

Métropolisation, morphogénèse et développement durable: le cas de l'agglomération de Lausanne

Analyse des tendances et nouvelles morphologies induites par la métropolisation

Béatrice Bochet, Lausanne

1 Introduction

Des observations convergentes montrent que les espaces urbains sont en recomposition profonde. De nouvelles territorialités se distinguent à différentes échelles d'analyse. A l'échelle interurbaine, nous sommes passés progressivement d'un peuplement formé de concentrations très nombreuses, de taille modeste, relativement peu différenciées et dépendant des ressources de leur zone d'influence immédiate, à un peuplement urbain où une proportion importante de la population et des emplois est concentrée dans un petit nombre de grandes agglomérations, entretenant aussi des échanges à grande distance avec d'autres espaces (ASCHER 1995; BASSAND 1997; CHALAS & DUBOIS-TAINE 1997; MORICONI-EBRARD 1993; VELTZ 1996). On appelle métropolisation l'ensemble de ces changements permettant de distinguer les nouveaux modes d'occupation de l'espace.

A l'échelle locale, ce nouveau régime d'urbanisation se caractérise en particulier par la transformation du rapport spatial entre le noyau urbain des agglomérations urbaines et des zones suburbaines et périurbaines. A une ville relativement compacte, croissant sans discontinuité par cercles concentriques, s'oppose aujourd'hui une ville diluée qui ne cesse de s'étendre et gagne des bourgs physiquement séparés des agglomérations, mais qui leur sont rattachés fonctionnellement. Des centralités périphériques ont émergé, liées au développement de nouveaux espaces résidentiels et à toutes sortes d'activités économiques (BOCHET & DA CUNHA 2003; DA CUNHA 1993).

La formation d'espaces urbanisés de plus en plus étalés, hétérogènes et fragmentés, a des incidences multiples sur notre cadre de vie: consommation sans cesse accrue d'espace et d'énergie, difficultés à rentabiliser les équipements, réseaux sous-utilisés dans des zones de faible densité, déconnexions spatiales, multiplication des déplacements, pollutions des ressources naturelles, nuisances environnementales. Les coûts économiques, sociaux et écologiques liés à ces différentes extensions urbaines semblent importants (CAMAGNI et al. 2002; FOUCHIER 1998; FREY 1999; GORDON & RICHARDSON 1997; HAUGTON & HUNTER 1994; NEWMAN & KENWORTHY 1989).

Ainsi, notre hypothèse fondamentale est que le régime d'urbanisation qui s'est imposé au cours des dernières décennies correspond à une transformation du processus morphogénétique de développement spatial des agglomérations, qui tend à alourdir leurs bilans environnementaux. La pollution et la dégradation de l'environnement et toutes les conséquences sociales, économiques et écologiques qui s'ensuivent, touchent autant les populations urbaines que les milieux ruraux. Les modalités de l'urbanisation extensive actuelle tendent à amplifier les impacts environnementaux du métabolisme urbain: la forme urbaine influe sur le bilan environnemental et la qualité du cadre de vie des citoyens (REES 1992; TJALLINGII 1995; WACKERNAGEL & REES 1996, 1999). L'agglomération lausannoise n'échappe pas à ces tendances générales.

Dans la perspective du développement durable, s'intéresser aux modalités de progression de l'urbanisation, et aux conséquences qu'elles engendrent, c'est aussi s'intéresser aux modalités d'aménagement de l'espace urbain. Les enjeux du développement urbain durable sont multiples. Cependant, toutes les recherches concernant les défis que les zones urbaines doivent relever pour instaurer un mode de développement plus durable accordent un degré de priorité élevé aux problèmes de consommation de sol et de pollution de l'air. Ces deux problèmes apparaissent liés. Ainsi, après avoir analysé les modalités de progression de l'urbanisation depuis 1850, notre démarche cherchera, dans un deuxième temps, à analyser la distribution des densités et de la relation avec la diffusion de l'habitat individuel et de la dépendance automobile dans l'agglomération lausannoise. Nous saisissons l'occasion de cette analyse des tendances pour identifier les modalités pratiques de mise en œuvre d'une stratégie de développement durable à l'échelle de l'agglomération, sous l'angle de l'aménagement urbain.

2 Transformations urbaines et étalement urbain: l'agglomération lausannoise entre 1850 et 2000

Au cœur d'une vaste région métropolitaine englobant l'agglomération de Genève et de pôles secondaires (Yverdon, Vevey-Montreux, Morges et Nyon), l'agglomération lausannoise se positionne dans un environnement privilégié, au cœur d'un système urbain qui déborde les frontières cantonales et nationales.

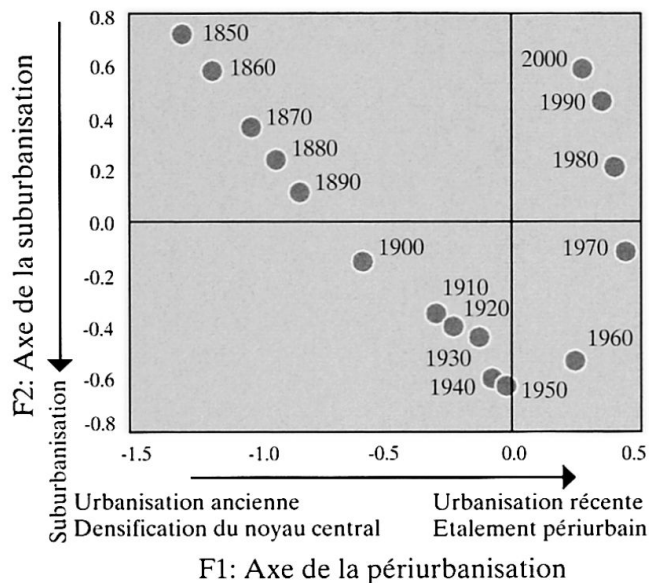


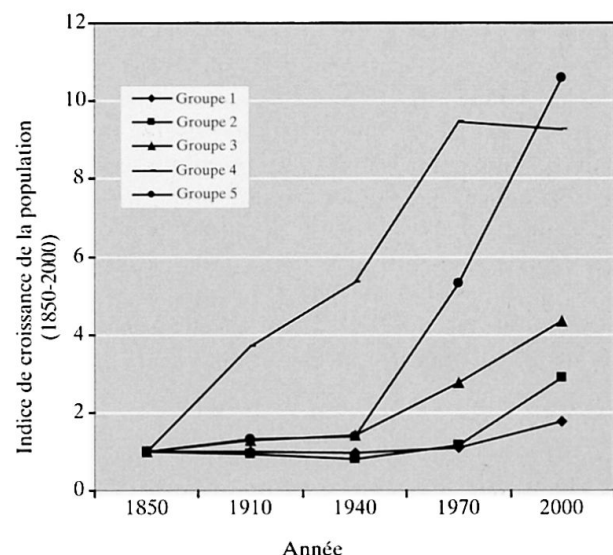
Fig. 1: Diagramme du plan de l'analyse factorielle
Factor loadings plot
Diagramm der Faktorladungen

En recomposition profonde, l'agglomération subit une métamorphose de ses formes et de ses structures internes (RACINE & COSINSCHI 1990; DESSEMONTET & RACINE 1996; RACINE 1999; DA CUNHA & BOTH 2004). L'étude des changements des modalités d'occupation de l'espace va nous révéler les effets de la métropolisation dans l'une des agglomérations situées au sommet de la hiérarchie urbaine suisse. Cette analyse de la morphogénèse passe, dans un premier temps, par une étude des transformations des dynamiques démographiques de l'agglomération depuis 1850. Étudier l'agglomération lausannoise, c'est envisager une unité géographique différenciée et finalement assez fragmentée, à l'évolution contrastée au cours du dernier siècle.

