

PLANIFICATION REGIONALE & LOCALE



BELGIAN EARTH
OBSERVATION

Projet financé par le programme belge
de recherche en Observation de la Terre
Telsat 4 (1996-2000)

Introduction

La terre devient un bien de plus en plus rare. Seuls quelques 11% de la surface terrestre non couverte par les glaces sont facilement cultivables. Ces terres se trouvent confrontées, à l'Ouest, à une pression croissante de la fuite des citadins vers les banlieues et, dans les pays en voie de développement, à une croissance rapide de la population (3,6% par an) et à l'exode rural. Cette évolution demande un élargissement et une adaptation continuelle de l'infrastructure des transports, des logements, de l'approvisionnement en eau potable et de tout ce qui est nécessaire à la croissance économique et à la création d'emplois. Il y a donc là nécessité vitale d'une politique guidant ces développements vers la bonne voie.

- Une planification régionale et urbaine durable doit résulter en :
- Une meilleure qualité du milieu urbain, couplant le respect du passé de la ville et les concessions dues aux besoins actuels et futurs
- Des communautés durables aux niveaux social et environnemental
- Une organisation spatiale efficace des activités humaines
- Un développement «intelligent» de la trame urbaine

Les images satellitaires se prêtent particulièrement bien à la planification urbaine et rurale, puisque, grâce à leur haute fréquence, elles donnent une image complète de la trame citadine enclose dans son arrière-pays. Elles forment une source de données fonctionnelles, facilement utilisables par les SIG. Les images satellitaires peuvent être utilisées dans un SIG pour la planification régionale en tant que couche de référence sous-jacente permettant de visualiser des combinaisons de données démographiques, d'utilisation des sols, etc.

Dans une étape suivante, les images satellitaires peuvent être travaillées pour obtenir des informations, entre autres sur l'utilisation des sols et la topographie. Les impacts des différentes mesures politiques alternatives concernant l'utilisation des sols peuvent être évalués grâce à des modèles basés sur des séries temporelles récentes d'images satellitaires. L'évaluation des tendances dans l'utilisation du sol sur base des images satellitaires est souvent meilleure que celle obtenue sur base des données mesurées in situ.

La planification régionale basée sur des images satellitaires est également utile dans le cas de régions ayant souffert de dévastations dues à des facteurs naturels ou humains. En Bosnie, les images satellitaires prises après la guerre ont été comparées aux données historiques, afin d'évaluer rapidement ce qui avait changé et quelles étaient les infrastructures qui avaient été détruites et qui devaient être remplacées.

OCCUPATION DU SOL

Introduction

L'Aménagement du Territoire n'est plus seulement une préoccupation nationale, régionale ou locale mais également européenne. En effet, la Commission Européenne vient d'adopter lors du Conseil de Postdam (mai 1999) un Schéma de Développement de l'Espace Communautaire (SDEC) proposant aux pays membres et aux régions une analyse des tendances économiques, démographiques et environnementales de l'Union Européenne afin d'aider à coordonner les politiques nationales d'aménagement du territoire. Le SDEC est le résultat de plusieurs années de travail et de réflexions qui se sont notamment appuyés sur le système d'information européen sur l'environnement : le programme CORINE.

L'objectif du programme CORINE est de fournir une information localisée et homogène pour l'ensemble du territoire de l'Union Européenne sur des thèmes environnementaux tels que l'air, l'eau, la faune, la flore, les milieux naturels, les risques naturels,

L'occupation du sol est un des niveaux d'information fondamentaux de cette base de données.



Occupation du sol
CORINE Land Cover Europe
© European Environment Agency

OCCUPATION DU SOL

CORINE ou une vision globale de territoire européen

Les données CORINE Land Cover offrent pour la fin des années '80 une vision unique et synoptique de l'organisation spatiale des territoires européens. Il s'agit d'une cartographie numérique à l'échelle du 1/100.000 de l'occupation du sol. Celle-ci est interprétée à partir d'images satellitaires, de photographies aériennes et de cartes topographiques et thématiques selon une légende hiérarchique en 44 classes définies pour l'ensemble de l'Europe. Après des prétraitements adéquats (corrections géométriques, rehaussement des limites et amélioration de contraste), la cartographie est réalisée visuellement sur une impression de qualité photographique au 1/100.000. L'unité cartographique minimale est de 25 ha en superficie. Les éléments inférieurs à 100 mètres de large ne sont pas représentés.

