

Chapitre 3

Les enjeux de l'environnement urbain

Hubert Mazurek
LPED

L'environnement urbain est une notion récente. Elle s'est surtout développée avec l'école de Chicago, puis avec la naissance de l'écologie urbaine dans les années 1970, pour évoluer aujourd'hui vers des concepts de durabilité et de résilience (Sénécal, 2007). Si la relation entre environnement (dans toutes ses acceptions) et milieu rural est facilement intelligible, du fait de l'existence de relations à la nature, à l'agriculture, à l'importance du climat ou des saisons dans cet ordonnancement, etc., la relation environnement et urbain est moins évidente. La ville est considérée comme une construction sociale artificialisée, qui a perdu, depuis le début du xx^e siècle, ses relations privilégiées avec le milieu « naturel ». La ville est aussi un objet complexe, difficile à maîtriser, dans laquelle on appréhende mal, au quotidien, la diversité des situations et des relations et ce que vient faire l'environnement dans son fonctionnement.

Les rapports du GIEC ou d'autres organismes et spécialistes (United Nations, 2011 ; Bulkeley, 2013 ; Revi *et al.*, 2014) sont unanimes : c'est la ville qui contribue le plus, directement ou indirectement, aux émissions de gaz à effet de serre. Inversement, les impacts des changements environnementaux sont et seront plus importants en milieu urbain du fait de la concentration des populations dans un espace restreint, accroissant l'exposition et le risque.

Malgré cette évidence, les enjeux de l'environnement sont encore mal évalués par les gestionnaires et les populations. Nous restons sur nos vieux modèles de la ville protectrice où rien ne peut arriver, ou du moins où tout peut avoir une solution : « La frilosité des villes à répondre aux enjeux du réchauffement climatique n'est-elle pas le révélateur de leur stress face à leur évolution ? » (Juvanon du Vachat, 2015). Ce paradoxe induit à la fois une certaine inertie dans la prise en compte des problèmes, et une certaine précipitation dans le choix des solutions. C'est le terrain des opérations immobilières nouvelles,

des solutions « smart », des écoquartiers, ou de l'hymne à la végétalisation, sans un réel engagement dans une réflexion à plus long terme sur l'évolution de la ville et de ses pratiques.

Marseille, ville méditerranéenne, n'échappe pas à la règle. Les « modèles » de ville ont évolué au gré des « modèles » de société (Touati, 2010; Paquot, 2016). Un paradigme hygiéniste a détruit les vieux quartiers denses du Grand-Carmes vers la Joliette pour laisser la place ensuite à de grands boulevards et immeubles haussmanniens, destinés aux riches bourgeois négociants; la rationalisation des territoires a conduit dans l'après-guerre à la construction de grands ensembles permettant de densifier le logement social; on a alors assisté à la paupérisation des centres-villes; puis est venue une politique d'étalement et de déconcentration des centres-villes par la promotion de l'habitat individuel dans les périphéries urbaines; le paradigme du développement durable reconfigure aujourd'hui la ville autour des quartiers dits durables comme Euroméditerranée ou la percée de trames vertes comme sur l'Huveaune ou le projet des Ayalades.

Chaque modèle a eu sa justification, son apogée, puis son abandon. Thierry Paquot (2016) commence son ouvrage par une remarquable citation de Baudelaire: « La forme d'une ville change plus vite, hélas! que le cœur d'un mortel. »

On comprend alors que les politiques d'urbanisme, si peu préparées à ces changements rapides, doivent prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter de « tomber dans le piège » du modèle *a priori*. C'est le plus grand enjeu des aménageurs et scientifiques face à cette confrontation entre ville et changements environnementaux: innover sans tomber dans le prisme du modèle et des convictions *a priori*. Le diagnostic est important (les recherches sur l'environnement urbain sont encore balbutiantes), la recherche de solutions est impérative (l'innovation n'est pas toujours au service de la solution), mais la contextualisation est primordiale (l'espace est une donnée que les environmentalistes connaissent bien, mais que les ingénieurs maîtrisent peu).

Trois enjeux principaux relèvent de cette confrontation entre ville et changements environnementaux: 1) la ville est gourmande; 2) la ville attire et s'étire; 3) la ville est complexe.

Ce chapitre se propose de faire un premier bilan, très incomplet, des recherches menées sur Marseille et ses environs en relation à ces trois enjeux. Beaucoup de points ont déjà été abordés dans d'autres chapitres, comme le phénomène de l'étalement urbain et péri-urbain (abordé dans la partie sur l'usage du sol et les risques); d'autres points fondamentaux sont peu développés du fait d'un manque de programmes de recherches, c'est le cas par exemple de la question de la forte augmentation de la mobilité des populations en inadéquation avec l'évolution des réseaux, des flux et des fonctions urbaines; d'autres enfin ne sont à l'agenda que depuis quelques années et feront l'objet plus d'une prospective que d'un bilan.

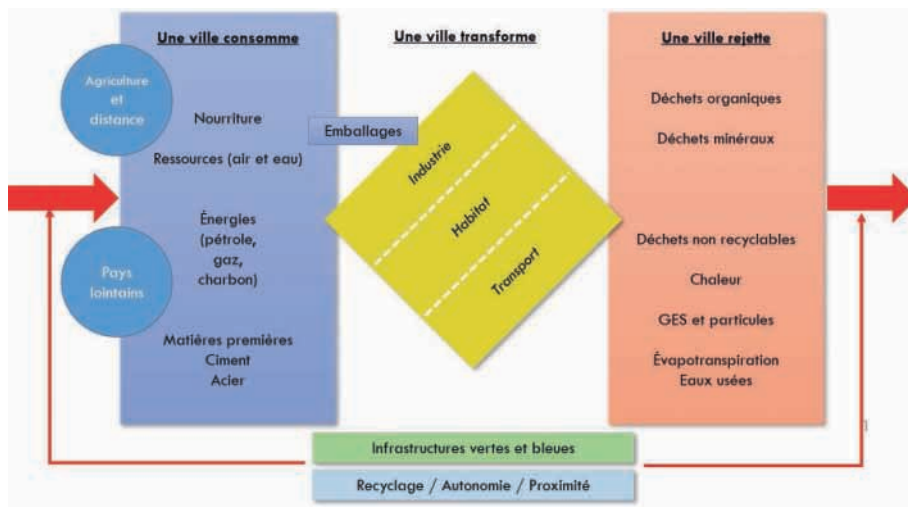


Figure 1. Le métabolisme d'une ville. (Crédits : Hubert Mazurek.)

La ville dispose d'un métabolisme

L'assimilation de la ville à un organisme, ou un écosystème, a inspiré de nombreuses méthodes d'appréciation des problèmes environnementaux et de l'efficacité des actions et des politiques. La ville absorbe des ressources, les transforme et rejette les excédents; ce processus, dit métabolique, consomme de l'énergie et peut avoir des bilans très déséquilibrés (figure 1).

Beaucoup de villes réalisent ces bilans, comme Bruxelles¹, Paris² ou Barcelone³, et s'en servent comme outil de contrôle et de planification pour trouver un équilibre ou renforcer certains processus de transformation comme le recyclage ou l'amélioration du traitement des eaux usées. Le grand défi de ce siècle est en effet de transformer la ville dépendante en ville autonome.

Marseille ne dispose pas de ce type de diagnostic. Le GREC-Sud, au moyen de son « Cahier thématique du groupe de travail ville » (Briche *et al.*, 2017a et 2017b), nous donne quelques éléments qui fixent les grands déséquilibres au sein de la région, la métropole et la ville de Marseille. C'est une approche qu'il faudrait affiner au niveau des grandes villes : programme de recherche urgent en perspective.