Si l'agglomération a enregistré un développement périphérique significatif au cours des dernières décennies, les trois couronnes connaissent de fortes croissances démographiques avec respectivement, du centre vers la périphérie, une augmentation de 63%, 97% et 74% entre 1970 et 2000. Pendant cette même période, le noyau de l'agglomération n'enregistre qu'une augmentation de 8,45%. Il n'en a pas été toujours ainsi. Différentes étapes se sont succédées dans le processus de développement de l'agglomération. Une analyse factorielle des correspondances réalisée sur les données de population de chacune des 70 communes de l'agglomération, enregistrées tous les dix ans entre 1850 et 2000, révèle les différentes phases de développement de l'urbanisation lausannoise. Le premier

output de l'analyse (cf figure 1) révèle de façon attendue un effet Guttman (courbe en fer à cheval) et distingue le premier facteur horizontal: l'axe de la périurbanisation, exprimant 54,6% de la variance, qui traduit le processus d'étalement sur la très longue durée, opposant l'urbanisation intensive de la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle à l'urbanisation périurbaine extensive des années 1970 et suivantes. Le second facteur, l'axe de la suburbanisation (exprimant 41,1% de l'inertie, soit un total cumulé de 95,6%), oppose quant à lui, les croissances de la population en période extrême à celle en période intermédiaire, et nous permet en outre de préciser véritablement l'empan de cette période intermédiaire dont les scores factoriels sont négatifs, à savoir de 1900 à 1970.

Les modalités de propagation de l'urbain ne suivent pas un processus linéaire. Deux effets de rupture marquent le développement de l'urbanisation: l'année 1940, date à partir de laquelle on relève une accélération des phénomènes de croissance pour tous les groupes de communes, là où la courbure est maximale, et en 1970. Ces effets de rupture permettent de distinguer les trois étapes du régime d'urbanisation de l'agglomération (cf graphique 1), que nous allons préciser à l'aide d'une classification hiérarchique ascendante (selon l'algorithme de Ward), réalisée à partir de ces deux premiers scores factoriels. Celle-ci classe les communes en cinq groupes (cf tableau 1).



Graphique 1: Indice de croissance de la population totale par groupes de communes (1850-2000)
Total population growth index according to community groupings (1850-2000)
Wachstumsindex der Gesamtbevölkerung nach Gemeindegruppen (1850-2000)

Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5
Aubonne	Boussens	Echallens	Penthalaz	Penthaz
Cossonay	Mex (VD)	Jouxteus-Mézery	Crissier	Cugy (VD)
Daillens	Sullens	Le Mont-sur-	Lausanne	Belmont-sur-
Assens	Vufflens-la-Ville	Lausanne	Paudex	Lausanne
Bioley-Orjulaz	Bretigny-sur-	Grandvaux	Prilly	Cheseaux-sur-
Bottens	Morrens	Lutry	Pully	Lausanne
Malapalud	Etagnières	Buchillon	Renens (VD)	Epalinges
Poliez-le-Grand	Froideville	Echichens	St-Prex	Romanel-sur-
St-Barthélemy (VD)	Morrens (VD)	Etoy	St-Sulpice (VD)	Lausanne
Villars-Tiercelin	Savigny	Lonay	Bussigny-près-	Chavannes-près-
Cully	Denens	Morges	Lausanne	Renens
Villette (Lavaux)	Lully (VD)			Denges
Aclens	Lussy-sur-Morges			Echandens
Bremblens	Romanel-sur-			Ecublens (VD)
Bussy-Charbonney	Morges			Préverenges
Chigny	Villars-Ste-Croix			Tolochenaz
St-Saphorin-sur-	Vufflens-le-			
Morges	Château			
Villars-sous-Yens	Les Cullayes			
Carrouge (VD)	Servion			
Mézières (VD)				
Montpreveyres				

Tab. 1: Groupes de communes déterminés par l'algorithme de Ward
Grouping of communities according to Ward's algorithm
Bestimmung der Gemeindegruppen aufgrund des Ward-Algorithmus

2.1 Une première période de développement: l'urbanisation du noyau de l'agglomération

L'évolution des communes de l'agglomération est en fait assez symptomatique de l'évolution classique des espaces ruraux de l'avant première guerre mondiale. La ville de Lausanne aimante les populations des communes proches; les axes de communication deviennent les instruments de cette dynamique, un peu aux dépens des espaces ruraux qui perdent de la population. Ce premier temps de forte urbanisation est suivi par une période de croissance moins intense après 1910 et jusque vers les années 1940 (scores factoriels axe 1 négatifs et axe 2 négatifs, cf figure 1).

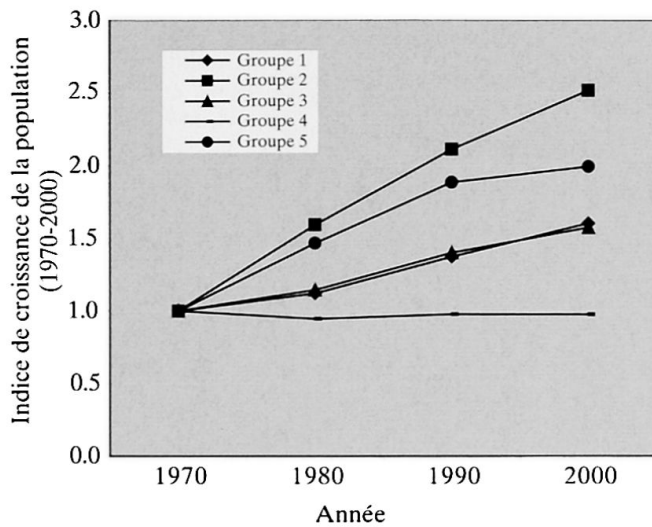
2.2 Accélération de l'expansion urbaine entre 1940-1970: la phase de suburbanisation

L'extension des aires urbanisées peut être mise en évidence dès le recensement de 1941. Cette phase de suburbanisation qui s'étend des années 1940 aux années 1970 (scores factoriels axe 1 négatifs et axe 2 positifs) est caractérisée de nouveau par une croissance assez soutenue, avec une majorité des communes enregistrant un taux de croissance positif, parfois assez élevé (p.ex. Prilly 288%, Renens 279%, Ecublens 493%), la croissance moyenne de la population pour l'ensemble des communes étant alors de 90%.