A l'échelle de toute l'Europe, cet inventaire de l'occupation du sol permet de visualiser très clairement les régions européennes et leurs spécificités, et ce malgré une légende simplifiée (2ème niveau de la hiérarchie en 14 classes) : on identifie les zones urbaines, les zones de production agricoles, les espaces forestiers,

A l'échelle de la Belgique, une vue globale de l'inventaire CORINE Land Cover permet la visualisation des régions paysagères en reflétant tant les grandes structures géologiques, que les variations spatiales des terrains superficiels ou de l'implantation humaine et de l'usage du sol. On peut décrire les associations d'occupation du sol visibles à cette échelle en partant de la côte vers la Lorraine, en commençant par les grandes zones urbanisées.

A partir de cet inventaire, deux reconstitutions de l'évolution de l'occupation du sol ont été réalisées pour des zones soumises à une pression humaine particulièrement forte : la côte belge et l'agglomération morphologique de Bruxelles. Ces deux projets sont réalisés pour le Center of Earth Observation (JRC-CEO) en appui aux politiques européennes d'aménagement du territoire.

Utilisation des inventaires

Les inventaires cartographiques de l'occupation du sol et la cartographie de son évolution, réalisés non seulement à l'aide d'images satellitaires, mais aussi à l'aide de photographies aériennes et de cartes topographiques ou thématiques, ne sont évidemment que des sources d'information sur notre territoire et son évolution. Ce ne sont que des images de la réalité permettant de saisir la complexité et les spécificités de l'organisation spatiale des territoires et leur dynamique récente. Ces cartes sont réalisées à une certaine échelle géographique qui doit être adaptée à l'échelle d'intervention dans le domaine de l'aménagement du territoire, c'est-à-dire au niveau de pouvoir : communal, régional, national ou européen. C'est ensuite au géographe, à l'aménageur d'utiliser ces informations pour élaborer des plans d'aménagement du territoire aux différents niveaux de pouvoirs qui tiennent compte des diversités et des spécificités des territoires.

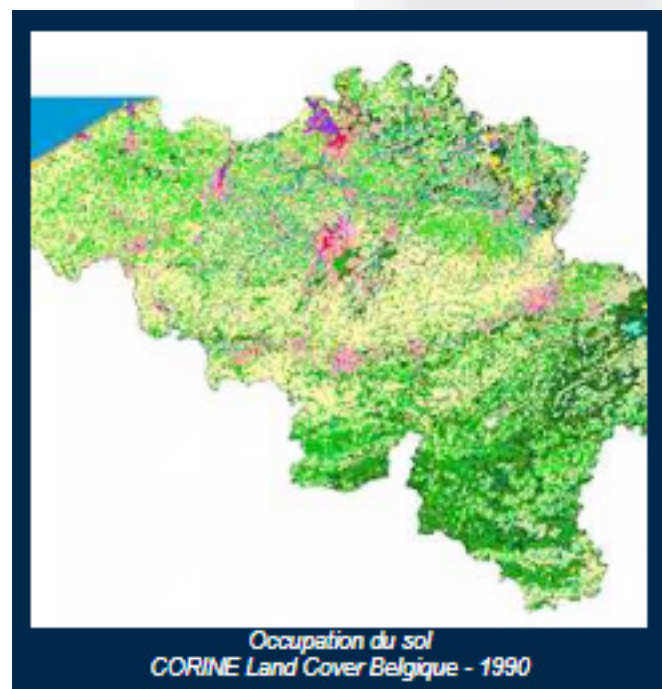
Méthode et Résultats

LES PAYSAGES BELGES

L'axe urbain Anvers, Bruxelles, Charleroi et le sillon sambro-mosan sont très visibles. Ces villes sont associées à des zones industrialisées ou portuaires. C'est ainsi que l'on distingue :

