Sujet national pour l'ensemble des centres de gestion organisateurs

TECHNICIEN TERRITORIAL

CONCOURS INTERNE ET DE TROISIÈME VOIE

SESSION 2016

ÉPREUVE DE RAPPORT TECHNIQUE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Élaboration d'un rapport technique rédigé à l'aide des éléments contenus dans un dossier portant sur la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

Durée : 3 heures
Coefficient : 1

SPÉCIALITÉ : AMÉNAGEMENT URBAIN ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni votre numéro de convocation, ni signature ou paraphe.
- Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) **autre que celles figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier** ne doit apparaître dans votre copie.
- Seul l'usage d'un stylo à encre soit noire, soit bleue est autorisé (bille non effaçable, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou pour souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce sujet comprend 28 pages

Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué
S'il est incomplet, en avertir le surveillant

Vous êtes technicien territorial au service développement durable dans la commune de Techniville comptant 70 000 habitants.
Préoccupés par le réchauffement climatique, les élus souhaitent connaître les modes d'actions pour s'adapter à ce phénomène à l'échelle de la ville.

Le directeur de l'aménagement et du développement durables vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents joints, un rapport technique sur l'adaptation de la ville au réchauffement climatique.

Liste des documents :

Document 1 : « Adaptation des villes au changement climatique » - *Observatoire savoyard du changement climatique* - Novembre 2010 - 8 pages

Document 2 : « Adaptation au changement climatique et documents de planification » - *Guy Delorme - Fiches pratiques techniques N°181- www.territorial.fr* - Août/septembre 2014 - 4 pages

Document 3 : « Les leviers d'actions possibles » - *www.pcet-ademe.fr* - consulté le 2 décembre 2015 - 3 pages

Document 4 : « Adaptation au changement climatique : considérer l'évolution du territoire » - *Techni.cités N°256* - 8 octobre 2013 - 3 pages

Document 5 : « Changement climatique : dix villes qui passent à l'action » - *Côme Bastin - www.wedemain.fr* - 9 septembre 2013 - 5 pages

Document 6 : « Repenser la ville pour mieux s'adapter au changement climatique » - *www.apc-paris.com* - consulté le 2 décembre 2015 - 3 pages

Documents reproduits avec l'autorisation du CFC

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Dossier Ad & At, N°4, novembre 2010

DOCUMENT 1

Adaptation des villes au changement climatique

Sommaire :

I- Les impacts du changement climatique sur les villes.
II - Les solutions pour diminuer les impacts.
III - La problématique d'adaptation dans le domaine de l'urbanisme et du cadre bâti.

Compléments d'information (p.8)
- Aspects scientifiques sur l'îlot de chaleur urbain ; notion d'albédo.
- Mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbain : organigramme bâtiment et aménagement urbain.
- Architecture bioclimatique.
- Programmes CNRS

I - Les impacts du changement climatique sur les villes

Nos villes actuelles connaîtront en partie les effets graduels du changement climatique et il est d'autant plus justifié de réfléchir de façon prospective à horizon 2030, 2050 voire au delà.

Hausse des températures et vagues de chaleur :

Les épisodes de canicule de type 2003 deviendront plus fréquents et les températures estivales seront globalement à la hausse. En ville, ce phénomène du réchauffement climatique est accentué par l'énergie calorifique générée par le métabolisme urbain et les activités humaines. Il se traduit par le phénomène de l'îlot de chaleur urbain. La formation de l'ozone sera favorisée par les températures estivales ; de plus les rejets de chaleur et la vapeur d'eau liés aux différents systèmes de climatisation devraient eux aussi s'accroître. La canicule de 2003 a eu pour effet d'exacerber les impacts négatifs du climat urbain en période estivale, comme la faible humidité et une chaleur nocturne importante, provoquant une surmortalité mais aussi, de façon plus générale, un inconfort.

Risques de submersion :

Le risque d'inondation et de crues urbaines devrait s'amplifier avec l'augmentation des précipitations et des phénomènes d'orages violents (et contexte de montée du niveau de la mer exposant les territoires littoraux). Ce risque intervient dans un contexte d'ouvrages de protection anciens ce qui implique des plans de réaménagement.

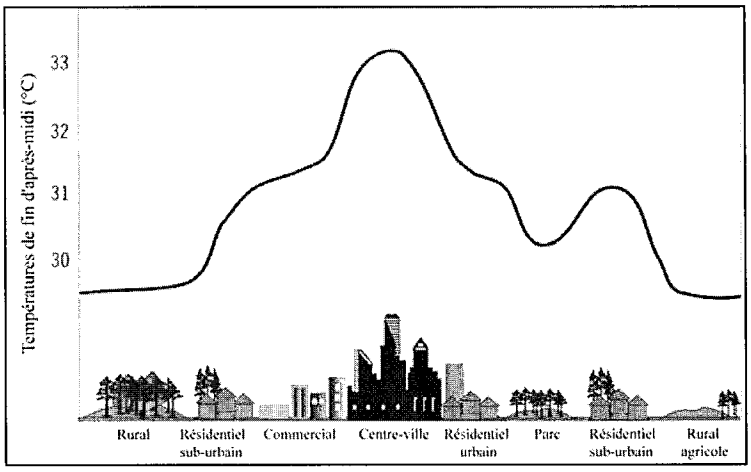
Les effets de la sécheresse sur le cadre bâti :

- La multiplication des épisodes de sécheresse pourrait avoir des répercussions principalement sur les bâtiments présentant des fondations insuffisantes (notamment des maisons individuelles) *via* des effets sur le comportement géotechnique des sols (retrait gonflement des argiles).
- Tension sur les ressources en eau : exemple à Chambéry Métropole où les périodes de sécheresse de 2003/2006 et 2009 ainsi que la diminution des précipitations associées depuis une décennie font naître certaines craintes quand à la mobilisation de la ressource en eau pour l'agglomération.

II - Les solutions pour diminuer les impacts

Agir contre le phénomène d'îlot de chaleur urbain

La hausse des températures moyennes et la fréquence et durée accrue des vagues de chaleur accentueront le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU), phénomène désignant des élévations localisées des températures enregistrées en milieu urbain par rapport aux zones rurales ou forestières environnantes (voir schéma ci-dessous).



A Grenoble, en 2006, les relevés ont fait état d'une différence moyenne de 1,4°C pour les températures maximales et de 5°C la nuit pour les températures minimales. Un phénomène dû à l'urbanisation, qui freine l'évaporation, génère une forte absorption du rayonnement solaire et ralentit le rafraîchissement par les vents, et rend la ville difficilement supportable pendant les pics caniculaires.

Plus d'explications scientifiques dans Compléments d'information

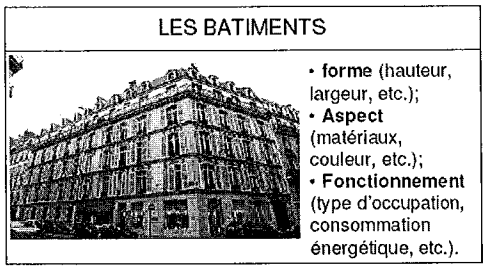
<u>Des solutions existent pour diminuer ce phénomène</u> :

- végétaliser (la ville, les toits, les murs…) et renforcer la présence de l'eau dans les centres urbains (circuit d'eau…),

- développer les surfaces et matériaux à fort albédo (limitant l'absorption du rayonnement solaire pour constructions, revêtements routiers, etc.),

- choisir des formes urbaines limitant les îlots de chaleur, couloirs éoliens…

- faire appel à l'architecture bioclimatique.



Synthèse des leviers d'action.

Prévenir les risques d'inondation

Des incertitudes demeurent sur les précipitations futures, notamment sur une zone très délimitée comme les villes. Mais la tendance à l'imperméabilisation croissante des surfaces urbaines, à l'urbanisation des zones d'infiltration périurbaines (sous l'effet de l'urbanisation) et à l'urbanisation croissante en zone inondable est de nature à augmenter la vulnérabilité aux risques d'inondation. Il convient donc d'anticiper cette question et d'améliorer notre capacité de réaction en cas de survenance d'évènements extrêmes. A cet effet, la recherche pourra être mobilisée pour :

- Identifier les zones urbaines exposées aux inondations en cas de fortes pluies ;
- concevoir des modèles de gestion (impacts, effets réseaux, options de réponse) en cas de survenance d'un événement extrême lié aux précipitations dans les villes ;
- approfondir la connaissance sur les options de villes résilientes aux effets du changement climatique (équilibre entre protection intégrale et recouvrement rapide post crise) ;
- d'identifier les blocages juridiques éventuels au développement / maintien de zones d'infiltration pour les villes.

Ces connaissances pourront alimenter des mesures en termes de réglementation et de sensibilisation du public.

Prendre en compte le comportement des sols et sous-sols et interaction avec le cadre bâti

La canicule et la sécheresse au cours de l'année 2003 ont entraîné un bon spectaculaire du nombre de sinistres liés au retrait/gonflement des argiles. De nombreux logements de particuliers se sont retrouvés affectés. La hausse projetée de fréquence des sécheresses et de précipitations violentes pourrait potentiellement agir sur le comportement des argiles. Le phénomène de retrait gonflement devrait donc faire l'objet de recherches approfondies concernant sa dynamique en contexte de changement climatique et de ses effets sur les sols pentus ou urbanisés.
En Savoie, lors de l'été 2003, plusieurs communes du bassin chambérien (Cognin, St Baldoph, Méry et St Cassin) ont été reconnu en état de catastrophes naturelles à cause de ce phénomène, et beaucoup plus en Haute-Savoie.
Bien que des solutions techniques permettent de se prémunir des effets néfastes de ce phénomène, la situation de 2003 a révélé que beaucoup de bâtiments n'étaient pas dimensionnés de manière adéquate.

Le problème de l'étalement urbain

L'étalement urbain désigne le phénomène de développement des surfaces urbanisées en périphérie des villes. Vitesse de déplacement et étalement urbain sont intimement liés : depuis 1960, l'explosion des mobilités a engendré une dilatation croissante des espaces urbains et des territoires. Cet étalement, qui est lié au développement démographique des agglomérations, se fait avec une densité du bâti d'autant plus faible que l'on s'éloigne du cœur des villes. La faible densité est due au caractère pavillonnaire de cette urbanisation, qui prend le plus souvent la forme du lotissement, la surface occupée par un foyer (maison + jardin privatif) étant plus importante que celle d'un appartement en immeuble, ainsi qu'à l'importance des espaces naturels conservés dans les communes concernées. Mais l'étalement urbain n'est pas le seul fait de l'habitat pavillonnaire : plus de la moitié des mètres carrés construits chaque année sont consacrés aux activités économiques.

Au final, des conséquences négatives sur la ruralité et les paysages, la biodiversité (via pollution et sols artificialisés) ou sur les dépenses publiques pour entretenir les zones pavillonnaires, l'étalement urbain entraine des migrations pendulaires qui génèrent d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

Un exemple : influence de la localisation et des performances d'un logement sur la consommation énergétique et les émissions de CO_2 sur une année pour un ménage de trois personnes chauffés au gaz naturel (100m²) :
Bâtiment basse-consommation (50 kWh/m²/an) :
- en centre-ville : 2 tonnes de CO_2, 9300 kWh dépensés ;
- en périurbain : 4,2 tonnes de CO_2 et 18100 kWh ;

Logement ancien (250 kWh/m²/an) en périurbain : 7,9 tonnes de CO_2 et 38100 kWh.
(Source : Lille Métropole).