2.3 Périurbanisation et étalement de 1970 à aujourd'hui

La période de 1970 à 2000 (scores factoriels axe 1 positifs et axe 2 positifs, cf figure 1), apparaît véritablement comme une nouvelle phase de l'expansion urbaine. La distribution de la population à l'échelle de l'agglomération ne suit pas la tendance exprimée sur la plus longue période entre 1850 et 2000 (cf graphique 2).

Ce sont principalement les première et deuxième couronnes de l'agglomération qui subissent la plus forte pression de population nouvelle à partir des années 1970 (cf carte 1). Finalement, nous constatons une inversion de la tendance de l'évolution démographique des différentes zones suburbaines autour des années 70. Les communes qui ont connu une forte croissance démographique avant les années 70 se stabilisent ou perdent leur population, mais restent les plus densément peuplées aujourd'hui. En revanche, celles qui se sont peu développées sur l'ensemble de la période d'analyse (1850-2000), enregistrent de fortes croissances à partir des années 70. On observe une modification complète des modalités spatiales de la croissance urbaine. Celle-ci se reporte désormais sur les communes les plus périphériques de l'agglomération, notamment celles de la troisième couronne. Ces changements illustrent la mise en place d'un nouveau régime



Graphique 2: Indice de croissance de la population totale selon les groupes de communes (1970-2000)
Total population growth index according to community groupings (1970-2000)
Wachstumsindex der Gesamtbevölkerung nach Gemeindegruppen (1970-2000)

d'urbanisation durant les trois dernières décennies, qui se caractérise par la transformation du rapport spatial entre le noyau urbain et les zones suburbaines et périurbaines. Cette transformation du processus morphogénétique de l'agglomération tend à alourdir le bilan environnemental. C'est ce que nous essayons de montrer dans la section suivante.

3 Enjeux environnementaux du développement urbain: forme urbaine et consommation de ressources

Dans la perspective du développement durable, l'analyse de la «nouvelle question urbaine» met en évidence l'ambiguïté des modalités actuelles du développement urbain et la nécessité de maîtriser ses effets négatifs. De nombreux enjeux environnementaux se posent à l'échelle de la ville. Différents travaux (BREHENY 1995; FOUCHIER 1998; CAMAGNI et al. 2002) tendent à montrer que les transformations des formes urbaines de ces trente dernières années ont profondément modifié les utilisations du sol en particulier dans les zones périurbaines, mais aussi les habitudes de déplacement des citadins et les distances parcourues en zone urbaine.

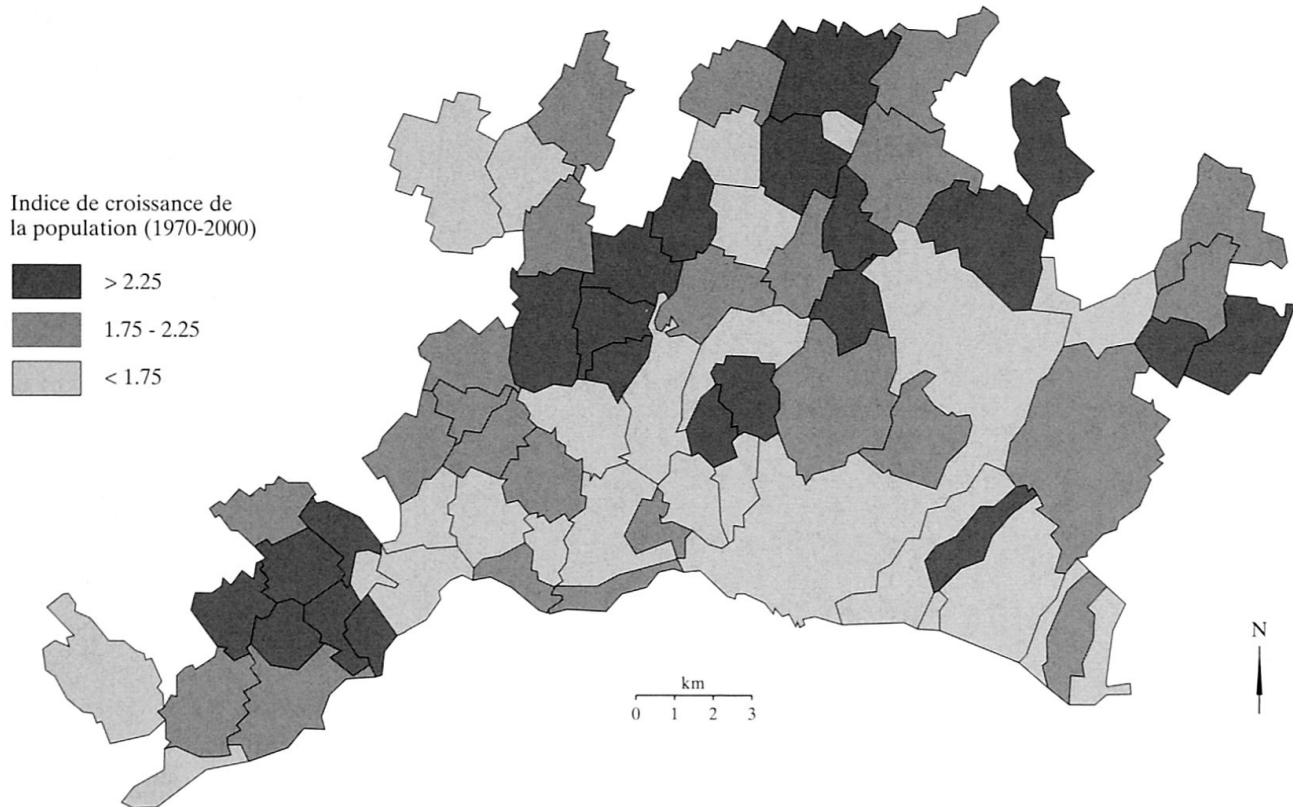
L'évolution des structures urbaines a encouragé la ségrégation spatiale des activités et de l'habitat. Les modalités de développement spatial des villes ont

engendré une intensification sensible de la circulation et des substitutions plus ou moins importantes dans les modes de transport. Le progrès observé en terme de vitesse de déplacement a modifié la notion de proximité et redessiné la carte des logements. La vitesse et l'amélioration des accessibilités permettent l'élargissement du marché immobilier et l'étalement urbain. Le volume et la durée des déplacements motorisés ont des incidences environnementales non négligeables. Les conséquences négatives les plus souvent évoquées de cette évolution sont l'accroissement de l'utilisation du sol agricole, la consommation d'agents énergétiques et la pollution de l'air.