- l'agglomération de Gand qui s'étend au nord le long du canal vers Terneuzen;
- l'agglomération d'Anvers, sa prolongation vers Malines et son port;
- l'agglomération bruxelloise, ses extensions périphériques (notamment vers le sud) et la Forêt de Soignes;
- l'agglomération de Liège et ses extensions le long de la Meuse;
- l'agglomération de Charleroi;
- les zones urbanisées et industrielles du Centre et de la vallée de la Haine caractérisée par la présence de grands plans d'eau.

Le littoral se démarque très nettement de la mer et de la zone agricole par l'association de sable et de zones bâties. A plus grande échelle, on remarquera aussi de nombreux équipements de sports et de loisirs, ainsi que des dunes fixées par la végétation.



Méthode et Résultats

La Flandre sablonneuse se caractérise par la présence de bois, de villages et de villes moyennes. Les zones bâties sont très étendues. L'habitat s'étire le long du réseau routier entre Gand et Anvers. On observe une transition progressive vers la Flandre sablo-limoneuse qui se démarque de la précédente par une plus faible proportion de bois. Vers l'est, on observe l'association de prairies et de bois dans les fonds de vallées s'opposant aux zones de cultures. De l'ouest vers l'est, l'habitat devient plus dense et s'étire le long du réseau routier.

La Campine se caractérise par une forte proportion d'affectations non agricoles (bâti très étendu, grandes zones industrielles et milieux semi-naturels) et par de grandes zones de prairies dans le domaine agricole. A l'est d'Anvers, on remarque une forte extension des zones bâties associées à de grandes zones boisées de conifères. Au nord, la proportion des superficies boisées est plus faible. Vers l'est, s'étendent de vastes bois de conifères et quelques grandes zones de landes.

La région limoneuse se caractérise par de vastes étendues de zones cultivées parsemées de villages et petites villes régulièrement dispersés. Au sud de la Campine, la proportion des zones boisées est plus faible; les vallées sont soulignées par l'association de bois et d'affectations agricoles. Au nord, les vergers sont plus abondants et l'habitat est linéaire. Vers l'ouest, les associations de cultures et de prairies sont plus fréquentes; le bâti est structuré par des petites villes et un habitat intercalaire.

Le sillon sambro-mosan constitue une rupture nette dans l'organisation régionale de la Belgique. Entre Charleroi et Liège, il est parsemé d'un chapelet de villes, de villages, de zones industrielles et d'extraction de matériaux. La bordure sud du sillon correspond à l'Ardenne Condruzienne. Elle se caractérise par une proportion importante de zones artificialisées et de zones boisées, surtout sur les versants.

Au sud-ouest du sillon, le Haut-Pays — Thudinie, la structure de l'occupation du sol s'apparente à la région limoneuse. Elle est marquée par l'extension des terres arables. En dehors des zones d'extensions des villes, où l'habitat s'étire le long des routes, les villages sont de petite taille. Autour de ces villages, l'association des prairies et des cultures forme une auréole. Cette région est marquée par la présence de bois de feuillus alignés dans la direction est-ouest, traduisant la prolongation de l'Ardenne Condruzienne.

Méthode et Résultats

L'occupation du sol du Condroz se caractérise par l'allongement sud-ouest - nord-est des zones agricoles, des bois et des villages. Le domaine agricole y est dominant.

La Fagne-Famenne se distingue du Condroz du point de vue de l'occupation du sol par une proportion plus importante de prairies, de zones boisées et par l'absence de direction préférentielle des parcelles.

Le Pays de Herve se distingue par la dominance des prairies. La densité du bâti diminue vers le nord et l'est lorsqu'on s'éloigne de Liège et de Verviers. Vers Liège, la proportion de terres cultivées augmente.

