

- **Définition**

L'espace urbain par son étalement imperméabilise les sols. Il est particulièrement sensible au risque d'inondations et aux épisodes caniculaires compte tenu de l'îlot de chaleur urbain.

- **Indicateurs de mesure**

Coefficient d'occupation des sols

Densités

Réglementation

Surfaces imperméables / perméables en zones urbaines et évolution (%)

Part de climatisation dans l'habitat (%)

Définition : L'espace urbain par ses constructions et sa voirie imperméabilise les sols. Grâce à l'accès généralisé à l'automobile les tâches urbaines se sont étendues aux dépens des terres agricoles et des espaces naturels plus rapidement que ne l'expliquait la croissance démographique. L'imperméabilisation des sols conjuguée à des épisodes pluvieux abondants est générateur d'inondations. La ville génère aussi des îlots de chaleurs pour ses habitants qui peuvent aggraver les épisodes caniculaires. L'évolution des espaces urbains intègre donc les aménagements pour s'adapter au changement climatique (végétalisation, rétention & infiltration des eaux pluviales...) Cette fiche ne décrit que les évolutions des villes (« espaces urbains ») et non des bourgs (qui relèvent des « espaces ruraux »).

Etalement urbain

Au niveau national, l'artificialisation des sols, rarement réversible, a augmenté de 3 % entre 2000 et 2006 et les surfaces urbanisées de 2,1 % d'après la source *UE-SOeS, Corine Land Cover*, tandis que la population progressait de 4,4 %. 88 % des espaces artificialisés le sont au détriment des espaces agricoles et 12 % aux dépens des espaces naturels. Le tissu urbain s'est accru de 1,6 % (+ 33 500 ha) ; les zones industrielles et commerciales de 6,8 % (+ 23 200 ha) alors que les infrastructures linéaires de transport de large emprise se sont accrues de + 16,7 % (+ 8 100 ha, essentiellement des autoroutes). Source CGDD

- **Rétrospective** Réglementation

- Loi SRU (2000)
 - Limiter l'étalement urbain
 - Des Plans d'Occupations des Sols aux Plans Locaux d'Urbanisme

- Lois Grenelle (2009-2010)
 - Bonifications de COS (30%) possibles
 - Prise en compte de la trame verte et bleue dans les PLU

2011: définition du Coefficient d'Emprise au Sol dans le code de l'urbanisme

- Loi ALUR (mars 2014) en matière d'urbanisme
 - suppression des coefficients limitant la densité des constructions (COS)
 - Passage des Plans Locaux d'Urbanisme des Communes aux intercommunalités

2015 le plan local d'urbanisme peut « imposer, dans des secteurs qu'il délimite au sein des secteurs situés à proximité des transports collectifs, existants ou programmés, une densité minimale de constructions »

La notion de coefficient des sols est née en 1958 pour lutter contre la trop grande densité des quartiers haussmanniens.

Le Coefficient d'Occupation des sols (COS) qui détermine la densité de construction admise, est le rapport exprimant le nombre de mètres carrés de surface de plancher susceptibles d'être construits par mètre carré de sol. Le COS est une **limite maximale**, exprimée **en surface de plancher** qui s'impose à toute construction par rapport au terrain.

Le COS ne doit pas être confondu avec le **Coefficient d'Emprise au Sol (CES)**, qui détermine la quantité de sol occupée par la construction, afin d'imposer qu'une partie du terrain reste non bâtie pour des motifs paysagers ou d'assainissement (espace à conserver pour les espaces verts, **l'infiltration ou le recueil des eaux pluviales**, les espaces publics...).

