

## CONCOURS EXTERNE D'INGÉNIEUR TERRITORIAL

SESSION 2019

ÉPREUVE DE NOTE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

**Rédaction d'une note à partir d'un dossier tenant compte du contexte technique, économique ou juridique lié à ce dossier. Celui-ci porte sur l'une des spécialités choisie par le candidat au moment de son inscription.**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

**SPÉCIALITÉ : URBANISME, AMÉNAGEMENT ET PAYSAGES**

### 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 initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ 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 38 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 chef de projet en urbanisme durable à la communauté d'agglomération d'INGECOM. L'établissement public de coopération intercommunale compte 55 000 habitants répartis sur 12 communes dont l'armature urbaine se décompose en 1 ville centre (35 000 habitants), 3 bourgs structurants secondaires et des villages périphériques. Le territoire s'articule entre espaces urbains centraux et paysages ruraux.

INGECOM a pris la compétence d'élaboration du document d'urbanisme intercommunal et dispose d'ores et déjà d'un programme local de l'habitat ainsi que d'un plan de paysage. Le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET) sera quant à lui élaboré concomitamment au Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi).

Sensibilisés par les récents épisodes caniculaires, les élus s'interrogent sur les capacités du territoire à s'adapter aux effets du changement climatique, notamment dans la ville centre où les températures ont atteint des records au courant de l'été. Votre direction souhaite travailler à la mise en cohérence des politiques d'aménagement du territoire avec les enjeux climatiques en insistant sur le tissu urbain existant ou à venir.

Dans un premier temps, le directeur général des services (DGS) vous demande de rédiger à son attention, exclusivement à l'aide des documents joints, une note sur les enjeux d'adaptation de la ville aux problématiques climatiques.

**8 points**

Dans un deuxième temps, il vous demande d'établir un ensemble de propositions opérationnelles et priorisées pour mettre en œuvre des solutions concrètes sur le territoire de l'agglomération.

*Pour traiter cette seconde partie, vous mobiliserez également vos connaissances.*

**12 points**

**Liste des documents :**

- Document 1 :** « Urbanisme et climat : des enjeux croisés, des pratiques à repenser » - *La lettre Recherche ADEME & VOUS n°11* - juillet 2015 - 6 pages
- Document 2 :** « Adaptation au changement climatique par l'urbanisme » (extrait) - *Les notes de l'Agence de Développement et d'Urbanisme de l'Agglomération Strasbourgeoise (ADEUS)* - septembre 2012 - 7 pages
- Document 3 :** « Îlots de chaleur urbains » - *collectivitesviables.org* - consulté le 28 octobre 2018 - 4 pages
- Document 4 :** « Chaleur : en ville les températures pourraient grimper de 8 °C d'ici 2100 » - *futura-sciences.com* - 31 mai 2017 - 2 pages
- Document 5 :** « Vers des territoires résilients au changement climatique » - *Commissariat général à l'égalité des territoires (cget)* - novembre 2015 - 4 pages
- Document 6 :** « Une forêt en ville pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain » - Paula Torrente - *Agence Parisienne du Climat* - 15 mars 2017 - 3 pages

**Document 7 :** « Loi du 18 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) » - *Assemblée des Communautés de France (AdCF)* - septembre 2015 - 9 pages

**Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.**

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

La transition énergétique  
en actions

## ACTUALITÉ

Urbanisme et climat : des  
enjeux croisés, des pratiques  
à repenserRÉSULTATS  
SIGNIFICATIFSAdaptation climatique  
et urbanisme : une  
obligation pour quels défis ?

## RENCONTRE AVEC...

Jacques Comby et  
Emmanuel Acchiardi  
« Construire des villes  
capables de s'adapter au  
changement climatique »

## ÉDITORIAL

FRANÇOIS MOISAN

DIRECTEUR EXÉCUTIF DE LA STRATÉGIE,  
DE LA RECHERCHE ET DE L'INTERNATIONAL

La France accueillera la 21<sup>e</sup> Conférence des parties des Nations unies sur les changements climatiques (COP21) du 30 novembre au 11 décembre 2015, à Paris. Largement impliquée dans sa préparation, l'ADEME soutient plusieurs manifestations autour de l'événement. Notamment, la conférence scientifique internationale Our Common Future Under Climate Change , qui vise à réunir la communauté scientifique du 7 au 10 juillet, à Paris, pour faire le point sur les connaissances et identifier des solutions face au changement climatique. L'ADEME animera une session pour échanger sur les priorités des pays en matière d'innovations technologiques pour lutter contre le changement climatique, ainsi que leurs potentiels de marchés. Cette Lettre Recherche, première d'une série de trois dédiées au climat, aborde les recherches menées et les résultats obtenus, avec l'appui de l'ADEME, en matière de climat en lien avec l'urbanisme. Les deux prochains numéros concerneront respectivement l'usage et le rôle des sols puis la problématique de la qualité de l'air.

## ACTUALITÉ

URBANISME ET CLIMAT :  
**DES ENJEUX CROISÉS,  
DES PRATIQUES  
À REPENSER**

*De l'atténuation à l'adaptation, les priorités de recherche sont guidées par la nécessité d'action. L'ADEME s'est saisie de cette question dès 2009.*

**L**e double défi de lutte contre le changement climatique et d'adaptation à ses conséquences est né de l'observation du fonctionnement de l'atmosphère et de la structuration de la météorologie à l'échelle mondiale. 





Aujourd'hui, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) produit des rapports de référence pour l'action en mesurant et expliquant le réchauffement climatique et ses effets, leurs temporalités, géographie et causes.

### UNE PRISE DE CONSCIENCE MONDIALE

Ces avancées scientifiques ont permis l'engagement progressif des États à agir, notamment par les accords de Kyoto en 1997. Soulignant d'abord la nécessité de maîtriser les concentrations de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère dans un souci d'atténuation, l'identification des principaux secteurs d'activité émissifs a facilité la formulation de politiques et d'outils opérationnels à retranscrire dans chaque pays. En France, le Plan national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) 2000-2003 et la Stratégie nationale de développement durable (SNDD) 2003-2008, axés sur l'atténuation, soulignent l'importance de la planification et interpellent la recherche. S'appuyant sur les travaux de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC), la Stratégie nationale d'adaptation aux changements climatiques pointe l'importance de l'adaptation, jusque-là sous-estimée, ce qui sera à nouveau souligné par la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) en cours d'élaboration.

### L'ACTION DE L'AGENCE

Depuis 2009, l'ADEME compte parmi ses missions la lutte et l'adaptation au changement climatique. Elle conduit des actions visant à limiter les émissions de GES en ciblant notamment les secteurs des déplacements et des bâtiments, briques élémentaires de l'urbanisme. Croisant les enjeux, l'approche territoriale imbrique les problématiques du changement climatique et d'un urbanisme durable, moins énergivore. Dans ce cadre, l'ADEME accompagne la réalisation de Plans climat-énergie territoriaux via le développement d'outils, en travaillant sur leur articulation avec les documents de planification et d'urbanisme et en mettant sur un pied d'égalité adaptation et atténuation. Elle initie des réflexions sectorielles sur l'intégration de l'adaptation dans chacun de ses champs d'action, notamment le bâtiment, où se posent des questions de résistance, de robustesse et de résilience des ouvrages (cf. encadré).