1 Voir par exemple Ecores sprl, ICEDD, BATir (ULB) (2015) *Métabolisme urbain de la région Bruxelles-Capitale*.

2 Voir par exemple <http://www.futurs-urbains.fr/groupe-transversaux/les-groupe-transversaux-du-labex/groupe-transversal-metabolisme-urbain>.

3 Voir par exemple <https://iermb.uab.cat/es/iermb/estudi/el-funcionamiento-del-metabolismo-urbano-metropolitano-indicadores-de-eficiencia-territorial>.

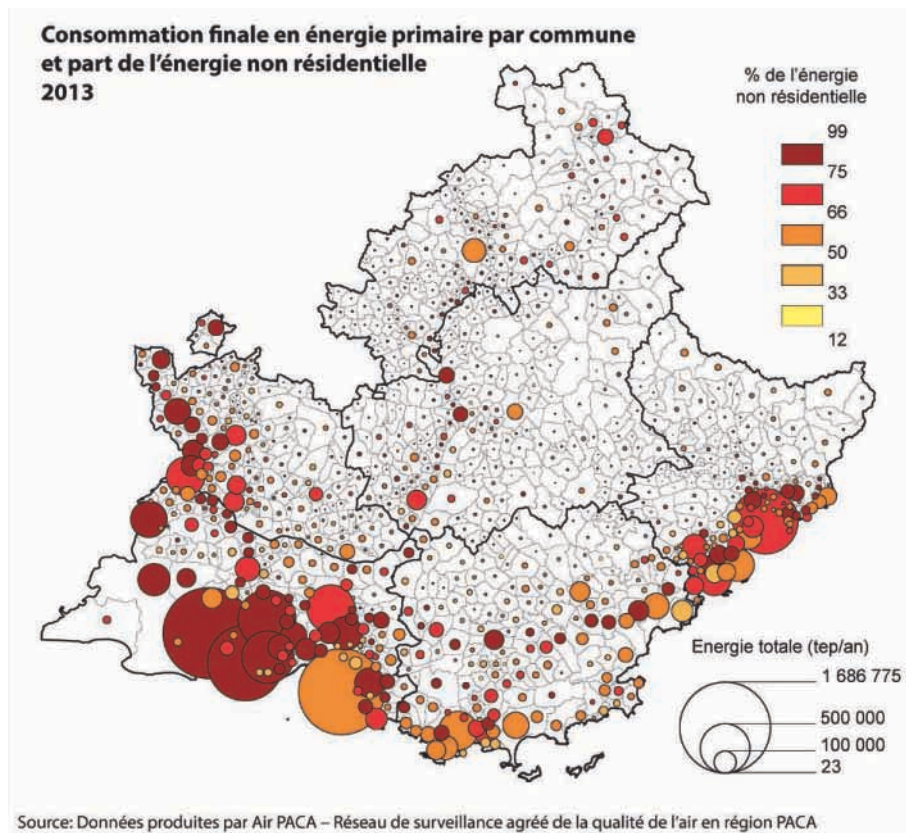


Figure 2. La consommation en énergie en région PACA.

La région PACA est très déséquilibrée dans beaucoup de domaines. Les villes de plus de 200 000 habitants concentrent 50 % de la population régionale et 75 % de la consommation des ressources et de la production des effluents. 80 % de la production industrielle est concentrée dans les unités urbaines de plus de 200 000 habitants (contre 37 % en moyenne en France)⁴. La figure 2 montre de plus que les activités économiques (symbolisées en cercles par la consommation totale d'énergie et en couleur par la part de l'énergie non résidentielle) sont très concentrées dans quelques zones géographiques: le couloir rhodanien, la « grande métropole » marseillaise allant du complexe de Fos à Aubagne et la bande littorale des Alpes maritimes. La consommation des énergies fossiles en région PACA est trois fois plus importante que la moyenne française et les traitements de cokéfaction et de la chimie lourde sur le complexe de Fos constituent une source importante de GES et de pollution.

⁴ INSEE Études (2013) PACA, n° 27.

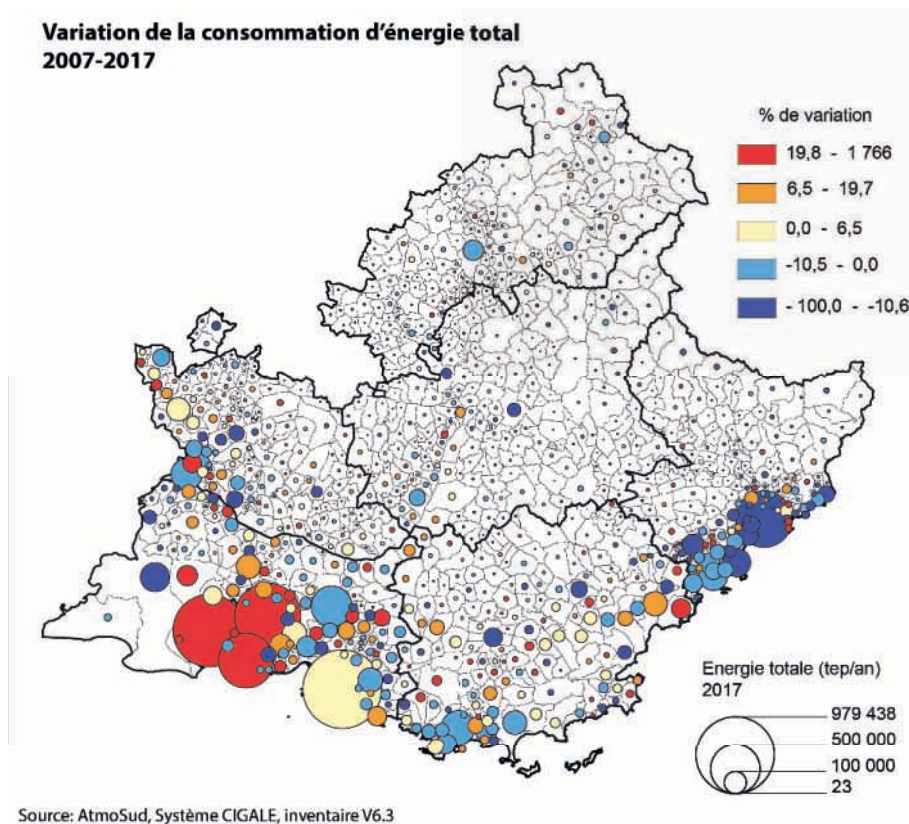


Figure 3. Variation de la consommation en énergie en PACA.

La consommation énergétique reste globalement stable en PACA depuis dix ans, autour de 42 TWh⁵ (10,2 Mtep/an en 2007 et 10,6 en 2017), mais avec une différenciation spatiale régionale très importante (figure 3). La croissance des pôles industriels est bien marquée, ainsi que la croissance urbaine des petites communes périphériques ; alors que l'on observe une baisse de la consommation des villes tertiaires, en particulier de la côte varoise et des Alpes-Maritimes. Seuls 41 % des besoins totaux en énergie sont produits dans la région, malgré son fort potentiel en énergies renouvelables (éolien, solaire et hydraulique), le solaire ne représentant que 3,6 % de la production régionale. Sur un total de 5,2 Mtep/an que consomme le département des Bouches-du-Rhône (soit 50 % de la consommation régionale en 2017), 50 % sont consommés dans les communes de Fos-sur-Mer, Marseille, Martigues et Berre-l'Étang, montrant l'importance de la part de l'industriel dans cette consommation. Une étude du

⁵ RTE (2016) *Bilan électrique et perspectives en PACA*, 44 p.