Ainsi, l'évolution des surfaces agricoles utiles, la croissance de l'emprise au sol des composants urbains (p.ex. bâtiments, réseaux), la diffusion de l'habitat individuel, le fort développement des taux de motorisation et des densités sont autant d'indices révélateurs de l'éclatement urbain, mais aussi de l'imbrication croissante des différentes «espèces d'espaces», dont les transports motorisés assurent la cohérence, et qui tendent à alourdir le bilan environnemental des villes. Suivant les études de NEWMAN & KENWORTHY (1989), reprises notamment par FOUCHIER (1995, 1998), différentes analyses des impacts environnementaux de la ville peuvent être menées mettant en relation densité, habitat individuel, croissance de la population depuis 1970 et taux de motorisation.

Notre analyse de la distribution des densités, en lien avec la diffusion de l'habitat individuel et de la dépendance automobile, portera non pas sur les groupes de communes définis précédemment, mais sur les types de communes définis dans une typologie (BOCHET 2005), réalisée sur les 70 communes de l'agglomération à partir d'une série d'indicateurs principaux (p.ex. le profil des individus, le profil socio-professionnel, les conditions d'habitat au sens large, le mode de déplacement). L'analyse de l'ensemble de ces 31 indicateurs sur la base des 70 communes de l'agglomération repose sur une analyse factorielle des correspondances, suivie d'une procédure de classification automatique (algorithme de Ward). Cinq types ressortent (cf carte 2): la ville de Lausanne (type 1), les communes suburbaines (type 2), les communes périurbaines d'emploi (type 3), les communes périurbaines résidentielles (type 4) et les communes dites rurbaines (type 5) (cf tableau 2).

Analyse de la distribution des densités et de la relation avec la diffusion de l'habitat individuel et de la dépendance automobile. L'évolution des surfaces agricoles utiles et des surfaces d'habitats et d'infrastructures par groupe de communes entre les deux recensements (entre 1979-1985 et 1992-1997) confirme que



Carte 1: Croissance démographique dans l'agglomération lausannoise, 1970-2000

Population growth in the Lausanne agglomeration, 1970-2000

Bevölkerungswachstum in der Agglomeration Lausanne, 1970-2000

Source: Office fédéral de la statistique, Service cantonal de recherche et d'information statistiques, Recensement fédéral de la population 2000; fond de carte: Geostat Neuchâtel; cartographie: B. BOCHET

l'on assiste depuis le début des années 70 à une transformation du processus morphogénétique de développement spatial des agglomérations. Les surfaces d'habitats et d'infrastructures de la ville de Lausanne ne progressent que de 5%, alors que les communes suburbaines voient ces mêmes progresser de plus de 14%, ces mêmes communes perdant 17% de leurs surfaces agricoles utiles entre les deux recensements. Le développement de l'urbanisation s'est surtout reporté dans les communes suburbaines, périurbaines et rurbaïnes (cf graphique 3). Les surfaces agricoles utiles diminuent fortement principalement à Lausanne (-13%) et dans les communes suburbaines (-17%).

Cette consommation du sol semble aller de pair avec une faible densité d'occupation de l'espace. Pour l'ensemble des communes de l'agglomération, nous avons trouvé que la corrélation entre la croissance de la population entre 1970 et 2000 et la densité brute de la population se vérifie statistiquement, même si elle n'est pas très forte ($r = -0,49$, variance expliquée 24%) (cf graphique 4). Cette faible corrélation révèle la rela-

tion inverse entre la croissance de la population entre 1970 et 2000 et les densités brutes de la population en 2000, ce qui signifie que la croissance de la population a tendance, si on suit l'évolution de ces trente dernières années, à se concentrer dans les communes à faible densité, comme Servion, Bousens, Villars-Ste-Croix, Les Cullayes, Cugy, qui se localisent dans la troisième couronne de l'agglomération (cf graphique 4).

Ce report de la croissance urbaine dans les communes de faible densité se double dans la plupart des cas d'un phénomène de diffusion de l'habitat individuel en périphérie (cf graphique 5) et d'un taux de motorisation élevé (graphique 6 et 7). Les communes qui ont connu une forte croissance de la population entre les années 1970 et 2000 sont aussi celles qui ont connu un fort développement de l'habitat individuel et un fort accroissement de la motorisation. La corrélation entre l'indice de croissance de la population entre 1970 et 2000 et le taux de maisons individuelles se vérifie statistiquement, même si celle-ci, à nouveau, n'est pas très forte ($r = 0,58$, variance expliquée: 26%).



Carte 2: Typologie des communes de l'agglomération lausannoise
 Classification of communities in the Lausanne agglomeration
 Typologie der Gemeinden in der Agglomeration Lausanne
 Source: Office fédéral de la statistique, Service cantonal de recherche
 et d'information statistiques, Recensement fédéral de la population 2000;
 fond de carte: Geostat Neuchâtel; cartographie: B. BOCHET

Lausanne (type 1)	Communes suburbaines (type 2)	Communes péri-urbaines d'emploi (type 3)	Communes péri-urbaines résidentielles (type 4)	Communes rurales et petits centres (type 5)
Lausanne	Bussigny-près-Lausanne Chavannes-près-Renens Cheseaux-sur-Lausanne Crissier Denges Echallens Ecublens (VD) Epalinges Morges Paudex Préverenges Prilly Pully Renens (VD) Romanel-sur-Lausanne St-Prex Tolochenaz	Aubonne Belmont-sur-Lausanne Cugy (VD) Cully Echandens Echichens Etoy Le Mont-sur-Lausanne Lonay Lutry Mex (VD) Penthalaz Romanel-sur-Morges St-Sulpice (VD) Villars-Ste-Croix	Assens Boussens Bremblens Buchillon Bussy-Chardonney Chigny Denens Froideville Grandvaux Jouxens-Mézery Les Cullayes Lully (VD) Lussy-sur-Morges Morrens (VD) St-Saphorin-sur-Morges Savigny Servion Sullens Villars-sous-Yens Villette (Lavaux) Vufflens-la-Ville Vufflens-le-Château	Aclens Bioley-Orjulaz Bottens Bretigny-sur-Morrens Carrouge (VD) Cossonay (petit centre) Daillens Etagnières Malapalud Mézières (VD) (petit centre) Montpreveyres Penthaz Poliez-le-Grand St-Barthélemy (VD) Villars-Tiercelin

Tab. 2: Typologie des communes de l'agglomération lausannoise (2000)

Community types in the agglomeration of Lausanne (2000)

