiversité (plusieurs types de milieux naturels et de strates végétales).

LIMITE

En revanche, tout comme pour les règles « qualitatives », la mise en œuvre et le suivi sur le terrain des règles quantitatives s'avèrent délicates : comment vérifier le projet final ? Comment vérifier la pérennité à terme, de la végétation imposée ?

2.3.3. Utilisation du règlement graphique pour identifier et protéger le patrimoine naturel à la parcelle

Les dispositions graphiques ont la même valeur juridique que les dispositions écrites. Elles ont notamment pour objet l'édiction de dispositions relatives à la protection et la mise en valeur d'ensembles végétaux ou arborés. Plusieurs types de documents graphiques du règlement des PLU étudiés délimitent le patrimoine naturel.

LE PLAN DE ZONAGE GÉNÉRAL du PLU délimite une série d'ensembles à protéger :

- les « Espaces Boisés Classés » (EBC) sur lesquels la protection est la plus rigoureuse au titre de l'article L130-1 du code de l'urbanisme

> À Haguenau, l'essentiel des haies remarquables et espaces boisées en zones agricole et naturelle ont été classées en EBC afin de renforcer leur protection.

Cette protection n'est toutefois pas nécessairement à employer sur l'ensemble des boisements de la commune. En effet, sur les massifs de plus 4,5 ha, le Code Rural prend le relais. Ces espaces font l'objet d'un « plan simple de gestion » qui régit la gestion des massifs en question.

- les « terrains urbains cultivés » est une protection adaptée à des sites cultivés enclavés dans des secteurs urbanisés et faisant l'objet d'une protection particulière au titre du L.123-1 9° du code de l'urbanisme. Il peut s'agir par exemple de vergers ou jardins familiaux. Sur les terrains urbains cultivés inscrits aux documents graphiques, seuls les travaux et constructions légères destinés à leur gestion, à leur mise en valeur sont autorisés. Les PLUi de la CU de Dunkerque et de Lyon/Villeurbanne ont utilisé ce dispositif.

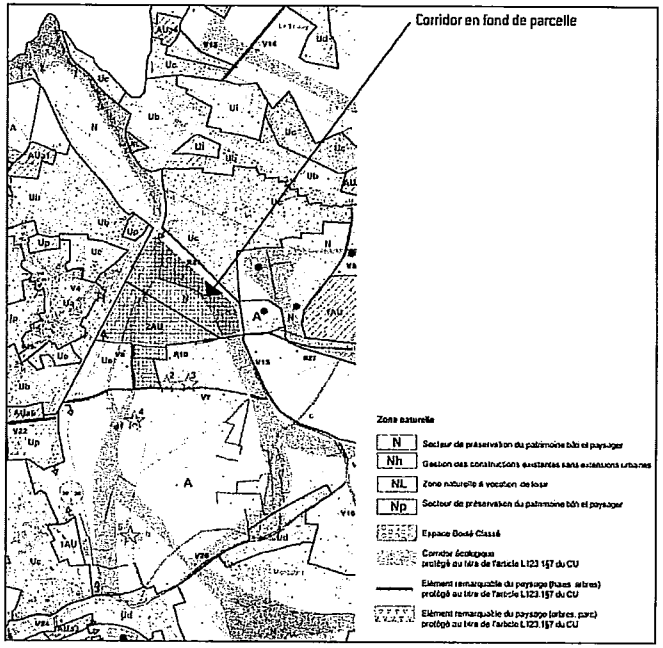
- les ensembles paysagers existant sur un ou plusieurs terrains et tout élément végétal identifié en application de l'article L.123-1 7° du Code de l'urbanisme, identifiés pour leur rôle dans le maintien des équilibres écologiques, leur qualité végétale ou arboricole. Il est à noter que suite au Grenelle de l'environnement et à la recodification du code de l'urbanisme, l'article L.123-1 7° est désormais numéroté L.123-1-5 7°.

