





# Territoires urbains et enjeux climatiques



---

**Coordination : Daniel Compagnon**

**Rédacteurs : Francis Allard, Jean-François Berthoumieu, Régis Briday, Laura Cornelis, Laurent Couderchet, Julien Dellier, Alain François, Nathalie Gaussier, Patrice Godier, Florence Lérique, Etienne Lhomet, Sophie Moulard, Jean-Christophe Perea, Julien Rebotier, Guy Tapie, Pascal Tozzi, Manon Vivière, Seghir Zerguini**

**Contributeurs : Antoine Delmas, Quentin Duval, Camille Hochedez, Benoît Leroux, Moulay-Driss El Jihad, François Mancebo, Daniel Peyrusaubes, Emilie Richard, Mohamed Taabni**

---

*Les zones urbaines aussi sont affectées par le changement climatique, en particulier du fait des îlots de chaleur et du risque d'inondation et de submersion. La poursuite de l'étalement urbain accroît la vulnérabilité de ces territoires au changement climatique et complique la mise en œuvre des politiques publiques dans le domaine de l'habitat durable et du transport, dont pourtant les co-bénéfices en termes de santé publique sont élevés. Nécessité éthique, la prise en compte des inégalités environnementales rendra également les politiques d'adaptation urbaine plus efficaces. Celles-ci doivent gagner en cohérence, dépasser la simple réplique de documents de planification à tous les échelons et la prédilection pour la communication au détriment des autres outils.*

## MODE DE VIE URBAIN



**70%**  
production  
de CO<sub>2</sub>  
dans le monde

### TRANSPORT



**VOITURE**  
195 g de CO<sub>2</sub>  
km/pers

### CHAUFFAGE



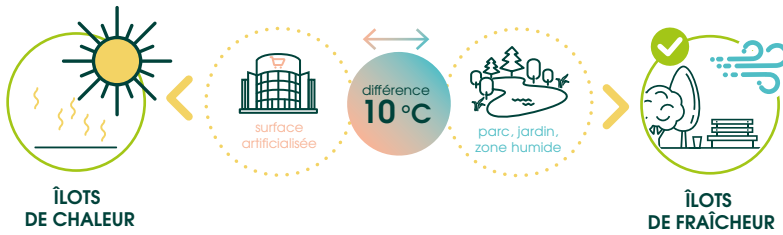
**BUS**  
107 g de CO<sub>2</sub>  
km/pers

### BÂTIMENT

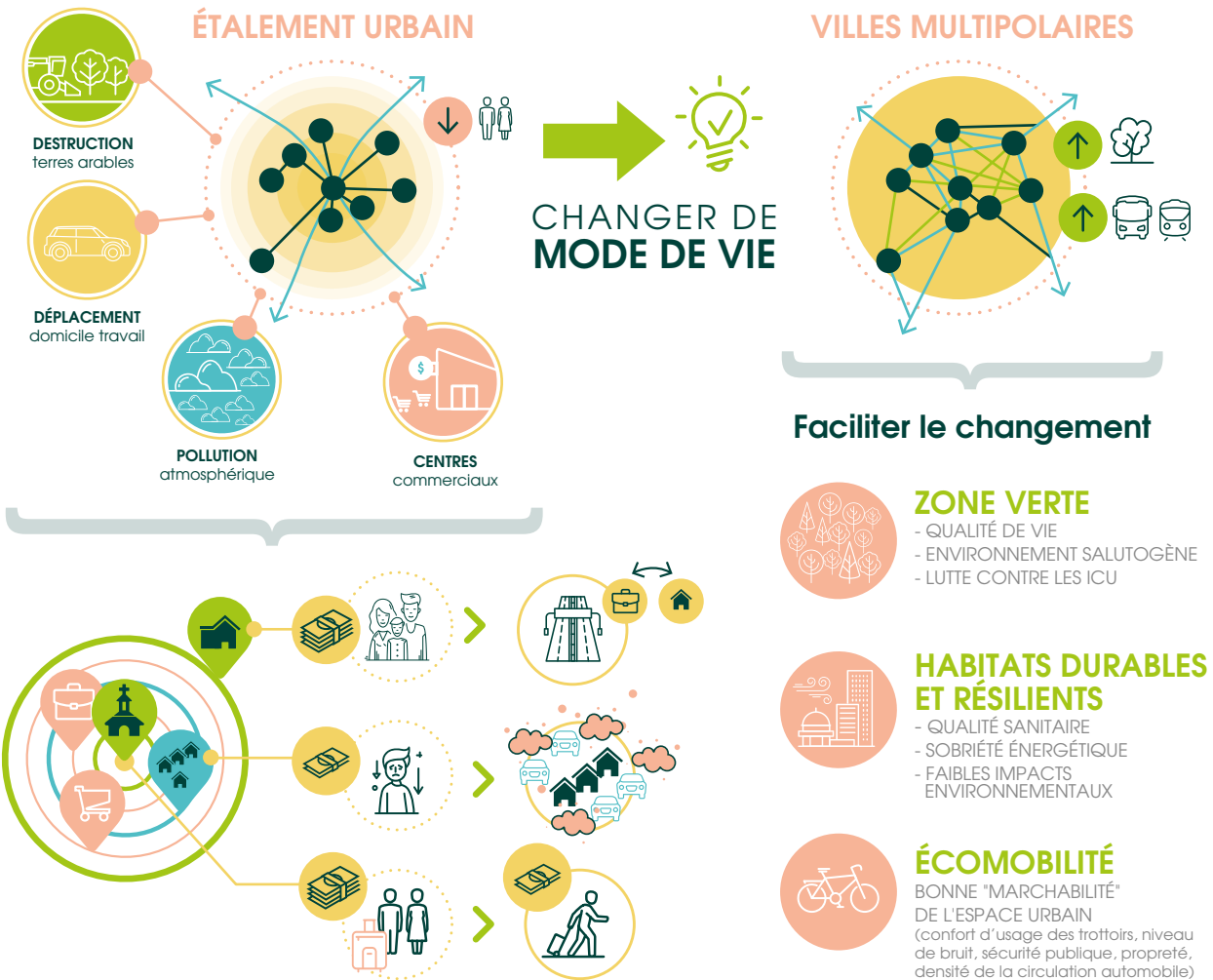


**TRAM**  
3 g de CO<sub>2</sub>  
km/pers

## IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE



## RÉORGANISATION VILLES DENSES ET DURABLES ?



# INTRODUCTION

Depuis les années 1990 et surtout 2000, la mise à l'agenda politique du développement durable a fait évoluer valeurs et enjeux concernant l'espace urbain : bien-vivre au quotidien, impact des pollutions sur la santé, ou efficacité des moyens de transports. L'urgence climatique vient accentuer cette tendance : **les territoires urbains participent à hauteur de 70 % à la production des émissions de CO<sub>2</sub>** (Agence internationale de l'énergie citée par Theys et Vidalenc [1]) et devront contribuer significativement à la réalisation des engagements nationaux pris à la COP21, dans le cadre de l'Union Européenne et du Plan Climat national, ensuite intégrés à la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Il s'agit de réduire les émissions de GES de 75 % entre 1990 et 2050 – « le facteur 4 » –, soit environ -3 % par an, avec l'objectif intermédiaire de -40 % à l'horizon 2030. Si l'action des collectivités territoriales est encadrée par les politiques mises en œuvre par les États et par les accords internationaux, elles ont une réelle marge de manœuvre et certaines grandes villes ont adopté des positions innovantes<sup>1</sup> y compris quand les autorités nationales ne s'engageaient que timidement et de façon intermittente, comme aux États-Unis. Désormais les métropoles comme les villes moyennes sont confrontées au double défi de l'atténuation et de l'adaptation.

Ce chapitre rassemble des contributeurs de plusieurs disciplines scientifiques ; il combine de façon assez hétérogène - étant donné cette diversité - des analyses empiriques, voire techniques, et des retours plus critiques sur les politiques menées et les instruments mis en œuvre ; il ne peut prétendre, enfin, à aucune exhaustivité ni thématique ni géographique.

1 • Notamment grâce aux réseaux transnationaux qui diffusent des modèles d'actions, des cibles et des bonnes pratiques, tels que C40 Cities Climate Leadership Group, International Council of Local Environmental Initiatives (ICLEI), Metropolis ou le US Mayors Climate Protection Agreement [2] [3] [4].

# IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE EN MILIEU URBAIN

Les territoires urbains sont affectés par le changement climatique et d'ores et déjà concernés par l'impératif d'adaptation. Le risque spécifique doit y être appréhendé en croisant les effets du réchauffement climatique, la vulnérabilité propre de cet espace en fonction de ses caractéristiques physiques et sociales (notamment topographie et proximité d'un fleuve ou du littoral, densité de population, niveau de revenu et inégalités, nature des activités économiques, etc.) et des capacités des collectivités locales concernées à mettre en œuvre des mesures d'atténuation et d'adaptation [5]. Plusieurs dimensions de la vie urbaine sont en cause : système énergétique (y compris les réseaux fragilisés par les phénomènes météorologiques extrêmes), transports, ressource en eau et santé publique. Nous examinons ici deux aspects particuliers de ces impacts : les îlots de chaleur et le risque de submersion.



## ÎLOTS DE CHALEUR ET RISQUES LIÉS AUX CANICULES

Le réchauffement climatique induit une augmentation du nombre de jours avec des températures diurnes supérieures à 30 °C. Dans la ville d'Agen, exemple de ville moyenne de la région, on est passé d'une moyenne de 15 journées à plus de 30 °C dans les années 1970, à 25 journées dans les années 1990 et à plus de 45 aujourd'hui. Le seuil de 35 °C est régulièrement dépassé depuis 2003 et celui de 40 °C a été atteint en 2003, 2010 et 2015. En ville ces seuils sont plus souvent dépassés du fait de l'état

de minéralisation et de la transformation de l'énergie solaire radiative en chaleur (calories). A la campagne, dans les parcs et les espaces urbains végétalisés, près de la moitié de l'énergie solaire reçue est transformée par le biais de la photosynthèse et de l'évapotranspiration en frigories. L'eau en s'évaporant des sols et des feuilles absorbe de l'énergie, refroidissant ainsi 1 000 m<sup>3</sup> d'air de 2 °C [6].

Les images thermiques obtenues par des satellites - périodes sans nuages, en été après une période sans pluie - permettent d'observer les écarts de température à une échelle assez fine. En exemple des clichés obtenus par Landsat en 2016 vers 12 heures locale sur Bordeaux (**Figure 1 a et b**), Agen (**Figure 2**) et Poitiers (**Figure 3**). Le contour des communes est indiqué et les fleuves et cours d'eau en bleu servent de repère. Les températures de surface les plus élevées figurent en rouge et la variation est indiquée dans la légende, entre 22 °C sur les surfaces liquides à plus de 35 °C sur la zone industrielle de Blanquefort ou l'aéroport de Mérignac. Sur l'agglomération d'Agen ce sont les espaces commerciaux, des zones industrielles, le Marché d'Intérêt National et les quartiers denses, aux surfaces artificialisées sans végétation, qui sont plus chauds de 10 °C, en comparaison des zones irriguées ou des parcs et jardins.