CEREMA⁶ indique que la métropole Aix-Marseille-Provence consomme en moyenne 8,7 fois plus que celle de Nice-Côte d'Azur. Elle se trouve cependant en dernier des méthodes de production non traditionnelle (hydro-électrique, solaire, biomasse, etc.) et des énergies renouvelables (4 % de la production régionale); bilan encore moins bon lorsque l'estimation est réalisée en rapport au nombre de logements.

Du côté des rejets, les émissions de GES suivent le même schéma que la consommation (figure 4). Sur un total de 26 Mt/an de CO₂ induits émis en Bouches-du-Rhône, en 2017, deux communes représentent 50 % de ces émissions : Martigues et Fos-sur-Mer⁷. 75 % des émissions sont réalisées par ces deux communes avec Marseille, Berre-l'Étang, Tarascon et Aix-en-Provence. Les émissions de Marseille (2 Mt/an de CO₂) le sont principalement dans le secteur des transports, la commune étant faiblement industrialisée.

Globalement, les émissions ont diminué entre 2007 et 2017, passant de 29,7 Mt/an à 25,8 Mt/an, ce qui représente 13 % de réduction, 1,4 % annuel, taux relativement faible au vu des exigences nationales et internationales. La croissance la plus grande des émissions se trouve dans les communes de la périphérie de l'étang de Berre et des grandes villes, du fait de l'expansion urbaine et des transports (entre 20 à 40 % en dix ans). En revanche, on observe une diminution importante des émissions dans les lieux industriels comme Berre-l'Étang (-48 %), Port-de-Bouc (-32 %), Marseille (-4 %) et même Fos-sur-Mer (-1,1 %).

Dans cette approche sur le métabolisme, il est possible de faire des bilans sur l'ensemble des ressources et des déchets. Ces informations existent de fait dans de nombreuses bases de données d'institutions publiques ou privées régionales, mais n'ont jamais été rassemblées pour comprendre les points de déséquilibre de ce métabolisme.

La production du secteur cimentier a par exemple doublé en quinze ans et commence à diminuer depuis la crise de 2008. Certes, la production de ciment est largement délocalisée hors des zones urbaines, mais rentre dans le bilan énergétique des villes qui en sont les principales consommatrices. C'est un secteur extrêmement gourmand en énergie et donc très émetteur de GES. La consommation, elle, ne cesse d'augmenter à un rythme de 3 à 4 % par an. En moyenne, la fabrication d'une tonne de ciment produit 800 kg de CO₂. La cimenterie de Beaucaire produit à elle seule 800 000 tonnes de ciment par an, représentant la construction de 30 000 maisons individuelles; soit 27 tonnes de ciment, et 21 tonnes de CO₂ par maison.

Un autre secteur, souvent oublié des thématiques de l'environnement, est le comportement alimentaire en milieu urbain. On sait que ces comportements

⁶ CEREMA (2015) *Structuration de la métropole Aix-Marseille-Provence. Chantier «Accompagner la transition énergétique métropolitaine»*, 35 p.

⁷ Base de données Cigale de AtmoSud : <https://cigale.atmosud.org>.

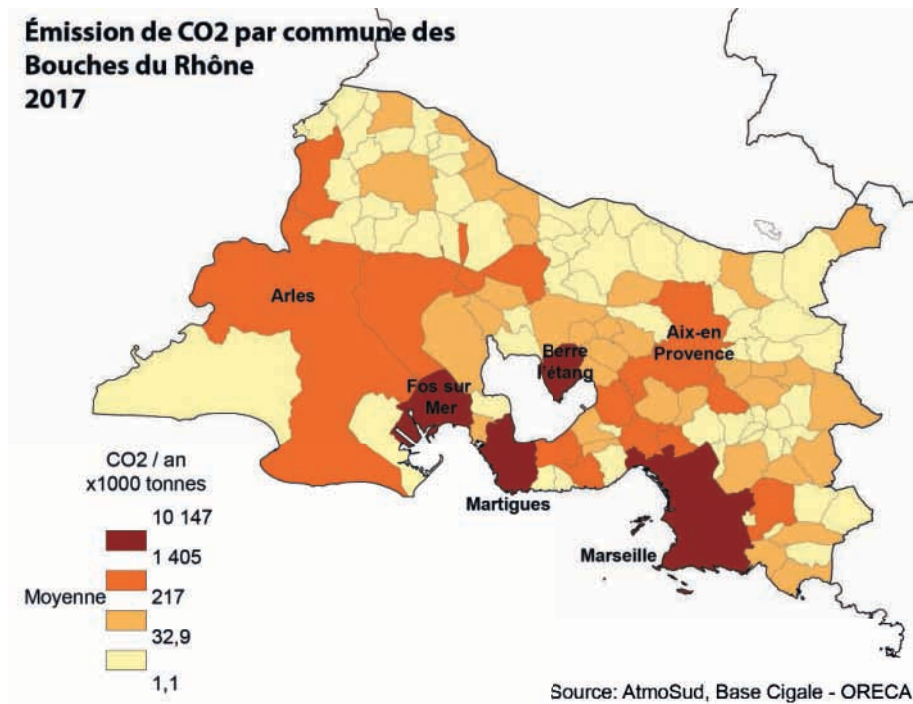


Figure 4. Les émissions de GES par commune dans les Bouches-du-Rhône.

se modifient avec la taille des villes. L'usage des emballages, des plats cuisinés, et le gaspillage alimentaire s'accroissent avec la taille de ces villes et l'importance du tertiaire. En PACA, ce sont 445 kg de déchets ménagers générés chaque année par habitant (soit 15 % de plus que la moyenne nationale) et 8,5 millions de tonnes de déchets inertes.

En 2015, le territoire Marseille-Provence annonçait 641 000 tonnes de déchets à traiter, dont 415 000 tonnes de déchets ménagers (396 kg/an/hab.), et seulement 31 kg dans les tris sélectifs kg/an/hab., soit environ 10 % des déchets; 330 000 tonnes le sont uniquement sur Marseille⁸. Le coût énergétique est aussi très élevé, à cause du transport nécessaire à la collecte, et aux processus de traitement et de stockage.

D'autres ressources seraient à étudier telles que l'eau, les métaux, les fluides issus du pétrole, les produits agricoles, etc. autant dans leur contribution à la ville que dans la génération de résidus et déchets.

L'eau est par exemple un thème intéressant sur Marseille. L'alimentation y est assurée par le canal de Provence qui apporte les eaux des Alpes depuis plus d'un siècle; ce qui a résolu ainsi les problèmes de pénurie et d'épidémie.

⁸ Métropole Aix-Marseille Provence (2016) *Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de prévention et de gestion des déchets ménagers et assimilés*, 66 p.

Mais cette indépendance pourrait être remise en question par les impacts possibles du changement climatique, en relation à une population qui a été multipliée par trois en un siècle et au développement de l'industrie. Une réduction de la ressource vers le milieu du siècle est une option possible qui nécessitera des mesures d'adaptation qui ne sont pas encore bien évaluées (Sauquet, 2015), dans une ville où la culture de l'eau est avant tout celle de l'abondance et de la maîtrise technique (Chalvet *et al.*, 2011). Son traitement est encore plus problématique dans une ville touristique, dont l'image est largement dépendante de l'avenir de ses littoraux et du parc des Calanques. En 2016, les plages ont dû fermer près de vingt jours en pleine saison touristique. Les rejets en mer sont encore importants, en particulier à partir des rivières, comme l'Huveaune, qui ont accumulé les résidus industriels et les plastiques dont on sait qu'ils sont un des principaux contaminants de la Méditerranée.