III - La problématique d'adaptation dans le domaine de l'urbanisme et du cadre bâti.

Une approche nécessairement globale

Dans le cadre du Grenelle Environnement et de la lutte contre le changement climatique, la performance énergétique des bâtiments, résidentiels et tertiaires, constitue un enjeu majeur (42% des consommations d'énergie, 25% des émissions de gaz à effet de serre en France, un peu plus en Savoie). Mais le bâtiment doit aussi être appréhendé de manière globale au regard de ses multiples interactions avec ses occupants (santé, accessibilité, sécurité, risques domestiques, etc.) et avec son environnement (économie des ressources, déchets, gestion des risques naturels et technologiques, aménagement du territoire etc.).

Dans un cadre opérationnel territorial

Les questions d'adaptation au changement climatique dans le secteur urbanisme et du cadre bâti constituent une thématique émergente, les efforts ayant été principalement portés ces dernières années sur le volet atténuation (réduction des émissions de gaz à effet de serre) et sobriété énergétique. Néanmoins, il existe une sensibilité diffuse par exemple au niveau local ou de la société civile à la question de l'adaptation de l'urbanisme et des bâtiments aux effets du changement climatique.
Les mesures d'adaptation trouveront leur caractère opérationnel dans leur territorialisation, notamment leur prise en compte dans les divers plans territoriaux : dans la mesure où le plan climat-énergie territorial (PCET) aura permis de définir des orientations relatives aux îlots de chaleur urbains ou à la réduction de la vulnérabilité des villes ou des territoires au changement climatique, il en sera tenu compte dans les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, etc.).

Enfin, il faut souligner que les phénomènes décrits et les solutions envisagées nécessitent encore un approfondissement des connaissances, qui pourront ensuite alimenter des mesures en termes d'aménagement et de sensibilisation du public.

L'adaptation au changement climatique dans le secteur de l'urbanisme et du cadre bâti comporte essentiellement deux types d'actions au delà de la production et la diffusion de l'information sur le changement climatique :
- action des pouvoirs publics grâce aux normes, règlements, incitations : en l'état, cette action comporte un volet préalable de recherche-expérimentation conséquent dont un point clé pourrait être la création d'un observatoire, avec la participation des collectivités territoriales, pour servir d'organe d'enquête et de suivi des dommages dus aux évènements extrêmes et au changement climatique et capitaliser le bilan technique et les bonnes pratiques d'adaptation ;
- action directe des pouvoirs publics dans les politiques d'aménagement de l'espace : notamment résoudre les problèmes institutionnels et les questions sociales d'équité (vulnérabilité des populations précaires), en lien avec l'adaptation aux effets du changement climatique, notamment par la révision des documents d'urbanisme.

Inertie

Les bâtiments ont en général une durée de vie longue de nombreuses décennies, donc du même ordre de grandeur que l'échelle de temps de l'émergence du réchauffement climatique. Le rythme annuel de la construction neuve ne représente qu'environ 1% du parc existant. Le secteur est lent à évoluer. Une réaction d'adaptation climatique pour qu'elle ne soit pas d'effet mineur doit donc concerner le bâti existant et le milieu urbain existant.
Cet ensemble de constats représente pour les actions et politiques à mener en vue de l'adaptation au changement climatique un contexte d'incertitudes importantes sur le futur d'une part, et une inertie importante dans l'obtention des résultats d'autre part.
Cela ne rend pas la démarche d'adaptation facilement accessible pour les acteurs. Il n'est pas naturel du tout de concevoir un bâtiment pour plusieurs climats. En matière architecturale, urbanistique, technique, on a tendance à reproduire les conceptions du moment et raisonner à l'aune des besoins du passé connu.

Atténuation et adaptation, l'équation imparfaite

Pour les acteurs, l'adaptation au changement climatique est un concept nouveau. On constate son absence la plupart du temps dans les démarches et actions actuelles, qui sont souvent libellées explicitement pour la lutte contre les émissions de GES et la sobriété énergétique. Malgré cela, les actions en faveur de l'adaptation dans une certaine mesure bénéficieront de la dynamique issue du Grenelle puisqu'il s'agit aussi de démarches environnementales.

Cependant, atténuation et adaptation n'évoluent pas avec la même dynamique : l'atténuation peut être poussée en partie par l'évolution actuelle vers une civilisation plus sobre, tandis que l'adaptation nécessite anticipation et prise de risque ainsi que l'utilisation par conséquent d'outils de décision élaborés tels que les notions de stratégie sans regret, et de coût de l'inaction à terme. La prise en compte de ces notions n'étant pas forcément assumée par les acteurs, il faut donc en appeler à l'action publique, nécessitant dans une certaine mesure la propagation et l'appropriation partagée de concepts et d'outils.

Par ailleurs, atténuation et adaptation peuvent être corrélées :
- l'adaptation destinée à rendre les bâtiments plus vivables dans le contexte d'un climat plus chaud pourra réduire la demande d'énergie, ce qui contribuera également à l'atténuation du changement climatique.

- les améliorations en matière d'isolation permettent de réduire les besoins de chauffage en hiver d'une part, et aussi de lutter contre la chaleur et de rendre la climatisation moins nécessaire lors des étés plus chauds d'autre part.
Cela est vrai si on part d'un bâtiment sans isolation. Par contre pour les bâtiments déjà peu consommateurs en hiver, une isolation peut parfois être contreproductive pour le confort d'été, si elle est mal placée (placée à l'intérieur elle annihile l'inertie thermique).
De même, la densification urbaine présente des avantages en termes de sobriété énergétique mais elle n'est pas forcément bénéfique en termes d'adaptation.
Il y a aussi un risque très important que les acteurs face au changement climatique se lancent dans l'adaptation spontanée, qui peut être contreproductive. Le développement de la climatisation en est l'exemple, puisque cette réaction d'adaptation augmente la consommation énergétique et la production de gaz à effet de serre.

De ces différents aspects il apparaît la nécessité d'entreprendre assez rapidement des actions préventives d'adaptation au changement climatique, au moins pour ne pas laisser prendre de l'ampleur à des situations non souhaitées telles que le développement de la climatisation, l'urbanisation nouvelle de zones potentiellement inondables, nouveaux aménagements urbains propices à l'effet canicule, construction de bâtiments neufs énergétiquement efficaces mais au confort d'été insuffisant en contexte de réchauffement. L'adaptation systématique du bâti existant, nécessitant des efforts supplémentaires et une assimilation par les acteurs, devra être développée de façon progressive mais devra pouvoir bénéficier des apports de la recherche sur cette question.

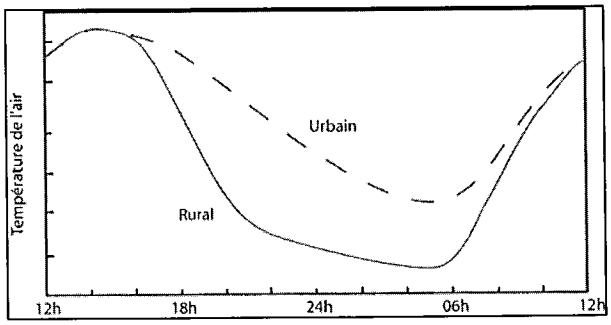
Finalement, un retour de la nature en ville ?
Les connaissances actuelles laissent à penser que le retour de la nature en ville serait une des variables permettant de lutter contre des effets néfastes du réchauffement en particulier les îlots de chaleur urbains.
Une ville durable, qui devra être robuste à un climat changeant, pourrait ainsi intégrer en toute synergie les questions de nature en ville, de limitation des îlots de chaleur urbains, de maintien de la trame verte et bleue dans le cadre plus global d'une amélioration de la qualité de vie urbaine. La question de l'évolution des disponibilités en eau liée au changement climatique devra également être intégrée dans la réflexion sur la durabilité de la ville végétalisée.
Par ailleurs, cette dynamique du retour de la nature en ville pourrait présenter un co-bénéfice en termes de renforcement de biodiversité urbaine et de sa place dans le dispositif de continuité écologique « Trame Verte Trame Bleue ».

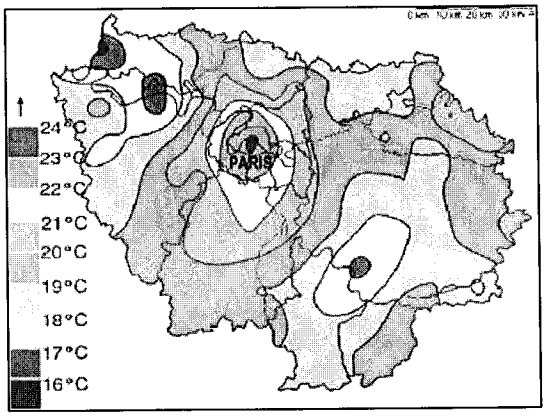
L'effondrement actuel de la biodiversité est considéré par les scientifiques comme une crise majeure et cette dynamique sera amplifiée par le changement climatique. Parmi les causes de l'effondrement actuel de la biodiversité, certaines sont directement liées au développement des villes : pollutions (de l'air, de l'eau et des sols), fragmentation et destruction des habitats (étalement urbain, infrastructures, défrichement et déforestation), introduction d'espèces invasives (accélérée par la mondialisation des échanges). En conséquence, l'adaptation des villes au changement climatique devra aussi intégrer de fortes préoccupations quant au ménagement de la biodiversité et des écosystèmes : a minima, limiter l'artificialisation des sols, et protéger la trame verte et bleue en ville. Des travaux récents ont insisté sur l'importance des services rendus par les écosystèmes : services d'approvisionnement (alimentation, pollinisation, énergie, etc.), services support (formation et fertilité des sols, cycle de l'eau), service de régulation (régulation des inondations, contrôle biologique des parasites) et services culturels (valeurs spirituelles et esthétiques).

Compléments d'informations

L'îlot de chaleur urbain

Presque tout se joue durant la journée. Dans la campagne, l'essentiel de l'énergie solaire est utilisée par les plantes pour extraire l'eau du sol par leurs racines et s'évaporer dans l'atmosphère. La plupart de l'énergie restante est utilisée pour chauffer l'air (l'air est plus chaud le jour que la nuit !), mais la végétation et le sol eux-mêmes se réchauffent peu. Dans les villes, les surfaces imperméables et les bâtiments vont également chauffer l'air, mais vont surtout se réchauffer et stocker beaucoup d'énergie. Cet effet de stockage d'énergie sera fortement influencé par la géométrie 3D de la ville. Quand vient la nuit, l'air dans la campagne se refroidira rapidement, tandis que les surfaces urbaines plus chaudes limiteront ce refroidissement. Ainsi, l'îlot de chaleur urbaine n'est pas créé parce que l'air urbain se réchauffe plus rapidement, mais parce qu'il se refroidit plus lentement !