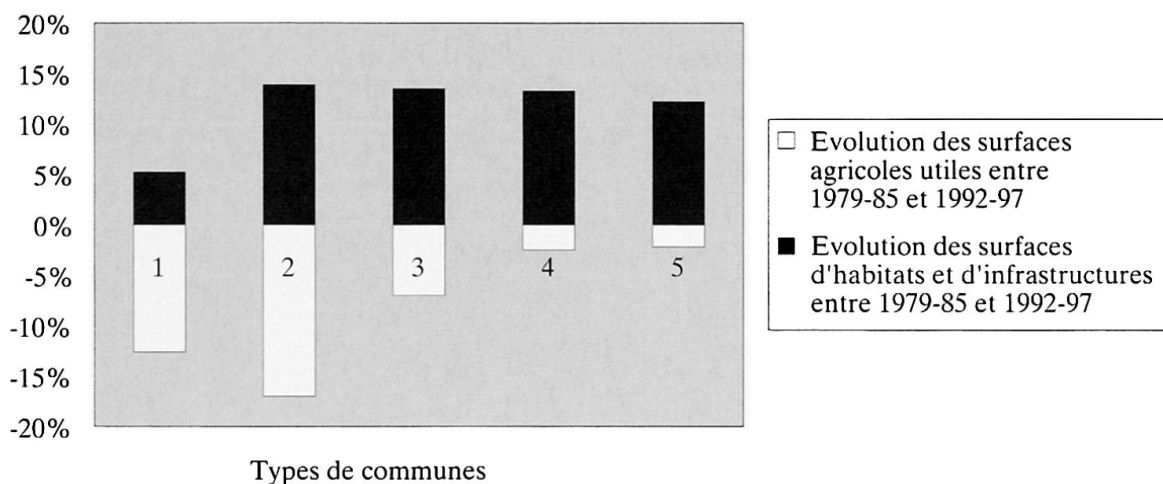
Gemeindetypologie der Agglomeration Lausanne (2000)

Ces évolutions sont liées: le desserrement général des localisations se nourrit du développement conjoint des réseaux de transport et de la motorisation. Le taux de motorisation des ménages est croissant en fonction de la distance au centre de l'agglomération: les communes périurbaines et rurales ont logiquement le taux de motorisation le plus élevé avec plus de 1,6 voitures par ménage. Les communes suburbaines localisées dans le noyau dense de l'agglomération (Bussigny-près-Lausanne, Crissier, Ecublens, Prilly) et le long de l'axe Lausanne-Morges connaissent un taux de motorisation plus faible, environ 1,2 voitures par ménage (graphique 6), liée à une bonne accessibilité en infrastructures routières et transports publics.

Ce taux de motorisation par ménage par commune augmente en fait au fur et à mesure que la densité brute de population diminue. L'équation est simple: à densité faible, forte motorisation (cf graphique 7). La corrélation entre le taux de motorisation (nombre de voitures par ménage) et la densité brute de la population se vérifie statistiquement ($r = -0,72$, variance expli-

quée de 53%). Les écarts entre des villes de même densité ou de densités voisines sont parfois très importants, il ne faut donc pas vouloir lier exagérément densité et taux de motorisation. Il y a nécessairement d'autres facteurs qui interviennent: p.ex. modes de vie, développement économique. Le rôle des comportements résidentiels est tout aussi important, puisqu'on relève une relation entre le pourcentage de maisons individuelles et le taux de motorisation (cf graphique 8). La corrélation entre la motorisation et le taux de maisons individuelles se vérifie statistiquement, même si elle n'est pas très forte, soit $r = 0,54$. La part de la variance expliquée est ainsi de 29%. Les communes qui se caractérisent par une forte majorité de maisons individuelles sur leur territoire sont également celles qui ont le plus fort taux de motorisation.

Ainsi, de façon attendue, ces analyses révèlent un contenu différencié et finalement assez hétérogène des communes composant l'agglomération. Deux grands types de communes se superposent dans l'agglomération lausannoise: les communes de forte densité, avec



Graphique 3: Evolution des surfaces agricoles utiles, des surfaces résidentielles et infrastructurales entre 1979-85 et 1992-97

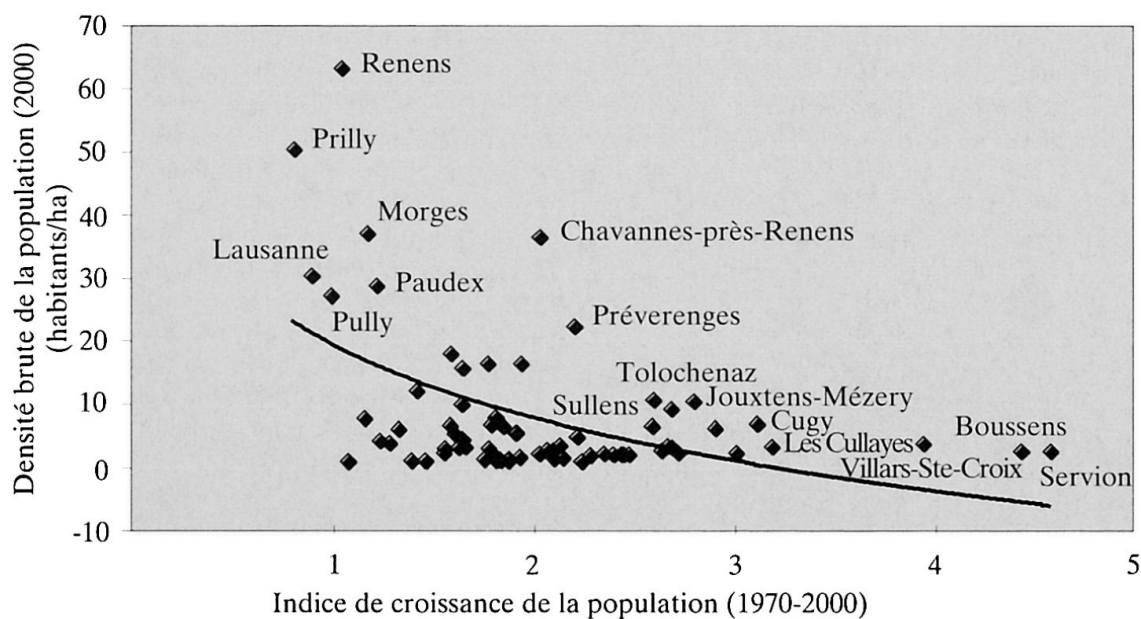
Development of productive agricultural areas, habitats and infrastructure between 1979-85 and 1992-97

Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie der Wohn- und Infrastrukturflächen zwischen 1979-85 und 1992-97

peu de maisons individuelles et un taux de motorisation faible, situées au cœur de l'agglomération (Lausanne, Prilly, Chavannes-près-Renens, Renens, Malapalud, Morges), et les communes à faible densité (Villars-Ste-Croix, Romanel-sur-Lausanne, Bremblens, Aclens, Carrouge), avec un fort taux de motorisation et de villas individuelles.