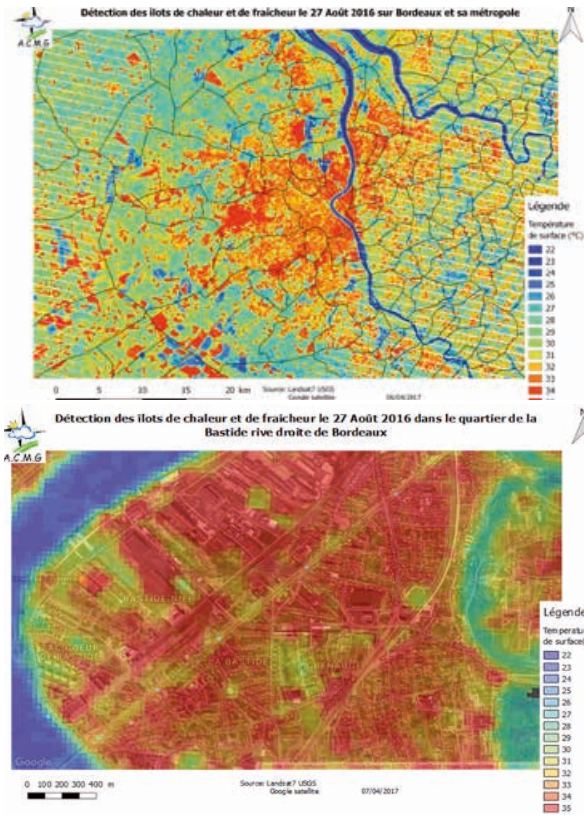


Figure 1 : Cartes thermiques a) de la métropole de Bordeaux le 27/08/2016, b) Quartier Bastide, Source Landsat.

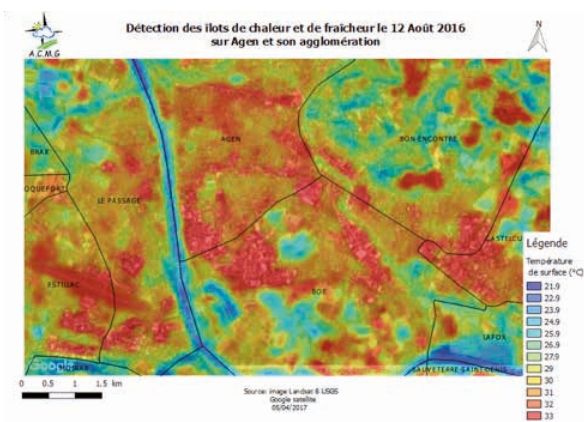


Figure 2 : Carte thermique de l'Agglomération d'Agen le 12/08/2016 – Source Landsat.

À Bordeaux, les quartiers de la rive droite, Bastide-Benauges (Figure 1b) illustrent ces différences si l'on rapporte la carte thermique à celle de l'usage des sols : le cheminement de la ligne A du tramway sur gazon irrigué, avenue Thiers à environ 30 °C contraste avec les 34 °C sur les toitures et places minérales de Bastide Niel et de la zone industrielle le long du Quai de Brazza. À droite de l'image, le quartier résidentiel autour du Cours Gambetta confirme que là où des arbres et les petits jardins côtoient les maisons il y fait quelques degrés de moins.

Une nouvelle confirmation nous est fournie par la carte de Poitiers (Figure 3), où l'on découvre les avantages d'un centre urbain où le végétal tient une bonne place, pour des gradients de température pourtant très comparables entre Poitiers et Bordeaux. Seuls les espaces industriels et commerciaux sont rouges, tout comme les champs secs des espaces agricoles du nord de l'agglomération de Poitiers. Heureusement, les canicules résultent de flux de sud à est, secteurs où la périphérie de la ville compte beaucoup de zones boisées et de champs irrigués. De la même façon, le maintien d'une large ceinture verte et humide autour de la ville de Bordeaux, actuellement menacée par l'étalement urbain, est essentiel. Une extension des espaces verts arborés en ville<sup>2</sup> accompagnée d'une politique de protection de l'arbre dont les services éco-systémiques rendus sont nombreux, apparaît comme une priorité de l'action publique. Enfin l'irrigation raisonnée des espaces verts et de la végétation urbaine devient une nécessité en utilisant de nouvelles ressources d'eau locales, comme par exemple les eaux usées traitées.

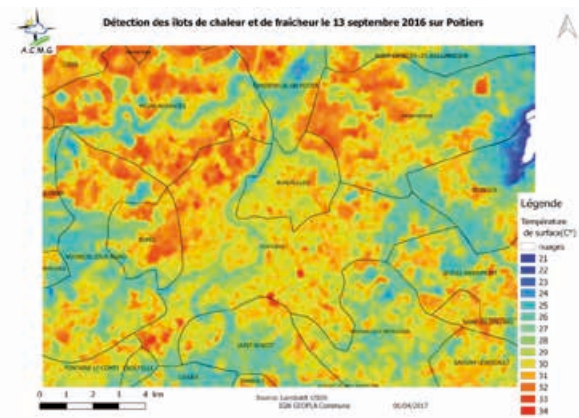


Figure 3 : Carte thermique de Poitiers et ses environs le 13/09/2016 – Source Landsat.

Bien entendu, la douzaine d'aires urbaines de plus de 100 000 habitants<sup>3</sup> de la Nouvelle-Aquitaine sont confrontées au même défi, mais on voit que les caractéristiques géographiques locales, la morphologie urbaine et le degré d'artificialisation des sols jouent un rôle décisif dans les variations observées d'un site à l'autre.

## ALÉA SUBMERSION : L'EXEMPLE DE L'AGGLOMÉRATION BORDELAISE

La montée attendue du niveau des mers à l'horizon 2100 – déjà très sensible à l'horizon 2050 – associée à des risques de crues fluviales liées à des précipitations exceptionnelles et brutales, font apparaître

2 • Notons que les parcs et jardins de feuillus diversifiés apparaissent sur les cartes thermiques moins chauds que les bois de résineux de l'ouest de l'agglomération bordelaise.

3 • Outre Bordeaux, Limoges et Poitiers, Bayonne, Pau, La Rochelle, Angoulême, Niort, Agen, Périgueux, Brive-la-Gaillarde (INSEE [7]).







sous-estimer l'ampleur des problèmes qui pourraient se poser avant la fin du siècle.

Plus largement, « selon le type d'aléa considéré, le TRI de Bordeaux [28 communes] regroupe entre 85 000 et 115 000 habitants permanents implantés en zone potentiellement inondable et le nombre d'emplois en zone inondable est estimé entre 70 000 et 100 000. Le potentiel touristique de ce TRI peut également être qualifié de fort » (DREAL [8]). Le TRI étant orienté vers la prévention/gestion du risque, il ne contient pas d'estimation des pertes éventuelles du fait du risque de submersion additionnel résultant du changement climatique. L'anticipation de ces pertes pourrait avoir des répercussions sur les coûts d'assurance des biens et des répercussions futures sur le marché immobilier.

Outre l'adaptation nécessaire des documents d'urbanisme et des plans de prévention des risques inondation de l'agglomération, la mise en défense des territoires concernés ne peut reposer exclusivement sur le renforcement des digues, en raison des risques de « rupture d'endiguement ou d'une crue supérieure à celle prise en compte pour le calage de la crête des endiguements » (DREAL [8]).

L'existence en aval de **zones d'étalement des événements de submersion** et leur évolution à la faveur des ajustements morphologiques futurs de l'estuaire, sont des facteurs importants et supposent **une stratégie intégrée de gestion du risque submersion, à l'échelle de l'estuaire tout entier**<sup>7</sup> et en tenant compte des connaissances nouvelles à acquérir.

D'autres agglomérations de la Nouvelle-Aquitaine, situées notamment sur le littoral atlantique sont également menacées par la montée du niveau marin.



7 • « Les études menées dans le cadre du RIG1 ont démontré qu'une suppression totale des systèmes de protection sur l'ensemble de l'estuaire avait comme effet une diminution très sensible des niveaux d'eau sur le territoire de la CUB et donc des débordements dans le lit majeur. Cette diminution a pu être estimée à Bordeaux centre à 80 cm environ pour un événement moyen submersion marine » (DREAL [8]). Il s'agit bien sûr d'un arbitrage politique à effectuer.

# ENJEUX DE LA MÉTROPOLISATION TENANT À LA MORPHOLOGIE DES VILLES ET À L'ÉTALEMENT URBAIN

La part de la population résidant dans les territoires urbains est estimée aujourd'hui à environ 75 % en Europe et 80 % en France. Les modalités de l'urbanisation se sont modifiées au cours des dernières décennies [11] : les villes sont de plus en plus étendues, s'imbriquant avec leurs espaces périphériques et constituant des métropoles concentrant habitat et emplois, un phénomène amplifié par la globalisation économique, la croissance démographique et l'efficacité des techniques de communication et de transport. L'étalement urbain apparaît clairement dans l'agglomération bordelaise notamment. Entre 1960 et 1990, la zone urbaine de Bordeaux a doublé en taille mais perdu en densité. Si la surface de la zone urbanisée à Bordeaux est similaire à Lyon et Lille, la population y est deux fois plus faible. « Cette faible densité favorise la pratique automobile, rend plus difficile la mise en place d'un réseau de transports collectifs efficace en périphérie, imposant une vitesse commerciale plus élevée afin que le réseau soit réellement attractif. Sur le périmètre de l'aire métropolitaine bordelaise - celui du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) - les quarante dernières années sont marquées par une baisse importante de la densité d'habitants à l'hectare. Cette densité passe de 47,8 hab./ha en 1973 à 22,5 en 1996 et 21,5 en 2010. Entre-temps, la surface urbanisée aura été multipliée par 4 » [12]. Or, « plus une ville est peuplée, plus elle est dense, et plus elle est dense, plus elle est, sur tous les points couramment pris en compte, d'avantage respectueuse de l'environnement qu'un espace diffus ou fragmenté » [13].

L'accent mis ici sur la seule métropole de la Nouvelle-Aquitaine ne doit pas faire oublier que d'autres grandes aires urbaines de la région vont rencontrer des difficultés assez similaires bien qu'à une moindre échelle. Une étude de la DREAL de l'ex-région Limousin menée en 2010 [14], soulignait l'existence d'un facteur 2 et même d'un facteur 4 sur cette

question. Facteur 2 : depuis 1962 la consommation de terres par l'urbanisation par habitant y a été deux fois plus importante que la moyenne nationale (1600 contre 800 m<sup>2</sup>/hab.). Facteur 4 : la tâche urbaine de Limoges a progressé quatre fois plus vite que la population depuis cette même date. Cette évolution tient au prix du foncier relativement faible et à l'abondance des parcelles disponibles. Mais l'étalement urbain sur des couronnes périphériques de plus en plus distendues est devenu un enjeu majeur pour ce territoire.