Plus souple que le classement en EBC, le recours à l'article L.123-1 7° permet d'empêcher toute atteinte à l'intégrité des espaces ou éléments identifiés ou, du moins, à fixer les limites et les conditions de leur destruction. Il est à noter que le caractère déclaratif (le pétitionnaire déposant une déclaration préalable en mairie) limite la portée de la disposition. Toutefois l'efficacité de la disposition est amplifiée si le maire, qui a un mois pour rendre sa décision motivée, peut trouver dans une annexe du PLU, les arguments pour alimenter sa réponse.
C'est dans cet esprit, qu'au-delà de la délimitation sur les documents graphiques du règlement, les ensembles à protéger au titre du L.123-1 7° et les EBC, sont également répertoriés dans une liste de protection du patrimoine végétal qui figure en annexe du règlement ou du PLU ou fait l'objet d'une partie distincte.

> Grenoble complète son dispositif réglementaire en faveur du végétal, en intégrant dans le dossier relatif au règlement une liste de protection du patrimoine végétal. Celle-ci comprend la liste des arbres remarquables et précise : localisation / type / nom commun / forme (alignement, isolé, groupe, périmètre) / type de protection (EBC ; L.123-1 7°). Distincte des annexes, cette liste figure dans la partie réglementaire au même titre que la liste des emplacements réservés et la protection du patrimoine architecturale. Bien que distinct du règlement, ce positionnement renforce la portée de la recommandation.

La **pratique du « sur-zonage »** (renforcer un zonage au moyen d'une servitude) peut être un premier pas au service d'une **gestion ultérieure**, car elle conditionne fortement voire en interdit la destruction des éléments constitutifs qui font sa valeur paysagère ou écologique (haie, mare, arbres etc.).

> Lentilly a affecté la servitude L.123-1 7° sur le fond d'une parcelle déjà classée N correspondant au passage d'un corridor dans un double objectif : inscrire sa TVB au niveau réglementaire et préserver la qualité écologique du corridor passant en fond de parcelle.



Source : PLU Lentilly

PLAN DE ZONAGE SPÉCIFIQUE
Certains PLU ont inclus dans leur règlement graphique un **plan de zonage spécifique** de type « plan du patrimoine végétal » (CU Dunkerque) ou « plan des protections du végétal » (Grenoble). Ce document vient en complément du plan de zonage général et recense plus spécifiquement les ensembles à protéger au titre du L.123-1 7°. Cette individualisation témoigne de l'intérêt porté par la collectivité sur ce patrimoine et en accentue la portée.

LES EMPLACEMENTS RÉSERVÉS POUR LES ÉQUIPEMENTS EN FAVEUR D'ESPACES VERTS
Les emplacements réservés sont au nombre des zones spéciales délimitables par le PLU en application de l'article L. 123-1 8°. Réservés aux voies et ouvrages publics, aux installations d'intérêt général, aux espaces verts ou aux programmes de logement social, ces emplacements traduisent un engagement des collectivités publiques relatif aux équipements publics projetés sur leur territoire. Il est à noter que suite au Grenelle de l'environnement et à la recodification du code de l'urbanisme, l'article L. 123-1 8° est désormais numéroté L.123-1-5 8°.

> À Brouckerque, les fonds de parcelles privées, situées à la jonction entre une zone urbanisée et la future zone à urbaniser ont fait l'objet d'un emplacement réservé au PLU. Support d'une prairie humide, elles assurent en effet, un rôle de « poumon vert ». Cet outil donne à la commune la maîtrise du foncier en annulant les droits à construire d'une parcelle située en zone U. La commune est prioritaire pour préempter et en cas d'expropriation, les délais de procédure sont réduits. En revanche, la commune a obligation d'acheter en cas de mise en vente. À défaut, l'emplacement réservé est rendu caduque.

Pour s'adapter aux différentes réalités du terrain, la protection réglementaire du patrimoine végétal s'appuie ainsi sur un dispositif gradué qui adapte les exigences réglementaires à la valeur remarquable des boisements, à leur place dans la qualité des paysages et du fonctionnement écologique du territoire, et à leur usage.

Les dispositions graphiques en faveur du végétal s'articulent avec la règle écrite en complément ou en substitution du zonage et des articles du code de l'urbanisme. Elles permettent notamment de venir préciser des dispositions réglementaires du PLU, propre à permettre les différents usages.