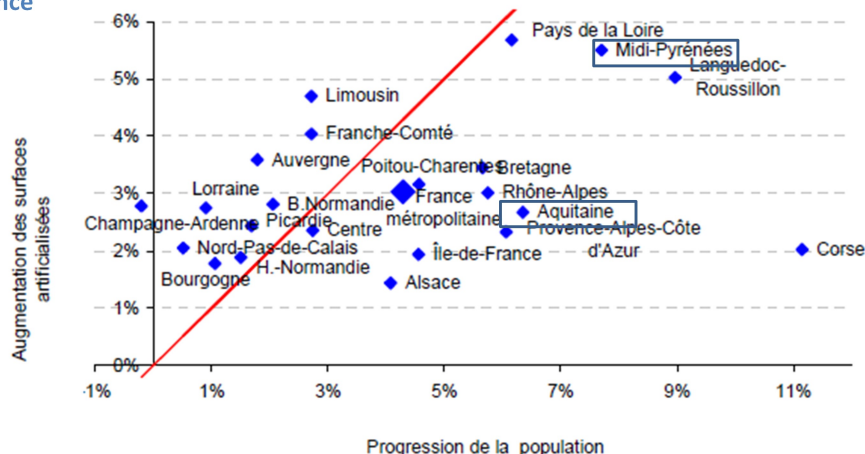
La notion d'emprise au sol, est désormais définie dans le Code de l'urbanisme comme la « projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus ». Elle permet de contrôler les constructions et travaux qui n'ont pas pour effet de créer de la surface de plancher, mais qui occupent néanmoins le sol (constructions non closes telles que les hangars ou les constructions dédiées au stationnement).

Dans l'ancien Plan d'Occupation des Sols (POS), le CES et le COS coexistaient. Dans les PLU, seuls les CES sont réglementés (et la hauteur des bâtiments). L'idée est de ne plus limiter la densification en supprimant du COS, néanmoins le CES devrait à l'avenir limiter les surfaces artificialisées par parcelle.

- **Rétrospective** Relation densité-artificialisation

Forte croissance des corridors d'urbanisation et perte de population en zone de montagne et loin des villes sur le bassin

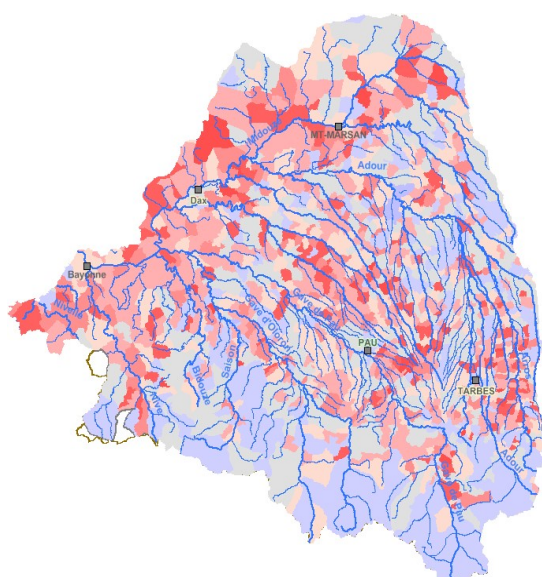
Progression de l'artificialisation et augmentation de la population 2000-2006 par région en France



Sources : UE-SOeS, Corine Land Cover 2006, et Insee, estimations de population. La revue du CGDD, 2012.

A l'échelle régionale (graphique ci-dessus), l'augmentation des surfaces artificialisées est inférieure à l'accroissement de population tant en Midi-Pyrénées qu'en Aquitaine (la ligne rouge indique l'équivalence entre augmentation des surfaces artificialisées et augmentation de la population). En termes d'artificialisation relative à l'augmentation de population, les deux régions font mieux que la moyenne des régions françaises mais moins bien que la région Languedoc Roussillon ou que la Corse

Sur le bassin de l'Adour et côtiers basques 2006-2013 : Progression du périurbain (2^{ème} couronne), saturation de la 1^{ère} couronne et diminution des villes centre (Pau, Tarbes, Dax, Biarritz). Déprise en rural profond. Donc croissance des corridors d'urbanisation.