En effet, un rapport sur l'économie présente et l'attractivité migratoire pour l'ex-région Limousin [15], dresse un constat alarmant. D'une part, les mobilités entre bassins de vie, et plus encore à destination des pôles urbains mobilisent des flux conséquents de « navetteurs ». D'autre part, ces navetteurs appartiennent d'autant plus aux catégories populaires précaires qu'ils sont logés dans des couronnes éloignées. La première couronne *a contrario* est occupée par des ménages aisés, reflétant ainsi l'**effet Donut** bien documenté pour les villes américaines – les centres comportant ici une forte proportion de logements sociaux. Enfin, l'offre de logement, malgré la consommation de terres arables, est marquée également par une forte proportion de bâti ancien ne répondant pas aux normes actuelles de confort et dont la rénovation, notamment sur le plan de l'économie d'énergie, est au-delà des capacités financières de leurs occupants. Cette configuration - éloignement et donc mobilités contraintes, revenus modestes et bâti ancien - met en situation de vulnérabilité un grand nombre de ménages.

## ÉTALEMENT, MORPHOLOGIE URBAINE ET ENJEUX DE MOBILITÉ

Une « maîtrise de l'étalement urbain et de la périurbanisation, la recherche d'une ville compacte, moins énergivore, économe d'espace (...) qui soit fondée sur la mixité fonctionnelle et la réduction drastique de la circulation automobile » [16] tel est l'objectif souhaitable pour le développement durable et d'adaptation aux changements climatiques. **L'étalement urbain engendre un allongement des déplacements domicile-travail qui se traduit par la congestion de plus en plus importante des infrastructures, la pollution atmosphérique aux heures de pointe et la dépendance de plus en plus forte à l'automobile.** De plus, les populations vivant dans les espaces périurbains avec un budget transport sensible à l'évolution du coût de l'énergie, sont socialement fragilisées.

L'instauration de la règle de la constructibilité limitée par la loi de 2000 sur « la solidarité et le renouvellement urbains » (SRU), renforcée ensuite à plusieurs reprises, visait cette lutte contre l'étalement. Les lois issues du Grenelle de l'environnement ont permis de renforcer la densité des espaces bâtis. Enfin, la suppression du coefficient d'occupation des sols (COS) et de la surface minimale constructible par la loi « d'accès au logement et un urbanisme rénové » (loi ALUR) de 2014 participe aussi de cette volonté de densification. Pourtant, ces réformes des documents d'urbanisme n'ont pas freiné sensiblement l'étalement urbain. Un guide officiel d'élaboration des plans locaux d'urbanisme (PLU) rappelait récemment aux collectivités locales qu'une « nouvelle utilisation du règlement doit donc permettre de promouvoir la densification des zones (...) tels que les secteurs situés à proximité des transports en commun, en donnant des outils de contrôle des implantations et d'incitation à construire les parcelles sous-exploitées ou non construites. (...) Une densité bien pensée ne génère pas de nuisances » [17]. La suppression du COS, comme le souligne ce document, incite les collectivités à passer d'une approche quantitative à une approche volumétrique. Le plus gros de l'urbanisation étant déjà accompli en France, les autorités locales doivent utiliser tous les moyens à leur disposition pour limiter l'étalement urbain.

Les enquêtes de déplacement menées dans plusieurs métropoles européennes et mondiales montrent que **les faibles densités sont systématiquement associées à des consommations en énergie plus élevées.** Les recherches de Newman et Kenworthy [18] [19]<sup>8</sup> soulignent le lien entre la dépendance à automobile et le développement urbain. Même, si la rapidité, le différentiel de coût entre transports publics et individuels, l'offre d'aménagement favorable à la voiture, la localisation de l'emploi, jouent un rôle significatif, comme l'ont démontré nombre d'auteurs, le lien entre densité

et mobilité demeure très fort [20]. Des études établissent un lien positif clair entre un seuil de densité de population et rentabilité du transport léger sur rails [21], ou un lien inverse entre urbanisation dispersée et efficacité du transport public [22].

On ne saurait promouvoir un modèle limitant des émissions de GES des transports sans agir sur la morphologie urbaine : selon certains travaux, « il serait possible de réduire de 25 % l'utilisation de l'automobile en transformant la forme urbaine (dessinée pour l'automobile). Cela suppose des transformations majeures, notamment une augmentation de plus de 60 % de la densité de la population » [23].

**Mais la densification ne garantit pas à elle seule de meilleures performances environnementales [24], tout dépend de la répartition dans l'espace des pôles d'activités et des zones résidentielles.** « Une densification trop importante du noyau concentrique central de l'agglomération comporte le risque d'accroître la congestion, source de nuisances sonores, d'émissions polluantes et de problèmes de santé » [25]. La densification, en poussant le prix du foncier vers le haut, peut aussi amplifier l'exclusion des plus pauvres, mécaniquement renvoyés dans les périphéries [26]. « Des agglomérations très compactes et concentriques entourées d'une aire périurbaine désagrégée (telle celle de Barcelone) peuvent être moins durables en raison des coûts sociaux et environnementaux qu'elles comportent, que des agglomérations polycentriques structurées autour d'une ville-centre et de pôles secondaires mixtes interconnectés par des transports en commun (telle celle d'Hanovre) » [25]. De plus, **certaines exigences de l'adaptation urbaine au changement climatique (espaces verts, végétalisation du bâti et de l'espace public, recours facilité au photovoltaïque) entrent en contradiction avec l'impératif de densification [27].**

Penser l'aménagement de la métropole régionale de Bordeaux – mais cela vaut aussi pour d'autres pôles urbains de la Nouvelle-Aquitaine – c'est donc promouvoir la densification du bâti en articulant entre eux les différents pôles desservis par les grands axes de transports en commun. Cela implique de choisir les pôles autorisés à croître parce que bien desservis en transports durables, pour optimiser les impacts bénéfiques pour l'environnement et la santé, en faisant primer les schémas de cohérence à l'échelle de l'agglomération sur les logiques d'urbanisation incontrôlée à l'échelon communal, comme y est parvenue la ville de Hanovre en Allemagne [25]. C'est pourquoi, le programme des 50 000 logements à prix abordable de Bordeaux Métropole développe l'habitat autour d'infrastructures de transport collectif, pour densifier tout en favorisant la mixité sociale. De même l'édification des nouveaux quartiers (Niel, Ginko, Euratlantique et bientôt Brazza) est articulée aux projets de développement du tramway et de la desserte en autobus.

8 • La courbe de Newman et Kenworthy [19] établit un lien inverse entre consommation de carburant et densité urbaine dans plusieurs grandes métropoles mondiales en distinguant trois groupes, des plus consommatrices au moins consommatrices : les villes américaines, les villes européennes et les villes asiatiques. Dans cette comparaison, la difficulté tient cependant à l'hétérogénéité des données utilisées.



Dans ces nouveaux quartiers, la place de l'automobile est réduite via la limitation de l'offre de stationnement associée aux nouveaux logements. Cette logique se heurte à la résistance des ménages, dont beaucoup possèdent deux véhicules. Il en résulte l'encombrement de la voirie, y compris des trottoirs, par le stationnement résidentiel. **La politique de stationnement urbain s'inscrit donc dans les politiques actives de mobilité**, comme le soulignent deux rapports de la Cour des comptes [28] [29], et concentre des enjeux conséquents pour l'avenir de la ville. La loi MAPTAM du 27 janvier 2014<sup>9</sup> réorganise la gestion du stationnement public de voirie, dépénalise le non-paiement du stationnement et fait passer ce dernier de la police administrative à la gestion domaniale en instaurant une redevance pour occupation du domaine public - le forfait de post-stationnement. Ainsi « *l'objectif principal de la réforme est d'améliorer la qualité de l'air et de rééquilibrer les parts modales en faveur des modes de transport alternatifs à l'utilisation individuelle de la voiture* » (Groupement des autorités responsables de transport [30]). **Le but est que les collectivités, à travers une gestion active du stationnement urbain, parviennent à faire baisser le recours à la voiture.** Avant l'entrée en vigueur de la loi MAPTAM au 1<sup>er</sup> janvier 2018, la Cour des comptes a dressé un état des lieux des difficultés que les collectivités devront surmonter. Ainsi, la réponse institutionnelle est inadaptée, les stratégies locales mal définies et leur mise en œuvre sont défailtantes. Par exemple, les plans de déplacement urbain qui devraient porter la vision stratégique du stationnement dans une agglomération « ne sont pas suffisamment prescriptifs » alors qu'à eux seuls ils « *permettraient de résoudre les difficultés institutionnelles, (...) et d'inscrire la gestion du stationnement dans les politiques plus globales de déplacements et de mobilité à l'échelle d'un territoire* » [29]. En outre, le contrôle du stationnement payant présente de « fortes lacunes », notamment en période électorale. Enfin, les parcs publics de stationnement font l'objet de contrats de délégation déséquilibrés au détriment de la collectivité, laquelle n'exerce pas de suivi suffisamment rigoureux.

## LE PROJET EURATLANTIQUE

Projet urbanistique de grande ampleur (738 ha), Opération d'Intérêt National associant l'État et les collectivités locales, Euratlantique vise la densification urbaine, en attirant de l'activité tertiaire au cœur de Bordeaux, tout en offrant près de 10 % des logements nécessaires dans la métropole à l'horizon de 20 ans. Avec l'ouverture de la LGV Paris-Bordeaux et la croissance du trafic TER, la gare St-Jean devient un pôle majeur de transport multimodal de l'agglomération. Euratlantique y adosse rénovation urbaine (quartier Belcier), reconquête de friches industrielles en bord de Garonne (Garonne Eiffel) et développement d'un quartier d'affaires.

Il est envisagé de récupérer la chaleur de l'usine d'incinération toute proche pour un réseau commun de chauffage et l'optimiser les consommations d'énergie des bâtiments. Le projet encourage un usage plus restreint de l'automobile, en limitant le stationnement en surface, avec des parkings en silo mutualisés entre les logements et les bureaux et en favorisant les modes alternatifs de déplacement.<sup>10</sup>

Ce projet a suscité toutefois des interrogations, du fait de son ampleur même (l'objectif d'un million d'habitants dans la métropole à l'horizon 2030 peut contrarier l'impératif de développement durable), du risque de gentrification du quartier Belcier et plus largement de toutes les zones d'habitat populaire autour de la gare (que feront ces ménages, sinon contribuer à l'étalement urbain en se logeant à la périphérie de l'agglomération?), mais aussi de son implantation dans des zones où l'aléa submersion souligné en introduction est significatif.

Seuls les modes de transport relevant de **l'écomobilité**, soit d'une part centrale réservée aux transports en commun et leur utilisation dans le cadre de l'intermodalité<sup>11</sup>, d'autre part les modes de transports doux (voir ci-dessous), parce qu'ils sont peu gourmands en « espaces viaires », permettent « *une intensification urbaine réclamée par la croissance démographique et la maîtrise de l'étalement urbain* » [31]. Dans les centres urbains, les transports collectifs offrent une alternative crédible à l'auto et les conditions du cadre de vie rendent la propriété de véhicules plus onéreuse (stationnement, partage de l'espace avec d'autres systèmes de transports); or, « *selon que l'on vit dans une zone bien desservie et bien équipée, ou que l'on vit dans une zone peu dense et dépendante de l'automobile pour la plupart des activités, la consommation pour l'énergie varie de 1 à 3 pour des personnes comparables en termes de niveau de vie et d'âge. La part la plus importante des écarts constatés s'explique par des différences dans la distance que les personnes ont à parcourir pour réaliser leurs activités quotidiennes* » [32].