### UNE RÉFLEXION TRANSVERSALE AU SERVICE DE LA VILLE DURABLE

Dans le champ de l'urbanisme, une « Observation critique et dynamique de la recherche sur la ville durable » est initiée. Les résultats montrent des évolutions de priorités et des contradictions de temporalités et d'échelles entre la poursuite des enjeux mondiaux de l'atténuation sur le temps long, leur difficile déclinaison dans les politiques locales, et l'urgence de gestion de crise territoriale pour une adaptation au changement climatique. Ils soulignent la difficulté pour les décideurs de traduire ces défis dans les politiques locales d'aménagement et la nécessité de réformer pratiques et métiers.

En matière de climat, les premières recherches ont porté sur la

caractérisation des aléas climatiques et l'évaluation des vulnérabilités pour initier des mesures de prévention et d'adaptation et diminuer les risques associés. Elles ont été conduites dans le cadre du soutien au programme Gestion et impacts du changement climatique (GICC) et du Groupement d'intérêt scientifique (GIS) Climat. Un bilan des connaissances sectorielles a montré un manque de retours d'expériences territoriales et une méconnaissance de la prise en compte de l'adaptation dans l'urbanisme malgré l'obligation juridique.

Pour y remédier, l'ADEME a engagé une observation critique et dynamique de l'offre et de la demande de recherche (cf. article suivant). Elle s'implique également dans le programme Plate-forme d'observation des projets et stratégies urbaines (POPSU), piloté par le MEDDE, qui met en dialogue acteurs locaux et chercheurs. Elle a aussi lancé un programme sur le rafraîchissement urbain. D'autres enjeux de recherche sont abordés au travers de thèses financées par l'Agence : développement d'outil de modélisation du climat urbain, difficultés d'adéquation entre outils météorologiques et actions, difficultés d'articulation des planifications urbaine et climatique, d'évaluation de l'efficacité de la végétalisation, etc.

La nouvelle stratégie recherche 2014-2020 de l'ADEME considère le changement climatique comme objectif transversal à toutes les priorités. Les deux défis de l'atténuation et de l'adaptation sont donc désormais présents dans tous les programmes de recherche de l'ADEME, et notamment le programme « Villes et territoires durables ».



> [anne.grenier@ademe.fr](mailto:anne.grenier@ademe.fr)

### *Zoom sur...*

#### **LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE POUR LE BÂTIMENT À L'HORIZON 2030-2050**

Dans le cadre de ses réflexions prospectives, l'ADEME a mené une évaluation des impacts des changements climatiques sur les bâtiments.

Six aléas extrêmes (tempêtes, sécheresse, etc.) ont été considérés, ainsi que cinq évolutions tendancielles (températures moyennes, érosions côtières, etc.). Deux sont jugés prioritaires : les vagues de chaleur et les retraits-gonflements des argiles. Si certaines réponses préventives concernent le ter-

ritoire, des solutions sont à apporter à l'échelle du bâtiment. Les impacts potentiels ont ainsi été étudiés sur différentes typologies de bâtiments existants (tertiaires, collectifs, individuels).

Des fiches d'actions incrémentales et systémiques ont été construites en atelier avec les professionnels du secteur. Elles touchent aussi bien à la réglementation qu'aux besoins de formation, d'informations et de recherche.

# ADAPTATION CLIMATIQUE ET URBANISME, **UNE OBLIGATION POUR QUELS DÉFIS ?**

*En 2012, l'ADEME a initié un programme de recherche sur l'observation de la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques dans l'urbanisme. L'objectif : favoriser une meilleure appropriation de ce défi majeur imposé par la loi.*

Dès 2010, l'ADEME se dote de la stratégie « Adaptation au changement climatique », suivie d'« Urbanisme » en 2012. D'emblée, les questionnements convergent. L'appel à projets initié en 2012 « Observation de la recherche sur la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques dans l'urbanisme : analyse critique de l'offre et de la demande pour la formulation de préconisations » part du constat que l'adaptation est souvent absente des réflexions ou réduite à la gestion des risques naturels, bien que reconnue comme majeure par le Plan national d'adaptation au changement climatique 2011-2015 (PNACC). L'ADEME a ainsi voulu porter un regard scientifique critique sur la prise en compte de l'adaptation dans l'urbanisme, pour repérer et améliorer les pratiques. Trois recherches-actions ont notamment été retenues. Les résultats complets sont attendus pour l'automne 2015.

## TROIS RECHERCHES-ACTIONS COMPLÉMENTAIRES IMPLIQUANT LES ACTEURS TERRITORIAUX

La première recherche, pilotée par l'université Lyon III en partenariat avec les Agences d'urbanisme de Lyon, Grenoble et Saint Étienne, propose de répertorier les types d'adaptation mis en œuvre afin de proposer une approche prospective. L'analyse épistémologique souligne d'abord le caractère transdisciplinaire du terme « adaptation », emprunté aux disciplines telles que la biologie, la psychologie, l'anthropologie, la sociologie et la géographie. De l'analyse des pratiques ressortent deux catégories de stratégies d'adaptation

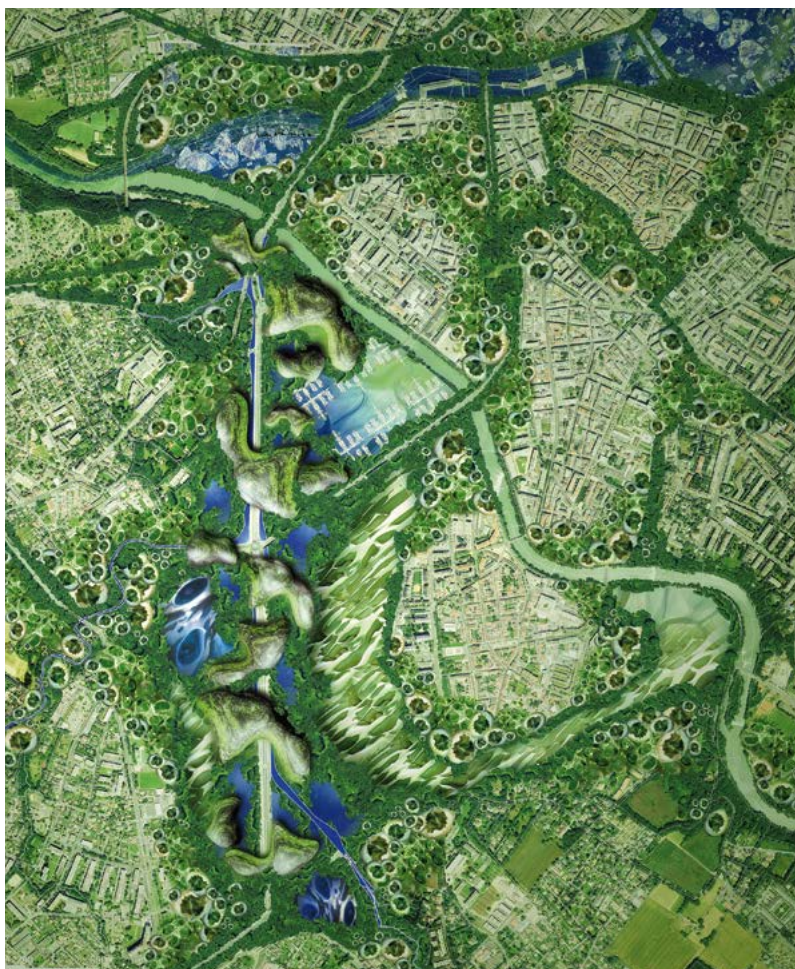
territoriale : par anticipation (en prévision des impacts prévus) ou réactive (en réaction aux impacts constatés). Les études de cas soulignent la nécessité d'une territorialisation locale des défis et des aléas des changements climatiques. Quelle que soit la stratégie, le besoin et la capacité d'adaptation dépendent de la sensibilité du territoire aux risques encourus. Cette recherche souligne l'importance de la définition d'une trajectoire d'adaptation et renvoie à la problématique de la gestion territoriale de l'incertitude.