Evolution 2006-2013 de la population
(évolution moyenne annuelle, en %)



Source : Insee
2016/IA

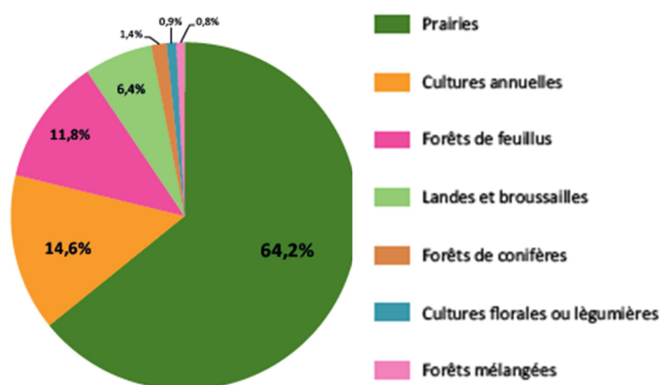
• **Rétrospective** Surfaces artificialisées

Des surfaces artificialisées plus imperméabilisées là où les densités sont fortes. Mais une consommation d'espace artificialisé plus importante là où les densités sont faibles

Exemple : diagnostic SCOT Bayonne

+12% de surface urbanisée entre 2000 et 2009.

Nature des espaces agricoles et naturels artificialisés entre 2000-2009



Un diagnostic unanime de périurbanisation voire de dédensification de centres urbains

L'évolution du COS moyen effectif ou des surface imperméabilisées urbaines n'est pas accessible. Une approximation de ces indicateurs est trouvée dans les formes urbaines : plus on s'éloigne du centre historique, plus la densité de population est faible, mais plus les surfaces artificialisées par habitant sont importantes (maison plus grande, routes, équipements...). En revanche, à l'échelle de l'îlot, la perméabilité des sols est plus importante là où les densités de population sont faibles.

Un diagnostic de périurbanisation est constaté sur toutes les principales aires urbaines du territoire de l'étude, comme observés dans les principales aires urbaines nationales :

Aire urbaine **de Bayonne** (1999-2006, Diagnostic SCOT) : Une croissance dopée par la première couronne (qui double en population) et le périurbain

Aire urbaine du **Grand Pau** (Diagnostic SCOT) : Un **desserrement urbain** qui voit le cœur d'agglo stagner, une périurbanisation particulièrement forte en première couronne et un émiettement urbain en seconde couronne

Mont de Marsan (diagnostic SCOT) : Le pôle urbain comptait 80,5% de la population de l'agglo en 1975 pour 76,3% en 2008. Les communes centres sont moins attractives que les secteurs alentour

Tarbes-Ossun-Lourdes (1999-2006 diagnostic du SCOT)

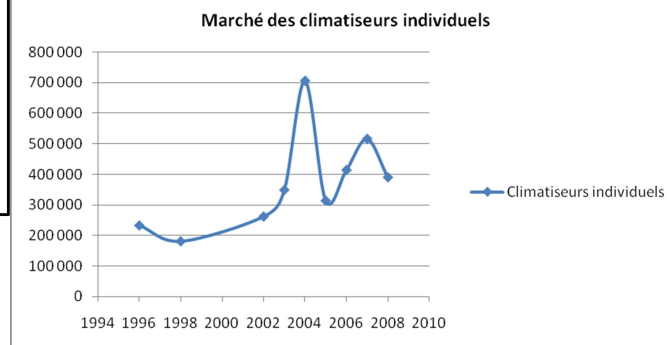
La croissance s'est faite préférentiellement en périphérie des deux villes principales. Le chef-lieu, Tarbes, continue à perdre de la population ; une partie de sa banlieue immédiate, la première couronne connaît aussi cette désaffection. A l'inverse ce sont plutôt les petites communes qui connaissent les plus fortes croissances relatives. Donc une tendance à l'étalement sur ce territoire.

- **Rétrospective Climatisation**

Un boum des ventes à chaque canicule !

Répartition du parc climatisé
(CEREN 2009)

- 45% rivage méditerranéen
- 31% sud-ouest et centre-est
- 18% bassin parisien
- 6% nord et nord-ouest



Source MEDDTL

La tendance est que les ménages s'équipent de climatisation au fil des canicules. Le marché résidentiel est encore faiblement développé (3,6% en 2007, pour 43% aux Etats-Unis)

Aucune donnée locale n'a pu être trouvée en matière de climatisation des bâtiments. Une rapport du Ministère (MEEDDTL) fournit la tendance jusqu'à 2009.