Les limites sud et nord de l'Ardenne se distinguent toutes deux, elles correspondent en effet à la limite des zones boisées. Cette région se distingue des précédentes par l'importance des bois et des forêts ainsi que par la dominance des prairies dans le domaine agricole. Un habitat nucléaire occupe les clairières qui vont en s'élargissant vers l'est. Quelques cultures sont associées aux prairies vers la frontière luxembourgeoise.

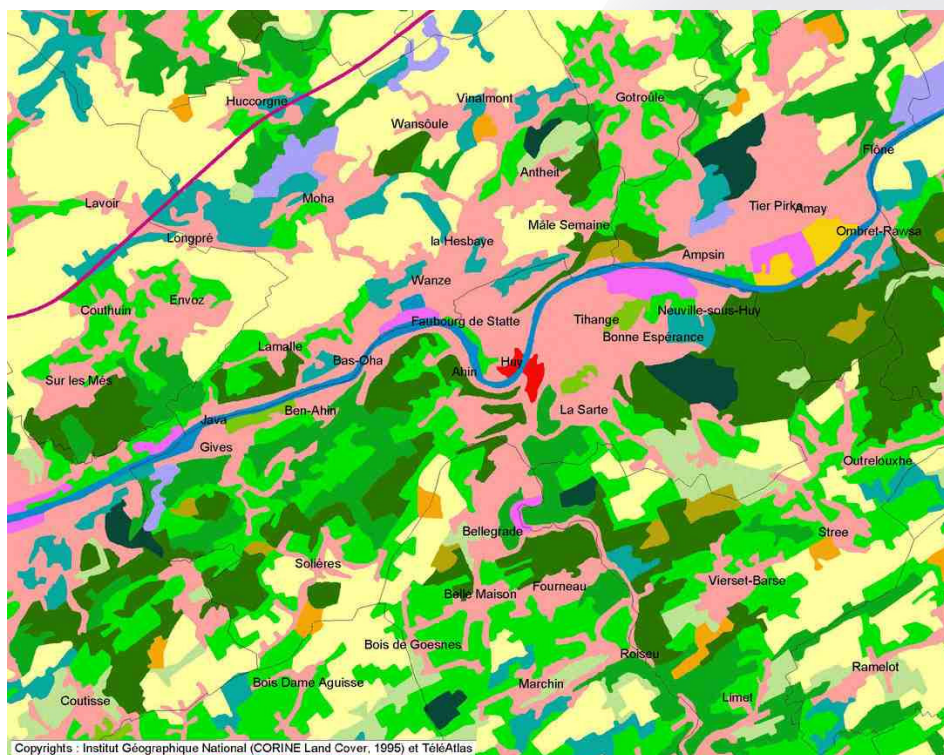
Les Hautes-Fagnes font partie de l'Ardenne, mais elles se distinguent par l'absence de terres arables et d'habitat ainsi que par la présence de zones herbacées et humides (fagnes et landes).

La Lorraine belge se caractérise par trois «bandes» orientées est - ouest. La bande intermédiaire est composée de bois de feuillus ou de bois mixtes. La bande nord associe des terres cultivées, des prairies et des villages. La bande sud se distingue par la présence de zones industrielles.

Des zooms sur quelques régions caractéristiques à l'échelle du 1:100000 révèlent la richesse de ces données à une échelle plus locale.

Méthode et Résultats

L'occupation du sol autour de Huy permet de situer cette ville dans son environnement régional. On retrouve du nord vers le sud les associations caractéristiques des régions paysagères exposées ci-dessus: les zones agricoles de la Hesbaye entrecoupées de villages et des fonds de vallées soulignés par la présence de végétation semi-naturelle, le sillon mosan urbanisé et industriel avec de larges zones de friches classées en landes et broussailles, les versants boisés de l'Ardenne Condrusienne et les zones de bois, de cultures, de prairies avec des villages allongés du nord-est au sud-ouest du Condroz.