Tous ces outils permettent de préserver et développer des espaces de nature. Ils sont également des outils essentiels à la planification de continuités écologiques jusque dans les centres urbains denses.

3. Les outils complémentaires au PLU mis en œuvre par les collectivités pour mener leur stratégie en faveur de la nature

Pour mener à bien leur stratégie en faveur de la nature, les collectivités étudiées ont toutes déployé, parallèlement à leur PLU dont l'objet reste la planification, des démarches de développement, des procédures d'aménagement ou encore des outils d'information et de sensibilisation variés.

3.1. Les démarches stratégiques

Différentes démarches ont pu être observées sur les territoires. Elles peuvent être spécifiquement dédiées à la nature en ville ou plus intégrées.

- PLU/Agenda 21

Différents territoires avaient antérieurement, ou ont mis en œuvre parallèlement au PLU, une démarche d'agenda 21 sur le territoire de la commune ou à une échelle plus vaste, au niveau de l'agglomération. Ces projets de développement durable peuvent avoir, à l'issue d'une démarche concertée avec l'ensemble des parties prenantes, fait émerger des enjeux de préservation et de développement de la nature et des programmes d'actions permettant d'y contribuer. Les enjeux et les objectifs en faveur de la nature identifiés dans le cadre de l'agenda 21 se concrétisent dans les orientations politiques du PADD et le PLU confère un cadre réglementaire à des propositions et objectifs en relation avec la planification urbaine, en les intégrant dans les différents outils qu'il propose (règlement littéral ou écrit, zonage, OAP, servitudes).

> La ville d'Haguenau a engagé une démarche de développement territorial durable en 2008 qui a conduit à l'adoption d'un agenda 21. Parmi les axes de ce dernier la réalisation d'un PADD ambitieux en faveur de la nature notamment, ainsi que la gestion différenciée et écologique des espaces verts de la ville sont des axes prioritaires. Cette double volonté de gestion écologique de la nature et d'un développement urbain durable a amené les acteurs à intégrer fortement la thématique des espaces de nature dans l'élaboration du PLU.

Document 9 :

« Les schémas de cohérence écologique : Rhône-Alpes et l'Isère ont pris de l'avance »

Techni.cités n°203 - 8 février 2011

Créés par le Grenelle 2, les schémas de cohérence écologique sont destinés à créer des corridors écologiques pour enrayer la perte de la biodiversité. La région Rhône-Alpes n'avait pas attendu la législation pour s'engager dans une telle démarche avec l'élaboration de sa cartographie RERA (Réseau écologique Rhône-Alpes). Elle a pu s'appuyer sur les travaux menés localement notamment ceux du département de l'Isère qui a initié ce type de réseaux dès 2001.

Après une période où l'objectif était de protéger la faune et la flore dans des zones bien délimitées, il apparaît désormais que cette mesure est insuffisante pour assurer la biodiversité. Il faut que les espèces animales puissent, comme l'homme, communiquer, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer dans des lieux différents. Les zones de protection doivent donc être reliées entre elles par des corridors écologiques vides d'obstacles qui assurent à la faune et à la flore des voies de déplacement.

Créer la trame verte et bleue d'ici 2012

La loi Grenelle 1 a donc instauré dans le droit français la création d'ici à 2012 de la trame verte et bleue comme outil d'aménagement du territoire destiné à enrayer la perte de la biodiversité. La trame verte comprend les espèces protégées, les corridors naturels, les formations végétales linéaires. La trame bleue comprend par exemple les cours d'eau et tout ou partie des zones humides.

La loi Grenelle 2 a donc précisé le dispositif. Sur la base des « *orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques* », des schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) doivent être élaborés conjointement par l'État et la région puis soumis à enquête publique après concertation avec les acteurs locaux. Les documents de planification (PLU, SCOT, carte communale) doivent prendre en compte ces SRCE. À noter que les associations souhaitaient aller plus loin en demandant une « compatibilité » entre ces documents.