Ce qu'il faut retenir sur la diffusion de la climatisation en France métropolitaine :

-Elle n'est encore que faiblement développée en termes de pourcentage de bâtiments résidentiels équipés (entre 3,5 % et 4,5% suivant les estimations).

-Près d'un quart des surfaces tertiaires sont climatisées. La climatisation est concentrée dans certaines familles de bâtiments tertiaires : les bureaux, les commerces et les établissements de santé.

-La climatisation se développe fortement dans le résidentiel avec notamment un pic de ventes durant l'épisode de canicule de 2003. Elle est en augmentation constante dans le tertiaire ces dernières années.

-Le changement climatique pourrait provoquer une augmentation importante de la diffusion de la climatisation.

-La climatisation embarquée a aussi connu une très forte progression, avec en 2008 près de 60% du parc automobile équipé.

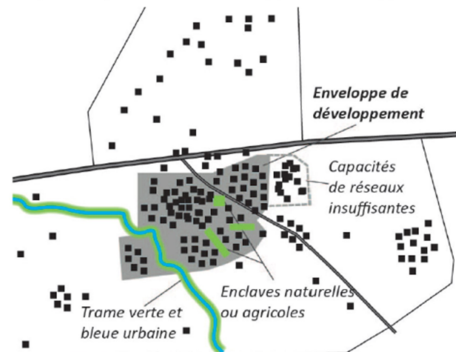
La climatisation peut être fournie par des climatiseurs individuels disponibles dans les grandes surfaces ou par des systèmes réversibles de pompes à chaleur ce qui réduit la consommation électrique jusqu'à un facteur 3. En zone littorale, la climatisation par pompage de l'eau de mer en profondeur existe. En alternative, des systèmes de rafraîchissement (moindre confort thermique) sont aussi possibles par isolation, protections solaires actives et passives, ventilation, végétalisation...)

- **Prospective** : surface artificialisées

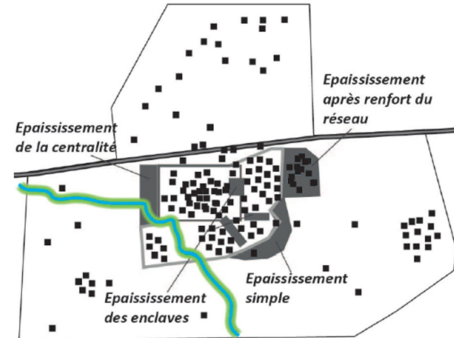
Des objectifs de densifications dans toutes les aires urbaines. Passage d'une logique de limitation de l'emprise au sol à la parcelle (Coefficient d'Occupation des Sols) à une logique d'obligation de construction (objectifs de densification). Densifier pour moins artificialiser.

Exemple du Grand Pau

Étape 2 : ... pour définir l'enveloppe de développement...



Étape 4 : ... et au besoin, l'épaississement urbain...



Tous les SCOT : prescription de densification souvent avec objectif maxi d'artificialisation ou de consommation foncière

«Agglomération de Bayonne et du sud des Landes » objectifs DOO du SCoT (2014):

Développer des zones urbaines compactes. Renouvellement urbain puis épaississement à proximité immédiate. L'épaississement doit devenir l'alternative à l'urbanisation le long des voies de transport. Limiter la zone urbanisable mais augmenter la densité d'occupation et les droits à construire dans l'enveloppe de la centralité. **Fixer des densités minimales** adaptées au contexte de chaque collectivité. Identifier, préserver et valoriser les coupures d'urbanisation

Lorsque le projet démographique d'une collectivité vise une augmentation moyenne de 1 % de sa population, le projet urbain de cette collectivité peut fixer au maximum à 0,4 % l'augmentation de sa surface artificialisée en urbain mixte (passé : 1% pop pour 1% de surface artificialisée). L'objectif du SCoT est de passer d'une artificialisation moyenne de 155 ha/an à 70 ha/an sur la période du SCOT **soit une réduction de 50% sur la période 2015-2030.**

Grand Pau Objectifs DOO du SCoT (2015)

Ambition d'un réinvestissement appuyé dans son Cœur et dans les polarités de l'armature urbaine. Le SCoT demande aux collectivités de préserver les coupures d'urbanisation qui existent encore entre elles. Le SCoT entend agir plus globalement contre l'urbanisation linéaire et la formation de continuums urbains. Des Objectifs de densités brutes minimales à l'hectare.