Occupation du sol à Huy
CORINE Land Cover Belgique - 1990
© NGI / IGN Institut Géographique National & TeleAtlas

Méthode et Résultats

BRUXELLES, UNE MORPHOLOGIE EN EVOLUTION

L'objectif du projet MURBANDY - Brussels, réalisé pour le Center of Earth Observation (JRC-CCE), est de fournir une vision synoptique de l'agglomération de Bruxelles et de ses abords immédiats du point de vue de l'occupation du sol et de sa dynamique depuis les années '50. Dans un premier temps, il s'agit de cartographier l'évolution de l'occupation du sol pour ensuite comprendre son évolution et la modéliser afin de pouvoir élaborer des simulations du développement futur.

La zone d'étude couvre l'agglomération morphologique de Bruxelles et ses abords, elle n'englobe pas les villes de Malines, Wavres, Louvain et Alost.

Les données utilisées comprennent des données satellitaires (IRS 1C datant de 1998), des orthophotographies, des photographies aériennes d'archives pour les différentes périodes, des cartes topographiques d'archives pour les différentes périodes, des bases de données topographiques au 1/10.000 et au 1/50.000 et des bases de données thématiques sur Bruxelles (URBIS, PRAS, ...).

L'occupation du sol est interprétée visuellement à partir de l'ensemble des données géographiques disponibles concernant la zone d'étude à l'échelle du 1/25.000 pour quatre périodes : la fin des années '90, le milieu des années '80, la fin des années '60 et le milieu des années '50. La légende MURBANDY est détaillée à partir de la légende CORINE Land Cover en tenant compte des spécificités urbaines et de la plus grande échelle géographique.

On y distingue deux classes de zones bâties continues, selon que le pourcentage des immeubles ayant plus de 3 étages est supérieur ou inférieur à 50 %. Le bâti discontinu est également subdivisé en deux classes plus ou moins denses (80 à 50 % bâti et 50 à 10 % bâti). La classe regroupant tous les bâtiments dont la fonction n'est pas l'habitat a été subdivisée en trois sur base de la fonction dominante : industrie, commerce ou services. Les zones associées aux réseaux de communication ont été séparées selon le type de réseau : autoroutier, routier, ferroviaire. Une classe particulière a été créée pour distinguer les friches urbaines de la végétation semi-naturelle (ce qui était impossible dans l'inventaire CORINE Land Cover). Les rivières ont été distinguées des canaux.

Méthode et Résultats

Un extrait de l'image IRS-1C montre les potentialités de ce capteur à haute résolution spatiale (5.8 m) en milieu urbain dense. Les limites des polygones de la base de données MURBANDY de 1998 sont superposées. La texture, les structures et le contexte sont des paramètres de l'image très utilisés pour l'interprétation, mais ils ne suffisent pas.

Les connaissances du photo-interprète sur la région et les données exogènes à la télédétection sont indispensables pour l'identification des différentes classes (par exemple pour distinguer les deux zones de bâti continu en fonction de la proportion de bâtiments à étages ou en-core pour identifier la fonction de certaines zones commerciales, industrielles, etc.).



Image IRS-1C interprétée selon la légende MURBANDY

Quatre bases de données montreront l'évolution de l'occupation du sol à l'échelle du 1/25.000. Chaque base de données contiendra un niveau d'information caractérisant l'occupation du sol (polygones) et un niveau sur l'évolution des réseaux routier, ferroviaire et hydrographique (lignes).