4 Conclusion

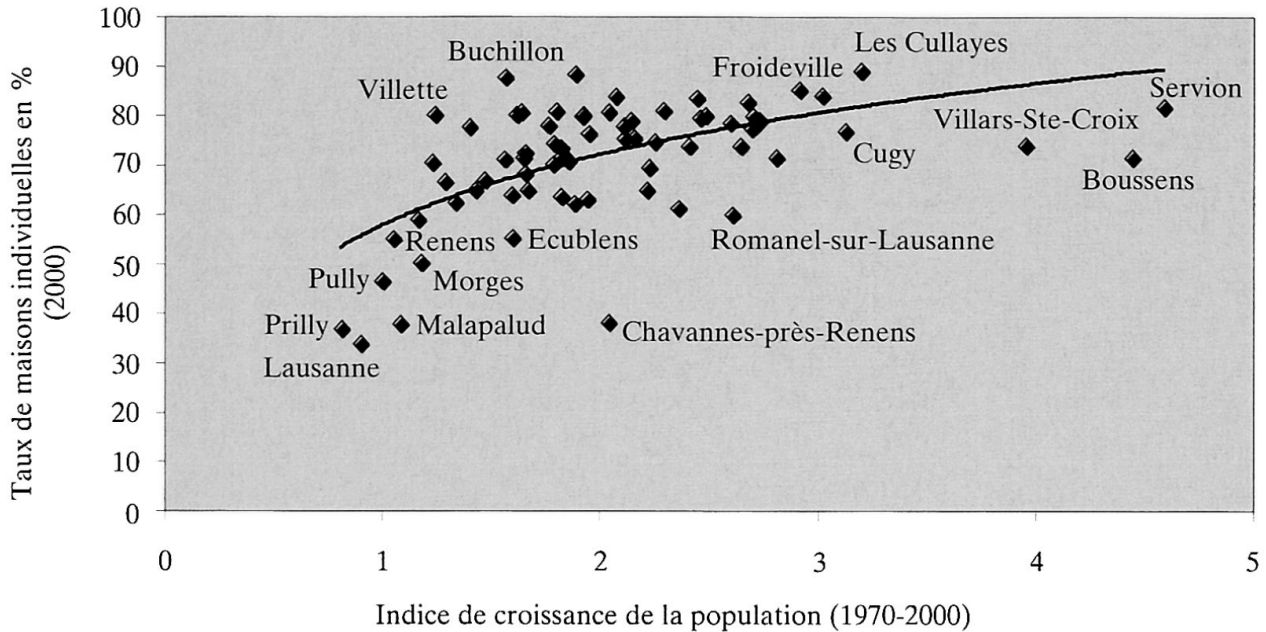
Cet ensemble d'informations convergentes tend finalement à montrer qu'en dépit de la volonté affichée des différentes instances des pouvoirs publics, la consommation d'espace se poursuit dans l'agglomération lausannoise et que la croissance rapide des zones à faible



Graphique 4: Densité de la population

Population density

Bevölkerungsdichte



Graphique 5: Diffusion des lotissements de maisons monofamiliales

Spread of detached housing development

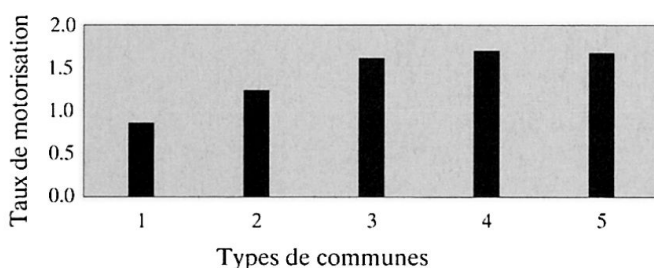
Ausbreitung der Einfamilienhaussiedlungen

densité d'occupation se double d'un allongement et d'une croissance des déplacements automobiles, avec des conséquences prévisibles sous l'angle de la consommation des ressources. Le régime d'urbanisation qui s'est imposé au cours des trente dernières années correspond donc à une transformation du principe morphogénétique de développement spatial des agglomérations, qui tend à alourdir leur bilan écologique, mais aussi à diminuer la qualité du cadre de vie des citoyens. La maîtrise de l'étalement est donc devenue l'un des principaux enjeux de la politique d'aménagement.

La situation est-elle immuable? Une tendance récente marque le début d'un changement. Aujourd'hui, l'es-

pace fragmenté, tel que nous venons de le décrire, conduit à une rupture de la qualité résidentielle. Pour une part de la population, la croissance de la mobilité professionnelle ainsi que les changements de plus en plus fréquents au cours du cycle de vie (divorce ou séparation, remise en couple) conduisent à une modification du regard sur la maison individuelle, qui n'apparaît plus comme une étape finale dans le cycle de vie, encore moins comme le reflet d'un aboutissement social. Les contraintes de la vie personnelle (mobilité professionnelle, statut familial), mais aussi les contraintes d'ordre technique, organisationnel, financier viennent se superposer et font que le produit «habitat individuel» ne semble pas ou plus répondre aux attentes d'au moins une partie des citoyens. C'est pourquoi nous pouvons aujourd'hui nous poser des questions concernant la latitude du choix résidentiel des individus face à un modèle de consommation dominant, mais aussi sur les signes avant-coureurs d'essoufflement de ce modèle périurbain.

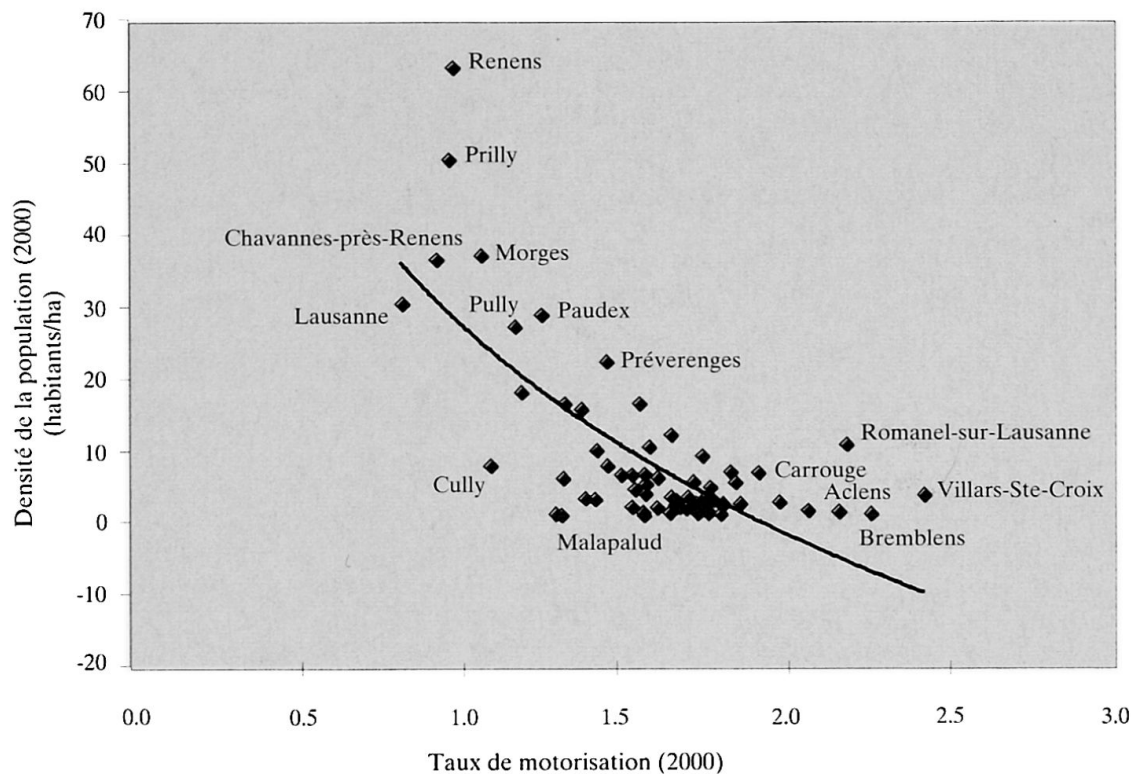
Ces différents constats nous conduisent à la conclusion qu'il convient aujourd'hui de réfléchir aux politiques d'aménagement du territoire tout en menant une réflexion parallèle sur les aspirations résidentielles, sans laquelle les mesures d'aménagement resteront vaines. Une enquête, menée à ce sujet dans l'agglomération lausannoise (DA CUNHA et al. 2006), révèle une actuelle flexibilité relative des aspirations,