Le SCoT s'inscrit dans une consommation foncière maximale résidentielle (logements et services, équipements, réseaux liés) de 702 hectares sur 10 ans. **Soit une réduction de 50% de la consommation foncière sur 10 ans.**

Nota : voir annexe pour les objectifs de Mont de Marsan, Dax et Tarbes-Ossun-Lourdes

• **Prospective** Objectifs d'adaptation au changement climatique

Objectif DOO du SCoT « Agglomération de Bayonne et du sud des Landes »

Des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre (habitat, transport et forme urbaine). Adaptation:

- Favoriser les espaces verts et les arbres dans l'espace public.
- Limiter la consommation d'eau pendant la saison chaude.

Objectif DOO du Scot « Grand Pau »

- prendre en compte l'implantation des bâtiments les uns par rapport aux autres (privilégier la compacité et la simplicité des volumes bâtis pour diminuer le nombre de façades en contact avec l'air) ainsi que l'intégration de la végétation en tant qu'apport d'ombre et d'humidité. Une attention particulière à l'orientation des bâtiments pour bénéficier au mieux de l'ensoleillement.
- s'attacher à limiter l'imperméabilisation des sols (coefficient de pleine terre, non imperméabilisation des stationnements, toitures végétalisées,...), et ce, pour limiter le ruissellement pluvial, facteur aggravant de crues.
- Développer les espaces verts et jardins

Des orientations plus qualitatives sur l'adaptation au changement climatique

Bayonne Sud Landes (DOO)

Disposer des éléments de connaissance nécessaires à l'élaboration de stratégies et de programme d'actions ad hoc.

Évaluer les risques de submersion marine et s'adapter à la montée du niveau de la mer.

Faire évoluer les modalités d'aménagement et d'urbanisme pour une meilleure adaptation aux risques et aux changements climatiques.

Grand Pau (DOO)

Il préconise que les collectivités

-privilégient et organisent, dans l'ensemble des sites d'extension urbaine ainsi qu'à l'occasion de travaux de réaménagement ou de maintenance des aménagements situés dans le tissu urbain existant, **des aménagements favorisant (noues, bassins secs,...) l'infiltration des eaux pluviales lorsque cela est possible** (nature du sol et du sous-sol, proximité d'une nappe alluviale destinée à l'eau potable,...). Ladite infiltration favorisant par ailleurs le réapprovisionnement des nappes.

-Que dans le cas contraire, elles prévoient des **dispositifs locaux de rétention pour réguler les débits rejetés**, notamment dépollués, dans les fossés, les cours d'eau ou en dernier recours dans les réseaux afin qu'ils n'excèdent pas celui d'un sol naturel avant aménagement (objectif de neutralité hydraulique) ou soient compatibles avec la capacité de l'exutoire ultime. Globalement, l'objectif est que le réseau enterré soit retenu en dernier recours et qu'en cas de réseau unitaire, le volume rejeté dans le milieu naturel par temps de pluie normale ne soit pas augmenté. Le SCOT recommande la mise en œuvre de schémas directeurs d'eaux de pluie.

• **Prospective** Les incertitudes sur l'étalement et l'adaptation

La maîtrise de l'étalement urbain prévue dans tous les documents de planification est elle-même une RUPTURE.

Risques	Investissements physiques/adaptations climatique suggérés par l'ONERC	
Stress thermique	<ul style="list-style-type: none"> • Végétalisation des villes • Augmentation du nombre de points d'eau dans la ville • Construction de bâtiments aérés 	<div> <p><u>Adaptation au changement climatique</u></p> <p>Climatisation électrique VS Climatisation passive et collective</p> <p>Curatif (assurances) VS Préventif</p> </div>
Inondations	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de matériaux perméables • Déminéralisation de la ville • Développement de systèmes de gestion d'eau de pluie • Constructions sur pilotis 	
Sècheresse	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'essences végétales résistantes à la sécheresse • Développement de systèmes de gestion et récupération d'eau de pluie 	
multirisque	<ul style="list-style-type: none"> • Préservation des zones humides 	

Source ONERC 2010

Adaptation au changement climatique

Les mesures pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre par une baisse des besoins de transport individuel motorisé, la densification urbaine, la construction etc sont généralement pris en compte dans les documents de planification des zones urbaines.