L'étude du métabolisme urbain devient un enjeu important pour assurer un contrôle réel de l'efficacité écologique d'une ville comme Marseille et sa métropole, et ainsi favoriser les formes de recyclage pour éviter les déséquilibres trop importants, et assurer un modèle de développement économique durable.

La ville s'étire

Un autre enjeu concerne l'utilisation de l'espace, c'est-à-dire la limite de la croissance urbaine comme facteur de soutenabilité. Il est lié à un choix politique important: étalement ou densification du tissu urbain, mais aussi modèle de croissance autour de la centralité ou de la polyfonctionnalité. On pourrait citer de nombreux exemples de villes qui font des choix volontaires dans leur plan d'aménagement en faveur de l'étalement (les villes américaines et latino-américaines par exemple) ou de la densification (Singapour, Dubaï ou Bristol).

Nous avons vu dans le chapitre 2 que l'expansion urbaine aux dépens des espaces à caractère naturel, ou des espaces agricoles est une caractéristique de l'évolution du paysage marseillais. Retrouver un équilibre entre espaces agricoles de proximité et croissance urbaine ne peut se faire qu'avec une politique de densification. Les élus en sont persuadés et multiplient les actions et la sensibilisation dans ce sens, comme l'exposition « Dense, dense, dense » promotionnée en 2017 par la conseillère départementale et adjointe au maire de Marseille déléguée à l'urbanisme. Mais entre l'échec social des grands ensembles et l'échec environnemental des habitats individuels, existe-t-il un « modèle » intermédiaire qui pourrait s'implanter à Marseille autant dans la construction que dans la rénovation ?

Car la densification a des avantages en matière d'efficacité énergétique ou de mobilité, mais n'a jamais réussi à montrer une avancée en matière de qualité de vie ou de qualité environnementale. La densification seule n'a aucune efficacité si elle n'est pas couplée à la redéfinition des fonctions de la ville (Reigner *et al.*, 2014).

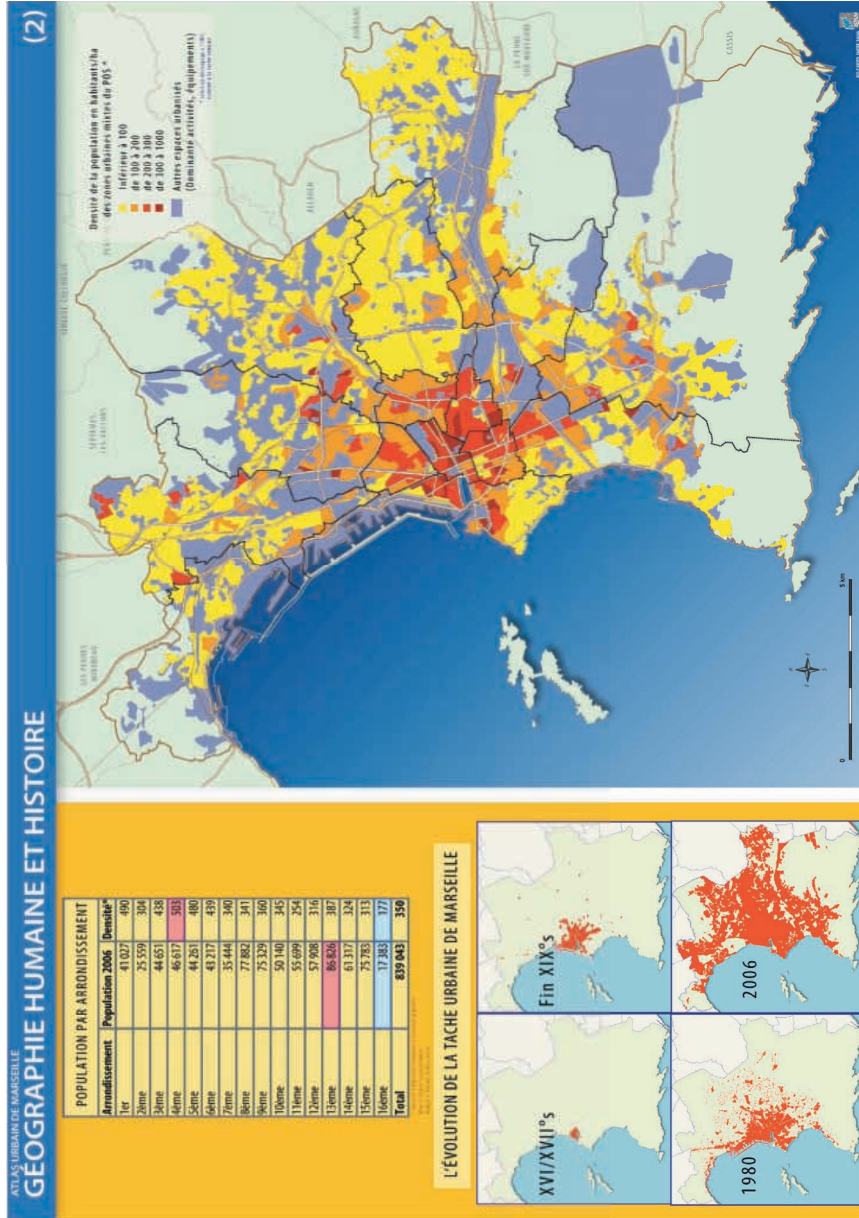


Figure 5. Atlas urbain de Marseille, p. 5. (Crédits : AGAM, mai 2009.)

La figure 5 (*supra*), extraite de l'*Atlas urbain de Marseille*, réalisée par l'AGAM, pose le problème réel de la problématique environnementale des villes en général: leur hypercentralité. On retrouvera dans les cartes de cet atlas (Mixité emploi/habitant, Zonage POS, Densité de logement, Densité de l'emploi, etc.) la même structure urbaine caractéristique de notre histoire occidentale: un centre-ville concentrateur et une périphérie lâche. Cette centralité, et la densification dans une large mesure, pose un certain nombre de problèmes, dont nous avons déjà discuté dans d'autres chapitres:

- les influences prévisibles de l'étalement et/ou de la densification sur les impacts des catastrophes naturelles et anthropiques, incluant, dans le cas de Marseille, la question de la gestion du littoral (voir le chapitre 6);
- les influences sur le climat urbain et sur l'imperméabilisation, et de façon générale l'artificialisation des sols et de l'espace urbain densifié;
- les influences nécessaires à la gestion et à l'économie de l'espace, en particulier pour une optimisation des réseaux et des ressources.

Le modèle universel de la ville, centre-périphérie, conditionne tout type de transport, *a fortiori* lorsque les fonctions (administrations, production, récréation, résidentiel, etc.) sont spatialement spécialisées.

Les mobilités participent de manière très significative au changement climatique et sont elles-mêmes très dépendantes de l'étalement et de la forme urbaine. Mais les problèmes de mobilité ne sont pas seulement dus à un manque de réseau viaire ou de moyen de transport collectif; ils dépendent avant tout de la morphologie urbaine et de la distribution des activités et des services. Il est nécessaire de réfléchir à l'optimisation des déplacements par la structuration (regroupement, concentration) des lieux de vie (habitats, commerces, loisirs, etc.) en relation aux lieux d'activités (services, industries, zones d'activités, etc.), mais aussi aux lieux de production et de consommation. Ce sont tous les enjeux de la polyfonctionnalité, l'agriculture péri-urbaine et en général de la nécessaire diminution des mobilités quotidiennes et de courtes distances. Il faut ainsi repenser le modèle urbain autour de cette diminution de la mobilité et de la réduction des nuisances et des pollutions par des transports plus efficaces en énergie, voire des transports sans énergie (bicyclette), pour lesquels Marseille a beaucoup de chemin à parcourir.