Concernant la deuxième recherche, pilotée par le Conseil départemental de l'Hérault, trois grandes questions structurent le retour d'expérience. La première concerne la manière dont les décideurs appréhendent l'adaptation dans leurs actions. Des attitudes types ont ainsi été mises en évidence : le déni, le fatalisme, l'autosatisfaction, le pragmatisme inventif et la confiance. Tous les interviewés, à l'exception de ceux qui sont dans le déni, se sentent pris entre injonction à l'action et manque de connaissances opérationnelles. Les modalités de caractérisation et de modélisation des vulnérabilités territoriales sont également questionnées. L'analyse souligne la difficile articulation entre les outils de planification climatiques (SRCAE et PCET) et les documents d'urbanisme (schémas de cohérence territoriale – SCOT ; plans locaux d'urbanisme intercommunaux – PLUI ; et plans locaux d'urbanisme – PLU). Dans ces documents, les mesures sont rares ou implicites et témoignent d'un défaut de culture de l'incertain. Cette articulation fait l'objet d'un des axes de recherche retenus dans le cadre des éditions 2014 et 2015 de l'APR de l'ADEME « Modé-



© Vincent Callebaut architectures





lisation et évaluation au service des acteurs des villes et territoires de demain ». Le troisième thème étudié concerne les aspects économiques de l'adaptation dans les réflexions stratégiques. Centré sur une approche assurantielle des aléas et des risques climatiques, il plaide pour une caractérisation des pertes de valeurs et des modalités de leurs compensations, ainsi que pour l'association des assureurs aux projets de territoires. La troisième recherche est une analyse croisée franco-québécoise de la gestion des îlots de chaleur et des eaux urbains, à partir de quatre études de cas métropolitains (Montréal, Grenoble, Lyon et Nice). Les premiers résultats montrent une approche divergente des problématiques. Ainsi, si l'adaptation implique d'emblée une approche de gestion globale des risques, la gestion de l'eau demeure une approche essentiellement sectorielle. Témoignant d'une territorialisation récente du fait des lois de décentralisation, gestions de l'eau et du risque devraient être mieux coordonnées par les nouvelles gouvernances qui se mettent en place. En France, les études de cas montrent que l'atténuation prime sur l'adaptation dans l'urbanisme et que la lutte contre les îlots de chaleur par végétalisation est une première réponse. À Montréal, les politiques d'adaptation débutent et la végétalisation apparaît comme une réponse commune aux problématiques d'îlots de chaleur et de gestion de l'eau.

### PREMIERS ENSEIGNEMENTS CROISÉS : POUR UN RÉEL CHANGEMENT DE PARADIGME

De ces résultats intermédiaires émergent quelques enseignements. D'abord, la prise en compte de l'adaptation dans l'urbanisme, bien que prévue dans les textes, reste à un stade expérimental, en France comme dans le monde. L'atténuation du changement climatique demeure la préoccupation dominante. La notion d'adaptation, pourtant objet d'un cadre conceptuel issu des rapports du GIEC et retranscrite dans le PNACC, apparaît mal définie. Ce flou oblige les acteurs territoriaux à une interprétation locale de la notion avant même de se questionner sur les connaissances disponibles ou transposables. Dans la plupart des études de cas, la problématique de l'adaptation dans l'urbanisme est réduite à celle des îlots de chaleur urbains. La végétalisation est alors la réponse d'évidence sans que les liens soient établis avec des problématiques connexes comme celles de la gestion de l'eau. La convergence de ces problématiques dans les documents de planification apparaît tant comme une évidence qu'une urgence : adaptation et urbanisme étant de nature anticipatrice, toutes les recherches mobilisent la gestion du risque d'une manière ou d'une autre. Les difficultés d'articulation du temps long et de l'urgence d'action présente apparaissent toujours comme principal écueil au passage à l'acte. Ces recherches appellent à un changement de paradigme des réflexions stratégiques et prospectives du climat et de l'urbanisme, invitant à glisser d'une approche déterministe vers une approche anticipatrice fondée sur l'incertitude.

\* Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie

\*\* Plan climat-énergie territorial



> [sophie.debergue@ademe.fr](mailto:sophie.debergue@ademe.fr)

### aller + loin

#### Les impacts des îlots de chaleur urbains

Les îlots de chaleur urbains ont des conséquences environnementales et sanitaires : aggravation de la pollution de l'air extérieur et intérieur, surconsommations d'énergie et d'eau, déséquilibres au sein d'écosystèmes biologiques et bactériologiques, aggravation des maladies chroniques, épuisement par la chaleur (céphalées, vomissements, malaises, faiblesses, etc.), coups

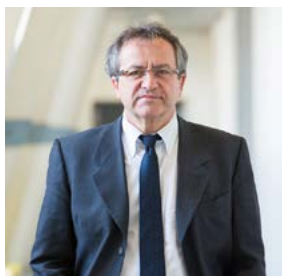
de chaleur pouvant même aller jusqu'à des lésions cérébrales ou rénales définitives...

L'ADEME, l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC), le Conseil régional d'Île-de-France et la Mairie de Paris ont publié un kit pédagogique sur les changements climatiques. Retrouvez-le sur [www.rac-f.org/](http://www.rac-f.org/) kit-pédagogique.

## RENCONTRE AVEC...

### JACQUES COMBY

CLIMATOLOGUE  
ET PRÉSIDENT  
DE L'UNIVERSITÉ  
JEAN-MOULIN LYON III.



### EMMANUEL ACCHIARDI

DIRECTEUR ADJOINT  
DE LA DIRECTION VILLES  
ET TERRITOIRES  
DURABLES DE L'ADEME.