9 • Article 63 de la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, JO du 28 janvier 2014.

10 • Lors d'un atelier de la concertation (2011), les objectifs annoncés pour le quartier Euroatlantique étaient les suivants à l'horizon 2020 : pour la marche passer de 21 à 30 %, pour le vélo de 3 à 15 %, pour les transports collectifs de 8 à 20 %, de 1 à 10 % pour le train et enfin de 65 à 20 % pour la voiture.

11 • L'intermodalité est le passage facilité d'un mode de transport collectif à l'autre ; la multimodalité est le passage d'un mode de transport collectif à d'autres modes : vélo ou marche par exemple. Elle constitue l'objectif final d'une écomobilité réussie.

Mais « les circulations automobiles internes aux agglomérations ne représentent que 21 % des circulations automobiles totales quotidiennes » en France [33] et la densification des centres urbains ne résout pas entièrement le problème. S'y ajoute en effet, « la répartition des ressources (logements, emplois, services, etc.) à l'intérieur de l'espace urbain. L'éclatement des fonctions à l'intérieur de l'agglomération, tout autant que son étalement spatial ou sa densification, a de lourdes conséquences sur les distances des déplacements et le choix modal » [32].

## OUTILS DE MODÉLISATION DES INTERACTIONS ENTRE MOBILITÉ ET TERRITOIRE

La modélisation systémique est interdisciplinaire et s'adresse à l'étude d'objets complexes. Des expérimentations ont déjà eu lieu. À l'initiative de la DATAR par exemple, le **modèle AMORAL** traduit, dans les années 1980, les dynamiques du système spatial des Préalpes du sud [34]. Les modèles multi-agents se développent dans les années qui suivent pour produire des simulations en géographie. *Clim'Way Gironde* s'insère dans ce mouvement, en développant une géographie prospective du département à échéance 2035 qui articule en un système complexe, les dimensions population et emploi, mobilité, ressources, énergie, et déchets.

### CLIM'WAY GIRONDE, POUR UNE CONCEPTION GLOBALE ET PARTAGÉE DES POLITIQUES DE TRANSITION

Le département de la Gironde est marqué par un double tropisme : tropisme littoral et tropisme urbain. En contexte de changement climatique, ce phénomène se conjugue avec l'aléa d'origine océanique. L'ensemble peut être imagé sous la forme de deux vagues qui vont à la rencontre l'une de l'autre. La première vague vient d'Atlantique, elle est déjà à l'œuvre mais sa forme et son intensité ne sont pas parfaitement connues. La seconde vague est continentale et traduit les mouvements de population, plus facile à appréhender même s'ils sont marqués par des inflexions complexes : mouvement national, voire international en direction de la Gironde littorale et méridionale ; mouvement plus local depuis les campagnes girondines vers la métropole bordelaise. Si le Grand Bordeaux concentre 70 % des emplois du département, en ce qui concerne l'habitat, l'agglomération se distend plus qu'elle ne s'étend. Ce modèle girondin n'est plus considéré comme vertueux, dès lors que l'on se soucie de l'énergie et du climat.

### AMENER À UN MODÈLE PLUS VERTUEUX ?

L'injonction aux plans climat a produit des documents dont la forme n'a pas permis une appropriation par les acteurs territoriaux à la hauteur de l'enjeu. Même si les procédures d'études intègrent aujourd'hui une dose de participation, leur structure évolue très peu. La question traitée par des spécialistes est déjà difficilement accessible aux décideurs, les études maintiennent relativement étanches les cloisons entre sphères de l'expertise et sphère des usages. C'est donc toute la chaîne traduction politique de l'enjeu, analyse, programmation, décision qui devrait être revue, c'est la proposition du projet *Clim'Way Gironde*.

### UN « JEU SÉRIEUX »

Le simulateur vidéo *Clim'Way* a été conçu par Cap Sciences<sup>12</sup> en 2008. Dans sa version ludique, le joueur doit construire une ville idéale et atteindre des objectifs précis : arriver à 60 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique de son territoire d'ici à 2050 par exemple. Mais le jeu n'est pas assorti à une base de données et à un instrument cartographique qui en feraient un outil opérationnel. La maquette d'une version girondine d'un simulateur « sérieux » spécialement adapté pour les politiques publiques locales a donc été mise en œuvre en partenariat entre Cap Sciences, l'université Bordeaux Montaigne, l'UMR Passages CNRS et le cabinet spécialisé Des Villes et Des Hommes<sup>13</sup>. Elle est support d'exercices pour les étudiants du Master Gestion Territoriale du Développement Durable.

### L'ENJEU DE CLIM'WAY GIRONDE

Puisque les démarches classiques très institutionnelles et rébarbatives du type plan climat n'ont pas permis une appropriation à la hauteur de l'enjeu, il est nécessaire de renouveler le format des outils d'analyse et d'orientation. *Clim'Way* est un instrument ludique de sensibilisation, il s'agit de lui adjoindre une base de données territoriales et des fonctions cartographiques pour en faire un instrument opérationnel.

### ARTICULER LE LUDIQUE ET LES INSTRUMENTS GÉOGRAPHIQUES

*Clim'Way Gironde* offre une représentation des flux visibles que sont les mobilités, les déchets, par exemple mais aussi invisibles comme l'énergie, l'eau, les gaz à effet de serre, qui sont modélisés de façon simple. Le simulateur permet également de jouer avec des ordres de grandeur réalistes concernant la population ou encore les flux financiers.

Les travaux ont permis de définir les principales interactions, l'approfondissement des projections sous l'effet de choix de bifurcations autorisées par le jeu et la cartographie des résultats. La gamification du simulateur, articulation du dispositif SIG au jeu vidéo *Clim'Way*, reste à réaliser.<sup>14</sup>

Si le diagnostic des émissions de GES est effectué d'une manière précise par secteur (mobilité, bâtiment par exemple) les prévisions futures ignorent largement les interactions intersectorielles. À titre d'exemple, la réalisation d'une ligne de tramway n'aura pas seulement un impact sur le secteur de la mobilité, mais également sur les secteurs résidentiel et tertiaire. Les ménages s'inscrivent dans des marchés

12 • Cap Sciences est un Centre de Culture Scientifique Technique & Industrielle bordelais spécialisé dans la mise en scène du savoir à l'attention du grand public.

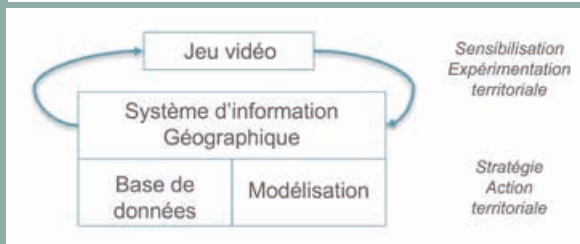
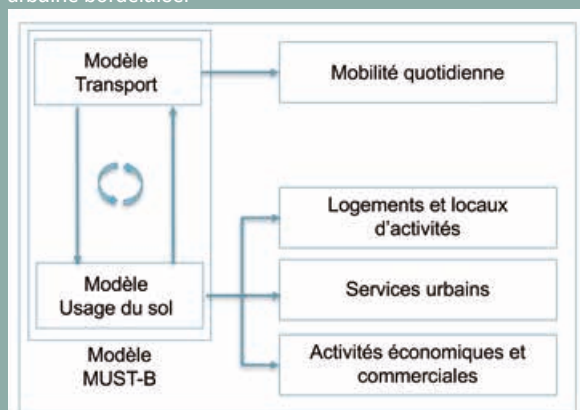
13 • Modèle construit par Laura Cornelis, Laurent Couderchet et Étienne Lhomet, ainsi que les étudiants du master Gestion Territoriale du Développement Durable, de l'Université Bordeaux Montaigne, promotions 2015 et 2016.

14 • Pour les personnes intéressées, une version plus détaillée, avec des cartes, de cet encadré figure sur le site d'AcclimaTerra.

- notamment foncier - de plus en plus tendus, avec un budget sous contrainte pour se loger, se déplacer ou se chauffer. Le projet « Modélisation intégrée de l'Usage du Sol - Transport – application à l'agglomération Bordelaise » (MUST-B), financé par la Région Nouvelle-Aquitaine, vise à combiner l'étude des conditions de déplacements et celle de la structuration de l'espace urbain pour favoriser l'évaluation prospective dans le domaine du transport et de l'aménagement du territoire [35] [36].

### MODÉLISATION INTÉGRÉE DE L'USAGE DES SOLS ET DES TRANSPORTS

MUST-B est un modèle intégré usage du sol/transport permettant de simuler les effets croisés des politiques urbaines multisectorielles (cf. figure ci-dessous). Il met en interaction systémique un « modèle transport », qui vise à tenir compte des mobilités quotidiennes, et un « modèle usage du sol » qui permet d'intégrer les mécanismes d'urbanisation et de planification, en matière de localisation des individus et des activités commerciales, industrielles et tertiaires, publiques et privées. Il tient compte ainsi du fonctionnement des marchés fonciers et immobiliers. Il est construit sur une modélisation multi-agents. Aujourd'hui, le modèle est en cours de développement et de calibration à l'échelle de l'aire urbaine bordelaise.



À terme, le modèle MUST-B permettra d'évaluer les effets de la réalisation d'une nouvelle ligne de tramway ou l'extension d'une ligne existante sur le plan de la mobilité et celui de l'occupation de l'espace. Il permettra d'inférer la consommation énergétique et les émissions des GES liés à la mobilité quotidienne, au fonctionnement des parcs de logements et locaux d'activités, aux services urbains et aux activités économiques et commerciales. Il permettra également de simuler des mécanismes comme l'étalement urbain ou la densification urbaine, la concurrence sur le foncier constructible entre le logement résidentiel et l'immobilier tertiaire. La modélisation MUST-B sera un outil d'aide à la décision en matière de planification des transports et du développement urbain. Il contribuera à l'évaluation prospective de l'impact

du PCEAT de Bordeaux Métropole pour adapter les politiques publiques dans le domaine énergie-climat. En effet, près de 60 % des émissions de GES relèvent du triptyque Transport – Bâtiments – Occupation des sols, le noyau dur ciblé par ce modèle.

S'ils concourent à l'accroissement des connaissances scientifiques, ces modèles sont d'abord des outils d'aide à la décision dont les acteurs publics doivent s'emparer pour maîtriser les dimensions atténuation et adaptation des politiques climatiques urbaines en Nouvelle-Aquitaine.