Si nous désirons comprendre cet enjeu de la mobilité, et ainsi interagir avec les collectivités territoriales en charge de l'aménagement, il est nécessaire de prendre en compte l'ensemble de ces entrées: climat, péri-urbain, usage du sol, qualité de l'environnement, air, etc. pour proposer une modélisation satisfaisante. Les propositions urbaines sont encore aujourd'hui bien timides et les scientifiques ont une réflexion à faire sur l'organisation urbaine et sur la formation des cadres dans ce domaine.

L'étirement de la ville a aussi des impacts sur la fragmentation de l'espace, tant du point de vue géographique, écologique, que social. De nombreux

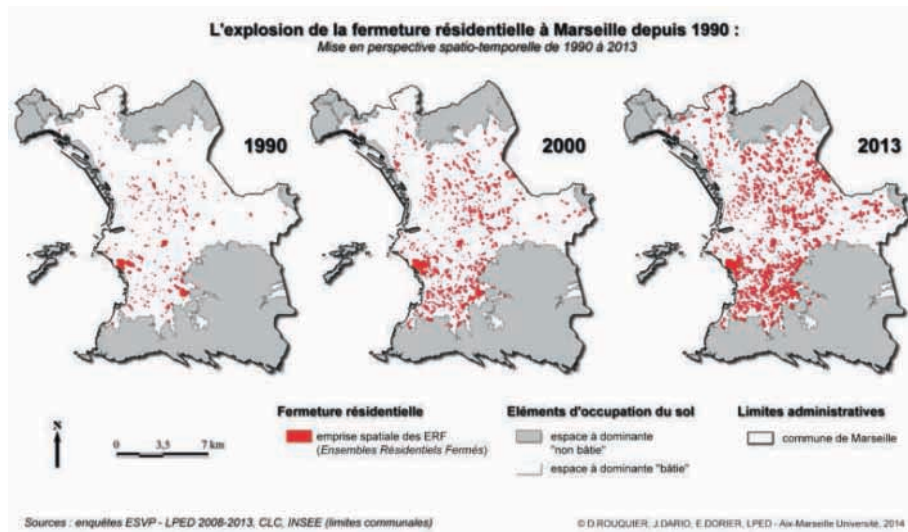


Figure 6. L'évolution des superficies de constructions incluses dans des « résidences fermées ». (Crédits: Rouquier, Dario, Dorier, 2015.)

travaux ont été engagés dans ce domaine par l'équipe du laboratoire LPED (Audren *et al.*, 2016a, 2016b et 2019; Dorier *et al.*, 2010, 2012 et 2016; Robles, Mazurek, 2016). Cette fragmentation de l'espace peut être néfaste dans le cadre de la mobilité et de la maîtrise des flux (fermeture de résidences) ou des inégalités sociales ou environnementales (ségrégation par l'habitat, gentrification, inégalités d'accès aux services, etc.), avec des impacts mal connus dans le domaine de l'environnement (biodiversité, trames vertes, couloirs, espaces à caractère naturel, espaces protégés, etc.) ou de la régulation thermique (ouverture de canyons, fermeture, barrières, etc.).

À Marseille, l'expansion de la fragmentation résidentielle est impressionnante depuis vingt ans (figure 6). Marseille est une ville dans laquelle peut se lire une véritable « crise de la rue⁹ » (Roncayalo, 1996; Mangin, 2006; Audren *et al.*, 2016b),

où une grande partie de la trame est demeurée privée, la problématique représente un fort enjeu, particulièrement dans une période de renouvellement des outils de l'urbanisme et des structures mêmes de l'institution publique (PLU approuvé en 2012, projection du PLU intercommunal, émergence à terme de la métropole...). C'est ainsi que Marseille compte en 2013 plus de 1531 ensembles résidentiels fermés (ERF) occupant 13 % de sa surface urbanisée. (Audren *et al.*, 2016b)

⁹ Voir les programmes « Résidence fermée » et « Ville passante », menés au LPED en partenariat avec la Ville de Marseille.



Figure 7a. Cœur d’îlot près de la Blancarde. (Crédits : H. Mazurek.)

L’expansion urbaine favoriserait-elle sur Marseille une forme de construction collective qui nuirait à la mobilité et à la possibilité de nouvelles politiques urbaines? La résidence fermée est l’antithèse de la ville durable, dans la mesure où elle fragmente l’espace, empêche la mobilité courte et contraint à un fonctionnalisme de spécialisation.

Un autre aspect de la fragmentation est le morcellement paysager, induit par les constructions, les voies de transport, l’imperméabilisation des sols, ou même la fragmentation sociale (jardins collectifs *vs* jardins privés par exemple). Les « tâches » d’habitat de nature se rétrécissent alors que les barrières entre ces tâches deviennent de plus en plus prononcées. Cette fragmentation des habitats peut conduire à une perte de biodiversité dont on estime mal les conséquences en temps de changement climatique. Le LPED a travaillé sur les espaces « à caractère de nature » (figures 7a, 7b et 7c), du point de vue de leur répartition géographique dans la ville, mais aussi par l’évaluation de la biodiversité animale et végétale. Plusieurs auteurs ont remarqué la diminution de la biodiversité, lors d’inventaires entomologiques, depuis la périphérie (sur des espaces continus comme le massif des Calanques ou de l’Étoile), vers le centre (jardins en cœur d’îlots), correspondant à l’augmentation de la densité du bâti et à l’isolement des jardins privés de leurs sources périphériques (Lizée *et al.*, 2011; Audren *et al.*, 2016b). Un observatoire *in situ* des papillons¹⁰ a

¹⁰ <http://madeinmarseille.net/16882-parc-urbain-papillons-biodiversite> (voir l’encadré 10 du chapitre 5 et l’annexe 2 pour plus de détails).



Figure 7b. Parc collectif Borély. (Crédits : Wikimedia.)



Figure 7c. Toits végétalisés et balcons arborés. (Crédits : Ateliers Jean Nouvel.)

d'ailleurs été mis en place pour un suivi de ces populations sur différents types de jardins (figures 8a et 8b *infra*). D'autres programmes, comme « Sauvage de ma rue¹¹ » (voir aussi chapitre 5), permettent de faire un suivi de la flore spontanée du point de vue de leur similarité entre centre et périphérie, et estimer la proportion d'espèces invasives.

La croissance urbaine a toujours été une préoccupation des urbanistes, mais l'étalement n'est entré dans le débat que très récemment, avec les notions d'environnement et de qualité de vie. Les modèles d'occupation (les grands

11 <https://www.tela-botanica.org/projets/sauvages-de-ma-rue>.

ensembles marseillais des années 1970 par exemple, ou la mode des « zones » des années 1980 et 1990) ainsi que le marché du foncier ont façonné la structure de cet étalement, très difficile de reconverter, à cause des pratiques qu’ont générées ces modèles (habitat individuel, voiture individuelle, pratique des zones commerciales et des centres-villes, etc.) (Dumont, Hellier, 2010). Aujourd’hui à Marseille, l’impact environnemental de ces modèles est moins préoccupant du point de vue de la concurrence vis-à-vis des terres agricoles, que du fait du gaspillage énergétique, des convulsions du trafic, de la fragmentation et la dégradation des conditions des habitats. Les recherches de nos instituts doivent s’orienter de plus en plus vers l’étude de toutes ces interfaces entre structures, fonctions, climat, réseaux, fragmentation, biodiversité, pratiques, foncier, etc., afin de proposer de nouvelles solutions en matière de morphologie urbaine.