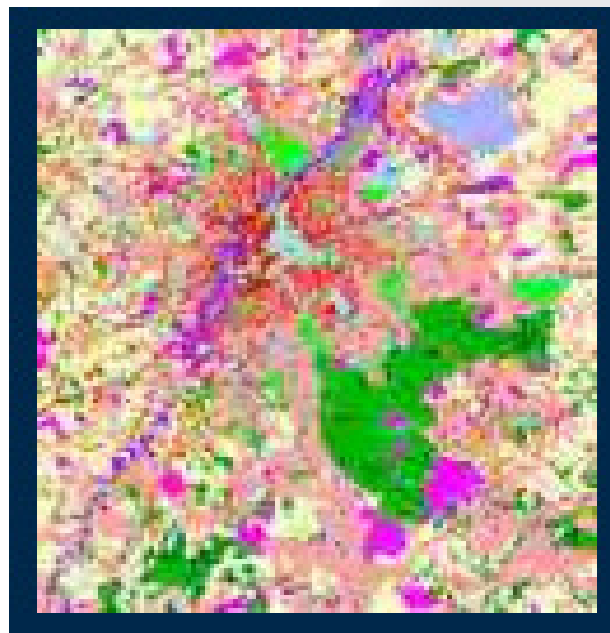
Une vue générale de l'occupation du sol à Bruxelles en 1998 montre à quel point Bruxelles est sortie des limites administratives fixées en 1970 couvrant 161 km². L'agglomération morphologique couvre quant à elle environ 520 km².

Méthode et Résultats

Elle se structure de façon radio-concentrique : un cœur avec bâti dense et largement occupé par les bureaux, une première couronne de bâti moyennement dense et une deuxième couronne de bâti peu dense.

Cette structure concentrique du bâti est perturbée par l'axe du canal traversant Bruxelles du NO au SE, occupé par de l'industrie, mais également par l'extension privilégiée du bâti résidentiel le long de radiales vers le sud-est (Waterloo), l'est (Nossegem, Sterrebeek) et le nord-ouest (Meise, Wemmel).

En dehors de cette agglomération, la périurbanisation s'étend par la construction de lotissements pavillonnaires ou par un habitat plus diffus au départ d'un tissu urbain semi-rural traditionnel dense.



Méthode et Résultats

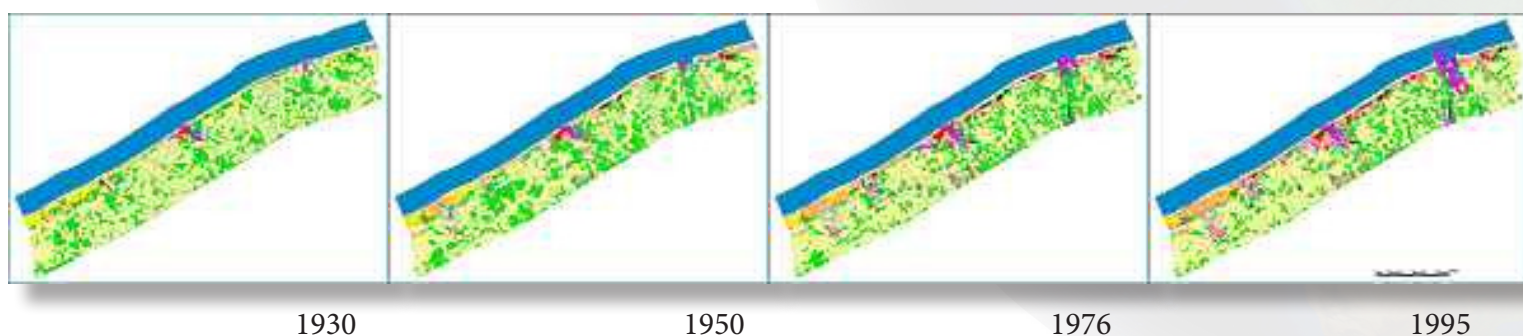
EVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL LE LONG DE LA CÔTE BELGE

L'objectif de ce projet est de fournir à la Commission Européenne (DGXVI) une évaluation quantitative et localisée de la transformation récente des côtes européennes : disparition des dunes, recul des plages, extension des zones bâties, extension des zones de camping et de récréation, L'évolution de l'occupation du sol pour la côte belge a notamment été retracée pour une bande de 10 km.