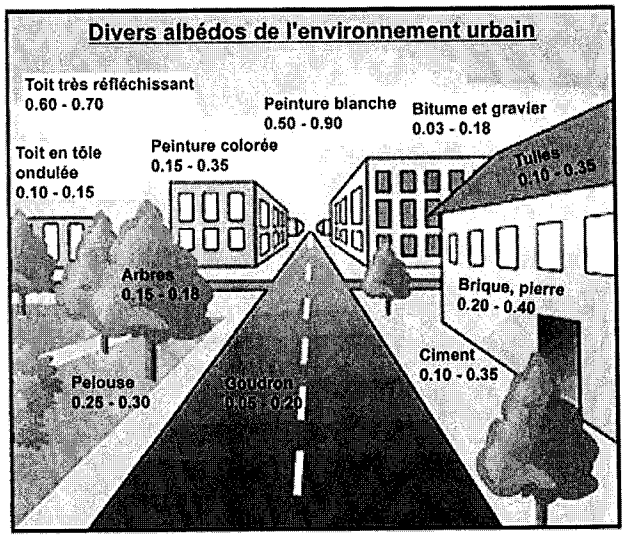


Canicule 2003 : Ilot de chaleur nocturne à Paris - moyenne de 15 nuits consécutives - Source : Météo France

Notions d'albédo

Par définition, l'albédo est une valeur comprise entre 0 et 1 : un corps noir parfait, qui absorberait toutes les ondes électromagnétiques sans en réfléchir aucune, aurait un albédo nul, tandis qu'un miroir parfait, qui réfléchirait toutes les ondes électromagnétiques sans en absorber une seule, aurait un albédo égal à 1.

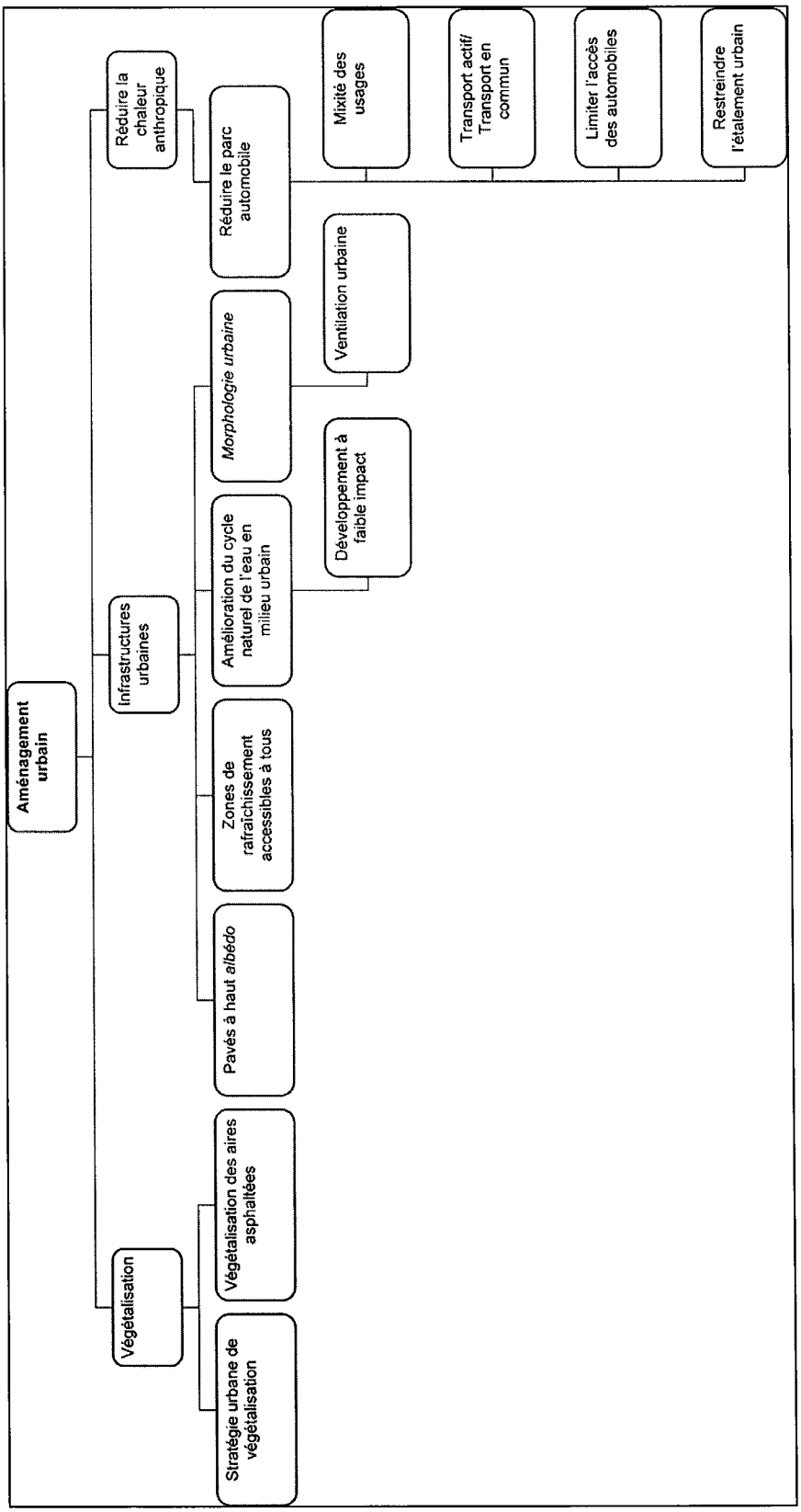
En zone urbaine, on considère qu'il varie entre 0,1 et 0,25 avec une valeur médiane de 0,15 et est de ce fait inférieur à celui des zones rurales. Ceci s'explique par la morphologie de la ville, véritable piège radiatif, et les matériaux urbains et a une conséquence directe sur l'emmagasinement plus important de chaleur en ville.
La structure de la ville est un facteur essentiel de la particularité climatique du milieu urbain. Les rues et les hautes parois verticales peuvent être considérées comme de véritables pièges radiatifs parfois surnommés «canyons urbains». Les matériaux de construction sont ainsi soumis à un rayonnement important qui contribue à augmenter l'énergie stockée dans le bâti.



Albédos de différents matériaux et exemple d'aménagement de la ville de Voiron :
http://www.epures.com/pages/actu/tablerondeclimat/4-Voiron%20Jacques.pdf

Organigramme des mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbains concernant l'aménagement urbain

Source : Institut National de la Santé du Québec.



fiches pratiques techniques

Synthèse réalisée à partir d'une note de Christopher de Laburthe, chargé de mission auprès d'ETD.

DOCUMENT 2

Adaptation au changement climatique et documents de planification

L'adaptation au changement climatique est inévitable et les collectivités locales sont désormais tenues de la prendre en compte dans leurs politiques publiques, notamment celle de l'aménagement du territoire. L'objet de cette fiche est de présenter le contexte, la réglementation européenne et nationale, et les modalités d'intégration de cette thématique dans les documents de planification.

Le contexte

• Le réchauffement inévitable

Les experts du climat au travers du Giec (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) ont publié leur cinquième rapport en avril 2014. C'est une compilation de près de 20 000 études et projections scientifiques élaborées par plus de 800 chercheurs. Ce dernier rapport est beaucoup plus alarmant que la précédente édition de 2007. Il confirme l'irréversibilité du changement climatique et l'impérieuse nécessité, d'une part, de prendre toutes les mesures d'atténuation de ce dérèglement et, d'autre part, de s'y préparer en s'adaptant à ce changement. En effet, même si des actions limitent ce changement (ce qui est loin d'être certain à l'heure actuelle), ces experts s'accordent sur le fait qu'il aura bien lieu. Les mesures ne feront que le limiter et l'objectif de maintenir ce réchauffement sous la barre des 2 °C a de fortes chances de ne pas être atteint. Pour le Giec (qui a fait des scénarios entre 0,3 °C et 4,8 °C), l'augmentation la plus probable serait comprise entre 2,4 et 2,8 °C. L'adaptation au changement climatique est donc inévitable et il doit être pris en compte par tous les aménageurs locaux dont les collectivités locales. Le Giec définit cette notion dans son troisième rapport « l'ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'explorer des opportunités bénéfiques ».

• L'adaptation : un sujet complexe à intégrer dans les documents d'urbanisme

Notre système et notre mode de vie doivent s'adapter à ces changements observés ou à venir. Mais cet objectif n'est pas simple car il demande aux acteurs locaux d'avoir une « autre approche » dans l'analyse de l'aménagement du territoire et de l'organisation de ses activités. En effet, les collectivités locales ont désormais comme objectif de limiter l'impact de tout projet sur l'environnement en général notamment sur le changement climatique, en diminuant les GES par une politique de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables. Si cette approche reste une nécessité, il faut la compléter par une analyse (inverse) de l'impact de ce changement climatique sur les activités et sur les systèmes territoriaux. La prise en compte de « l'adaptation » nécessite donc une méthodologie spécifique. Elle passe par une analyse et une prospective à long terme de la sensibilité du territoire, de certaines populations (notamment les jeunes et les personnes âgées), de certaines espèces (biodiversité), de certains milieux à ce changement prévisible. La sensibilité locale à cet aléa (nommée vulnérabilité) est bien entendu fonction de chaque système territorial, ce qui implique des mesures adaptées. Alexandre Magnan a ainsi défini la vulnérabilité (Collection « Sciences durables », 2012, Éditions Rue d'Ulm) : « le degré auquel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que sa sensibilité et sa capacité d'adaptation ». Or, le type d'aménagement choisi localement (et traduit dans les documents d'urbanisme) aboutira ou non à une réduction de la sensibilité du territoire aux différents aléas. Ainsi, un aménagement : peut favoriser (ou au contraire empêcher) un risque d'inondation ; est par nature favorable au phénomène d'îlot de chaleur urbaine (ICU), ce qui augmente la température ; peut limiter la sensibilité aux aléas dans certains secteurs stratégiques : population dense, accès à certains équipements (hôpitaux, écoles…). Tous ces aspects doivent donc être pris en compte dans les documents d'urbanisme et plus particulièrement dans les Scot (schéma de cohérence territoriale). Ils doivent définir des orientations à moyen terme (dix à quinze ans) qui participent à l'adaptation au changement climatique. C'est une obligation depuis les lois Grenelle. À ce sujet, le centre de ressources du développement territorial ETD a publié, avec le soutien de l'Ademe, un document « Planification et adaptation au changement climatique » élaboré en 2012-2013 à partir

Auteur
Guy Delorme, directeur des services techniques

www.territorial.fr

d'entretiens d'acteurs. Il affirme en particulier que : « Les enjeux du changement climatique qui impactent les politiques d'urbanisme sur le territoire national sont aujourd'hui de mieux en mieux identifiés. Les services de l'État et la communauté des professionnels convergent pour identifier une série d'enjeux stratégiques :

- risque accru de submersion marine : enjeu prioritaire pour l'État qui lance une expérimentation sur cinq sites sur la relocalisation des activités et des biens (dans le cadre de la stratégie nationale de gestion du trait de côte, le MEDDE a lancé en 2012 un appel à projets en direction de collectivités locales intéressées. Cinq sites ont été retenus. Ils bénéficient de 600 000 euros sur deux ans pour étudier la possibilité d'une stratégie de « recomposition spatiale des territoires menacés par les risques littoraux ») ;
- remontée vers le nord du risque feu de forêt ;
- effets sanitaires d'îlots de chaleur urbains plus fréquents ;
- menace sur la qualité et la quantité d'eau : enjeu actuel aggravé par le changement climatique ;
- incertitude sur les amplitudes et les fréquences des aléas climatiques (canicule, tempête, inondation...) ».