La ville est complexe

On le voit, la ville est de plus en plus complexe et les réponses, face aux enjeux, doivent prendre en compte cette complexité, mais aussi, et surtout, la diversité des phénomènes mis en jeu et leurs interrelations. Les solutions prédéterminées sont aujourd’hui à exclure car on sait que les modèles ont une durée de vie très limitée; les modèles d’aujourd’hui seront-ils encore valables dans trente ou cinquante ans? Auront-ils une réelle efficacité sur l’atténuation et l’adaptation au changement climatique? Pour l’instant, leur application se limite le plus souvent à des prototypes, des cas particuliers, souvent sur des constructions neuves d’immeubles ou de quartier et très rarement sur de la rénovation voire de la transformation urbaine. La ville durable n’est cependant pas équivalente à l’immeuble ou au quartier durable (Debouverie, 2017). L’îlot expérimental Allar (Euroméditerranée à Marseille; Geiling, Bidet, 2015) en est un bon exemple. L’approche par le projet urbain, la labellisation EcoCité, la modélisation sur un îlot prototype à partir de simulations, l’introduction de schémas architecturaux (toits végétalisés, orientations sur les brises, matériaux particuliers, etc.), les « smart », etc., s’accordent avec un langage aujourd’hui stéréotypé qui semble indiquer que les architectes ont des solutions, et surtout que la maîtrise technologique réglera le problème de l’urbain face à la nature. Ce principe (appelé « prométhéen » par Salomon Cavin, Bourg, 2010) nous rapporte à l’expérience de Masdar City aux Émirats arabes unis, ville zéro carbone qui devait être un modèle de ville durable, mais qui est aujourd’hui à la limite de la survie, car la dimension humaine a largement été sous-estimée (Mazurek, 2018).

Cette complexité de la ville nous invite à dégager deux principes dérivés de nos recherches :

- La ville se construit aussi par ses individus et par leurs pratiques. L’artificialisation des quartiers durables n’est donc pas forcément un gage de cette durabilité; l’organisation de l’espace urbain et sa rénovation impliquent avant tout la préservation d’un patrimoine, d’un savoir-vivre,

Les enjeux de l'environnement urbain



Figure 8a. Le Parc urbain des papillons, un jardin aménagé pour surveiller la biodiversité (terrain prêté par la mairie de Marseille). (Crédits : Magali Deschamps-Cottin.)



Figure 8b. Un parcours dans les quartiers pour des mesures itinérantes du climat urbain et de sa perception (programme EUREQUA). (Crédits : Elisabeth Dorier.)

- et d'une certaine participation du citoyen. La ville est permanente et durable; elle est le produit d'une construction de plusieurs centaines d'années, toujours visible et pratiquée aujourd'hui. De même, les choix effectués aujourd'hui en matière de pratiques d'urbanisme (bâti, relation bâti-infrastructure, types de logements, densité, etc.) auront encore un impact dans un siècle, ce qui implique une responsabilité très forte des acteurs dans leur définition, surtout en temps de changement climatique.
- La ville durable n'est pas qu'une compilation de projets urbains, c'est aussi une réflexion sur un nouvel urbanisme intégrant l'ensemble des composantes de la ville. Dans le cas contraire, et les études sur la fragmentation l'ont bien montré à Marseille, la course à l'«éco» conduit le plus souvent à la génération de nouvelles inégalités. La qualité environnementale dans le champ institutionnel «se traduit par la construction de nouveaux référentiels en matière de cadre de vie urbain, participant aux manières actuelles de faire la ville à toutes les échelles. Pour autant, la diffusion de ce référentiel n'est pas en soi un gage de qualité urbaine au regard de l'ambivalence de la production de la ville» (Berry *et al.*, 2015)¹².

Les travaux menés aujourd'hui par les équipes du LPED tentent de dépasser ces approches technifiantes ou normatives pour inclure des référentiels plus subjectifs, tels que qualité de vie, bien-être, relations sociales, quotidien, univers de référence, etc.; les sciences sociales ont largement investi cette notion, géographie, sociologie, mais aussi psychologie environnementale et même psychiatrie sur les perceptions, les nuisances ou les aménités. La façon dont le citoyen s'insère dans son habitat, son quartier, sa ville et compose avec la notion de «Nature en ville» est tout aussi importante que la maîtrise énergétique ou la durabilité d'un bâtiment. Entre Prométhée et Orphée (Salomon Cavin, Bourg, 2010), de nombreuses variantes sont possibles.

Des enjeux particuliers naissent de cette complexité des situations, des structures et des relations entre le social et l'urbain. La nature en ville (jardin, parcs, biodiversité, etc.), les coulées vertes (les Aygalades, l'Huveaune, le Jarret), la végétalisation des quartiers et des habitats (écoquartiers «Les Fabriques», «Smartseille», ou «l'îlot Allar»), les espaces protégés (parc national des Calanques, parc marin de la Côte bleue, réserve du Riou, etc.), mais aussi les espaces pollués (37 sites recensés sur Marseille) sont autant de domaines de réflexion pour les aménageurs et les scientifiques; on en attend une modification substantielle de la vision de la politique et de l'aménagement urbain.

Marseille devient «un laboratoire métropolitain des relations ville-nature» (Barthélémy *et al.*, 2017) car «Marseille recèle, à l'intérieur même du tissu urbain, une quantité de friches, interstices, parcs publics, jardins privés ou

¹² Voir aussi les résultats de l'ANR EUREQUA LISST-LPED portant sur «l'évaluation multidisciplinaire et la requalification environnementale des quartiers» (2012-2017).

partagés...». Ce «Petit atlas d'une ville-nature» synthétise six années de recherche de l'écologie urbaine à la sociologie, montrant la diversité des situations et des enjeux autour de l'environnement urbain : espaces protégés et ordinaires, pierre-eaux et végétal, la biodiversité « quelconque », les déclinaisons du vert, une faune étonnante, jardins dans la ville, trames verte et bleue, le vert public et le vert privé, etc.

Ces réflexions transversales sur les enjeux écologiques, que l'on retrouve dans les travaux sur les trames vertes (Barthélémy *et al.*, 2012; Clergeau, Blanc, 2013) ou sur la perception de la nature en ville (Barthélémy, Consalès, 2014), sont à mettre en contrepois à des approches sectorielles auxquelles les collectivités sont encore trop attachées.

Les enjeux sur la complexité font intervenir les composantes sectorielles et techniques de la ville, mais surtout l'ensemble des éléments qui «font ville», c'est-à-dire les pratiques et relations sociales, qui construisent une identité et permettent la durabilité.

En guise de conclusion : quelques réflexions sur les politiques publiques et les programmes de recherche

À l'heure des grands principes énoncés par les COP ou le sommet Habitat III, et même des politiques nationales comme le « plan Climat-Énergie-Territoire » du Grenelle de l'environnement – document-cadre pour les collectivités – la rénovation des politiques urbaines paraît une évidente nécessité.

Cependant, les organigrammes des collectivités restent sectoriels; leur évolution est lente car liée à des aspects réglementaires qui ne permettent pas d'innover vers le transversal ou le systémique. L'AGAM¹³, depuis la création de la métropole Aix-Marseille Provence, tente de faire converger certaines politiques publiques mais les inerties institutionnelles sont encore là, alors que les grands enjeux de l'environnement et du changement climatique ne nous laissent plus vraiment le temps :

Chamboulement institutionnel, émergence de nouvelles politiques, cadre sociétal en évolution constante, obligent l'AGAM à sans cesse s'interroger sur l'adaptation de ses méthodes de travail, sur l'investissement dans de nouveaux sujets ou thématiques qui contribuent à modifier l'appréhension habituelle des enjeux du développement et du rayonnement du territoire¹⁴.

Les collaborations sont nombreuses entre l'AGAM et des laboratoires de l'OSU Institut Pythéas, sur de nombreux aspects concernant la nature en ville,

¹³ Agence d'urbanisme de l'agglomération marseillaise.