La base de données CORINE Land Cover datant de 1989-90 a été mise à jour et légèrement affinée (délimitation de nouvelles classes spécifiques au milieu côtier) pour 1996 à partir d'orthophotographies et de la base de données à 1/10.000 de l'IGN. Pour 1976, une image satellitaire Landsat MSS a été utilisée. Pour 1950, la cartographie est basée sur les photographies aériennes et les cartes topographiques. Pour 1930, la cartographie est basée uniquement sur les cartes topographiques. On a également cartographié l'extension du bâti pour 1913 et 1865 à l'aide de cartes topographiques anciennes.

A l'exception de la base de données des années '30, la cartographie est réalisée visuellement à partir de toutes les données disponibles, en modifiant la base de données récente et en remontant progressivement dans le temps : on tente ainsi de minimiser les artefacts liés au changement de sources de données. Quelques nouvelles classes sont introduites par rapport à la légende CORINE Land Cover afin de mieux cerner le milieu côtier : il s'agit notamment de la distinction entre plage et dunes et de l'identification de certains équipements sportifs et de loisirs tels que les terrains de golf, les champs de courses, les terrains de sports divers, les campings, les parcs d'attraction, les parcs aménagés non urbain.

Les cartes d'occupation du sol pour les périodes 1930, 1950, 1976 et 1995 montrent les changements qui sont intervenus au cours de cette période.



Occupation du sol - LACOAST (JRC)

Méthode et Résultats

La côte belge est évidemment assez particulière en Europe : sa faible extension (environ 60 km), la forte densité de touristes belges, le développement d'un tourisme de masse et une très bonne accessibilité tant par le rail que par la route ont abouti au cordon côtier bâti que nous connaissons actuellement.

En 1930, la côte belge est parsemée de petites stations balnéaires. Ostende est la seule ville de plus grande taille. Zeebrugge est encore peu développé. Le littoral est bordé de dunes. Les dunes s'étendent vers l'intérieur du pays de La Panne à Nieuwport. L'intérieur des terres est essentiellement agricole, les villages y sont de faible extension. La représentation polygonale du bâti sous-estime un habitat rural traditionnellement dispersé.

En 1995, la côte belge est urbanisée sur une bande de 1 à 2 km à partir du littoral. Les espaces récréatifs et sportifs, ainsi que les campings se trouvent à l'arrière du bâti ou dans les espaces intercalaires. Les infrastructures du port de Zeebrugge et les zones industrielles connexes se sont considérablement développées. La ville d'Ostende s'est également étendue. Les dunes sont devenues rares, lorsqu'elles ont été plantées, elles sont classées selon la nature de la végétation (herbacée, arbustive ou arborée). L'arrière-pays reste essentiellement rural, malgré une extension des noyaux villageois et des petites villes.

Les différences, surtout remarquables en milieu rural, dans le détail du tracé des limites des zones d'occupation du sol entre 1930 et 1995 sont dues à la plus grande échelle des seules données disponibles en 1930, à savoir les cartes topographiques au 1/20 000.

Dans un premier temps, le tourisme se développe au départ des terminus des lignes de chemin de fer que sont Blankenberge, Oostende et Knokke-Heist, le chemin de fer étant en effet le moyen de transport pri-vilégié au début du siècle. Dès les années '60, la voiture permet un développement accéléré du tourisme côtier qui engendre une extension des zones bâties le long d'un réseau routier déjà très bien structuré. Une carte de l'extension du bâti entre 1865 et 1995 montre clairement qu'au départ des anciens noyaux villa-geois situés à 1 ou 2 km du littoral à l'arrière du cordon dunaire, le bâti s'étend d'abord le long de la côte, puis à l'intérieur des terres. Cette extension se fait surtout par diffusion le long du réseau routier.

Les changements d'occupation du sol se marquent différemment selon l'éloignement par rapport à la côte. En effet, les zones bâties occupent environ 46% des terres pour la zone du rivage à 1 km à l'intérieur des terres, tandis que les zones bâties n'occupent plus que 8% des terres pour la zone s'étalant de 1 à 10 km. L'extension du bâti s'accélère jusqu'en 1950 et est d'autant plus marquée que le littoral est proche. Elle atteint un rythme maximum de 50 ha/an. Après 1950, l'extension du bâti ralentit pour se stabiliser à un rythme de 15 à 20 ha/an.