Une réglementation en évolution

Si la question de l'impact du changement climatique a été intégrée depuis 2000 dans les législations européennes et françaises, celle de son adaptation est beaucoup plus récente. En France, c'est le Grenelle qui a marqué un véritable tournant en ce domaine.

• La réglementation européenne

En 2009, la Commission européenne a publié son Livre blanc sur l' « Adaptation au changement climatique : vers un cadre d'action européen ». Celui-ci définit les bases d'une stratégie européenne. Il a été complété par l'adoption d'un nouveau document en avril 2013 qui décline cette stratégie en huit actions, notamment : encourager les États membres à se doter de stratégie d'adaptation globale ; attribuer des fonds ; introduire l'adaptation dans le cadre de la convention des maires ; combler le déficit de connaissances.
Un certain nombre d'annexes accompagne ce document : un rapport d'évaluation des impacts, l'adaptation aux impacts sanitaires, l'adaptation des infrastructures, les recommandations pour intégrer l'adaptation dans les programmes de développement ruraux...

• La réglementation française

Le niveau national : après la création de l'Onerc (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique) en 2001, une stratégie nationale (SNACC) a été élaborée en 2006. Mais c'est après le Grenelle 1 (article 42 de la loi) que cette stratégie a été précisée par le PNACC (Plan national d'adaptation au changement climatique) 2011-2015, publié le 20 juillet 2011. Il a fait l'objet d'une large concertation en 2010. Il comporte plus de 200 recommandations regroupées en vingt fiches thématiques qui démontrent que le thème « adaptation » doit être incorporé à l'ensemble des politiques publiques. Parmi ces thèmes, on retrouve l'eau, la biodiversité, l'urbanisme et le cadre bâti, la santé, les risques naturels... Le pilotage de chaque fiche est assuré par des représentants des ministères.

Le niveau local : parallèlement à ce plan national (mais de façon plutôt indépendante), les collectivités locales doivent s'engager dans l'élaboration de documents intégrant un volet « adaptation au changement climatique ». C'est la loi Grenelle 2 de 2010 qui en a fixé le cadre.

• Le Scrae

L'article 68 de cette loi a inscrit dans les articles L.222-1, 2 et 3 du Code de l'environnement (CE) l'obligation pour les conseils régionaux d'élaborer conjointement avec l'État (préfet de région) un schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie. L'objectif est de gommer les contradictions entre ces trois volets (l'un agissant sur l'autre). Il doit fixer des orientations permettant « d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter ». Le décret n° 2011-678 du 16 juin 2011 en a précisé le contenu et les modalités d'élaboration : un état des lieux, une évaluation prospective s'appuyant sur plusieurs scénarios socio-économiques régionaux, une définition des orientations et des objectifs régionaux (en particulier pour la réduction des GES et l'adaptation aux changements climatiques).

• Le plan climat-énergie territorial (PCET)

Les régions, départements, communautés urbaines, communautés d'agglomération et les communautés de communes de plus de 50 000 habitants devaient adopter un PCET avant le 31 décembre 2012 (loi Grenelle 2, art. 75 ; CE, art. L.229-26). En tenant compte des bilans des émissions de GES prévus à l'article L.229-25 du CE, le plan définit (en particulier) une stratégie territoriale d'adaptation dont l'objectif est de réduire par une planification anticipée, les impacts négatifs du changement climatique et d'optimiser ses impacts positifs (investissements nouveaux par exemple) ainsi que les mesures à mettre en œuvre. Le décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011 a précisé ces dispositions. Le périmètre du PCET couvre deux volets : un volet interne avec des actions liées au patrimoine et à l'exercice des compétences (services) de la collectivité ; le volet externe avec des actions relevant de l'aménagement du territoire et de la planification en matière d'urbanisme mais aussi les actions de sensibilisation et de mobilisation des acteurs locaux (ménages, entreprises, administrations, associations...).

• Le Code de l'urbanisme (CU)

Une évolution majeure de ce code est intervenue avec le Grenelle 1 (article 7) : l'urbanisme relève d'une préoccupation environnementale. Et en conséquence, la loi a complètement modifié l'article L.110 du CU : « Le territoire français est le patrimoine commun de la nation. Chaque collectivité

publique en est le gestionnaire et le garant dans le cadre de ses compétences. Afin d'aménager le cadre de vie, d'assurer sans discrimination aux populations résidentes et futures des conditions d'habitat, d'emploi, de services et de transports répondant à la diversité de ses besoins et de ses ressources, de gérer le sol de façon économe, de réduire les émissions de gaz à effet de serre, de réduire les consommations d'énergie, d'économiser les ressources fossiles d'assurer la protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la biodiversité notamment par la conservation, la restauration et la création de continuités écologiques, ainsi que la sécurité et la salubrité publiques et de promouvoir l'équilibre entre les populations résidant dans les zones urbaines et rurales et de rationaliser la demande de déplacements, les collectivités publiques harmonisent, dans le respect réciproque de leur autonomie, leurs prévisions et leurs décisions d'utilisation de l'espace. Leur action en matière d'urbanisme contribue à la lutte contre le changement climatique et à l'adaptation à ce changement. » L'adaptation au changement climatique est donc explicitement inscrite même si ce dernier est intégré dans une « longue série » d'objectifs complexes à atteindre.

• L'articulation entre les documents

Au final, entre l'État, la région et l'échelon local, chacun doit intervenir dans la mise en œuvre de cette politique d'adaptation. Il reste toutefois que sur le plan juridique, certaines relations sont plus contraignantes que d'autres. Ainsi, le SRCAE et les PCET doivent être « compatibles », ce qui n'est pas le cas avec les Scot. Il y a simplement une obligation « de prise en compte ». Cet aspect a d'ailleurs fait l'objet de critiques des associations environnementales. Cette interrelation complexe entre toutes les démarches territoriales peut être résumée dans le schéma page suivante.

Quelle prise en compte dans les documents d'urbanisme ?

Les résultats des enquêtes menées par ETD dans l'étude évoquée plus haut sont significatifs.

• Une absence remarquée

Les experts (publics ou privés) et les techniciens des collectivités locales (enquêtés par ETD) considèrent que « l'adaptation » est le plus souvent absente « des débats de politique publique actuellement menés dans le cadre des documents d'urbanisme ». En effet, les PLU et les Scot sont plutôt focalisés sur des questions de renouvellement urbain, de logements (avec la mixité sociale), de non-consommation des espaces agricoles et naturels ou les déplacements. Un certain nombre de facteurs expliquerait cette situation qui, malgré tout, évolue positivement. Il y a en particulier des difficultés à se projeter sur le long terme, ceci d'autant plus que les techniciens estiment manquer « d'outils et d'éléments de connaissances sur les conséquences climatiques du réchauffement et des vulnérabilités locales ». Cette difficulté est renforcée par une difficulté d'ordre politique : comment expliquer aux électeurs qu'il faut prendre des décisions aujourd'hui pour des effets qui auront lieu dans cinquante ans !
Autre explication des acteurs locaux : le « manque de chef de file ». En définitive, ils voudraient avoir un cadre législatif plus contraignant. Cet aspect est contradictoire avec la décentralisation. Il devrait par ailleurs évoluer puisque la loi Maptam du 27 janvier 2014 a créé une nouvelle compétence pour les communes et pour les EPCI à fiscalité propre : la Gemapi (gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations). Clairement, la loi prévoit au plus tard le 1er janvier 2016 un transfert de la gestion du risque inondation vers l'échelon local avec une prise en compte à ce niveau des ouvrages nécessaires à l'exercice de cette compétence (comme les digues ou les barrages).