Mais, sans attendre les lois, quelques rares collectivités s'étaient déjà engagées dans une démarche similaire. Ainsi, la région Rhône-Alpes a été une collectivité pionnière en ce domaine. Dès 2006, le conseil régional a pris une délibération en faveur du patrimoine naturel et des réserves naturelles régionales avec un objectif majeur : construire un réseau régional des espaces préservés s'appuyant sur ces réserves naturelles, sur les sites à forte biodiversité et sur les corridors écologiques.

Un document d'orientation à adapter localement

En 2007, elle s'engage dans une étude pour élaborer la cartographie RERA. Au bout de deux ans d'études où 97 structures publiques et privées ont été associées, un atlas de 62 planches A3 au 1/100 000e a été produit avec un guide à destination des porteurs de projets pour décliner localement la cartographie RERA. La base de données est insérée dans un SIG. Celle-ci est accompagnée d'un guide méthodologique sur la structuration des données. Enfin, une plaquette « grand public » a fait l'objet d'une large diffusion.

À ce sujet, il est important de souligner que la cartographie RERA n'est pas un recensement exhaustif des corridors et des points de conflits, qu'il n'est pas un produit fini « prêt à l'emploi ». Il s'agit d'un document d'orientation conçu à l'échelle régionale et d'une base de réflexion pour des projets locaux. C'est pourquoi, la région Rhône-Alpes a signé avec les acteurs locaux des contrats de territoires « corridors écologiques » pour les accompagner dans cette adaptation.

La région a donc « pris une longueur d'avance » pour l'élaboration du SRCE. Il reste cependant à adapter le contenu déjà acquis aux exigences nationales prévues par la loi en le complétant sur certains points insuffisamment abordés : l'approche espèce ou la trame bleue par exemple. De plus, la gouvernance doit être structurée et s'organiser autour d'un copilotage assuré par l'État et la région, en lien avec trois instances participant à ce travail d'adaptation :

- le « comité régional » (composition fixée par décret) constitué d'espaces de concertation, de validation et de suivi où les collectivités auront toute leur place ;
- le comité de coordination technique (État, région et représentants des cinq collèges « Grenelle ») pour éclairer le comité de pilotage et préparer les réunions du comité régional ;
- les « groupes experts » pour les différents chantiers, sachant que leurs propositions feront l'objet d'une concertation locale. ■

Une démarche déjà opérationnelle en Isère

Cependant, Rhône-Alpes n'avait pas attendu le décret pour associer les acteurs locaux et s'appuyer sur leur expérience. En particulier, la région a la chance d'avoir un département, l'Isère, qui s'est engagé dans cette démarche depuis dix ans. Dès 2001, le conseil général a adopté une cartographie des corridors de son territoire, le REDI (Réseau écologique du département de l'Isère). Ce travail s'est déroulé sur deux années (2000-2001) avec le recrutement d'un chargé de mission « expert » à mi-temps et l'appui d'un bureau d'études suisse Econat qui a utilisé sa propre méthodologie pour identifier les zones favorables et les liaisons nécessaires aux espèces communes. Le comité de pilotage était composé de plus de 50 organismes et structures ! Ce travail mis à jour régulièrement a identifié (en 2007) plus de 500 obstacles dont 87 d'entre eux nécessitent l'aménagement de 63 corridors pour la petite et grande faune. Parmi ceux-ci, dix ont été jugés prioritaires et font déjà l'objet d'un plan d'action multipartenaire (collectivités, concessionnaires d'autoroutes, RFF...) qui s'étalera jusqu'en 2013.

Ce projet européen dénommé « Couloirs de vie », est donc déjà entré dans sa phase opérationnelle. Parmi les dix priorités, la cluse de Voreppe, entre le massif de la Chartreuse et celui du Vercors est particulièrement touchée par l'urbanisation et les zones d'activités. Plusieurs actions spécifiques ont été retenues : l'implantation d'un système de détection de faune en bord de nationale avec feux pour prévenir les automobilistes ; la création d'un passage supérieur sur autoroute, et d'un passage inférieur sous une nationale ; le maintien d'une zone enherbée traversant une zone d'activités, etc. Au-delà des équipements ou infrastructures, une démarche de gestion concertée de ces « couloirs de vie » est en cours de discussion, en particulier avec les agriculteurs concernés.