## DÉVELOPPER LA MOBILITÉ DURABLE EN TERRITOIRE URBAIN

La mobilité urbaine durable doit être plus « frugale » en énergie [37] et moins émettrice de GES. Penser la mobilité en ville nous invite « à penser multiple, léger et diversifié » [38]. En France, les transports sont responsables pour 26 % des émissions de GES (+20 % depuis 1990), mais cette proportion monte à 38 % en Nouvelle-Aquitaine [39] sans compter ceux induits par les activités induites en amont : extraction et raffinage du pétrole pour le carburant, fabrication et transport des pièces détachées, routes et équipements routiers, recyclage du véhicule en fin de vie, etc. Le nombre de véhicules en circulation ne cesse d'augmenter ; aujourd'hui, près de 40 % des ménages français disposent de plusieurs automobiles contre 16 % en 1980. En France, plus de la moitié des émissions de gaz à effet de serre des transports sont imputables aux seules voitures, pour seulement ¼ aux camions, et le reste aux avions et autres engins motorisés (notamment deux roues)<sup>15</sup>. Or, une voiture de taille moyenne (avec climatisation) émet 195 g équivalent CO<sub>2</sub>/km/personne en milieu urbain, contre 107 g CO<sub>2</sub>/km/personne pour un bus et 3 g pour un transport collectif tel que le RER, métro ou tram ; tandis que les modes de transport doux, c'est-à-dire le vélo, la marche et tous les modes qui leur sont corrélés (skate, rollers, trottinette, etc.), chutent sans surprise à 0 g. **Dans une perspective d'atténuation du changement climatique, l'usage individuel de la voiture, à plus forte raison en ville, où elle émet davantage de polluants encore en raison des ralentissements et embouteillages, doit être fortement réduit.**

Parmi les modes de **transport doux**, la **marche** constitue un enjeu majeur et un « objectif commun poursuivi par les ministères respectivement en charge du développement durable et de la santé, par un nombre croissant de collectivités et par le milieu associatif » [40]. Outre l'absence de pollution, la marche fournit de nombreux co-bénéfices : facteur d'une meilleure santé, favorisant la mixité sociale et la cohabitation des générations ou des sexes dans l'espace public, elle est également source de détente et de sociabilité accrue.

15 • Les chiffres de ce paragraphe sont tirés de *Transports : moteur des changements climatiques*, document de Réseau Action Climat, en collaboration avec Greenpeace, l'ADEME, les Amis de la Terre, WWF.



Si la Loi sur l'Orientation des Transports Intérieurs de 1982 a introduit le « droit de se déplacer dans des conditions raisonnables d'accès, de qualité et de prix ainsi que de coût pour la collectivité, notamment par l'utilisation d'un moyen de transport ouvert au public » [40] les inégalités sociales face au transport demeurent fortes. Accessible à tout un chacun, la marche est en revanche un mode de transport très égalitaire.



**Pour inciter les citoyens à opter pour la marche, il faut que l'environnement urbain s'y prête : densité de la circulation automobile, niveau de bruit, sécurité publique, propreté, végétalisation des espaces publics, confort d'usage des trottoirs, autant d'éléments qui peuvent s'avérer dissuasifs s'ils sont absents ou dégradés.** La « marchabilité » mesure donc le potentiel piétonnier d'un territoire donné<sup>16</sup>. Bordeaux Métropole s'est emparée de ces outils [31]. En 2012, un dossier de la revue CaMBo intitulé « Marcher en ville », mettait l'accent sur les motivations du marcheur, et non plus seulement sur les équipements nécessaires pour cette pratique. La dimension sociale et sensible de la marche doit être prise en compte, à travers des recherches en sciences sociales, plus fines et qualitatives [42]. Parmi les initiatives des collectivités de la métropole bordelaise, on compte « la Charte des mobilités » dans le cadre du « Grenelle des mobilités », les différents PEDIBUS (bus humains, souvent pour les trajets des enfants scolarisés) ou encore le Plan de mise en accessibilité de la voirie (PAVE). La marche participe également à la multimodalité du transport, en assurant une fluidité dans l'alternance des usages et en assurant les déplacements de proximité au sein d'un quartier<sup>17</sup>.

**La bicyclette reste le mode de déplacement le plus rapide dans un tissu urbain dense** et requérant beaucoup moins d'espace que l'automobile pour le stationnement. Outre l'aménagement de la voirie, plusieurs actions sont engagées par les collectivités mais aussi des associations et petites entreprises particulièrement actives. C'est le cas également à Poitiers ou La Rochelle, qui fut longtemps précurseur sur la promotion du vélo comme moyen de déplacement. Les services de vélos en libre-service remportent un succès croissant. Une application mobile a également été lancée, sur [bordeauxmetrovelo.fr](http://bordeauxmetrovelo.fr), et des aides sont allouées par Bordeaux Métropole pour favoriser l'acquisition de matériel sur critères sociaux. Si la

pratique de la bicyclette comme mode régulier de transport progresse dans cette agglomération (avec une accélération depuis 2015), elle ne représente que 5,6 % des déplacements (mais 8 % à l'intérieur de la ceinture de boulevards), alors que le Plan climat de la Métropole a fixé l'objectif à 15 % en 2020. Le « plan vélo » adopté en décembre 2016 est censé rattraper le retard pris notamment dans la construction d'infrastructures plus adaptées<sup>18</sup>.

**S'agissant des déplacements liés au travail, la priorité au transport collectif demeure une exigence fondamentale.** Le succès public non démenti du tramway sur l'agglomération de Bordeaux<sup>19</sup>, ne dispense pas d'améliorer la desserte en bus en site propre. De plus, le réseau de tramway s'est largement structuré en étoile à partir de l'hyper-centre au détriment des liaisons entre périphéries, ce que les décideurs publics commencent tout juste à corriger, notamment avec des projets de « bus à haut niveau de service » ou tram-bus qui peuvent remplacer une ligne de tram à moindre coût pour un service équivalent. Le développement du tramway a déjà modifié substantiellement le mode de fréquentation de l'hyper-centre et le rapport à l'espace urbain, un co-bénéfice souvent sous-estimé des politiques de mobilité durable.

Une réduction significative de la part de l'automobile en milieu urbain et suburbain reste incontournable dans l'agglomération bordelaise, l'une des plus embouteillées de France. **La voiture individuelle est responsable d'un quart du total des émissions bordelaises de GES.** Pour l'instant le trafic automobile dans la métropole régionale reste stable en valeur absolue depuis 2009, avec environ 1,2 millions de trajets/jour, et pour une part modale de la voiture passée de 61 % à 59 %. Or le Plan Climat de Bordeaux Métropole prévoit de réduire cette part à 45 % d'ici 2020. **Sur la rocade bordelaise, 64 % des trajets/jour sont le fait de personnes circulant au sein de la métropole**, 28 % de personnes à destination ou en provenance celle-ci, et seulement 8 % de véhicules en transit. Les poids lourds représentent 6 % des véhicules sur la rocade, et un sur deux y circule en provenance ou à destination de Bordeaux, ce qui relativise le discours sur les « murs de camions » venant du sud de l'Europe censés paralyser le trafic dans l'agglomération. Le projet de grand contournement autoroutier de l'agglomération, que d'aucuns souhaitent ressusciter après l'échec de 2007-2008, n'apporterait ainsi aucune réponse à ces difficultés de circulation d'origine locale avant tout.

16 • De même qu'il existe des mesures de la « cyclabilité », des mesures de « marchabilité » ont été établies au niveau international, avec trois méthodes de calcul reconnues : le PEDS (Pedestrian Environment Data Scan), le SPACES (Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan) et l'IMI (Irvine-Minnesota Inventory).

17 • La marche à pied couvre selon l'A'Urba 70 % des déplacements inférieurs à 1 km, pour chuter à 10 % sur des distances comprises seulement entre 2 et 3 km.

18 • Bordeaux est classée 8<sup>e</sup> (avec seulement deux villes françaises mieux placées) dans le Copenhagenize Index des « bicycle friendly cities », dans une liste de 20 villes classées. Cet index fut établi pour la troisième fois depuis 2011 par une firme privée d'urbanistes de Copenhague (<http://copenhagenize.eu/index/index.html>). Cependant Bordeaux a rétrogradé de la 5<sup>e</sup> place en 2013 à la 8<sup>e</sup>, le site de l'Index citant la nécessité d'amplifier les efforts d'infrastructure dédiée et de réduction du trafic automobile urbain pour favoriser un usage sécurisé de la bicyclette !

19 • Par exemple +3,8 % de fréquentation pour l'ensemble du réseau de TBM en 2015 et 5,8 % pour le seul tramway.

Jusqu'à ce jour, « la réduction du gaz à effet de serre réside davantage dans l'amélioration des moteurs des automobiles que dans les conséquences de la planification territoriale » [33]. **Le report modal de l'automobile vers des mobilités douces s'avère lent et peu important en volume** car « une grande partie des activités réalisées en automobile n'aurait pas pu l'être par d'autres moyens de transports à temps équivalent » (*Ibid.*). Cette question du temps et de l'efficacité est déterminante dans les résistances observées, pas seulement à Bordeaux [43]. De plus **les habitudes de comportement des citoyens pèsent autant que le lieu d'habitat** : l'addiction à l'automobile s'explique aussi par des dimensions psychosociologiques [44] [45], largement imperméables aux incitations des politiques publiques de transport.

Un report plus important de la voiture individuelle vers l'écomobilité suppose non seulement de nouvelles infrastructures de transport en commun à l'échelle de l'agglomération, mais aussi un meilleur taux de remplissage moyen des véhicules : actuellement de 1,03 personnes par véhicule circulant sur la rocade il faudrait faire passer à 2 ou 3, pour réduire le nombre de véhicules dans une proportion de 20 % à 30 %. Certes un site Internet - [covoiturage.transgironde.fr](http://covoiturage.transgironde.fr) - a été créé par Bordeaux Métropole et le Conseil départemental ; des aires de covoitages ont été aménagées sur l'ensemble du territoire girondin, et au-delà, à l'échelle de l'Aquitaine, mais sont inégalement utilisées. **Face à l'impact insuffisant des mesures incitatives pour réduire l'usage de la voiture dans les trajets domicile-travail, il faudrait vraisemblablement envisager des solutions plus contraignantes** (par exemple file réservée au covoiturage, interdiction de circuler aux heures de pointes, péage pour accéder à la ville centre). L'auto-partage, consistant à l'emprunt ponctuel de véhicule, est utile dans la ville centre où le coût du stationnement réglementé s'ajoute aux embarras de circulation pour dissuader le citoyen de posséder un véhicule à demeure.

Sans des politiques plus volontaristes et au rythme actuel de croissance du trafic routier dans la grande périphérie, le recours aux solutions habituelles (rocade à 2x3 voies et création de nouveaux axes routiers) n'empêchera pas la saturation du réseau ni la progression des émissions de GES. **La réduction de l'usage des véhicules à moteur est également un enjeu majeur de santé publique.** La pollution de l'air serait responsable de 48 000 décès prématurés à l'échelle de la France [46]. Bien que le chauffage — notamment les feux de cheminées — soit également une source importante de dioxyde d'azote, de dioxyde de soufre et de particules fines, la circulation est bien la première cause identifiée dans l'agglomération de Bordeaux. Si la plupart des polluants suivis par l'Atmo Nouvelle-Aquitaine ont diminué dans la dernière décennie, du fait de l'évolution technologique des moteurs déjà citée, du renouvellement des véhicules (et celui des appareils de chauffage), cette évolution positive est annulée par **l'augmentation globale du trafic routier dans l'agglomération.** Un constat de même nature pourrait être fait dans bien d'autres aires urbaines de la Nouvelle-Aquitaine.