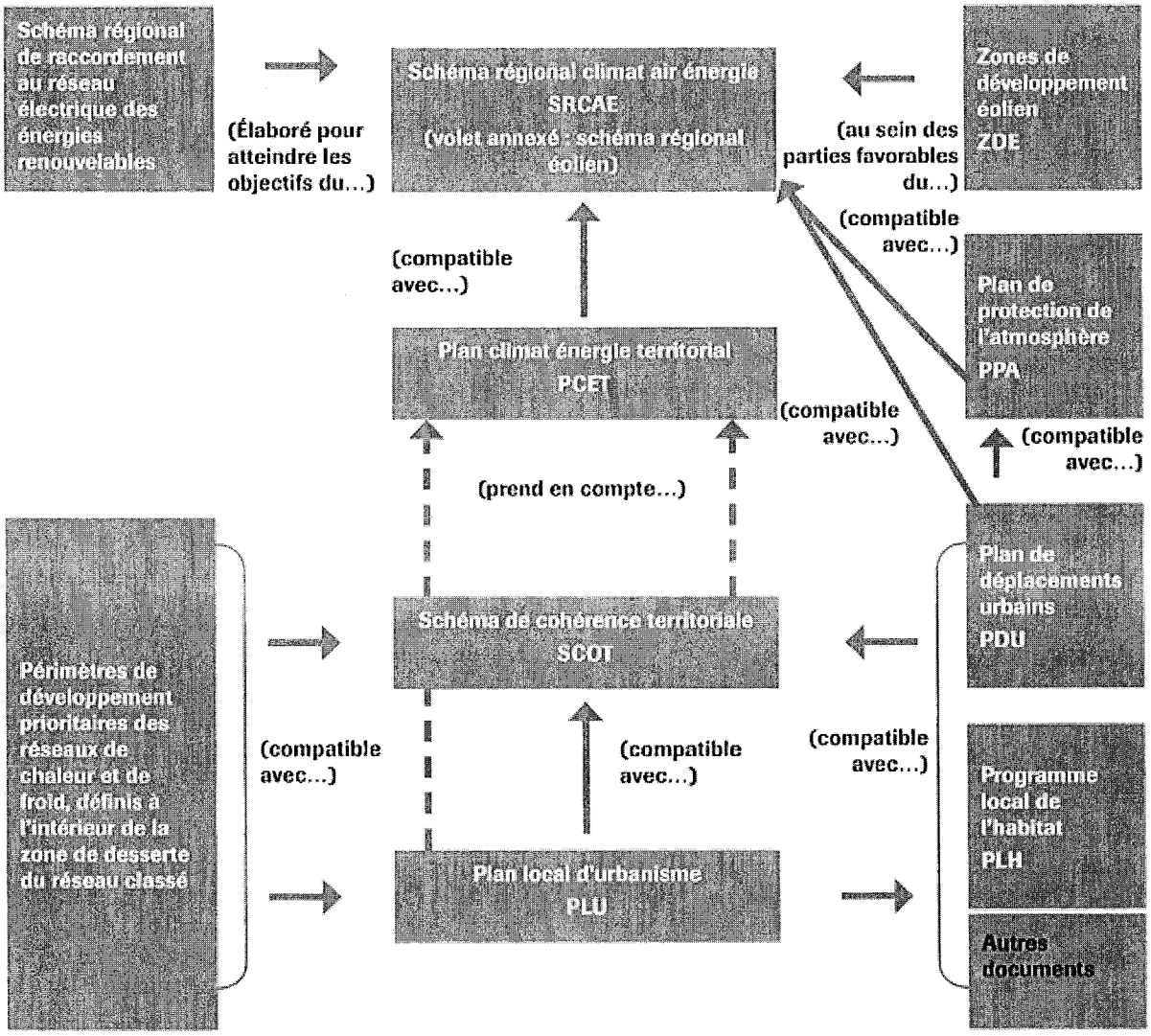
• Des pistes d'évolution

Malgré tout, des régions, des EPCI ou des communes ont commencé à montrer la voie pour que l'adaptation au changement climatique soit bien prise en compte dans ces éléments d'urbanisme. Ainsi, l'élaboration du SRCAE (co-réalisé par l'État et la région) est souvent une opportunité pour associer les collectivités (élus et techniciens) et les entreprises des territoires. « La prise de conscience d'un besoin d'amélioration des connaissances locales a conduit certaines régions (comme le Nord-Pas-de-Calais) à mettre en place des outils d'observation et de diffusion de la connaissance sur les impacts du réchauffement climatique »(source : ETD). Autre exemple en ce domaine, celui de l'Ile-de-France. L'institut d'aménagement de cette région a élaboré une cartographie des ICU (îlots de chaleur urbain). L'objectif est d'aider les collectivités locales à mettre en place des actions de terrain. Pour ce faire, la cartographie propose (source : ETD) : « les causes des ICU (rugosité et albédo des surfaces, inertie des matériaux, compacité et hauteur du tissu urbain...) ; la vulnérabilité du quartier considéré (population sensible à la chaleur, indice de revenus, personnes isolées, etc.) ; ainsi que le type de solution de rafraîchissement (végétalisation des abords des bâtiments, des murs et des toits, perméabilisation des sols, travail sur l'albédo, réouverture des espaces publics, perméabilisation des cheminements tout en prêtant attention à la faisabilité, etc.) ».
De la même façon, l'élaboration d'un PCET est favorable à la prise en compte de cette thématique dans les Scot et les PLU, mais à une condition : il faut décloisonner les compétences avec un travail en commun des urbanistes et des techniciens spécialistes du climat.

• Impact climat : un outil de l'Ademe

Un outil spécifique est mis à disposition des collectivités locales par les directions régionales de l'Ademe. Nommé « Impact climat », il permet de réaliser un prédiagnostic de l'impact du changement climatique pour définir les priorités d'adaptation sur le territoire et les intégrer dans différents documents comme les PCET, les Scot ou les PLU. Les prin-

Coordination des démarches territoriales (nouvelle architecture en 2010)



cipales vulnérabilités sont classées dans une matrice. Bien souvent, la thématique ne fait pas toujours l'objet d'un chapitre spécifique mais est « indirectement » intégrée dans d'autres thèmes comme :

- la maîtrise de la consommation du foncier ;
- le bâti : tolérances sur l'alignement pour favoriser l'isolation extérieure, bâtiment bioclimatique, confort thermique…
- les ICU (voir plus haut) : végétalisation et présence d'eau, nature et couleur des matériaux, limitation de l'imperméabilisation des sols ;
- les trames vertes et bleues et la biodiversité ;
- la sécurisation de la ressource en eau, les mesures d'interconnexion des réseaux et une sensibilisation aux économies d'eau ;
- les aléas et risques naturels, notamment l'inondation et la submersion marine ;
- et plus rarement, la préservation de la santé des habitants.

Enfin, il faut souligner que les enjeux repérés lors de l'analyse ne peuvent pas toujours être traduits dans les documents de planification comme le Scot et le PLU. Certaines collectivités ont donc élaboré des guides annexes spécifiques qui accompagnent la démarche « réglementaire ».

Sources-Références

Planification et adaptation au changement climatique. ETD Le centre de ressources du développement territorial/Ademe, mars 2014, www.ademe.fr

www.projetdeterritoire.com

DOCUMENT 3

LES LEVIERS D'ACTIONS POSSIBLES

Actions possibles	Outils, documentations et retours d'expérience
1. Agir en amont lors de l'élaboration des documents de planification : réduction de l'étalement urbain, des déplacements contraints, amélioration des performances du bâti, développement des énergies renouvelables...	
Intégrer, dans les politiques d'urbanisme et les documents cadres ou contractuels (PLU, SCoT, PLH, PDU, etc.), les objectifs du Plan Climat en matière de maîtrise de l'énergie, de réduction des émissions de GES, de développement des énergies renouvelables et des transports. **À noter** : *le développement des énergies renouvelables doit prendre en compte les impacts des changements climatiques sur les réseaux et sur les sites de production (éoliens notamment).*	- **"Emissions de gaz à effet de serre et opération d'aménagement"**, 2012, ADEME, CEREMA : > www.cerema.fr - **"Plan local d'urbanisme et développement durable, un document pratique pour innover"**, ARPE PACA, 2011 : > www.territoires-durables-paca.org - **"La prise en compte de l'énergie et du climat dans les SCoT"**, ETD, 2009 : > www.projetdeterritoire.com - Fiche Action "Elaboration d'un PLU Facteur 4 - Pour une métropole plus durable", Brest Métropole Océane - Fiche Action "Articulation SCOT Plan Climat_PCET", SCOT Cambrésis
Lutter contre l'étalement urbain en travaillant sur les formes urbaines : densité ; compacité ; mixité fonctionnelle... ***Attention aux effets croisés** : la densification de l'habitat peut entraîner une augmentation de la vulnérabilité du territoire (concentration des enjeux, accroissement du phénomène des îlots de chaleur urbains).* **À noter** : *les actions de lutte contre l'étalement urbain et de maîtrise de l'artificialisation des sols contribuent à diminuer le ruissellement pluvial (risque inondation et pollution des eaux).*	- Le Centre de ressources sur l'urbanisme durable : > www.urbanismedurable-ademe.fr - **"Étalement urbain et changements climatiques. Etat des lieux et propositions"**, RAC-F, 2011 : > www.rac-f.org - Fiche Action "Réalisation d'une AEU® sur le territoire d'un SCoT", SCoT du Pays du Vignoble Nantais
Inciter à une réflexion d'ensemble sur les organisations territoriales plus ou moins génératrices de transport.	- **"La consommation d'espace-temps des divers modes de déplacement en milieu urbain. Application au cas de l'Ile-de-France"** 2008 : > www.innovations-transports.fr - Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et le management (Cerema) : > www.cerema.fr
Développer des transports collectifs et réorganiser l'offre de transports en la diversifiant, en améliorant les temps de parcours, en adaptant les fréquences.	- Fiche Action "Sensibilisation aux transports en commun - Opération « Autopatch, Stop à l'autodépendance »", Chambéry Métropole
Définir les trames vertes et bleues en veillant à une bonne articulation entre les échelles territoriales : schémas de cohérence écologique, documents de planifications (DTADD, SCoT, PLU...). **À noter** : Les trames vertes et bleues assurent la protection des habitats de certaines espèces animales et des systèmes végétaux fragilisés par les développements urbains.	- Centre de ressources sur les Trames vertes et bleues : > www.trameverteetbleue.fr
Protéger le foncier agricole, forestier et naturel par le renforcement des objectifs en matière de consommation d'espace.	
S'appuyer sur le diagnostic GES du territoire pour évaluer les impacts des scénarii d'urbanisme au moment de la rédaction du PADD. **À noter** : *les développements urbains peuvent fragiliser les espaces naturels et augmenter l'exposition aux aléas ou la capacité d'adaptation de certains milieux ou populations. Ces impacts doivent également être évalués.*	
Étudier l'impact des orientations d'aménagement inscrites dans les documents de programmation sur la vulnérabilité au changement climatique des populations, milieux et activités. *Les orientations sont-elles cohérentes avec le nouveau climat ? N'y a-t-il pas création d'irréversibilité ?*	- **"Planification et adaptation au changement climatique"**, ETD-ADEME, 2014 : > www.projetdeterritoire.com
Intégrer les objectifs et enjeux d'adaptation dans les politiques d'urbanisme (PLU, SCOT, PLH, PDU...) et les documents de programmation du territoire (réflexion sur la problématique des îlots de chaleur urbains, la protection des bâtiments et infrastructures contre les risques naturels, etc.).	- **"Guide de recommandation pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain à destination des collectivités territoriales"**, ADEME Région IDF, 2012 - Fiche Action "Programme de végétalisation urbaine", Ville de Paris - Fiche Action "Identifier et maîtriser les risques associés aux Îlots de

	Chaleur Urbains (ICU)", Grand Lyon
Intégrer les risques naturels (canicules, inondations, tempêtes, retrait-gonflement des argiles...) dans les politiques d'urbanisme (PLU, SCoT, PLH, PDU...).	- Portail de la prévention des risques majeurs : > www.prim.net
Développer une grille d'analyse des projets d'aménagement au regard des conséquences locales des changements climatiques (par exemple à l'occasion de la réalisation d'une AEU®). Le bâtiment / l'infrastructure ou le projet d'urbanisme est-il adapté au climat de 2030, 2050, 2100 ?	
2. Agir lors de la réalisation et de la gestion de projets urbains	
Favoriser une Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU®) dans tous les projets de construction de zones d'activités commerciales, industrielles ou artisanales ; pour les zones d'aménagements concertés, lotissements...	- **"Réussir la planification et l'aménagement durables : Guide méthodologique AEU2"**, Le Moniteur, ADEME, 2013 - Le Centre de ressources de l'urbanisme durable et de l'AEU2 : > www.urbanismedurable-ademe.fr - Fiche Action "Aménagement de la ZAC de Bonne", Grenoble - Fiche Action "Réalisation d'une AEU® sur le territoire d'un SCoT", SCoT et Pays Vignoble Nantais
Transcrire les recommandations et les prescriptions de maîtrise de consommation d'espace et d'énergie dans les documents contractuels.	
Réhabiliter les friches urbaines polluées (industrielles, zones d'activités...) afin de permettre leur réutilisation.	- Rubrique "Sites et sols pollués" du site de l'ADEME : > www.ademe.fr - **"La reconversion des sites et des friches urbaines pollués", "Friches urbaines polluées et Développement Durable"**, ADEME, 2014
Rechercher la mixité des fonctions : habitat-emploi-équipements ; zones agricoles et naturelles.	
Intégrer des critères énergétiques et environnementaux dans la conception ou réhabilitation de quartiers : éco-quartier, éco-hameau, etc.. *Attention aux effets croisés : l'amélioration de la performance thermique (isolation) des logements peut avoir un impact négatif sur le confort thermique en été et créer une augmentation du besoin de climatisation (et des consommations énergétiques).*	
Améliorer les performances énergétiques des logements existants par la mise en œuvre d'OPAH Energie, OPATB, de PIG (Programme d'Intérêt Général)...	- Le site des Programmes d'Amélioration de l'habitat : >www.lesopah.fr - Le site Coproprieterre.org : > www.coproprieterre.org - Rubrique OPATB du site de l'ADEME : > www.ademe.fr/batiment - **"Guide de la communication locale OPATB"**, ADEME, 2007
Tenir compte de l'impact paysager et de la qualité des sols dans toute opération d'aménagement.	
Développer une production agricole locale dans le respect de l'équilibre entre agriculture et extension urbaine.	
Favoriser la coexistence entre l'urbanisme et la biodiversité : gestion différenciée des espaces, créations d'espaces verts...	- **"Guide de gestion différenciée à l'usage des collectivités"**, Christophe Parisot, Natureparif : > www.natureparif.fr - Le site de la Mission Gestion Différenciée Nord-Pas de Calais : > www.gestiondifferenciee.org
Définir des règles claires d'utilisation de l'espace : zones 30 ; aires de partage ; circulations douces ; itinéraires poids lourds.	
Diversifier l'offre d'énergie et privilégier les systèmes utilisant des sources d'énergie renouvelables (ex : création ou extension de réseau, toiture solaire ...) **À noter** : *le développement des énergies renouvelables doit s'accompagner d'une réflexion sur le renforcement des réseaux énergétiques qui peuvent être fragilisés par les impacts du changement climatique.*	- Fiche Action "Le solaire à Paris", Ville de paris
Favoriser la plantation de végétaux afin de développer les zones d'ombre.	- Fiche Action "Programme de végétalisation urbaine", Ville de Paris
Anticiper les conséquences du changement climatique sur	- Fiche Action "Développement d'une vallée éco touristique", CC