## URBANISME ET CLIMAT

# « CONSTRUIRE DES VILLES CAPABLES DE S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE »

*Résolument pragmatique, la recherche sur les liens entre urbanisme et adaptation au changement climatique a pour ambition d'apporter aux décideurs locaux les connaissances nécessaires à une prise de décision éclairée quant aux aménagements urbains à réaliser dans chaque ville.*

### Existe-t-il des spécificités climatiques urbaines ?

**Jacques Comby :** Absolument, on parle d'ailleurs de « climats urbains ». Ces climats varient d'une ville à l'autre et dépendent notamment de la densité du bâti, des matériaux utilisés dans la construction ou des flux de circulation d'air. Cependant, l'enjeu « urbanisme et climat » est plus vaste car il inclut également les déplacements des personnes ou encore les flux de véhicules. C'est cet ensemble de paramètres qui concourt à créer ce que l'on appelle des « îlots de chaleur urbains ».

### Depuis quand l'ADEME s'intéresse-t-elle aux liens entre urbanisme et adaptation au changement climatique ?

**Emmanuel Acchiardi :** Dès 2010, l'ADEME a élaboré une stratégie sur l'adaptation au changement climatique (pour 2010-2013). Elle a créé un service Organisations urbaines et un service Climat, qui travaillent de concert. Ensemble, ils ont lancé en 2012 un appel à projets de recherche (APR) sur ce sujet<sup>1</sup>, ce qui a permis de soutenir trois projets plutôt exploratoires à mi-chemin entre la recherche et les pratiques, mais aussi d'impliquer directement les territoires.

### De quelle manière l'ADEME contribue-t-elle à inscrire cette problématique au niveau des territoires ?

**E.A. :** L'Agence cherche à « outiller » les collectivités pour mieux appréhender ces problématiques (climat, environnement, aménagement) dans leurs opérations d'aménagement comme dans la planification urbaine. Par ailleurs, nous finalisons un autre appel à projet de recherche, qui portera sur le rafraîchissement des îlots de chaleur urbains. Cet APR vise à comprendre comment limiter ces îlots de chaleur, particulièrement en été.

### Quels enseignements tirez-vous de vos travaux de recherche ?

**J.C. :** Jusqu'à une période récente, on a favorisé des politiques d'adaptation plutôt « en résistance » face aux aléas climatiques avec, par exemple, la construction de barrages pour faire face aux inondations. Les travaux montrent que ce parti pris ne fonctionne pas et qu'il convient d'encourager les solutions plus flexibles (le travail sur la circulation naturelle des eaux, par exemple) qui présentent l'avantage de pouvoir être révisées à mesure que le climat évolue. Autre enseignement : il faut faire du sur mesure car la réponse développée pour Lyon ne répondra pas nécessairement à la problématique rencontrée à Grenoble. Je rappelle toutefois que l'objectif de nos travaux n'est en aucun cas de dire aux décideurs locaux ce qu'ils doivent faire. Nous leur apportons les connaissances nécessaires pour qu'ils puissent prendre les meilleures décisions possibles, et construire ainsi des villes capables de s'adapter au changement climatique, quel qu'il soit. Évidemment, nous nous trouvons confrontés à un problème de temporalité : les décideurs politiques raisonnent souvent sur du court terme (un mandat) alors que les risques météorolo-

### *Bia express*

Climatologue et président de l'université Jean-Moulin Lyon III, Jacques Comby est également président de la Commission des relations internationales et européennes de la Conférence des présidents d'université de France. À ce titre, il travaille actuellement avec l'ensemble des établissements français à la préparation de la COP21.

giques s'étalent sur 30, 50, 100 ou 120 ans. L'anticipation de ces risques est par conséquent difficile à mettre en œuvre.

### À quelles autres difficultés la recherche est-elle confrontée ?

**E.A. :** Nous devons faire face à des défis méthodologiques afin d'être en mesure d'apporter des réponses fiables à des questions complexes telles que : « Quelle sera l'élévation de la température dans 50 ans ? », « Où se situeront les zones à risque ? », etc. Une autre difficulté relève de la culture du risque : alors que certains veulent réfléchir au sujet, d'autres préféreraient ne pas le voir. Enfin, la France dispose de nombreux outils de planification urbaine ou énergie-climat ou (PCET, SRCAE.) mais aucun ne traite seul et complètement du sujet. Le sujet est d'autant plus complexe qu'il implique de nombreux acteurs et se joue simultanément à différentes échelles (au niveau d'un quartier, d'une ville, d'une région, etc.).

### Vos travaux s'inscrivent précisément dans une démarche partenariale avec de nombreux acteurs complémentaires...

**J.C. :** Nous travaillons effectivement avec des métropoles (comme Lyon, Grenoble ou Saint-Étienne), des industriels intéressés par notre capacité à raisonner à une échelle très fine (de l'ordre d'un quartier) et des organismes, à l'instar de Météo France qui partage avec nous ses moyens humains et techniques. Bien sûr, nous co-construisons nos programmes en concertation étroite avec l'ADEME, qui finance régulièrement nos recherches et nous laisse une totale liberté d'analyse. Cette démarche collaborative est indispensable à la mise en œuvre d'une recherche appliquée directement utile aux acteurs territoriaux.

### Au-delà des APR, d'autres initiatives favorisent-elles les croisements entre les pratiques et la recherche ?

**E.A. :** Les initiatives en lien avec la future loi pour la transition énergétique, qui prévoient de mobiliser les territoires sur l'énergie et le climat, s'inscrivent également dans cette logique, de façon opérationnelle. L'intérêt de ces projets est double : au-delà des financements qui seront accordés (par l'ADEME, la Caisse des Dépôts ou dans le cadre des Investissements d'Avenir), ils rappellent aussi la place prédominante des territoires dans la gestion de ces enjeux. Leur activité est la cause de leur propre vulnérabilité mais ils sont aussi détenteurs de solutions (politiques d'aménagement ou de transport, sensibilisation et mobili-

sation des acteurs économiques et de la société civile).

*« Les aménagements urbains doivent être flexibles et sur mesure. »*

### Existe-t-il une spécificité française

#### dans la prise en compte de ce sujet ?

**J.C. :** L'une des spécificités nationales reste l'abondance de cadres réglementaires (sur les risques, l'eau, l'urbanisme, etc.). La tendance consiste toutefois à décentraliser la prise de décision depuis le sommet de l'État vers les collectivités. Mais bien sûr, la réponse nationale s'inscrit dans le cadre plus global des décisions européennes qui forcent ou poussent les collectivités à des plans d'application parfois peu adaptés. Or, si des mesures globales peuvent se révéler positives, une réglementation générale normative peut être préjudiciable. Et ce, pour une raison simple : chaque contexte urbain reste particulier et la réponse qu'il appelle doit être sur mesure, et donc unique.

1. L'intitulé précis de l'APR est « Observation de la recherche sur la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques dans l'urbanisme : analyse critique et dynamique de l'offre et de la demande pour la formulation de préconisations ».