# 4 VERS UN URBANISME RÉSILIENT ET À FAIBLES ÉMISSIONS

La **densification urbaine** se décline dans la production d'espaces publics plus accessibles et multifonctionnels. Elle suppose aussi un habitat plus dense, plus collectif. Elle est enfin la traduction sociospatiale du vivre ensemble urbain [47]. La densification et la production de l'habitat durable figurent parmi les objectifs de planification urbaine depuis plusieurs années, en vue de réduire l'impact des modes d'urbanisation sur les risques liés au changement climatique, mais les conséquences sociales et environnementales de ces politiques sont insuffisamment prises en compte.

## PORTÉE ET LIMITE DES ÉCOQUARTIERS

Dès la signature de la Charte d'Aalborg en 1994, les quartiers sont apparus comme la « bonne échelle pour réinventer la ville » et pour engager des territoires dans l'habitat durable. Sous ce label **écoquartiers**, on retrouve diverses opérations d'aménagement, affichant de fortes exigences sociales, économiques et surtout écologiques. En France, le plan « Ville durable » de 2008 et la loi dite Grenelle 1 de 2009 encouragent la réalisation d'écoquartiers. Deux concours nationaux furent organisés en 2009 et 2011, avec pour la deuxième vague, 31 candidatures issues des trois régions qui composent aujourd'hui la Nouvelle-Aquitaine : Aquitaine (15 projets), Limousin (8), Poitou-Charentes (8). En parallèle, la création d'un Club National Écoquartiers a permis de structurer un réseau qui fédère 800 collectivités. La démarche a abouti en 2012 à l'élaboration d'un label national pour garantir l'exemplarité des démarches. Ce label a été attribué à deux projets d'écoquartiers de l'aire bordelaise, Ginko (Bordeaux) en 2014 et Arago (Pessac) en 2016. Au plan national, 51 écoquar-

tiers sont labellisés (livrés) et 106 quartiers « engagés dans la labellisation » (Ministère du Logement et de l'Habitat Durable [48]). Le maire de Bordeaux annonça en 2009 le projet « Grand Bordeaux » et la « création d'une succession d'écoquartiers » qui dessineront du nord au sud un « arc de développement durable » ; une orientation également affichée par la ville dans son bilan d'étape pour l'Agenda 21 de 2010-2011. En parallèle, dans son propre dossier d'Agenda 21, la Métropole planifie elle aussi sa « politique d'aménagements urbains » et la « mise en place d'écoquartiers » en réponse à l'enjeu du développement durable [49].

Dans la ZAC La berge du Lac de 32,3 ha, concédée à un promoteur privé et rebaptisée quartier Ginko en 2009, un cahier des charges exigeant sur le chauffage (2/3 en bâtiments à la norme « basse consommation énergétique » BBC et 1/3 en très haute performance énergétique (THPE), l'objectif de 100 % BBC étant fixé pour la phase ultérieure), l'usage de l'eau, l'impact paysager et la limitation de la place de l'automobile, ou encore sur l'architecture des bâtiments dite « bioclimatique » a permis l'obtention du label pour ce projet d'urbanisation nouvelle devant s'achever en 2017. Toutefois, la Charte EcoQuartier priorise la « ville existante » dans la production d'un urbanisme « permettant d'anticiper et de s'adapter aux changements climatiques », soit le bâti des années où l'énergie était peu coûteuse et qui n'a été que peu rénové jusqu'à présent. L'écoquartier Arago de Pessac fait partie d'un tel programme de rénovation urbaine, où l'économie d'énergie et d'émissions de GES est aussi la priorité.

D'autres secteurs non (encore) labellisés relèvent de la même logique. Ainsi, dans le nouveau quartier Niel sur la rive droite de la Garonne (30 hectares), toute l'énergie consommée sur site doit y être produite par un réseau de chaleur (chauffage, eau chaude) adossé à la géothermie et, pour l'éclairage, s'appuyer sur



une centrale photovoltaïque implantée sur les toits des ateliers du tramway. A une moindre échelle, une société privée propose pour le projet Darwin dans le même secteur de Bordeaux, un bâtiment réhabilité BBC. Nombreuses sont les initiatives qui ne sollicitent pas la labellisation, tout en étant parfois plus créatives, plus alternatives, moins technologiques, plus participatives.

Présentés au plan national comme des laboratoires d'innovation et des « pollinisateurs » de la transition urbaine, **ces vitrines que sont les écoquartiers n'ont pas toujours l'effet d'entraînement espéré sur le reste du tissu urbain**. La problématique climatique n'y est pas toujours centrale ni intégrée dans tous ses aspects, au-delà de la consommation d'énergie. L'appropriation par les habitants, un enjeu central pour le succès de la transition écologique, est soulignée dans la charte des écoquartiers, mais n'est pas toujours la priorité des aménageurs. De plus, ces opérations peuvent aussi avoir des effets pervers, notamment en renforçant ou créant **des inégalités sociospatiales**, comme l'a montré Elizabeth Burton dans un grand nombre de villes du Royaume-Uni [50]. D'une manière générale, le cas de l'habitat durable en Europe est caractéristique de ce type de situation : les écoquartiers sont la plupart du temps occupés par des populations aisées [51]. De fait ces catégories sont délibérément ciblées, car elles peuvent assumer une partie du surcoût de construction, mais aussi parce qu'elles sont déterminantes dans la formation de nouvelles tendances. À terme, l'objectif est d'induire une démocratisation de l'offre, rendue possible par une demande plus large et donc une baisse des coûts par économies d'échelle : tel était la volonté à Hammarby (Stockholm) ou Västra Hamnen Bo01 (Malmö) [52]. Mais la dynamique ne va rarement jusqu'à son terme. D'un côté, les coûts de construction dérapent car les promoteurs, contraints par un cahier des charges très exigeant sur le plan environnemental, jouent la carte du *standing* pour accroître leur plus-value. De l'autre, le nombre de logements étant limité et leur attractivité forte, la loi de l'offre et de la demande enchérit le coût du loyer ou le prix du mètre carré à l'achat, indépendamment de l'évolution des prix à la construction. Cela amène certains auteurs à dénoncer **le voile environnemental jeté sur des dynamiques immobilières profondément inégalitaires**, impliquant l'éviction de populations socialement fragilisées hors de ces nouveaux quartiers, vers les espaces périphériques [53].

## INÉGALITÉS ET AMÉNAGEMENT URBAIN DURABLE

La politique de **densification de l'habitat** tient compte de **l'accès inégal à des logements et espaces urbains de qualité** au regard des variables sociodémographiques classiques (âge, niveau de revenu, composition des ménages par exemple). En revanche, **les inégalités environnementales que la densification engendre [54] sont peu prises en compte ou seulement à travers les enjeux de la précarité énergétique**. Ceux-ci furent étudiés de longue date – notamment par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – et ont fait l'objet d'une mise à l'agenda précoce, par l'intermédiaire de l'ADEME ou *via* les incitations financières à l'amélioration du bâti de l'Agence Nationale de l'Habitat. Des Programmes Locaux de l'Habitat sont associés aux PLUi pour opérationnaliser les objectifs de production de logement. Pourtant, une telle prise en compte est nécessaire à la compréhension des enjeux en matière d'habitat durable en Nouvelle-Aquitaine.

Si les SCoT sont plus sensibles à la prise en compte du changement climatique et trouvent un écho dans les PLU, leur échelle macroterritoriale reste difficilement déclinable dans les pratiques et les modes de vie des citoyens. Selon qu'on se trouve en centre-ville, dans un bourg rural ou dans un lotissement d'une commune périurbaine, la quantité et la diversité des commerces et des services, mais aussi leur accessibilité par des solutions de mobilité durable sont inégales. Les centres urbains vont être alors les plus attractifs et sont valorisés dans les politiques urbaines par leurs possibilités d'alternative à la voiture : transports en communs, modes doux, offre de services de proximité. Les bourgs et petites villes rurales restent des territoires dépendants de la voiture. L'offre en commerces de proximité y est fortement fragilisée par la concurrence des supermarchés à l'extérieur des centres. Si la densification urbaine permet de réduire la place de la voiture, contribuant à l'attractivité et la durabilité des territoires, l'accroissement des déplacements, également plus distants, des citoyens pour leurs loisirs [38] relativise sa vertu écologique en termes d'empreinte carbone. Pour autant, les citoyens du centre d'agglomération bénéficient d'un cadre de vie plus dense en services et plus confortable. En revanche, en termes de pollution de l'air, les citoyens qui habitent près des axes routiers, notamment dans les couronnes et banlieues, subissent des risques sanitaires plus importants que les résidents des territoires périurbains, qui empruntent ces axes pour se rendre sur leur lieu de travail, mais n'en subissent pas les nuisances dans leur environnement d'habitat [55]. Contrairement aux représentations dominantes selon lesquelles s'éloigner des villes permettrait d'accéder à un cadre de vie plus sain, **les périurbains vivant en lotissement et les ruraux sont également soumis à des risques sanitaires importants liés à la pollution des sols et au recours massif aux pesticides**<sup>20</sup>.

20 • Les malaises observés chez les élèves d'une école de Haute-Gironde, après l'épandage d'une parcelle viticole à proximité immédiate, avaient fait polémique en 2014.

Cette toxicité des sols concerne également **les banlieues au passé industriel, où se cumulent des inégalités environnementales bien plus nombreuses** : nuisances sonores (proximité rocade, couloir aérien etc.), nuisances olfactives (station d'épuration, incinérateurs etc.) et paysagères. Sont ainsi affectées les conditions de vie de populations qui appartiennent aux catégories sociales les plus défavorisées, les plus stigmatisées par leurs origines ethniques, leurs lieux de résidences (Grands Ensembles HLM) et leur âge. **L'environnement urbain expose ainsi à des nuisances plus ou moins fortes et diversifiées selon les territoires.**

Les politiques urbaines valorisent depuis plus de 20 ans l'habitat collectif pour freiner l'étalement pavillonnaire gourmand d'espace. Cette opposition sous-estime pourtant des inégalités quant au confort de l'habitat. L'habitat ancien, mal ou non rénové, même dans des quartiers historiques convoités, expose davantage à des maladies chroniques, liées à l'insalubrité. De plus, leur mauvaise isolation thermique alourdit la facture énergétique, jusqu'à favoriser la précarisation financière des occupants. Les habitants des pavillons des années 1970 ou 1980 et des parcs HLM anciens sont exposés à des risques environnementaux similaires : exposition au bruit, toxicité des matériaux de construction, polluants intérieurs [56]. En revanche, l'habitat collectif récent est plus performant, mais aussi plus cher, y compris dans le parc social. De même, les nouveaux pavillons soumis à la réglementation RT2012 (pourcentage minimal de façades vitrées orientées sud et normes d'insolation poussées) sont devenus très économes en énergie [57]. Dans les villes, les populations socialement précaires, les jeunes et étudiants vivants plus souvent au rez-de-chaussée ou sous les toits, subissent davantage les risques climatiques divers, [58]. Chaque type d'habitat expose donc à des contraintes environnementales plus ou moins fortes, ce qui complexifie la recherche de bonnes pratiques architecturales et l'habitat durable.