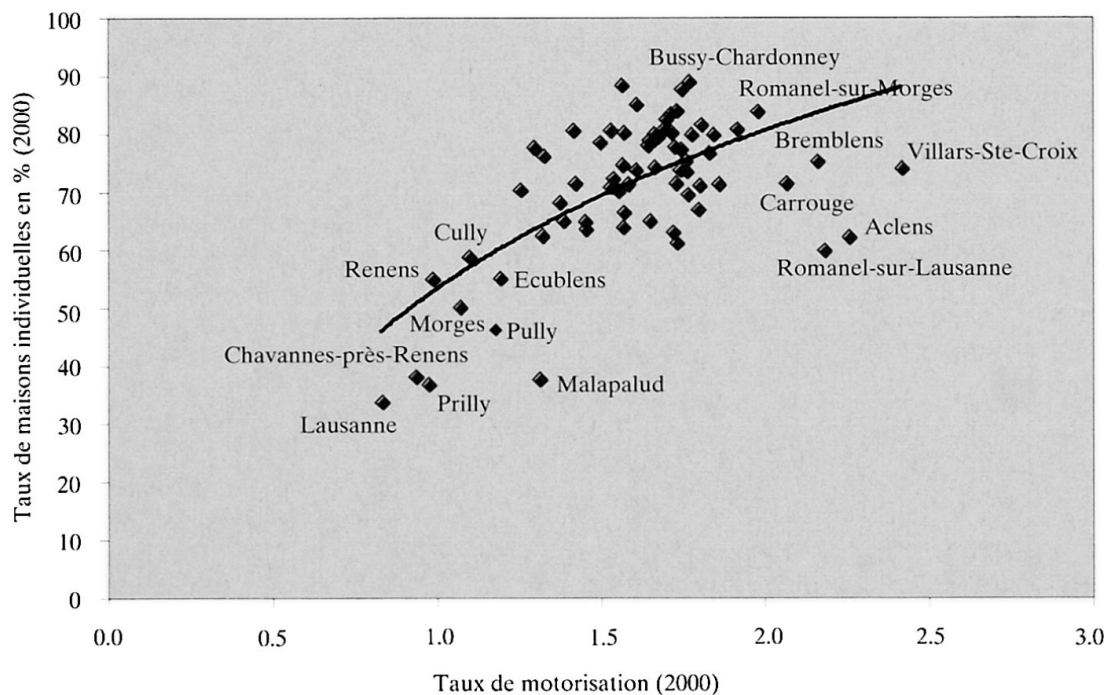
Graphique 6: Taux de motorisation par type de communes

Motorization rate according to community type

Motorisierungsgrad nach Gemeindetypen



Graphique 7: Densité de la population et motorisation
Population density and motorization
Bevölkerungsdichte und Motorisierung



Graphique 8: Habitat individuel et motorisation
Detached housing and motorization
Einfamilienhaussiedlungen und Motorisierung

donnant une marge de manœuvre certaine aux politiques d'aménagement urbain et à la diversification de l'offre immobilière en milieu bâti à plus forte densité. Les résidents de la commune de Lausanne et des zones suburbaines, qui ont exprimé leur désir de déménager à court ou à moyen terme, ne souhaitent pas forcément acquérir une maison individuelle en milieu périurbain. Ce que les ménages recherchent, ce n'est pas une localisation périphérique précise, mais une certaine qualité de vie.

Dans ce contexte, il convient de suggérer une harmonisation des objectifs d'amélioration du cadre de vie et des objectifs environnementaux. Ce n'est que de cette façon, en augmentant la satisfaction résidentielle grâce à des espaces publics de qualité et en proposant une offre de logements diversifiés, que l'on parviendra à proposer aux habitants un mode d'habitat qui leur convient, moins consommateur d'espace, loin du modèle dominant de la maison individuelle en périphérie. L'efficacité dans la mise en œuvre de ces objectifs repose encore une fois sur la nécessaire coordination entre les différents acteurs privés et publics concernés par le changement urbain.