les politiques d'aménagement, d'habitat et de transports (montée des eaux, chaleurs urbaines...) et envisager des choix alternatifs.	Chamonix-Mont Blanc
Conditionner les aides aux projets d'urbanisme : - à la réalisation d'une analyse sur le degré d'adaptation du projet au nouveau climat ; - à la définition de mesures correctives, le cas échéant.	
Mettre à disposition un guide de l'aménagement responsable.	- Fiche Action "Elaboration d'un guide d'aménagement et d'urbanisme durable", CG des Alpes Maritimes
Exiger des prestataires un volet «adaptation du projet au changement climatique» dans la réalisation d'une AEU® ; leur fournir les données de base (climatiques notamment) pour mener l'analyse.	- Le portail DRIAS : les futurs du climat : > www.drias-climat.fr
Équilibrer les objectifs de densification des territoires urbains avec la limitation de l'exposition aux aléas.	
Privilégier les mesures visant à annuler les conséquences néfastes des aménagements et infrastructures aggravant les épisodes climatiques. *Exemples : augmentation de la perméabilité des sols, limitation du recours à des albédos élevés (rapport aux îlots de chaleur)...*	

3. Encourager les comportements favorables à une politique climatique

Accompagner les collectivités infra-territoriales dans l'intégration d'objectifs de performances énergétiques et de réduction des émissions de CO_2 dans les documents d'urbanisme et de planification (SCOT, PLU, PLH...), ainsi que dans la définition de projets opérationnels.	- Fiche Action "Élaboration d'un guide d'aménagement et d'urbanisme durable", CG des Alpes Maritimes
Sensibiliser les aménageurs sur les enjeux et le concept d'urbanisme durable (les Parcs et les Pays peuvent jouer un rôle de relais auprès de leurs collectivités membres).	- Le Centre de ressources de l'urbanisme durable et de l'AEU2 : > www.urbanismedurable-ademe.fr
Mettre en place un Conseil en Énergie pour les constructions : remise d'un dossier pour les maîtres d'ouvrage avec des recommandations sur une manière de construire efficace du point de vue énergétique, renvoi vers un organisme de conseil.	
Favoriser la création de projets innovants par l'organisation de concours architecturaux.	- Le Solar Decathlon Europe : > www.solardecathlon2014.fr
Promouvoir le rôle des CAUE et des agences d'urbanisme comme relais et structures chargées d'accompagner les maîtres d'ouvrage dans la prise en compte des aspects climat dans leur politique d'urbanisme.	- Fédération nationale des CAUE > fncaue.fr - La fédération nationale des Agences d'urbanisme > www.fnau.org
Organiser des formations pour les élus, les directeurs de services et les aménageurs sur les enjeux d'un urbanisme **prenant en compte les impacts probables des changements climatiques.**	- Fiche Action "Formation "énergie et urbanisme" pour les élus et les techniciens", Pays Vallée de la Sarthe
Organiser des formations pour les élus et directeurs de services **sur l'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU®).**	- Formations ADEME sur l'AEU2 > formations.ademe.fr
Communiquer auprès du grand public sur les actions menées par la collectivité en matière d'urbanisme durable.	

4. Mettre à jour le contexte climatique futur et les risques associés

Évaluer ou réévaluer les risques sur le territoire aux horizons 2030, 2050, 2100. *Exemple : la reprise des zones inondables, la détermination des îlots de chaleur, l'exposition aux tempêtes, le zonage des terrains à risque de retrait-gonflement, les volumes en eau utilisables...*	

DOCUMENT 4

Par Benoit Ronez et Virginie Lasserre
Certu

Adaptation au changement climatique : considérer l'évolution du territoire

Les démarches locales d'adaptation au changement climatique se sont jusqu'alors basées sur les évolutions du climat plutôt que sur leurs conséquences complexes pour les territoires. Or, considérer l'adaptation d'un territoire nécessite aussi de prendre en compte ses évolutions propres, qui modifieront sa sensibilité au climat. L'adaptation doit donc être pensée au sein de réflexions sur le devenir du territoire.

L'ESSENTIEL

- **Une méthode préconisée qui est basée sur l'évolution du climat.**
- **Considérer également l'évolution de l'aménagement du territoire.**
- **Recourir à la prospective pour construire une vision stratégique et une politique opérationnelle.**

Mener une politique territoriale d'adaptation au changement climatique nécessite, d'une part, de prendre en compte les évolutions futures du climat déclinées localement et, d'autre part, les évolutions du territoire. Le recours à la prospective permet de penser, à différentes échéances de temps, le devenir du territoire dans un contexte d'évolutions du climat. Elle permet de dégager une vision stratégique à long terme pour construire une politique d'adaptation opérationnelle de court terme.

Une méthode qui s'appuie sur les évolutions du climat

Les politiques d'adaptation se construisent par essence autour d'actions locales. C'est le cas de l'évolution des plans de prévention des risques d'inondation pour faire face à l'évolution du risque de submersion marine sur des parties du littoral. Cette méthode est basée sur une déclinaison locale des évolutions climatiques globales, afin d'en déduire les conséquences pour le territoire. Elle mobilise les acteurs chargés de la mise en œuvre des actions afin d'imaginer les conséquences sur le fonctionnement actuel et à court terme du territoire des évolutions du climat. La politique française d'adaptation au changement climatique prend ainsi en compte ce caractère nécessairement territorial des actions d'adaptation. Portée par le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) pour les mesures demandant une réflexion ou une coordination nationale, l'adaptation est essentiellement conduite localement par les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), ainsi que par les plans climat-énergie territoriaux (PCET). Ces schémas et plans visent ainsi les différentes composantes de l'aménagement du territoire et de son fonctionnement, en se faisant le relais des enjeux d'adaptation vers l'ensemble des leviers d'action à disposition des acteurs de l'aménagement. Ces schémas stratégiques et plan d'action sur l'adaptation sont l'aboutissement de plusieurs étapes d'analyse visant à identifier l'exposition (1) du territoire aux principaux impacts de l'évolution du climat puis sa sensibilité aux évolutions climatiques pour en déduire sa vulnérabilité. Inspirée des démarches de prévention des risques naturels, la méthode préconisée aujourd'hui est largement développée au sein des études des missions d'études et de développement des coopérations interrégionales et européennes, dites Medcie (voir encadré) et synthétisée au sein des guides méthodologiques proposés par l'Ademe.

Prendre en compte le devenir d'un territoire

Cette méthode se base essentiellement sur l'aménagement et le fonctionnement présent du territoire, voire sur son évolution tendancielle à brève échéance (2020 par exemple), pour définir une politique d'adaptation. Laquelle politique considère le changement climatique modélisé à des échéances de long terme : 2050, 2080, 2100. En particulier, la méthode préconisée ne tient pas explicitement compte, hors mesures d'adaptation, des évolutions futures de l'aménagement et du fonctionnement du territoire aux échéances où le changement climatique est considéré (2050, 2080, 2100) : renversement d'une tendance démographique, contexte économique différent, changements de comportement, etc. De fait, cette méthode ne distingue pas clairement les échéances de court terme pour penser des mesures opérationnelles d'adaptation, des échéances de long terme permettant de déterminer une ou plusieurs « trajectoires » d'adaptation au regard de devenirs possibles du territoire et de ses aménagements. Or les enjeux territoriaux du changement climatique ne se limitent pas à ceux du présent,

ni de l'action de très court terme : ils se posent essentiellement à 2030, 2050, 2080. Adapter un territoire doit certes interroger la construction immédiate des cadres contraignant l'évolution du territoire, notamment au nom de la protection des populations, mais également être pensé aux échéances de plus long terme.

Par conséquent, les méthodes permettant de penser l'adaptation ne peuvent s'inspirer uniquement des politiques de risques et doivent davantage tenir compte des réflexions portant sur les aménagements à long terme du territoire.

Pour ce faire, les démarches d'adaptation doivent être menées conjointement avec les réflexions des acteurs de l'aménagement sur le devenir de leur territoire à différentes échéances. Puis, elles doivent être intégrées à l'ensemble des politiques de l'aménagement, au même titre que d'autres logiques : économique, bien-être, réponse à une croissance démographique, etc.

Recourir à la prospective

La prospective est un outil pertinent pour penser le devenir du territoire et ses aménagements en intégrant des enjeux de long terme, dont l'adaptation au changement climatique.

En particulier, la construction de scénarios territoriaux permet d'éviter l'écueil d'une vision tendancielle du fonctionnement d'un territoire à long terme, où des ruptures dans les pratiques d'aménagement en faveur de l'adaptation ne seraient pas envisageables.

Par ailleurs, la vision prospective du territoire permet de clarifier à quelle échéance de temps la vulnérabilité du territoire est analysée et les leviers d'action envisagés. Elle permet ainsi :

- d'une part, de penser des scénarios d'aménagement à 2050 pour répondre aux tendances climatiques de 2050, et non de répondre par un scénario territorial à 2020 à des impacts climatiques de 2080 ;
- d'autre part, de signifier la portée de l'action entreprise à court terme en la resituant dans le temps « lent » de l'aménagement et des évolutions climatiques. Si des mesures opérationnelles sont préconisées à l'issue d'une démarche stratégique d'adaptation, elles constitueront une étape, et seulement une étape, du chemin à parcourir pour aboutir à long terme à faire face aux impacts climatiques pressentis.

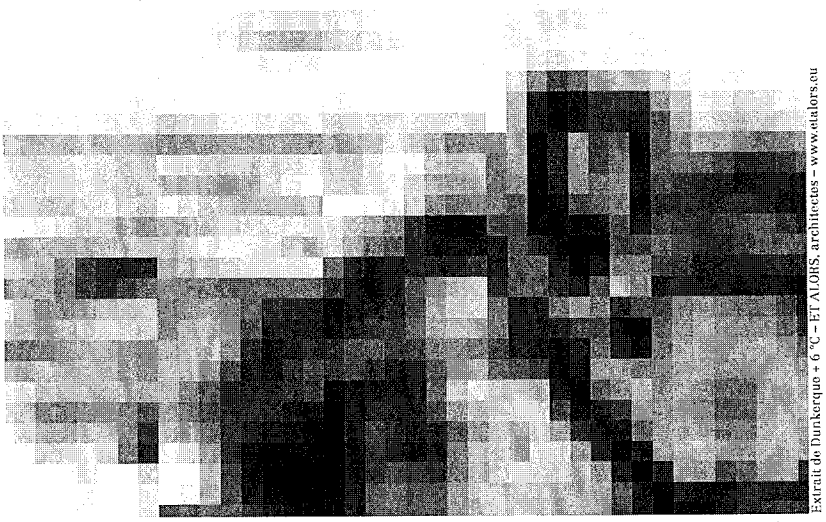
Les scénarios de territoire sont également l'occasion de penser la complexité des impacts des évolutions du climat pour un territoire dans le cadre d'une démarche prospective non soumise à des échéances opérationnelles. Il s'agit de dépasser une réflexion mécaniste des impacts consistant à supposer une unique conséquence directe de l'évolution d'un indicateur climatique (température, précipitation, etc.) sur une composante du territoire.