**Des processus de ségrégations sociospatiales entre territoires en fonction la qualité de vie urbaine offerte [59] sont à l'œuvre en Nouvelle-Aquitaine.** Le besoin croissant de nature pèse de plus en plus lourd dans les stratégies résidentielles et prend des formes multiples [60] [61]. Par exemple, les initiatives citoyennes autour des jardins partagés se multiplient, dans les métropoles comme dans les centres urbains périphériques. Tout accès à la nature (vue paysagère, proximité d'un parc, terrasses, jardins, balcons végétalisés) peut dorénavant compenser en partie, aux yeux des usagers, les inconvénients d'un habitat collectif. L'attractivité des écoquartiers illustre cette demande sociale de modes de vie plus « écologiques » [62]. Dans ce contexte, **l'attrait pour le pavillon doté d'un jardin, aussi réduit soit-il, perdure<sup>21</sup> et explique en partie, outre le coût du foncier déjà évoqué, la périurbanisation dans le Médoc, l'Entre-Deux-Mers et**

**le Blayais.** La rénovation urbaine des centres historiques accroît leur attractivité, accélérant la pression immobilière et leur gentrification. Les nuisances sont alors externalisées en périphérie, comme les populations pauvres. Parallèlement, les banlieues populaires et ouvrières sont également davantage permises à l'expérimentation architecturale en matière d'habitat [63]. Les exemples en Nouvelle-Aquitaine sont nombreux : Terres Sud à Bègles, le futur quartier Belvédère à Floirac ou Le Séqué à Bayonne, suscitant un regain d'intérêt résidentiel de la part des ménages actifs modestes, évincés des centres anciens sans vouloir (pouvoir) tenter l'aventure périurbaine [47]. La recomposition sociale de certains territoires périphériques des agglomérations régionales illustre donc la place du « besoin de nature » dans les transformations de l'urbanisme, qui dépassent alors largement le rapport ville-campagne.

Dans les espaces ruraux et périurbains, habiter à proximité des espaces protégés est de plus en plus prisé, voire un luxe réservé aux catégories supérieures [64]. Toute densification de l'habitat y est alors vécue comme intrusion insupportable dans une tranquillité sociale chèrement acquise, bien que l'opposition ainsi exprimée soit motivée ostensiblement par la protection de l'environnement. **Le littoral aquitain et le Pays Basque sont des territoires particulièrement soumis à cette sélectivité sociospatiale<sup>22</sup>.** Les inégalités se creusent entre les habitants des territoires les plus préservés écologiquement, et ceux des territoires périurbains où l'étalement pavillonnaire, les infrastructures notamment routières et la contiguïté de zones économiques et commerciales ont rapidement dégradé les derniers espaces de nature. **Les inégalités environnementales s'ajoutent alors à la paupérisation** que connaissent certaines petites villes et bourgs girondins classés en politique de la ville, par exemple Coutras ou Sainte-Foy-La-Grande.

La prise en compte de **la réduction des inégalités environnementales dans le cadre de la densification de l'habitat favoriserait une politique d'urbanisation durable plus juste**, innovante et efficiente. Cela permettrait également d'inclure des dimensions peu reliées dans les politiques urbaines telles que l'habitat et la santé ou la gouvernance des projets urbains et celle de la gestion durable de ressources naturelles comme l'eau [65]. La réduction des inégalités environnementales permettrait d'atténuer, de manière indirecte, les inégalités économiques et sociales dans l'habitat auxquelles les premières s'ajoutent en les amplifiant [66].

21 • D'après le sondage réalisé tous les 5 ans par l'agence Century 21 auprès de 3 600 personnes, la maison individuelle est le type d'habitat plébiscité par 71 % des Français en 2016.

22 • Comme le montrent les volets diagnostic du SCoT du Bassin d'Arcachon Val de l'Eyre et du SCoT Bayonne Sud Landes.

## HABITAT À FAIBLES ÉMISSIONS ET ADAPTÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Avec 42 % de l'énergie finale consommée en Europe et 35 % des émissions totales de GES, le secteur bâti demeure aujourd'hui le secteur **clé des politiques environnementales et énergétiques européennes [67]**. La stratégie pour une construction durable a été définie pour les prochaines décennies [68]. Dans les mesures à court terme, l'accent est clairement mis sur la rénovation thermique du parc bâti qui est considéré comme un des aspects prioritaires dans la lutte contre le changement climatique. Le chauffage domestique est l'une des importantes sources de GES en ex-Aquitaine (le secteur résidentiel représentait 20 % en 2012 des émissions directes et de celles induites par la consommation d'électricité).

Les trois éléments clés d'une construction durable au service d'une politique de lutte contre le changement climatique et en faveur de la « décarbonation » de l'énergie ont été identifiés : **la sobriété énergétique, l'efficacité énergétique et l'utilisation massive d'énergies renouvelables [66]**. Le secteur du bâtiment est donc identifié comme l'un des piliers de la stratégie européenne pour le climat et l'énergie [69]. Il est possible d'agir sur la demande énergétique et l'impact environnemental du secteur du bâtiment par **l'amélioration des normes de construction**. En outre, une réhabilitation massive des bâtiments aurait un impact financier très positif sur l'amélioration des conditions sanitaires [70].

Ces politiques européennes concertées se sont traduites en France, par l'évolution radicale de la réglementation thermique des bâtiments (RT2012), laquelle conduit de fait à imposer une réduction des deux tiers de la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs par rapport à la réglementation précédente (RT2005)<sup>23</sup>. Malgré ces efforts — affectant surtout le bâti récent qui ne présente qu'environ 1 % du parc — **la consommation finale d'énergie du secteur bâtiment a augmenté en France de 10,4 % depuis 1992 et le secteur résidentiel et tertiaire demeure encore aujourd'hui le principal consommateur d'énergie finale en France avec une part de 45 % [71]**. Les efforts doivent désormais se concentrer sur la réhabilitation du parc bâti plus ancien.

Outre sa consommation d'énergie primaire, **le bâtiment est aussi le premier secteur producteur de déchets, un gros consommateur d'eau, de matériaux et d'espace**, et malgré un mix énergétique français spécifique par rapport aux autres pays industrialisés, **il produit environ un quart des émissions de GES [72]**. Si on se réfère non pas aux seules émissions de GES, mais à l'empreinte carbone [73], le bâtiment est sans nul doute le secteur le plus mal placé avec près de 40 % du total. On ne peut donc réduire la

politique de construction durable à la seule contrainte énergétique. **Le concept de « bâtiment durable » intègre à la fois la sécurité de la construction, sa résilience face aux aléas climatiques, la qualité sanitaire et le confort des ambiances produites, sa sobriété énergétique en énergie primaire et ses faibles impacts environnementaux** tout au long de son cycle de vie. Au cours des dernières années et souvent à l'initiative d'associations (HQE, Effinergie), la production de labels volontaires a permis d'introduire certains de ces nouveaux indicateurs de durabilité des bâtiments permettant ainsi aux maîtrises d'ouvrages et aux maîtrises d'œuvre de qualifier leur démarche. L'introduction récente d'un label prenant en compte l'impact carbone (E +, C-) préfigure des réglementations à venir.

Dans la région Nouvelle-Aquitaine, la plupart des réalisations exemplaires de bâtiments sobres en énergie primaire, ou à bilan énergétique quasi nul voire positif, sont référencées sur le site de l'observatoire BBC<sup>24</sup>. Aujourd'hui, la définition de nouveaux indicateurs de performance environnementale, l'introduction progressive de l'analyse du cycle de vie dans l'évaluation des bâtiments neufs et la rénovation du parc ancien marquent **la transition de la seule efficacité énergétique vers une réelle performance environnementale du bâti**. Pour évaluer l'impact environnemental total d'un projet de construction ou de rénovation, il convient d'intégrer dans la démarche les usages et notamment la mobilité induite par la localisation du projet. De plus, afin d'intégrer les énergies renouvelables, une mutualisation entre des bâtiments d'usages différents (résidentiel, tertiaire) permet l'autoconsommation d'énergie produite sur le site et éventuellement le stockage de l'énergie excédentaire.

Traiter le bâtiment non plus de façon isolée mais comme **partie prenante de son environnement territorial** permet d'envisager des solutions intégrées pour la fourniture énergétique, le traitement des effluents et la réponse au phénomène d'ilots de chaleur urbains, notamment par la végétalisation des bâtiments. Cependant, transformer les nombreuses expériences conduites sur les territoires de la région en une politique publique efficace suppose une large mobilisation de fonds publics et privés, notamment pour **la rénovation du bâti ancien**.

23 • Cf. RT2005 : [www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2005/presentation.html](http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2005/presentation.html)  
Cf. RT2012 : [www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/presentation.html](http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/reglementation-thermique-2012/presentation.html)

24 • [www.observatoirebbc.org/nouvelleaquitaine](http://www.observatoirebbc.org/nouvelleaquitaine)

## PROJET ATLANTECH À LA ROCHELLE

Suite au désengagement foncier des Armées, la communauté d'agglomération de La Rochelle a bénéficié en 2011 d'un transfert de propriété d'une zone d'environ 27 hectares sur la commune de Lagord. La reconversion du site prévoit d'en faire un quartier urbain d'activité zéro carbone mêlant le logement (500 unités), des activités de formation et de recherche (relocalisation d'un Centre de Formation et d'Apprentissage, implantation de la plateforme d'innovation Tipee, accueil d'une formation d'ingénieur en alternance), des activités économiques tertiaires (siège du Crédit Agricole Charente Maritime Deux-Sèvres) et de production, sans oublier les espaces verts.

Le Parc Bas Carbone Atlantech porte son ambition dans son nom. Chaque maître d'ouvrage participant au projet s'engage dans une optique de conception et d'exploitation raisonnées, afin de réduire au minimum l'impact environnemental des bâtiments et des aménagements extérieurs associés. Dès les premiers travaux, un cahier des prescriptions architecturales urbaines, paysagères et environnementales a été rédigé et s'impose à tout aménagement ou construction.

Le référentiel ATLANTECH impose aux constructions, a minima, la conformité au label BEPOS (Bâtiment à bilan énergétique positif) et des émissions de CO<sub>2</sub> limitées évaluées sur un cycle de vie borné à 50 ans.

De plus, tous les bâtiments devront faire remonter, en temps réel, les informations liées à leurs consommations et production d'électricité vers le gestionnaire du site, via une boucle énergétique intelligente, mise en place pour optimiser l'autoconsommation d'énergie électrique renouvelable. La mise en œuvre de solutions de stockage d'électricité recourant à l'hydrogène et utilisables pour la mobilité ou les bâtiments ont valu au parc ATLANTECH le label « Territoire hydrogène » attribué par les ministères concernés, en novembre 2016.



# LES POLITIQUES CLIMATIQUES TERRITORIALISÉES ET LEURS INSTRUMENTS

Pour traduire au plan régional les engagements internationaux de la France sur le changement climatique et les politiques nationales dans ce domaine (Plan climat, stratégie bas carbone et transition énergétique), les instruments de planification tiennent désormais une place primordiale. Nous examinons ici les difficultés soulevées par la mise en œuvre de ces instruments à l'échelon des territoires urbains.