Bibliographie

- ASCHER, F. (1995): Métapolis ou l'avenir des villes. – Paris: Odile Jacob.
- BASSAND, M. (1997): Métropolisation et inégalités sociales. – Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.
- BOCHET, B. (2005): Etalement urbain, formes urbaines et structures sociales: les figures de l'urbain dans l'agglomération lausannoise. Elaboration d'une typologie des communes de l'agglomération. – In: *Urbia* 1: 23-39.
- BOCHET, B. & A. DA CUNHA (2003): Métropolisation, forme urbaine et développement durable: aménagement des villes et stratégies environnementales. – In: DA CUNHA, A. & J. RUEGG (dir.): Développement durable et aménagement du territoire. – Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes: 23-41.
- BREHENY, M. (1995): Compact city and transport energy consumption. – In: *Transactions of the Institute of British Geographers* 20, 1: 81-101.
- CAMAGNI, R. et al. (2002): Formes urbaines et mobilité: les coûts collectifs des différents types d'extension urbaine dans l'agglomération milanaise. – In: *Revue d'économie régionale et urbaine* 1: 105-140.
- CHALAS, Y. & G. DUBOIS-TAINE (1997): La ville émergente. – La Tour d'Aigues: Editions de l'Aube.
- DA CUNHA, A. (1993): Développement territorial, régions et centralité urbaine: le cas de la Suisse. – Thèse de doctorat non publiée, Ecole des hautes études commerciales, Université de Lausanne.
- DA CUNHA, A. & J.-F. BOTH (2004): Métropolisation, villes et agglomérations, structures et dynamiques socio-démographiques des espaces urbains. – Neuchâtel: Office fédéral de la statistique.
- DA CUNHA, A. et al. (2006): La mobilité résidentielle, aspirations des ménages et transformations de l'habitat: l'agglomération lausannoise. – Lausanne: Observatoire de la ville et du développement durable, Université de Lausanne (sous presse).
- DESSEMONTET, P. & J.-B. RACINE (1996): Villes et agglomérations suisses. – In: *Geographica Helvetica* 51, 4: 143-168.
- FOUCHIER, V. (1995): La densification: une comparaison internationale entre politiques contrastées. – In: *Les annales de la recherche urbaine* 67: 94-108.
- FOUCHIER, V. (1998): Les densités urbaines et le développement durable: le cas de l'Île-de-France et des villes nouvelles. – Paris: Secrétariat général du groupe central des villes nouvelles.
- FREY, H. (1999): Designing the city: towards a more sustainable form. – London: Routledge.
- GORDON, P. & H.W. RICHARDSON (1997): Are compact cities a desirable planning goal? – In: *Journal of the American Planning Association* 63, 1: 95-106.
- HAUGHTON, G. & C. HUNTER (1994): Sustainable cities. – London: Jessica Kingsley Publisher.
- MORICONI-EBRARD, F. (1993): L'urbanisation du monde depuis 1950. – Paris: Anthropos.
- NEWMAN, P. & J. KENWORTHY (1989): Gasoline consumption and cities. A comparison of US cities with a global survey and its implications. – In: *Journal of the American Planning Association* 55, 1: 24-37.
- RACINE, J.-B. (1999): Lausanne entre flux et lieux. Vous avez dit «moyenne»? – In: COMMERÇON, N. & P. GEORGE (dir.): Villes de transition. – Paris: Anthropos: 148-186.
- RACINE, J.-B. & M. COSINSCHI (1990): Les espaces urbains. Des villes, des espaces et des hommes. – In: RACINE, J.-B. & C. RAFFESTIN (dir.): Nouvelle géographie de la Suisse et des Suisses. – Tome II, Lausanne: Editions Payot: 409-476.
- REES, W. (1992): Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. – In: *Environment and urbanization* 4, 2: 121-128.
- TJALLINGII, S. (1995): Ecopolis: strategies for ecologically sound urban development. – Leiden: Backhuys Publishers.
- VELTZ, P. (1996): Mondialisation, villes et territoires: l'économie d'archipel. – Paris: Presses universitaires de France.
- WACKERNAGEL, M. & W. REES (1996): Urban ecological footprints: why cities cannot be sustainable and why they are a key to sustainability. – In: *Environmental impact assessment* 16: 223-248.
- WACKERNAGEL, M. & W. REES (1999): Notre empreinte écologique. – Montréal: Ecosociété.

Résumé: Métropolisation, morphogénèse et développement durable: le cas de l'agglomération de Lausanne. Analyse des tendances et nouvelles morphologies induites par la métropolisation

L'analyse interdisciplinaire des relations entre forme urbaine, mobilité et impacts environnementaux constitue l'objet essentiel de notre propos. L'étude des formes urbaines constitue un thème émergent de la réflexion théorique et de la recherche de stratégies d'aménagement relatives au développement urbain durable. L'objectif de cet article est double: il s'agit à la fois de décrire les modalités de progression de l'urbanisation depuis un siècle et demi dans l'agglomération lausannoise, et d'analyser les impacts environnementaux induits par la dynamique récente de la métropolisation. Une analyse qui nous conduit finalement à une réflexion sur les modalités d'aménagement de l'espace urbain, à l'échelle de l'agglomération dans une perspective de durabilité. L'avenir de ces territoires diffus n'est pas figé, il est encore possible de penser et d'innover dans ces espaces. Il convient pour cela de suggérer une harmonisation des objectifs d'amélioration du cadre de vie et des objectifs environnementaux, tout en innovant en matière d'offre immobilière et foncière. Ce n'est que de cette façon, en augmentant la satisfaction résidentielle grâce à des espaces publics de qualité et en proposant une offre de logements diversifiés, que l'on parviendra à offrir aux habitants un mode d'habitat qui leur convient, moins consommateur d'espace, et à même de remplacer le modèle idéal dominant de la maison individuelle en périphérie.

Abstract: Metropolization, urban morphogenesis and sustainable development: case study of Lausanne and agglomeration. Trend analysis and new metropolization-induced urban morphologies

The interdisciplinary analysis of relationships between urban form, mobility and environmental impacts is the main focus of this article. Considering that the study of urban forms is increasingly of importance in research of sustainable urban-planning strategies, this article aims at both describing the modes of urbanization seen in the agglomeration of Lausanne and at analyzing the environmental impacts effected by recent metropolization dynamics. Based thereon, possible strategies for sustainable urban development at agglomeration level are formulated. The future of these diffuse territories is not set – there is still space for inspiration and innovative thought. It is therefore suggested that the general trend to improving living standards should take ecological aspects into consideration, subject to financial and physical viability. It would appear that only by increasing the satisfaction of residents through offering improved standards of public space and diverse housing supply, it is possible to approach fulfilment of dreams of suburban living, while combating suburban sprawl.

Zusammenfassung: Verstädterung, Morphogenese und nachhaltige Entwicklung am Beispiel der Agglomeration Lausanne. Analyse der neuen Verstädterungstendenzen

Die interdisziplinäre Analyse der Beziehungen zwischen der Stadtstruktur, der Mobilität und den Auswirkungen auf die Umwelt bilden den Schwerpunkt dieses Beitrages. Die Untersuchung der Stadtstruktur stellt ein herausragendes Thema in der theoretischen Grundlagenforschung und der Entwicklung von Raumplanungsstrategien im Bereich der nachhaltigen Stadtentwicklung dar. Dem Artikel liegen zwei Ziele zugrunde: Zum einen werden die sich seit anderthalb Jahrhunderten vollziehenden Urbanisierungsprozesse der Agglomeration Lausanne beschrieben. Zum anderen werden die ökologischen Auswirkungen analysiert, die durch die aktuelle dynamische Verstädterung hervorgerufen werden. Schließlich werden aus diesen Untersuchungen Strategien für eine nachhaltige Stadtentwicklung auf der Agglomerationsebene abgeleitet. Die Zukunft dieser diffusen Räume ist nicht starr, es ist noch möglich in diesen Räumen zu denken und Innovationen zu kreieren. Um dies zu erreichen, sollte unter Berücksichtigung des Immobilien- und Grundstückeangebotes eine Harmonisierung des Ziels «Verbesserung der Lebensbedingungen» mit den ökologischen Zielen angestrebt werden. Nur ein diversifiziertes hochwertiges Wohnungsangebot kann gleichzeitig flächensparend sein und die Idealvorstellung eines Einfamilienhauses im Grünen annähernd ersetzen.

Béatrice Bochet, géographe diplômée, aménagiste, Institut de géographie, Faculté des géosciences et de l'environnement, Observatoire universitaire de la ville et du développement durable, Quartier Dorigny, Bâtiment Humense, CH-1015 Lausanne.
e-mail: Beatrice.Bochet@unil.ch

Manuskripteingang/received/manuscript entré le
25.3.2005

Annahme zum Druck/accepted for publication/accepté pour l'impression: 20.12.2005