> [emmanuel.acchiardi@ademe.fr](mailto:emmanuel.acchiardi@ademe.fr)



# ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE PAR L'URBANISME

71

SEPTEMBRE 2012



En Alsace, le changement climatique est susceptible de modifier les aléas naturels et de provoquer des événements pouvant affecter négativement les territoires en amplifiant des problèmes déjà existants. Divers plans et programmes territoriaux (Schéma régional air climat énergie, Plans climat énergie) prennent en compte la vulnérabilité actuelle de la région aux événements climatiques extrêmes (inondations, coulées d'eaux boueuses, vagues de chaleur et de froid...).

Les lois Grenelle 1 et 2 ont fixé à travers le Code de l'urbanisme des objectifs à atteindre à l'aide des projets de territoire, notamment de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux

changements climatiques. Les documents de planification comme les SCoT et les PLU intègrent désormais ces thématiques.

Le projet de territoire peut, tout d'abord, intégrer les modalités d'atténuation des impacts qu'il génère (modération de la consommation d'espace, rétablissement des continuités écologiques, lutte contre les émissions GES). Il vise l'optimisation de la consommation des ressources disponibles, soutient les nouveaux comportements en cela, il porte l'intérêt collectif.

Dans un deuxième temps, le projet de territoire peut intégrer les changements climatiques à l'œuvre : il gère les moyens d'adaptation et recherche notamment la réduction de la vulnérabilité du territoire

face aux risques naturels, aux risques techniques et aux risques pour la santé ; il trouve les opportunités de nouvelles ressources propres au système urbain et à son fonctionnement.

# Quelques vulnérabilités du système urbain



Le concept de vulnérabilité au changement climatique est défini dans le Rapport d'évaluation du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) comme étant « *le degré par lequel un système risque d'être affecté négativement par les effets du changement climatique sans pouvoir y faire face* ».

La vulnérabilité d'un territoire est fonction de :

- son exposition à l'aléa climatique et à ses importantes variations (intensité, durée, fréquence) : précipitations intenses, orages violents, vagues de chaleur... ;
- sa sensibilité à l'aléa climatique, c'est-à-dire le degré auquel les enjeux présents sur le territoire (bâtiments, infrastructures, populations, activités...) seront affectés négativement ou positivement par la variabilité et l'évolution climatiques ;
- ses capacités d'adaptation à l'aléa, aux changements et aux extrêmes climatiques « *afin d'atténuer les dommages potentiels, d'en tirer parti en tant qu'opportunités, ou d'en surmonter les conséquences* » (GIEC). Elles peuvent s'appliquer en amont pour éviter les dommages (diminuer l'accumulation des eaux pluviales, favoriser des îlots de fraîcheur dans le tissu urbain...), et en aval pour réagir et faire face aux conséquences (protection des infrastructures et des constructions, plans d'urgence et suivi des personnes sensibles...).

L'adaptation consiste en un « *ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques* » (GIEC).

Les modifications climatiques à venir sont marquées par l'incertitude sur l'ampleur et la vitesse de ces changements ; elles agiront en amplifiant ces événements déjà connus sur le territoire, liés aux extrêmes de chaleur et aux fortes précipitations. Augmenter les capacités d'adaptation actuelles et diminuer la sensibilité des enjeux présents sur le territoire permettront d'améliorer la situation existante des villes, tout en réduisant la vulnérabilité future au changement climatique.

La vulnérabilité des zones urbaines est majorée par l'augmentation des précipitations d'hiver, par l'aggravation des phénomènes pluvieux extrêmes qui provoquent des risques naturels : coulées d'eaux boueuses, mouvements de terrain, inondations... ainsi que par des risques techniques liés aux dysfonctionnements des équipements. L'augmentation des épisodes de chaleur (durée, intensité) a des répercussions sur la santé.



## LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ATTENDUS

Une hausse de 1,2 degré de la température moyenne annuelle doit être envisagée en une trentaine d'années. De fait, d'ici 2055, les journées de gel diminueront encore de 40 jours alors que les journées estivales augmenteront de 25 jours supplémentaires.

La moyenne annuelle des températures et des précipitations va continuer à augmenter dans l'espace du Rhin supérieur : les étés rallongeront de manière significative, tout en devenant plus secs avec une augmentation des jours de fortes chaleurs, les hivers seront plus courts, plus humides et plus doux. On observera une aggravation des phénomènes pluvieux extrêmes.

D'autres changements ont déjà été observés : la floraison des pommiers est en avance de sept à dix jours ; les oiseaux et les insectes aimant la chaleur se propagent de plus en plus vers le nord ; certains parasites se développent plus rapidement.

Certains oiseaux chanteurs ont modifié leur comportement migratoire : départ plus tardif en automne et retour plus précoce au printemps. Les tempêtes Vivian et Wiebke en février 1990, ainsi que Lothar en décembre 1999 peuvent également être considérées comme des indices du changement climatique.

## Urbanisme : les besoins futurs

Une forte densité de population caractérise l'Alsace qui compte 223 hab/km<sup>2</sup> ( France 114 hab/km<sup>2</sup>). Près de 2 millions d'habitants sont envisagés pour l'Alsace en 2030, soit environ 160 000 habitants supplémentaires liés principalement au mouvement naturel de la population. Cela préfigure des besoins de près de 10 000 à 11 000 logements supplémentaires d'ici 2030, soit, au rythme de construction actuel, une consommation de foncier d'environ de 6 500 ha pour ces logements et de 11 000 ha au total (estimation à partir de BDOCS).

Il convient donc de réinterroger ce modèle au regard du développement durable et de l'adaptation aux changements climatiques pour tendre vers une vulnérabilité acceptable. Le maintien des capacités d'écoulement naturel des eaux et des conditions de perméabilité des sols, et le risque d'exposer de nouvelles populations à la chaleur et à la pollution impliquent de nouvelles exigences d'efficacité de l'utilisation des sols.