En outre, la prospective permet de penser l'adaptation d'un territoire en cohérence avec les politiques d'atténuation du changement climatique et les éléments de contexte du devenir du territoire. En effet, l'analyse de l'exposition (2) du territoire aux impacts de l'évolution du climat repose en partie sur des scénarios d'évolutions du climat. Les scénarios du GIEC servent généralement de base à la réflexion. La prospective permet d'assurer la cohérence entre les scénarios climatiques du GIEC retenus et les hypothèses d'évolution du territoire :

- d'une part, la courbe des émissions mondiales de gaz à effet de serre du scénario du GIEC doit être cohérente avec les objectifs d'atténuation du territoire ;
- d'autre part, un certain nombre d'hypothèses sont sous-jacentes aux scénarios climatiques du GIEC et portent par exemple sur les évolutions de la démographie mondiale, la dynamique économique, les modes de production, les évolutions technologiques, etc. Ces hypothèses doivent être cohérentes avec celles qui contribuent à définir le contexte de l'aménagement et du fonctionnement du territoire dans lequel penser l'adaptation à long terme.

Développer une vision stratégique et une politique opérationnelle

La méthode utilisée jusqu'alors pourrait s'enrichir des apports de la prospective afin de construire une vision stratégique puis une politique opérationnelle d'adaptation. •••



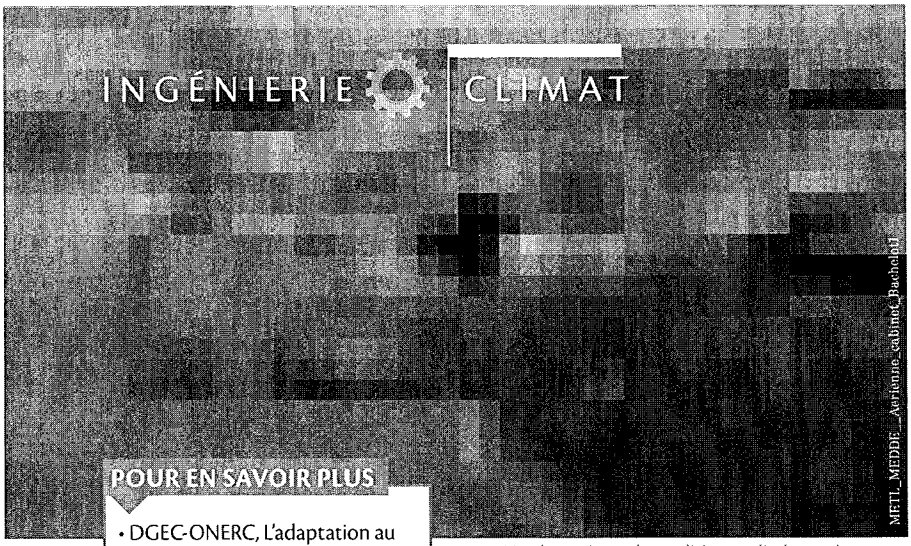
Extrait de Dunkerque + 6 °C – ET ALORS, architectes – www.etalors.eu

Visuel du projet évolutif réalisé (par le collectif Et Alors) en quinze temps de l'adaptation de la ville de Dunkerque à un climat fiction de + 6 °C.

QU'EST-CE QUE C'EST ?

- **Exposition au climat** : l'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée (à l'horizon temporel de dix ans, vingt ans...).
- **Sensibilité du territoire** : la sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.
- **L'aléa** : constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vies humaines ou une dégradation de l'environnement.
- **Vulnérabilité** : dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système sont affectés par les effets des changements climatiques. La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Source GIEC, OCDE, ONU.



Un des enjeux des politiques d'adaptation est de faire face à l'évolution du risque de submersion marine sur des parties du littoral.

POUR EN SAVOIR PLUS

- DGEC-ONERC, L'adaptation au changement climatique en France, mars 2011.
- Guide Ademe par Care Environnement, Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique, février 2012.
- Quenault B., Vulnérabilité et résilience au changement climatique en milieu urbain : vers de nouvelles stratégies de développement urbain durable ?, pour le PIRVE- Axe 3. Les futurs de la ville entre vulnérabilité et durabilité, juin 2011.
- Rhônalpenergie environnement, Climat, réussir le changement – Engager son territoire dans une démarche d'adaptation (volume 1), juillet 2012. Rhônalpenergie environnement, Climat, réussir le changement – Mettre en œuvre un projet territorial intégrant l'adaptation (volume 2), avril 2013.
- Simonet, G., L'apport des sciences humaines et sociales, in Dossier grand angle « Le changement climatique, 2e partie, les mesures », La Jaune et la Rouge, n° 680, décembre 2012.

··· Le Certu propose ainsi une méthode qui repose sur le croisement des évolutions du climat et de visions prospectives de l'aménagement du territoire. Connaître les évolutions du climat comportant des enjeux pour le territoire :

- Étape n° 1 : identifier les évolutions climatiques passées et à venir pour le territoire.
- Étape n° 2 : identifier les impacts des évolutions climatiques à venir qui interrogent le territoire actuel. Comprendre et envisager les objectifs et leviers d'adaptation à travers des scénarios prospectifs d'aménagement du territoire pour en déduire une politique d'adaptation :
- Étape n° 3 : construire un ou des scénarios prospectifs d'évolution de l'aménagement du territoire intégrant des objectifs et leviers d'adaptation aux évolutions du climat et identifier la vulnérabilité du ou des scénarios territoriaux.
- Étape n° 4 : déduire de cette ou ces visions du territoire à long terme (2030, 2050...) une vision opérationnelle à un horizon temporel intermédiaire (ex : 2020).

Cette méthode proposée par le Certu est développée au sein d'un ouvrage à paraître début 2014 : « Transport, énergie, climat : quels apports de la prospective territoriale » (Certu). ■

Les études coordonnées par la Datar, fondements méthodologiques pour l'adaptation des territoires

La Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale (Datar) finance et coordonne des études interrégionales sur l'adaptation des territoires au changement climatique. En particulier, suite à une première étude en trois phases sur le périmètre des régions du grand sud achevée en 2011, la Datar généralise la démarche à d'autres espaces interrégionaux (notamment le grand sud-ouest, Normandie(s), grand ouest, Nord-Pas-de-Calais et Picardie). Menées par les missions d'études et de développement des coopérations interrégionales et européennes (Medcie), ces études interrégionales sont pilotées par les secrétariats généraux aux affaires régionales des préfectures de région (SGAR). S'appuyant sur des projections climatiques de Météo France en 2030, en 2050 et 2080, elles ont constitué des supports pour l'élaboration des Schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE). Elles peuvent également donner un cadre pour l'élaboration du volet « adaptation » des Plans climat-énergie territoriaux (PCET) et agendas 21 élaborés par les collectivités territoriales. Elles sont téléchargeables sur les sites des préfectures pilotes et directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement.

Rapport d'activité de la Datar : http://www.datar.gouv.fr/sites/default/files/ra_datar_2012.pdf

Méthode pour une démarche d'adaptation ; synthèse des étapes méthodologiques, Certu

Évolution du territoire / Évolution du climat	Passé	Présent	Échéance opérationnelle	2030	2050	2100
Passé		Sensibilité actuelle				
Présent						
Échéance opérationnelle		Sensibilité potentielle				
2030						
2050						
2100						

Étape 1 Exposition au climat

Étape 2 Sensibilité actuelle et potentielle du territoire actuel

Étape 4 Objectifs et mesures opérationnelles

Étape 3 Sensibilité supposée et vulnérabilité du territoire futur

DOCUMENT 5

Changement climatique : dix villes qui passent à l'action

Par Côme Bastin I Publié le 9 Septembre 2013
http://www.wedemain.fr

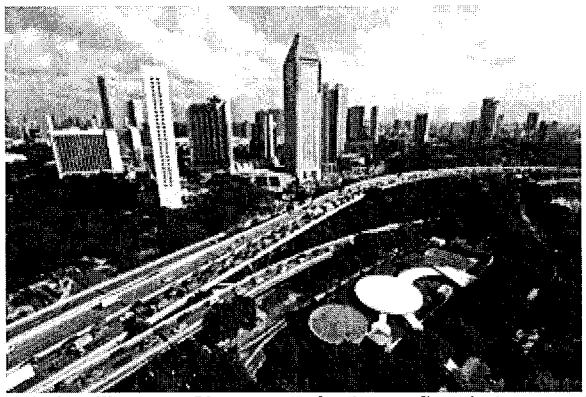
Un concours international a récompensé les métropoles ayant lancé les programmes les plus ambitieux de lutte contre le réchauffement climatique. Aux côtés des traditionnels bons élèves nordiques, on retrouve Mexico, Tokyo ou encore Bogota.

Bangkok, Thaïlande. La ville pourrait être engloutie par les eaux d'ici 2050

Hong Kong, Paris, Lagos, Bangkok, Tokyo... Le réseau C40 regroupe 63 mégalopoles engagées à faire baisser leurs émissions de gaz à effet de serre. Le concours « City Climate Leadership Awards », qui visait à repérer les plus déterminées d'entre elles selon 10 critères, s'est achevé début septembre. Gestion des déchets, infrastructures intelligentes, énergies vertes : tour du monde des initiatives marquantes.

Mesure et réduction du Co2 : Copenhague vise le zéro carbone

En 2025, Copenhague pourrait être la première capitale du monde à devenir neutre en carbone. Pour ce faire, la ville a adopté un plan de réduction massif de ses émissions de Co2, qui vise à les faire passer de 2,5 à 1,2 millions tonnes annuelles. C'est d'abord le secteur du bâtiment, responsable de 75% des émissions, qui sera mobilisé, via l'éco-construction et l'éco-rénovation. Mais Copenhague, connue pour être un paradis des cyclistes, projette aussi de construire la première autoroute entièrement réservée aux vélos !



Ville intelligente : Singapour régule ses flux de transports

Avec 7 126 habitants par km2, Singapour est l'une des métropoles les plus denses du monde. Pourtant, elle fait partie des moins congestionnées : on y circule en moyenne à 27km/h contre 16 à Londres et 11 à Tokyo. Un vaste réseau de mesure du trafic et de communication permet de moduler le prix des péages et d'informer les automobilistes très rapidement de l'état des routes. Les transports publics y sont gratuits avant les heures de pointes pour inciter les habitants à les emprunter et étaler le flux des voyageurs. Singapour évite ainsi les embouteillages interminables et polluants auxquels font face beaucoup d'autres grandes villes.

Adaptation au changement climatique : New York prépare le jour d'après

En plongeant la ville qui ne dort jamais dans le noir et sous l'eau pendant 24 heures, l'Ouragan Sandy a conduit les New-Yorkais à prendre conscience du coût humain et économique du changement climatique. Six mois après son passage, un vaste plan d'adaptation aux tempêtes et aux inondations a été déployé. Digues côtières, sécurisation des systèmes de communication et des services hospitaliers, baisse des frais d'assurance... De quoi mieux faire face au prochain désastre, sans toutefois s'attaquer au fond du problème. On notera aussi que c'est le maire de New-York en personne, Michael Bloomberg, qui préside la commission.