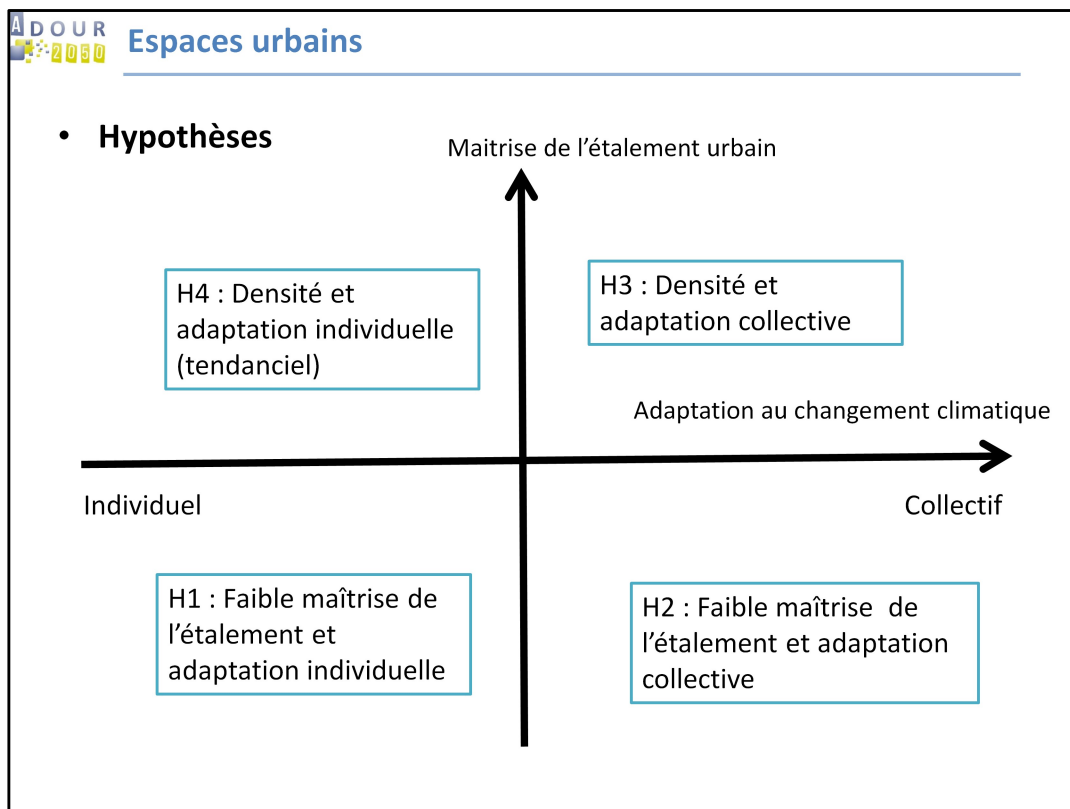
En revanche, l'aspect de l'adaptation des villes au changement climatique est moins systématiquement pris en compte et de façon plus qualitative. Sans doute est il considéré que ce sujet est en partie traité dans les Plan de Prévention des Risques.

Les documents d'orientation ne mentionnent pas de Coefficient d'Emprise au Sol.

Seul le DOO du Grand Pau insiste sur sa prise en compte en complément de la contigüité des bâtiments (pour l'isolation) et la perméabilisation des sols en même temps.

On notera d'ailleurs qu'un équilibre peut être nécessaire pour assurer à la fois la contigüité des bâtiments pour limiter les besoins de chauffage/climatisation et permettre une plus grande densité tout en maintenant des sols non imperméabilisés pour les écoulements d'eau pluviale.