¹⁴ Laure-Agnès Caradec, présidente de l'AGAM, *Références*, juillet 2017.

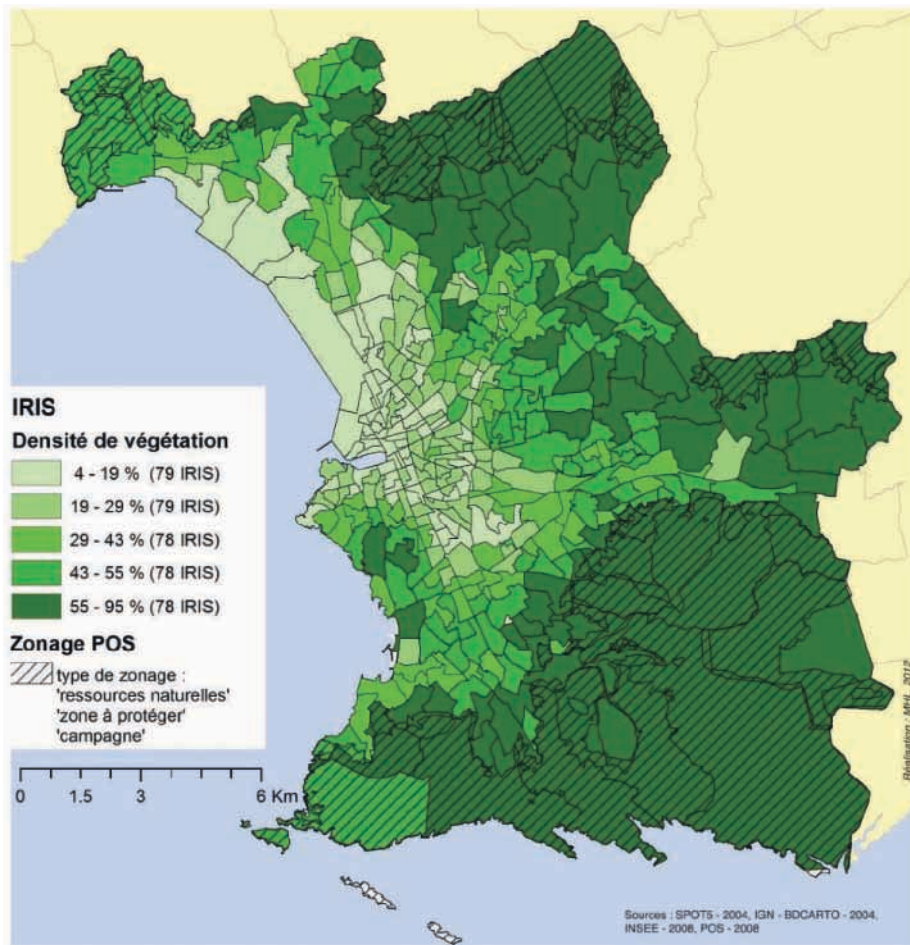


Figure 9a. Carte de la densité de végétation. Les inégalités environnementales se repèrent facilement avec de simples statistiques derrière lesquelles se cachent beaucoup d'autres variables (foncier, densité, qualité, etc.). Les deux cartes montrent une forte coïncidence. (Source: Barthélémy *et al.*, *L'atlas analytique de la trame verte de Marseille*, 2012. L'IRIS est un découpage de l'INSEE.)

le Parc urbain des papillons (figure 8a *supra*), l'observatoire des saisons, la requalification des espaces verts, ville passante, etc.; l'ambition serait de travailler sur des aspects plus transversaux des politiques urbaines, en insistant sur les enjeux dont nous avons parlé dans ce chapitre, en particulier le métabolisme urbain en lien avec le développement économique.

L'approche sectorielle et normative reste cependant prédominante aujourd'hui, ce qui pose un problème important de la mise en œuvre de l'interface que nous voulons construire entre scientifiques et gestionnaires: celui des échelles d'action qui sont de plus en plus décalées entre le politique, le législatif, le mouvement citoyen et les processus écologiques en œuvre.

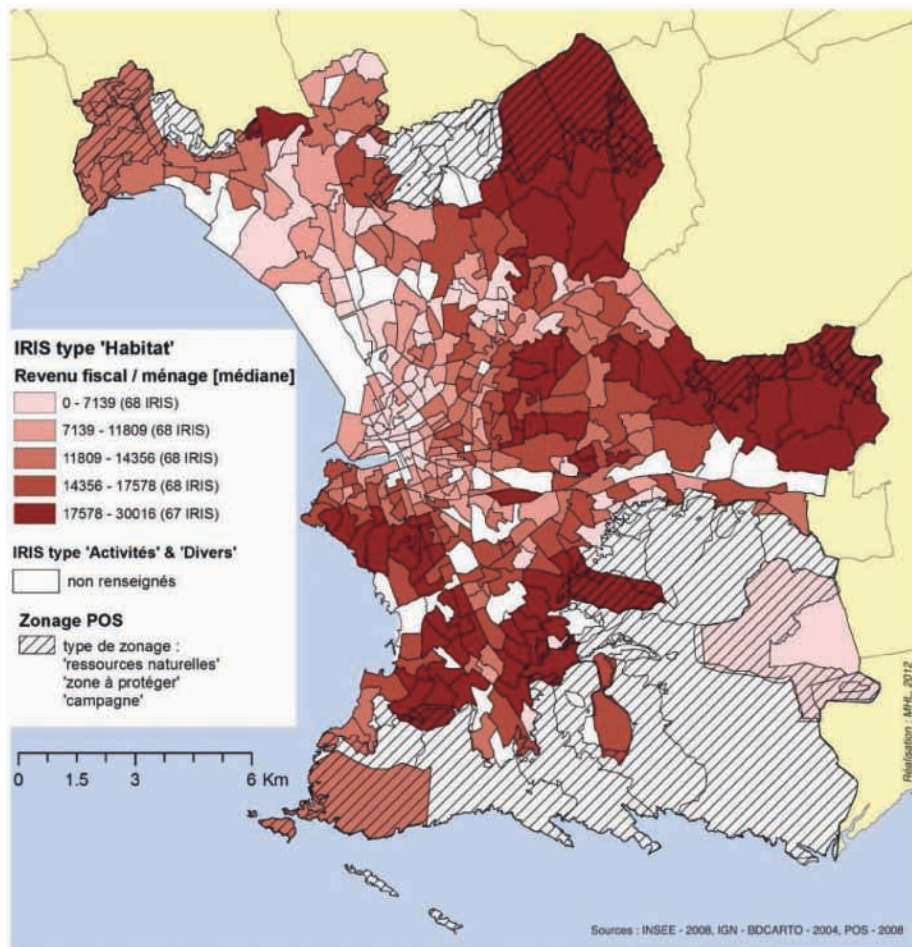


Figure 9b. Carte du revenu des ménages. (Source : Barthélémy *et al.*, *L'atlas analytique de la trame verte de Marseille*, 2012. L'IRIS est un découpage de l'INSEE.)

Les échelles de mesure, d'action, de perception ne sont pas identiques pour le citoyen, le gestionnaire ou le scientifique. Le temps long de la recherche (linéaire) ou de la gestion (cyclique) s'oppose au temps quotidien de l'usage (fragmenté), ce qui rend difficile l'appréhension de l'intégration des pratiques de la société dans les grands problèmes environnementaux. Ce que l'on appelle la consultation ou la participation ne sont pas suffisants face à de tels enjeux.

Il est nécessaire de renouveler les études urbaines vers l'étude de ces interactions, comme le soulignent d'ailleurs les recommandations du seul rapport des Nations unies existant sur l'urbain (chapitre 8, United Nations, 2011); le chapitre met en avant la nécessité de construire une capacité de la société à comprendre et à réagir à ses propres enjeux.