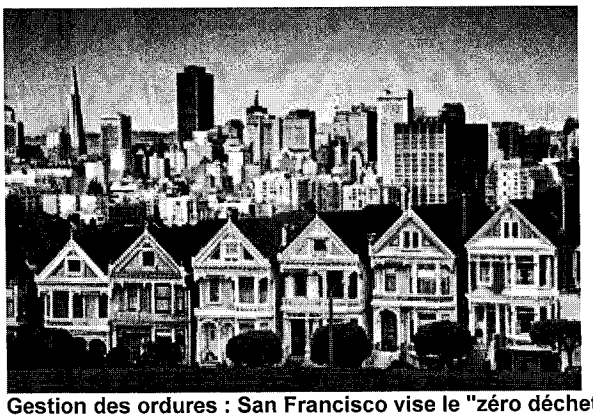
Communautés durables : Rio s'attaque aux favelas

À Rio de Janeiro, 22 % de la population s'entasse dans les favelas. Des zones qui connaissent de graves problèmes de

pollution des eaux, pendant que les décharges qui les entourent rejettent des tonnes de méthane dans l'atmosphère. Le plan municipal pour l'intégration de ces quartiers "informels" vise à les transformer via la planification urbaine, la rénovation des maisons, le redéploiement des infrastructures et services municipaux et la sécurisation des sols. Un vaste chantier qui devrait permettre à 220 000 foyers d'améliorer leurs conditions d'existence d'ici à 2020 et de limiter les rejets de gaz de la ville.

Énergie verte : Munich 100% renouvelable

La municipalité de Munich s'est fixée comme objectif de produire l'ensemble de sa consommation électrique grâce aux énergies renouvelables à l'horizon 2025. Et avec un budget de 9 milliards d'euros, elle se donne les moyens de ses ambitions. Éolien, géothermie, solaire, biomasse, et hydro-électricité : toutes les énergies nouvelles sont mises au service de cet objectif, qui ferait de Munich la première ville de plus d'un million d'habitants à atteindre l'autonomie énergétique.



Gestion des ordures : San Francisco vise le "zéro déchet"

Aux USA, San Francisco est la ville où les déchets finissent le moins souvent dans une décharge. En partenariat avec l'entreprise Recology, elle a installé de multiples centres de dépôts pour trier et recycler tous les matériaux qui peuvent l'être. L'engagement écologique des citoyens a également permis de réduire drastiquement le gaspillage. Avec 600 tonnes de déchets organiques collectés par jour, San Francisco est aussi championne américaine du compost. En 2020, la ville vise le "zéro déchet".

Qualité de l'air : Mexico redevient respirable

Avec 20 millions d'habitants entassés dans une cuvette cernée de chaînes de montagnes, Mexico semblait condamnée à de tristes records. En 1992, l'ONU lui avait même décerné la palme de la ville la plus polluée au monde. Pourtant, grâce à la volonté de la mairie, la situation s'améliore doucement. Fermeture des usines les plus polluantes, journées « sans voiture » dans le centre-ville, bus électriques, vélos partagés... Les programmes ProAire ont permis d'économiser 7,7 tonnes de Co2 en moins de quatre ans.

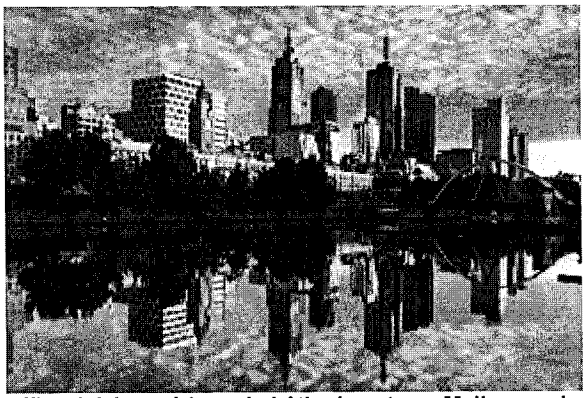
Finance et développement économique : Tokyo choisit la fiscalité verte

Aire urbaine la plus peuplée au monde, Tokyo rejette chaque année 62 millions de tonnes de Co2 dans l'atmosphère. 95% de ces émissions sont liées à l'approvisionnement énergétique de cette mégalopole monstre. La ville s'est engagée à réduire de 25 % sa facture carbone d'ici 2020. Un effort significatif qui implique de réduire drastiquement la consommation des infrastructures commerciales, industrielles et municipales. Pour allier performance économique et rénovation écologique, le levier fiscal est mobilisé : les immeubles les plus simples à « verdir » peuvent revendre leurs droits à polluer à ceux qui s'y prêtent moins.

Transport urbain : Bogota rompt avec le tout-diesel

Cinq millions d'habitants et pas une ligne de métro ou tramway : Bogota souffre d'un cruel manque de transports publics qu'elle a trop longtemps compensé à grand renfort de bus diesel polluants. Pour remédier au problème, la ville déploie un service de bus à haut niveau de service (BRT) empruntant des voies réservées et fonctionnant de plus en plus

fréquemment aux énergies hybrides. Elle a aussi lancé un réseau de taxis électriques. Résultat : une réduction des émissions de Co2 de 350 000 tonnes par an.



Efficacité énergétique du bâti : downtown Melbourne la joue green

Deuxième ville d'Australie, Melbourne connaît une croissance soutenue depuis de nombreuses années et veut la rendre écologiquement soutenable. Avec le programme « 1200 buildings », sa municipalité entend mettre aux normes l'ensemble des buildings du centre-ville, responsables de la moitié des émissions de gaz à effet de serre de cette métropole. Une rénovation du bâti qui permettra aussi d'économiser une eau de plus en plus précieuse en Australie.

DOCUMENT 6

REPENSER LA VILLE POUR MIEUX S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

http://www.apc-paris.com
consulté le 2/12/2015

Vagues de chaleur plus fréquentes et intenses, hivers plus doux et arrosés, augmentation des jours de canicule… les études menées par Météo-France projettent des changements non négligeables dans le climat parisien à la fin du 21ème siècle. Comment doivent agir les villes pour s'adapter ? Plusieurs solutions possibles.

Paris plus sensible aux événements extrêmes de type canicule

Il est prévu que le **nombre de jours de canicule augmentent** à la fin du siècle : de 3 à 26 jours par an, au lieu d'un jour en moyenne aujourd'hui. En raison de son **îlot de chaleur urbain (ICU)** particulièrement intense en période de fortes chaleurs, Paris est plus sensible aux événements caniculaires.

Le **Plan Climat Energie de Paris (PCET),** la politique parisienne en matière de climat et d'énergie a abordé le sujet de l'adaptation au changement climatique dans son **carnet «adaptation»**. Ce carnet définit une stratégie à long terme (2050) et des objectifs détaillés et dédiés à l'adaptation de Paris aux effets du dérèglement climatique et à la raréfaction des ressources.
En attendant la publication de ce carnet «adaptation», Météo France en partenariat avec l'Agence Parisienne du Climat, a étudié une série de solutions pour adapter le territoire parisien aux futures canicules.

LIMITER L'EFFET D'ILOT DE CHALEUR URBAIN

La première stratégie pour adapter le territoire consiste à limiter l'effet nocturne de l'ICU (îlot de chaleur urbain), c'est-à-dire faire baisser la température nocturne en zone urbaine dense pour permettre à la population de récupérer pendant son sommeil. Pour mettre en œuvre cette stratégie cela passe par :

- Le recours à des **matériaux réfléchissants**. Il s'agit d'utiliser la capacité des matériaux de construction à plus ou moins absorber le rayonnement solaire et donc la

chaleur. Le laboratoire des essais de matériaux de la Ville de Paris étudie les propriétés thermiques des matériaux constituant les revêtements de la voirie et des trottoirs parisiens.

- L'**isolation des bâtiments** pour ralentir leur réchauffement, en insistant, comme le rappelle le PCET, sur le confort thermique estival, le rafraîchissement naturel, la conception bioclimatique, et la pose de protections solaires extérieures.
- La **végétalisation** (plutôt en pleine terre) en gardant à l'esprit que la disponibilité de l'eau, en période de canicule, dans un scénario de végétalisation important devient un enjeu crucial.
- La **limitation des équipements de climatisation individuelle**. Dans un scénario de doublement de la puissance globale de climatisation (installations individuelles), le projet de recherche CLIM2 révèle que la température nocturne pourrait augmenter jusqu'à 3°C. Il en résulterait un ICU nettement plus étendu et intense incitant à recourir encore davantage à la climatisation.

CREER DES ILOTS DE FRAICHEUR EN JOURNEE

Le verdissement et la végétation arrosée avec le développement d'espaces verts apportent de la fraîcheur par l'ombrage et l'évapotranspiration générés par les plantes.

La Mairie de Paris s'est fortement engagée dans une politique de végétalisation de la ville. Ce sont 100ha de végétalisation supplémentaires sur les toits et les murs parisiens qui sont visés à horizon 2020, ainsi que 30ha d'espaces verts publics supplémentaires et 200 nouveaux lieux végétalisés sur l'espace public. Pour en savoir plus paris.fr (lien externe)
Intégrer et utiliser l'eau en ville avec des aires de promenades en bordure de canaux et berges, des fontaines et des mares apportent également de la fraîcheur. Paris a également expérimenté l'arrosage des rues avec de l'eau non potable pendant des vagues de chaleur afin de mesurer l'effet rafraîchissant.

COMBINER LES MESURES POUR PLUS D'EFFICACITE

Combinaisons gagnantes. Les mesures visant à limiter les effets nocturnes de l'ICU et à créer des îlots de fraîcheur durant la journée sont complémentaires. En combinant matériaux réfléchissants, verdissement et humidification des chaussées, ce scénario donne les meilleurs résultats sur la température.

LA NATURE COMME SOLUTION D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Le verdissement et la végétation arrosée contribuent à limiter les restitutions de chaleur la nuit et à diminuer la température en journée. Les travaux de Météo-France montrent qu'avec un **arrosage** suffisant, le **verdissement** global permet de **faire baisser la température de 3 à 5°C,** à un instant donné, pendant une canicule comme celle de 2003.
Par ailleurs, si les toitures végétalisées peuvent avoir un impact au niveau du confort thermique à l'intérieur du bâtiment, la végétation de pleine terre (solutions au sol : arbres et sol enherbé) a un réel effet sur le confort thermique extérieur.

La Mairie de Paris a mis en place un **programme ambitieux sur 2014-2020 pour végétaliser la ville** :

- 30 hectares supplémentaires de jardins ouverts au public,
- 20 000 nouveaux arbres plantés,
- 200 projets de végétalisation participative dans le cadre de l'opération «Du vert près de chez moi»,développement des fermes pédagogiques, vergers et potagers dans les écoles…
- 100 hectares de végétalisation sur les murs et toits, dont un tiers dédié à l'agriculture urbaine.

Elle a notamment lancé en juillet 2014 le projet **« Du vert près de chez moi »**, qui faisait appel à tous les Parisiens pour recenser les espaces qui pourraient être végétalisés près de chez eux. Parmi plus de 1500 contributions, 209 projets ont étés retenus qui verront le jour au cours de cette année.