ONERC : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique



H1 : Faible maîtrise de l'étalement et adaptation individuelle

Les villes centre parviennent à se densifier mais l'étalement urbain se poursuit sur les communes périphériques. Les villes privilégient les éléments les plus visibles pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain en période estivale et maintenir une attractivité urbaine : la végétalisation des espaces publics et la mise à disposition de fontaines et bassins. Peu de gestion des eaux pluviales. Le manque d'aides financières pour agir sur le bâti et de connaissance sur les méthodes alternatives poussent les ménages à s'équiper de climatisation électrique très consommatrice d'électricité. Seuls les plus riches s'équipent de pompes à chaleur (consommation électrique plus faible d'un facteur 3). L'équipement en climatisation est relativement rapide au fil des canicules estivales, d'autant plus que chacun a déjà la climatisation dans sa voiture depuis longtemps. L'îlot de chaleur devient encore plus important car les climatisations rejettent les calories à l'extérieur.

H2 : Faible maîtrise de l'étalement et adaptation collective

L'étalement urbain se poursuit mais plutôt par épaissement des communes de la première et la seconde couronne. En effet, les communes veillent à ouvrir à l'urbanisation les parcelles en continuité avec les espaces déjà urbanisés. Les villes centre ne se densifient pas mais les « dents creuses » à sa périphérie se combler. Les zones déjà denses ne se densifient pas car les communes, de plus en plus soucieuses des risques d'inondation et des périodes de fortes chaleur en été, s'attachent à augmenter les espaces verts et les sols perméables tout en augmentant les plantations d'arbres pour lutter contre la chaleur en ville. Les constructions neuves doivent respecter un coefficient d'emprise au sol, et les toitures végétalisées sont devenues la norme pour les immeubles. Les eaux de pluie et les eaux usées sont beaucoup plus souvent récupérées et réutilisées (après traitement pour les eaux usées), notamment pour des points d'eau et bassins en ville. La climatisation individuelle se développe peu hors pompes à chaleur réversibles (systèmes de chauffage de faible consommation qui peuvent aussi refroidir en période chaude).

• Lien entre les variables du système

Cette variable est influencée par

- Température
- Evènements extrêmes
- Démographie
- Gouvernance
- Valeur de l'eau
- Nouvelles ressources

Elle influe

- Nouvelles ressources
- Assainissement
- Demande en eau des ménages
- Espaces naturels et protégés
- Aménagement des cours d'eau
- Gestion forestière

H3 : Densité et adaptation collective

Les collectivités parviennent à densifier les villes centres et à contenir l'étalement urbain en urbanisant les « dents creuses » des premières et seconde couronnes et en épaississant les espaces déjà agglomérés. Les urbanistes intègrent en même temps la nécessité de maintenir partout une part de sols perméables et l'augmentation d'une végétalisation des villes même si les objectifs des plans d'urbanismes sont moins précis sur ce sujet. La gestion des eaux urbaines et la végétalisation sont des éléments d'attractivité d'autant plus qu'il s'agit d'une zone dense. Hors les quartier historiques, dès 2020, les rénovations urbaines prennent plus en compte la construction sur pilotis, la végétalisation des sols et toitures et la gestion des eaux pluviales et usées. La climatisation individuelle se développe très peu (hors pompes à chaleur réversibles - IDEM H2). Les collectivités associent des objectifs minimaux de densité dans les zones à bâtir à des objectif maximaux de coefficient d'emprise au sol, dans cette hypothèse.

H4 : Densité et adaptation individuelle (tendancielle)

Les collectivités parviennent à densifier les villes centres et à contenir l'étalement urbain en urbanisant les « dents creuses » des premières et seconde couronnes et en épaississant les espaces déjà agglomérés. Mais les coefficients d'emprise au sol sont très élevés et si les villes ne s'étendent pas, elle sont en revanche de plus en plus imperméables ce qui oblige à canaliser les eaux de pluies pour éviter les inondations lors de pluies torrentielles. Les constructions laissent peu de place pour augmenter les espaces verts et le boisement en ville. Les bassins et points d'eau augmentent. Les ménages tendent donc à climatiser eux même leurs logements avec une forte augmentation de leur consommation énergétique l'été.