### CONSUMMATION FONCIÈRE À STRASBOURG

source : ADEUS, 2009

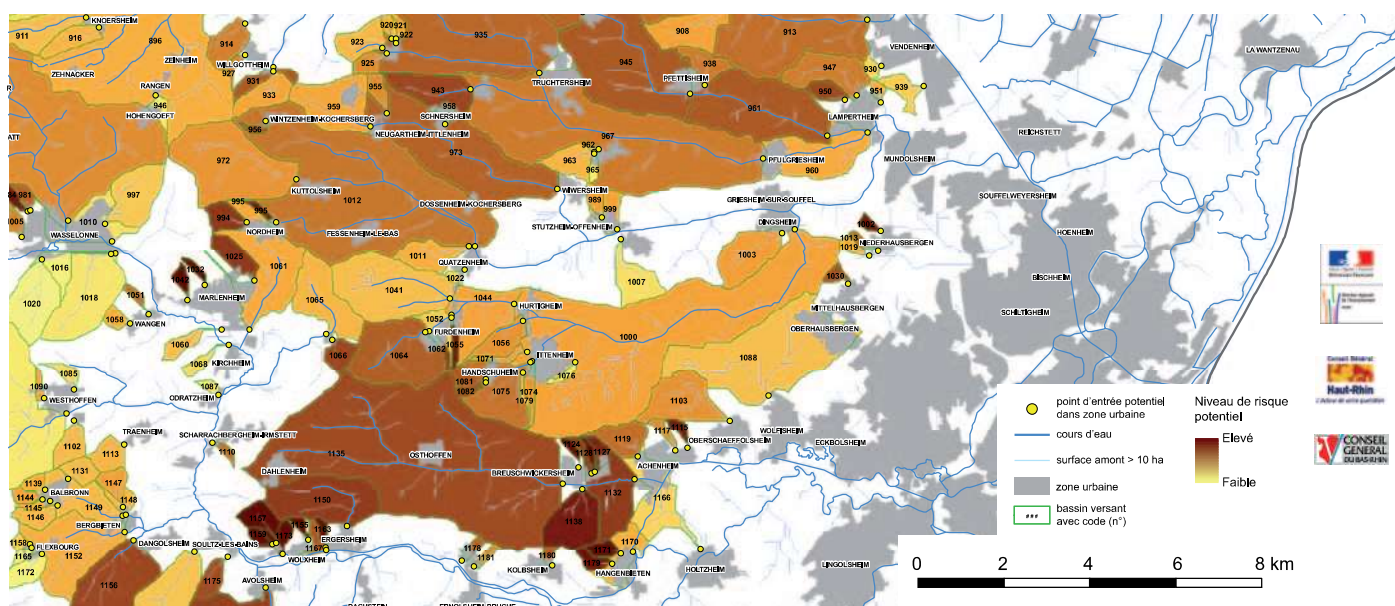
- espace urbain en 1960
- construction entre 1960 et 2000
- espace naturel

## Les coulées boueuses, mouvements de terrain

Ce risque est lié à l'occupation des sols et aux modes cultureaux, dont les enjeux sont humains, financiers et environnementaux - sous l'angle de la conservation de la qualité des sols. L'aggravation des épisodes pluvieux extrêmes augmente cette vulnérabilité.

Il concerne essentiellement les communes rurales de piémont, le sud de l'Alsace et également les communes de deuxième couronne de la CUS. C'est un phénomène qui s'amplifie et qui interroge directement les pratiques d'exploitation (vignes et cultures), la pérennisation du couvert végétal.

### RISQUE POTENTIEL DE COULÉES D'EAUX BOUEUSES PAR BASSIN VERSANT CONNECTÉ AUX ZONES URBAINES



source : Méthode utilisée : INRA-BRGM (2006) / ARAA – Conception et traitement des données : ARAA, Paul van Dijk (2007) – Fonds cartographiques : BD-OCS 2000 - CIGAL (R) BD CARTHAGE V3.0 (2002) (R)





## Les inondations

L'urbanisation existante dans les secteurs inondables des cours d'eau crée une vulnérabilité qui augmente avec les changements climatiques attendus dans l'espace du Rhin supérieur.

L'augmentation de la moyenne annuelle des précipitations, les hivers plus courts, plus humides et plus doux réduisent le stockage sous forme de neige et conduisent à des modifications des écoulements. C'est un risque dont les enjeux sont humains et financiers.

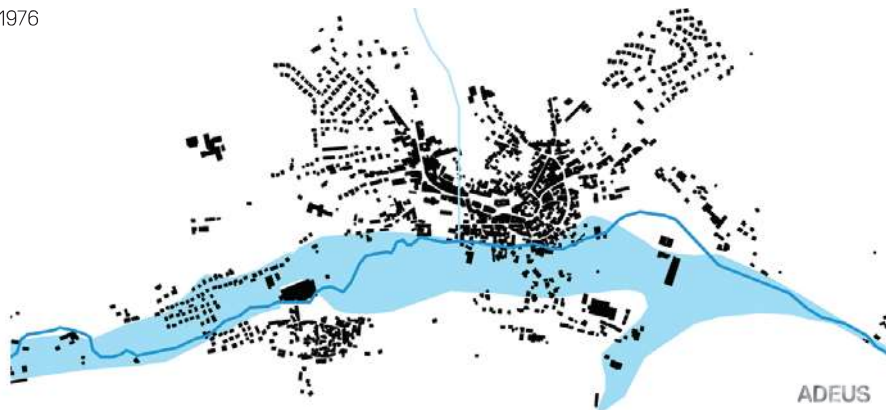
## Les risques liés aux dysfonctionnements des équipements

C'est un risque dont les enjeux sont financiers et environnementaux du point de vue de la qualité des cours d'eau, face à l'augmentation des épisodes pluvieux extrêmes et aux périodes d'étiage aggravées.

Il s'agit d'une menace de pollution du milieu naturel, liée au fonctionnement du système d'assainissement principalement unitaire qui déverse les trop-pleins en rivière lors des épisodes pluvieux de fréquence décennale. Ce risque est également lié à la saturation des réseaux dans leur partie amont, qui nuit au cadre de vie des riverains. La capacité des cours d'eau à absorber les polluants est limitée en raison de leur qualité déjà médiocre, de leur débit réduit, etc.