Il nous rappelle aussi qu'un des défis importants pour la communauté scientifique réside dans la responsabilité des choix des programmes de recherches, comme le sont les choix effectués par les collectivités territoriales en matière de politiques urbaines ou d'aménagement du territoire. La manière d'analyser et de rendre compte a des impacts importants du point de vue social, environnemental et économique.

L'innovation dans l'étude des relations environnement-ville réside dans la connaissance et la maîtrise des enjeux de ces relations, plus que dans la maîtrise des approches sectorielles.

Les approches interdisciplinaires nécessitent une association forte entre les sciences de la mesure ou du diagnostic et les sciences sociales pour comprendre les pratiques urbaines et les conditions d'acceptation du renouvellement urbain par les populations (figures 9a et 9b *supra*). Le projet LIFE « Nature in cities: governance for climate change adaptation of coastal metropolises in Provence-Alpes-Côte d'Azur » actuellement en développement par un consortium de laboratoires de recherche et d'institutions publiques est un bon exemple de l'évolution des vieilles logiques de « transfert de connaissances » vers des logiques « d'intégration des connaissances ». Le réseau MC3 (« Mediterranean Cities and Climate Change ») tente aussi ce genre d'approche, en liant scientifiques, professionnels et politiques autour de l'échange d'expériences, heureuses et malheureuses, et la construction d'un savoir collectif facilement appropriable au travers des nouveaux outils de communication que sont les sites web et les réseaux sociaux.

Nous pouvons dire peu de choses aujourd'hui sur ce que peut être un urbanisme soutenable, surtout en Méditerranée; les champs de recherche sont donc largement ouverts. Mais il manque également un certain nombre de valeurs de référence et de mesures de tendance qui permettraient de situer la gestion d'une ville dans un certain contexte. La construction d'indicateurs est un domaine de recherche qu'il ne faut pas négliger et qui rentre dans cette construction de l'interrelation entre recherche et politique. Cette construction d'indicateurs ne peut se faire que par une compilation d'expériences, en particulier dans l'espace méditerranéen, de manière à rechercher à la fois les facteurs de diversité et de spécificité. Les observatoires ont dans ce dispositif de recherche une place tout à fait fondamentale.

La ville comme construction sociale est « durable » puisqu'elle perdure et se développe, prenant chaque jour des formes nouvelles. En revanche, la ville « soutenable » est beaucoup plus difficile à concevoir, car elle implique un choix politique et des notions de seuil et de capacité de résilience face à ces choix politiques. Cette notion suppose une réflexion sur les critères qui influencent les enjeux: impacts des politiques, contribution au changement climatique, gestion territoriale, services écosystémiques, qualité environnementale ou de qualité de vie, etc., qui sont autant de champs importants mobilisant de manière interdisciplinaire la sociologie, l'urbanisme et l'écologie.

En résumé

- Marseille dispose d'un bilan GES, mais ne dispose pas à ce jour de bilan en termes de métabolisme – ressources consommées, transformations et rejets –, qui est pourtant fondamental pour l'élaboration d'une politique de recyclage ou d'autonomie énergétique.
- La consommation des énergies fossiles, dans les grandes villes de PACA, est trois fois plus importante que la moyenne française. En 2017, les communes de Fos-sur-Mer, Marseille, Martigues et Berre-l'Étang, ont consommé 50 % des 5,2 Mtep/an de l'ensemble du département des Bouches-du-Rhône (lui-même ayant consommé 50 % de la consommation régionale), montrant l'importance de la part de l'industriel. La métropole Aix-Marseille-Provence consomme en moyenne environ neuf fois plus que celle de Nice-Côte d'Azur.
- La consommation énergétique reste globalement stable en région PACA depuis dix ans, autour de 42 TWh (10,2 Mtep/an en 2007 et 10,6 en 2017). Mais elle se trouve en dernier des méthodes de production non traditionnelle et des énergies renouvelables (4 % de la production régionale), malgré un potentiel solaire des plus importants.
- Du côté des rejets, les émissions de GES suivent le même schéma que la consommation.
- En 2017, 75 % des émissions des Bouches-du-Rhône en 2017 étaient le fait de Marseille, Martigues, Fos-sur-Mer, Berre-l'Étang, Tarascon et Aix-en-Provence.
- Les émissions de Marseille (2 Mt/an de CO₂) le sont principalement dans le secteur des transports, la commune étant faiblement industrialisée.
- Les émissions en GES de la métropole Aix-Marseille Provence ont diminué entre 2007 et 2017, passant de 29,7 Mt/an à 25,8 Mt/an, ce qui représente 13 % de réduction, 1,4 % annuel, taux relativement faible au vu des exigences nationales et internationales.
- Le bilan en termes de production de déchets et de consommation en eau (et donc de rejet d'eau usée) est aussi peu performant. La production de déchets en Marseille-Provence par habitant est 15 % au-dessus de la moyenne nationale, avec un coût énergétique de collecte et de stockage très élevé et un niveau de recyclage très faible.
- La question du rejet des eaux usées en mer est aussi une problématique importante dans une ville touristique, qui compte de nombreux jours de fermeture des plages pour cause d'insuffisante qualité des eaux.
- L'expansion urbaine aux dépens des espaces à caractère naturel ou des espaces agricoles caractérise l'évolution du paysage marseillais.

- La configuration de Marseille est marquée avant tout par son organisation centre *vs* périphérie qui se renforce actuellement avec les nouveaux projets immobiliers. Un centre qui concentre les services et les activités commerciales et touristiques; une périphérie délaissée. Aujourd'hui à Marseille, l'impact environnemental de ces modèles de centralité est préoccupant du point de vue du gaspillage énergétique, des convulsions du trafic automobile, de la fragmentation et la dégradation des conditions des habitats, autant d'éléments qui renforcent les impacts du changement climatique.
- À Marseille, la fragmentation résidentielle de l'espace est élevée et en augmentation, avec plus de 1531 ensembles résidentiels fermés en 2013 occupant 13 % de sa surface urbanisée. Un autre aspect de la fragmentation est le morcellement paysager, induit par les constructions, les voies de transport, l'imperméabilisation des sols, ou même la fragmentation sociale, qui impliquent une baisse de la biodiversité, et un accroissement des inégalités sociales et écologiques.
- Dans un contexte de changement climatique particulièrement prégnant pour la ville, des problématiques particulières naissent de la complexité des situations, des structures et des relations entre le social et l'urbain. La nature en ville (jardin, parcs, biodiversité, etc.), les coulées vertes (les Aygalades, l'Huveaune, le Jarret), la végétalisation des quartiers et des habitats (écoquartier «Les Fabriques», le «Smartseille», l'îlot Allar), les espaces protégés (parc des Calanques, parc marin de la Côte bleue, réserve du Riou, etc.), mais aussi les espaces pollués (37 sites recensés sur Marseille) sont autant de domaines de réflexion pour les aménageurs et les scientifiques; on en attend une modification substantielle de la vision de la politique et de l'aménagement urbain.

Mazurek Hubert. (2021).

Les enjeux de l'environnement urbain.

In : Guiot J. (ed.) , Mazurek Hubert (ed.), Curt T. (ed.),
Raimbault P. (ed.), Collange L. (ed.), Thomas S. (ed.). Marseille
et l'environnement : bilan, qualité et enjeux : le
développement durable d'une grande ville littorale face au
changement climatique.

Aix-en-Provence : Presses Universitaires de Provence, 43-64.
(Sciences Technologies Santé). ISBN 979-10-320-0293-3.