• Références

- - François Clanché « Trente ans de démographie des territoires, le rôle structurant du bassin parisien et des grandes aires urbaines », INSEE Première N° 1483, Janvier 2014
- - Atlas de l'aire urbaine de Bayonne (INSEE)
http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=4&ref_id=16369
- - SCOT Bayonne Sud Landes : <http://www.audap.org>
- - SCOT du Grand Pau <http://www.grandpau.com/scot-urbanisme.html>
- - SCOT Tarbes-Ossun-Lourdes <http://tarbes.proscot.fr/index.php?p=3&s=1&c=808>
- - SCOT Grand Dax <http://www.grand-dax.fr>
- - SCOT de Marsan <http://www.montdemarsan-agglo.fr>
- - « Urbanisation et consommation de l'espace, une question de mesure », La Revue du CGDD, mars 2012, Commissariat Général au Développement Durable.
- - « Rapport sur la production de gaz à effet de serre des systèmes de climatisation et leur impact sur l'écosystème et l'environnement, singulièrement dans les collectivités d'outre-mer », Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des transports et du Logement MEEDDTL, 2009.
- - « Villes et adaptation au changement climatique » Observatoire National sur les Effets du Réchauffement climatique, 2010

• **Annexe - Prospective objectifs de densification**

Objectif PADD Tarbes –Ossun – Lourdes (2012)

Densité minimale moyenne de 25 logements à l'hectare sur l'ensemble du territoire

Type d'urbanisation	Urbain dense	Péri-urbain	Rural	moyenne
Densité moyenne (logements/ha)	entre 30 à 45	entre 20 à 30	15 ou plus suivant l'organisation du territoire	25

Objectif DOO du Marsan (2012)

2002-2012 : 540 ha artificialisés. Tendancier 2012-2030 : 970 ha

Objectif de réduction de 35% de la consommation d'espace : 600 ha maxi à 2030

Objectif DOO du Grand Dax (2012)

1999-2009 : 800 ha artificialisés. Tendancier 2011-2030 : 1050 ha

Objectif de réduction de 50% : artificialisation de 525ha maxi à 2030 pour le développement urbain.

Tarbes-Ossun-Lourdes PADD SCOT (2012)

-Reconquête des centres urbains : lutte contre la vacance, réhabilitation et renouvellement urbain. Sur le besoin de 650 logements annuels prévu d'ici à 2025, 625 seront des logements nouveaux et 25 seront fournis par réduction de la vacance. 10% de la construction neuve en renouvellement urbain (65 logements par an)

- le besoin foncier est déduit des hypothèses de densité : consommation de 24 hectares par an soit 460 Ha à l'horizon 2025 pour l'habitat + 170 ha pour les équipements et les équipements de voirie correspondant à l'accroissement de population et 120 ha pour les zones économiques. Soit 750 ha à ouvrir à l'urbanisation.

Objectifs DOO du Marsan (2012)

Prescription de densification

Phasage dans le temps	Plus de 15 logts/an	De 10 à 15 logts/an	De 5 à 10 logts/an	Moins de 5 logts/an
2012 / 2018	De 25 à 30 logts/ha	De 15 à 20 logts/ha	De 10 à 12 logts/ha	De 6 à 10 logts/ha
2018 / 2024	De 30 à 35 logts/ha	De 20 à 25 logts/ha	De 12 à 15 logts/ha	De 10 à 15 logts/ha
2024 / 2030	Plus de 35 logts/ha	Plus de 25 logts/ha	De 15 à 20 logts/ha	Plus de 15 logts/ha

Mais les espaces verts ne dépasseront pas 1/3 des surfaces urbanisées. Dans les zones économiques (bâtiments, parkings...) devront occuper 70% minimum de l'espace cédé (donc 0 à 30% d'espace verts)

Grand Dax DOO SCOT (2012)

• Renouvellement urbain , remplissage prioritaire des dents creuses et réalisation d'extensions urbaines en continuité des centres bourg uniquement, l'urbanisation diffuse étant bannie afin de maîtriser le mitage. ;

☐ Réhabilitation des logements existants vacants de façon à limiter le nombre de constructions neuves.

le DOO impose de développer des densités supérieures à 40 logements/ha dans un rayon de 300 m des points d'arrêt du TCSP.