### CONTRE L'EAU ? OU AVEC L'EAU ?

1976



ADEUS

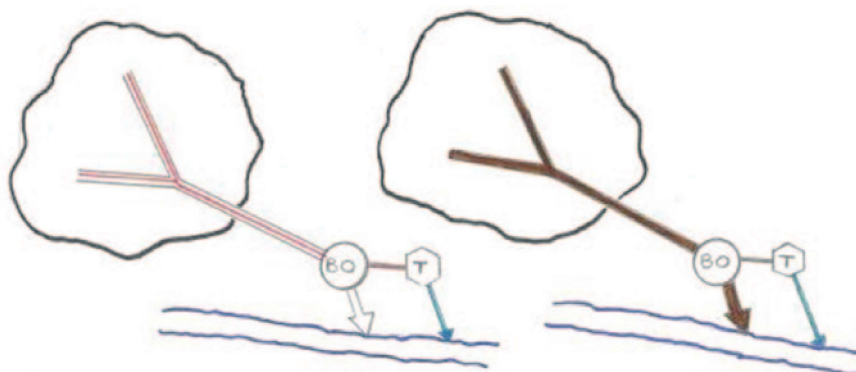
2002



ADEUS

source : ADEUS, 2009

### FONCTIONNEMENT DES BASSINS D'ORAGE ET RISQUES DE POLLUTION DU MILIEU NATUREL



BO = BASSIN D'ORAGE, T = TRAITEMENT AVANT REJET AU MILIEU NATUREL

source : ADEUS, 2011

ADEUS



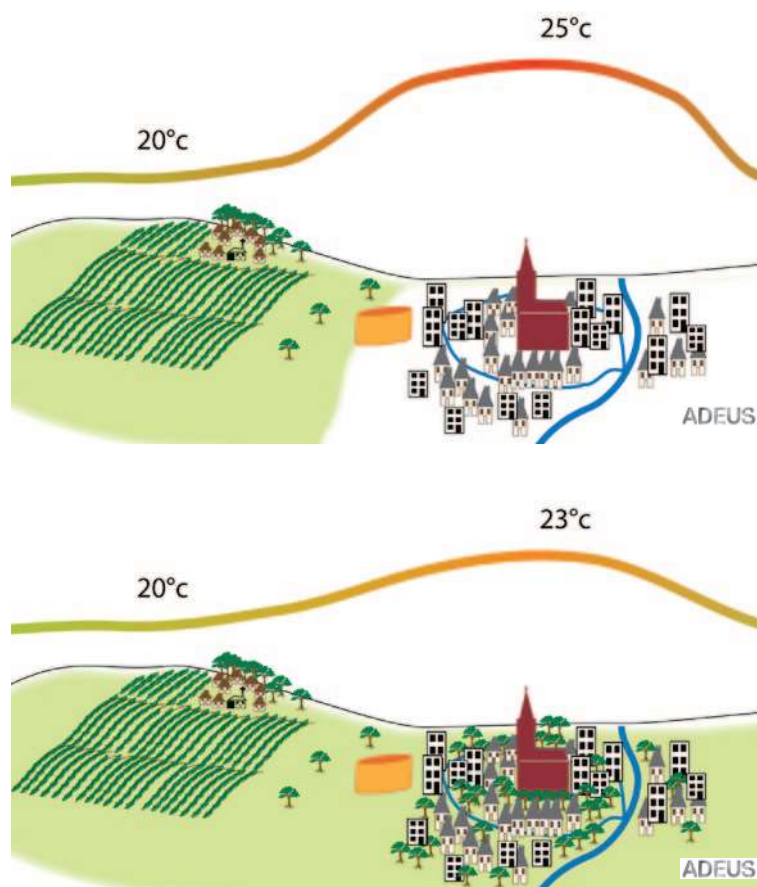
## Les risques pour la santé des populations

Il s'agit du risque pour la santé lié à l'exposition aux polluants (particules, ozone) et à l'inconfort de l'îlot de chaleur urbain, facteurs de surmortalité potentielle, avec de forts enjeux humains.

L'augmentation des épisodes de fortes chaleurs dans un contexte fortement urbanisé est à mettre en relation avec l'augmentation du nombre des personnes vulnérables, notamment en termes de vieillissement de la population.

La faible présence du végétal, la systématisation des revêtements de sols très minéraux en contexte urbain sont également des facteurs aggravants pour la santé des populations, notamment dans le fossé rhénan où la ventilation naturelle, la micro-circulation d'air, est faible.

### ATTÉNUATION DU DÔME DE CHALEUR SUR L'AGGLOMÉRATION STRASBOURGEOISE



source : ADEUS, 2010



# Comment s'adapter à travers l'urbanisme ?

L'adaptation aux changements climatiques peut être portée par l'aménagement du territoire et le projet urbain. La limitation de l'étalement urbain est l'un des enjeux importants. Un des corollaires est la recherche de l'intensification des fonctions urbaines, pour lesquelles des marges de manœuvre sont encore disponibles.

## Construire autrement et limiter l'imperméabilisation ?

L'habitat individuel est repensé vers des opérations intermédiaires au logement collectif en offrant seuil, entrée privative, pièce extérieure, pour répondre aux attentes des habitants. La place du stationnement dans les opérations de logement est questionnée à proximité des transports collectifs.

Les documents de planification privilégient le renouvellement urbain, l'usage des friches, des dents creuses encore non bâties. La mixité des fonctions est recherchée en liant logements et activités à proximité des arrêts de transports collectifs. En regard, il s'agit de donner aux habitants plus de nature, plus de services, plus de qualité de vie. La végétalisation des villes peut par ailleurs amener des gains de plusieurs degrés lors des épisodes de fortes chaleurs.

## Se déplacer autrement et limiter les émissions de polluants et de gaz à effet de serre ?

Plus de 70% des déplacements en voiture font moins de 3 km (3 km = 15 min vélo) dans le Bas-Rhin (source : EMD 2009), ce qui laisse envisager des reports vers des modes moins polluants. Dans ce sens, il s'agit de prévoir un rabattement vers les zones de transports collectifs, de repenser l'espace public pour faciliter l'usage des modes actifs (marche, vélo, roller), notamment dans le « dernier kilomètre » à parcourir.

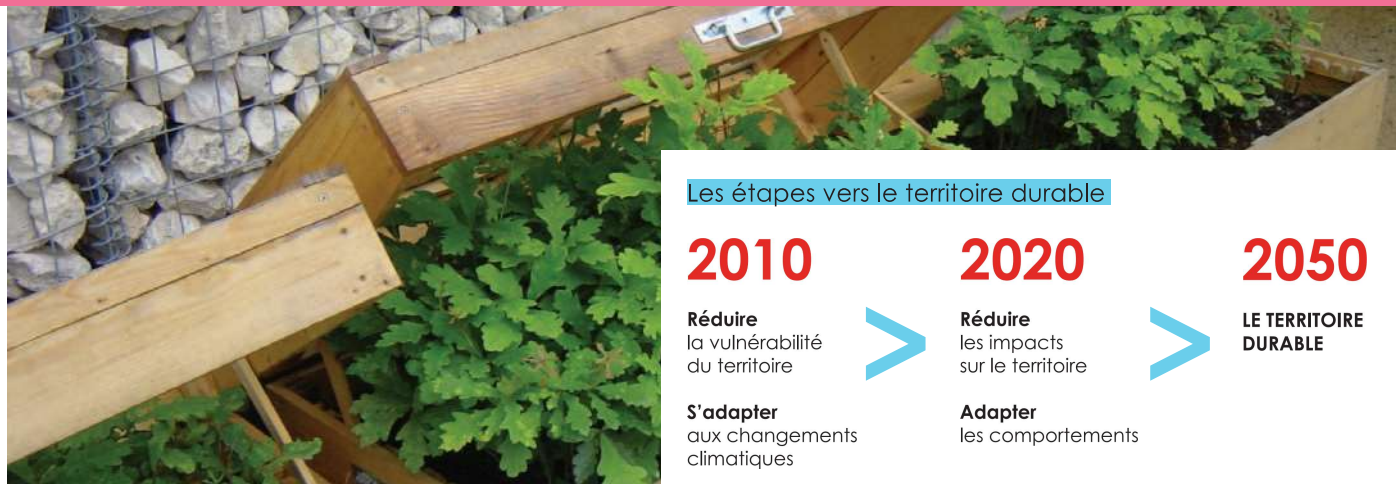
## Accompagner les changements de comportement

Les projets de développement peuvent faciliter, accompagner l'effort collectif nécessaire pour modifier les comportements individuels et aller vers l'adaptation.

Ils s'appuient sur un usage mesuré des ressources, qui garantit la préservation de la mixité des fonctions et des services des espaces naturels (biodiversité, eau, air, sol, loisirs, déplacements, tourisme) pour un projet vraiment durable.

Dans le même temps, ils préconisent la création de « nouvelles » ressources internes au système urbain lui-même. Ainsi celui-ci réutilise ses propres déchets (recyclage, chauffage, eaux) pour de nouvelles énergies, recrée du végétal à l'occasion de toute construction (toiture et murs végétalisés, espaces plantés intégrant la gestion des eaux pluviales, etc.).