## UNE LENTE INTÉGRATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES POLITIQUES LOCALES

Dans les années 1990, les collectivités territoriales étaient encore peu impliquées dans les conférences internationales sur le climat et dans la mise en œuvre de politiques dédiées à l'échelle locale (malgré des prémisses encourageantes : chartes d'écologie urbaine, agendas 21 locaux, etc.). Cet échelon d'action publique n'est reconnu que tardivement comme relais majeur des stratégies nationales. « Si un chapitre leur est consacré dans le Programme national de lutte contre le changement climatique en 2000, ce n'est qu'en 2004 que le Plan Climat français accorde formellement une place égale à l'action des territoires, en y consacrant un chapitre spécifique, avec des objectifs quantifiés et en instituant un cadre d'action dédié, le Plan climat territorial (PCT) » [74]. Pourtant, en 1996 déjà, un rapport du président du Conseil national de l'air faisant suite à la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie (loi LAURE), préconisait la « mise en cohérence de la réglementation en adop-

tant une nouvelle loi qui permettrait une *gouvernance locale air/climat/énergie* » [75].

Ce n'est qu'à partir de 2005 que la thématique du changement climatique est réellement prise en compte, mais l'intégration de ces enjeux dans l'action publique locale a d'abord reposé sur une implication volontaire des acteurs, en dehors de tout cadre et toute injonction réglementaire. Ne gardant qu'un rôle incitatif sur le sujet, l'État n'intervenait que très rarement pour fournir les cadres d'action et les outils nécessaires aux politiques locales climatiques [74]. Certes, des Bilans Carbone et des manuels de recommandations (à l'image du *Guide à destination des collectivités locales* publié en 2005 par l'ADEME, la Mission Interministérielle sur l'Effet de Serre et l'Association des Maires de France) sont mis à disposition des territoires et bénéficient aux acteurs ayant déjà développé des compétences et outils sur l'atténuation et l'adaptation au gré des politiques environnementales existantes - dans les agglomérations de grande taille généralement. Cette « première génération de politiques climatiques locales » repose principalement sur les activités de réseaux de villes (salons, forums, assemblées) permettant la diffusion des savoirs et « bonnes pratiques » à partir d'expériences exemplaires. Ainsi, Énergie'Cités, ICLEI déjà cité ou encore l'Alliance Climat favorisent activement cette dissémination.

Le second temps des politiques climatiques locales résulte des deux lois issues du Grenelle de l'Environnement. Une logique réglementaire engage alors les collectivités de grande taille dans l'élaboration de politiques climatiques. La planification climatique s'intègre alors progressivement dans la planification territoriale. L'article L.101-2 du Code de l'Urbanisme modifié, souligne le rôle de l'urbanisme et des collectivités dans la « lutte contre le changement climatique ».

Les collectivités deviennent ainsi des « chefs d'orchestre » de politiques climatiques, bien qu'elles ne possèdent ni la culture administrative, ni moyens matériels et humains pour les mettre en œuvre de façon efficace. La transversalité des thématiques climat-énergie ne s'impose que lentement au sein des services d'aménagement des villes, ce que certains appellent une « contamination positive » des services par ces thématiques.

Des freins, classiques dans les questions de l'énergie et du climat, se manifestent dans la mise en œuvre de ces politiques : d'une part la faible conscience de ces enjeux au sein des populations, lesquelles résistent aux appels et incitation à réduire fortement leurs émissions de GES ; d'autre part l'incapacité de l'approche technocratique à appréhender ce qui est pudiquement désigné comme « phénomènes sociologiques déterminants » [76] pour susciter des comportements collectifs plus « responsables ». Ces deux aspects forment un premier décalage entre un volet technique omniprésent et un volet social trop étriqué ; le second nous paraît être lié aux approches institutionnelles descendantes qui proposent aux échelles locales des pratiques pensées à l'échelle internationale et nationale, sans se soucier par exemple de l'adéquation au contexte local et sans tenir compte des calendriers électoraux qui contraignent souvent l'action locale [77]. Or, la prise en compte des modes de vie dans les nouveaux modèles urbains territoriaux, souvent très techniques et peu adaptés aux spécificités locales, est un enjeu essentiel de l'adaptation au changement climatique à cette échelle.



## DES DIFFICULTÉS LIÉES AUX FAIBLESSES DU PORTAGE POLITIQUE LOCAL

L'injonction faite aux collectivités de produire des plans climat territoriaux et autres schémas de cohérence écologique à différentes échelles a conduit à un empilement de documents de planification non garant d'efficacité. Si les obligations de conformité formelle fixées par la loi sont généralement respectées, il y a un réel défaut d'appropriation par les acteurs territoriaux à la hauteur de l'enjeu. La grande diversité de situations des territoires requiert à chaque fois un diagnostic et un traitement spécifiques, qui doit faire sens pour obtenir l'adhésion des élus et de l'ensemble des acteurs locaux.



Une base de données<sup>25</sup> de documents traitant de l'adaptation produite par des collectivités de la région Aquitaine a permis de dégager des tendances sur les stratégies locales confirmant la littérature existante [78]. Cette production résulte du cadre législatif et réglementaire engendré par le Grenelle de l'environnement de 2007. Toutes les collectivités qui communiquent sur l'adaptation affichent des principes louables, présentent des dispositifs standardisés : « boîtes à outils », « fiches-actions », opérations « pilotes », débats publics ou forums Internet, comme autant de dispositifs clonés d'un territoire à un autre, en lieu et en place d'une véritable stratégie d'adaptation au changement climatique. Or, la difficulté à décliner l'injonction réglementaire à l'adaptation en fonction des spécificités locales, est pour beaucoup dans les problèmes d'application et d'appropriation de ces stratégies [79].

Aucune des collectivités étudiées ne se projetait alors au-delà de 2020, à l'exception de la CUB (aujourd'hui Bordeaux Métropole). Cette absence du plus long terme, alors que les effets du changement climatique vont s'amplifier au fil du temps, a pour effet d'occulter l'ampleur des efforts nécessaires. D'ailleurs, seules les plus grosses collectivités affichent des directives d'action robustes et spécifiquement tournées vers l'adaptation au changement climatique, les plus petites s'efforçant de donner corps à la notion plus vague de développement durable. Plus étonnant, les collectivités susceptibles d'être le plus directement exposées aux conséquences du changement climatique en région [80], comme les communes littorales, celles qui présentent une forte activité forestière ou viti-vinicole, ou encore celles qui dépendent en partie du tourisme de montagne, ne sont pas très actives dans leur communication en ligne sur l'adaptation – prise ici comme approximation de l'implication effective – ; soulignant le décalage entre la réalité et la prise de conscience du défi de l'adaptation au changement climatique dans les collectivités les plus petites et dans le monde rural. Il n'y a d'ailleurs guère de spécificité des outils et stratégies locaux d'adaptation, par rapport aux dispositifs déployés dans le cadre plus large de la protection de l'environnement et du développement durable.

D'aucuns voient dans le discours sur l'adaptation un nouvel avatar de la réduction du discours environnemental au registre fonctionnel, technique et expert [81], ou encore une « toile de fond du développement durable » [82]. Pour d'autres, il s'agit au contraire d'une occasion inédite de transformation sociétale que seul un volontarisme politique assumé permettra de saisir [83] [84]. Sur le terrain local, on ne trouve guère de trace de ce volontarisme politique : l'adaptation au changement climatique y suit une logique incrémentale, sans rupture significative par rapport aux pratiques antérieures.

25 • Programme de recherche « Changement environnemental et stratégie d'adaptation en région » (CESAR) 2011, financé par la Région Aquitaine entre 2011 et 2014. Les sites web de plus de 200 collectivités ont été consultés pour sélectionner 128 documents ayant un lien avec l'adaptation au changement climatique, finalement ramenés à un corpus d'environ 100.

Or dans la nécessaire réponse au changement climatique, la frontière est ténue entre un réformisme assumé mais téméraire et un immobilisme opportuniste – notamment électoralement - mais délétère.

Outre cette faiblesse du portage politique (que l'on vient d'illustrer avec l'adaptation), la problématique du changement climatique s'appréhende à plusieurs échelles administratives, dont l'échelle des collectivités. Or les documents de planification sur lesquelles s'appuient les collectivités locales (SRCAE) ou qu'elles signent (PCET/PCAET) manquent fréquemment d'ambition. En fait, les PC(A)ET misent souvent, pas tant sur la réduction des émissions « directes » (celles qui se font sur le territoire, et privilégiées dans les SRCAE afin de pouvoir établir un total d'émissions nationales moins incertain et sans « double comptage »), que sur les émissions « indirectes » (qui ont lieu à l'extérieur du territoire mais participent à son fonctionnement). On peut y lire une complémentarité entre une action centralisée régionale portant principalement sur les émissions « en sortie de cheminée », d'une part, et, d'autre part, une action territoriale jouant sur les comportements des citoyens-consommateurs. Mais, ceci témoigne plutôt de **la faiblesse des outils et de la mobilisation** dans la plupart des collectivités locales, pourtant légalement tenues par la loi Grenelle II de rédiger un PC(A)ET<sup>26</sup>. La loi exige simplement que ces plans locaux soient « compatibles » avec le SRCAE, ce qui, en pratique, signifie que le Préfet et le Président de Région formulent de simples observations sur les projets de PC(A)ET avant adoption, qu'aucun plan n'est rejeté, et que les collectivités révisent ensuite leur document librement. Les PC(A)ET sont par conséquent très hétérogènes dans les outils qu'ils mobilisent et les ambitions qu'ils affichent. **Lorsque des objectifs ambitieux sont fixés par le SRCAE, il est difficile de les décliner à l'échelle des territoires infrarégionaux.** Le SRCAE n'étant pas opposable, contrairement aux PLU ou PDU par exemple, et en raison de cette portée juridique limitée [85], le caractère contraignant de ses préconisations est faible et la mobilisation des autres échelons de gouvernement local plus ardue [86]. Outre qu'il y a un risque de « saturation de l'espace administratif local » pour produire le SRCAE en région, la fuite en avant dans la prolifération à tous les échelons de schémas dont la portée réelle est faible, combinée à l'effet « millefeuille » administratif, conduit à un risque de dilution de la responsabilité politique dans la prise de décision [87], et favorise l'inaction et les consensus a minima.

Dans les PC(A)ET, le « découplage entre les moyens et les objectifs » est flagrant, « l'objectif global [étant] en quelque sorte affiché à côté du plan d'action, mais la cohérence entre les deux [étant] rarement établie » [88]. Côté mise en œuvre, **les collectivités disposent de trois types d'instruments (la réglementation locale, le levier économique et la communication/sensibilisation) mais n'utilisent pleinement que le troisième**, où l'action engagée est plus directement perceptible et rentable politiquement. Il serait pourtant possible d'utiliser davantage le levier économique : « l'agglomération grenobloise consacre à son dispositif de rénovation énergétique des copropriétés – la campagne « Mur Mur » – plusieurs millions d'euros par an. Celui-ci est adossé à un impôt supplémentaire sur les ménages » [88]. Il existe en réalité une large palette d'instruments d'action publique pour construire la ville post-carbone [1], qui sont encore ignorés ou sous-utilisés par des décideurs locaux encore peu pénétrés de l'urgence climatique.

26 • C'est l'un des résultats qui émergent d'une étude en cours sur la production et la réception du SRCAE de l'Ile-de-France, conduite par Régis Briday au laboratoire LATTs, dans le cadre du projet ANR « Ville et transition énergétique ».