Méthode et Résultats

L'évolution des campings se structure également par rapport au littoral graphique. Les superficies occupées sont suffisamment grandes pour qu'ils apparaissent sur la carte datant de 1950.

Entre 1950 et 1976, ils s'étendent en priorité près de la côte dans les espaces intercalaires encore disponibles, alors que de 1976 à 1995, leur extension est plus marquée à une distance de 1 à 2 km du littoral.

L'espace bâti s'étend essentiellement au détriment des zones agricoles et de zones de végétation semi-naturelles telles que les dunes à Koksijde, De Haan et Knokke-Heist, qu'elles soient couvertes de végétation ou non.

Localement et à proximité de la côte, l'extension du bâti se fait au détriment de zones déjà bâties : il s'agit d'une densification de l'espace bâti. Evidemment, ce que cette évolution en 2 dimensions ne montre pas, c'est l'élévation d'un mur de buildings à appartements le long de la côte.

Infos

Bruxelles (MURBANDY) Team

Coordinateurs

Eléonore Wolff

Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire

Université Libre de Bruxelles (ULB)

CP 246

Bd du Triomphe

B-1050 Bruxelles

ww: <http://igeat.ulb.ac.be>

Tel : +32 (0)2 / 650.50.76 (bur)

Tel : +32 (0)2 / 650.50.72 (sec)

Fax : 32-2-650 50 92

e-mail : ewolff@ulb.ac.be

Eric Bayers

Institut Géographique National (IGN)

13, Abbaye de la Cambre

B-1050 Bruxelles

www: <http://www.ngi.be>

Tel : +32 (0)2 / 629.84.02

Fax : +32 (0)2 / 629.82.12

e-mail : eba@ngi.be

Partenaires

Renzo Fricke (ULB)

Jacques Peeters (IGN)



Infos

La côte (LACOAST) Team

Coordinateurs

Jean-Claude Jasselette
Institut Géographique National
13, Abbaye de la Cambre
B-1050 Bruxelles

Tel : +32 (0)2 / 629.84.02

Fax : +32 (0)2 / 629.82.12

Eric Bayers

Eléonore WOLFF

Partenaires

Isabelle Vandenstein (ULB)

Jean-Michel Decroly (ULB)

BELGIQUE Team

Coordinateurs

Jean-Claude Jasselette

Eric Bayers

Eléonore Wolff

Partenaire

Eric Bayers (IGN)



Infos

Résumé

Avec ses partenaires européens, la Belgique a participé au programme de l'Union européenne d'inventaire de l'état de l'environnement CORINE. Une méthodologie commune et homogène valable pour tous les partenaires a été définie pour la réalisation des différents inventaires. Un des aspects étudiés est l'occupation du sol, mieux connu sous le nom de CORINE Land Cover. L'inventaire de l'occupation du sol s'appuie en grande partie sur l'utilisation de l'imagerie satellitaire. Le résultat est une banque de données vectorielle continue (c.à.d. transfrontalière) avec une échelle indicative du 1/100.000. Pour la Belgique, les données ont également été publiées sous forme cartographique par l'IGN.

En plus de l'instantané de l'occupation du sol, nous avons intégré les données CORINE Land Cover dans une étude plus vaste de l'évolution de l'occupation du sol en Belgique s'étalant sur plusieurs décennies. Ceci a été réalisé pour deux régions d'essai: une vaste zone autour de Bruxelles (projet MURBANDY) et une zone parallèle à toute la côte belge (projet LACOST). Ces études temporelles démontrent les possibilités d'emploi de données hétérogènes (cartes, photos aériennes, imagerie satellitaire multi-temporelle) dans la création d'une banque de données géographique homogène et multi-temporelle.

Région observée



Données utilisées

Belgique:
LANDSAT TM
SPOT XS
Bruxelles:
IRS-1C
La Côte:
Landsat MSS