#### Les étapes vers le territoire durable

**2010**

**Réduire**  
la vulnérabilité  
du territoire

**S'adapter**  
aux changements  
climatiques

**2020**

**Réduire**  
les impacts  
sur le territoire

**Adapter**  
les comportements

**2050**

**LE TERRITOIRE  
DURABLE**

## En conclusion

Dans un contexte de changements climatiques, la vulnérabilité des zones urbanisées est augmentée par :

- l'aggravation des phénomènes pluvieux extrêmes qui ont des effets potentiels sur les risques naturels (couées de boues, mouvements de terrain, inondations...) et les risques techniques liés aux dysfonctionnements des équipements ;
- l'augmentation des épisodes de chaleur qui crée des risques pour la santé.

L'adaptation à ces changements peut se trouver facilitée par l'aménagement du territoire :

- à travers la recherche de la densité et de l'intensité urbaine, le report vers des modes actifs de déplacement ;
- par l'usage mesuré des ressources disponibles et la création de ressources internes.

Les documents de planification intègrent désormais ces thématiques. Les SCoT et PLU organisent les grands principes pour tendre vers l'intensité urbaine, limiter la consommation foncière, gérer la constructibilité dans les secteurs de risques à travers les orientations des Documents d'Orientations et Objectifs et des Plans d'Aménagement et de Développement Durables. Le règlement des PLU et ses différents articles sont des outils pour optimiser l'usage des sols constructibles, gérer l'eau pluviale et favoriser le végétal à la parcelle, promouvoir les énergies renouvelables et préciser l'orientation des bâtiments, organiser le stationnement deux-roues dans les bâtiments, etc.

L'application des principes du développement durable crée de nouvelles capacités d'ajustement de la vulnérabilité et facilite l'adaptation aux changements climatiques.



L'Agence  
de Développement  
et d'Urbanisme  
de l'Agglomération  
Strasbourgeoise



## ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS

Un îlot de chaleur urbain est un secteur urbanisé où les températures sont plus élevées que dans les secteurs environnants. Il est le résultat des choix d'aménagement des milieux de vie, notamment la minéralisation des surfaces. Cet enjeu local est préoccupant pour les villes puisqu'il entraîne de nombreuses conséquences néfastes, entre autres sur la santé.

### LE PHENOMENE ET SES IMPACTS

La différence de température entre un îlot de chaleur urbain et les secteurs environnants peut atteindre jusqu'à 12°C. La portée d'un îlot de chaleur urbain (aire d'observation et d'influence) peut être très locale (à l'échelle d'un îlot urbain) ou un peu plus vaste (à l'échelle de la ville), sans pour autant dépasser l'échelle régionale. Les îlots de chaleur urbains sont classés en trois catégories selon qu'on les observe directement au sol, dans l'air entre le sol et la cime des arbres (canopée urbaine) ou dans l'air juste au-dessus de la canopée urbaine.

Le phénomène est préoccupant en raison des nombreuses conséquences néfastes qu'il a, en particulier sur la qualité de vie en milieu urbain et la santé humaine, mais aussi sur l'environnement dont l'être humain dépend. La chaleur accablante peut créer certains maux et exacerber des maladies chroniques préexistantes. Les îlots de chaleur urbains créent également des variations climatiques locales, en plus de diminuer la qualité de l'air et de l'eau, ce qui affecte non seulement l'être humain, mais les écosystèmes avoisinants.

Bien que l'îlot de chaleur urbain ne soit pas une manifestation des changements climatiques et n'influence ceux-ci qu'indirectement<sup>1</sup>, lutter contre les îlots de chaleur urbains est un moyen d'atténuer les conséquences locales de ce phénomène global. Les effets d'un îlot de chaleur sont en effet d'autant plus importants lors de canicules, lesquelles devraient augmenter en intensité et en nombre avec les changements climatiques.

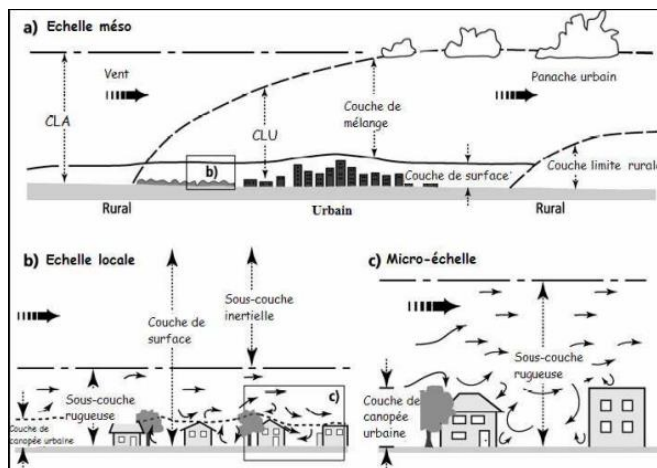
### LES CAUSES DES ILOTS DE CHALEUR URBAINS

Comment les îlots de chaleur urbains se forment-ils ? Les causes sont variées, mais plusieurs parmi les principales sont directement liées à la façon dont sont aménagés les milieux de vie.

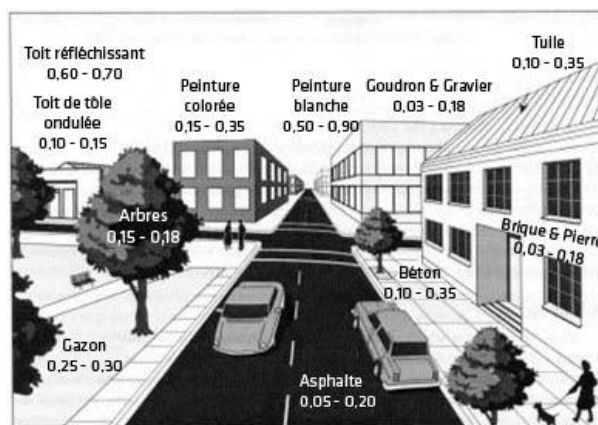
#### LES SURFACES

Les différentes surfaces, dépendant des matériaux qui les composent, n'ont pas les mêmes capacités d'absorption ou de réflexion des rayons solaires. Il existe une mesure de la portion des rayons réfléchis par une surface, par rapport aux rayons solaires incidents : l'albédo<sup>2</sup>. Plus l'albédo est bas, plus la surface absorbe les rayons. Et plus un matériau absorbe les rayons du soleil, plus il accumule et émet de chaleur.

Les nombreuses surfaces artificielles des milieux urbanisés sont en grande partie composées de matières minérales, tels l'asphalte, le goudron, le gravier et le béton, toutes ayant de faibles albédos. La multiplication de ces surfaces (routes, aires de stationnement, toits goudronnés, murs de briques, etc.) est l'un des plus importants facteurs de création des îlots de chaleur urbains.



Les échelles d'influence des îlots de chaleur urbains –  
Source : Colombert, 2008



Valeur de l'albédo de différentes surfaces –  
Source : NASA

## DIMINUTION DE LA VEGETATION ET DE L'EAU DE SURFACE

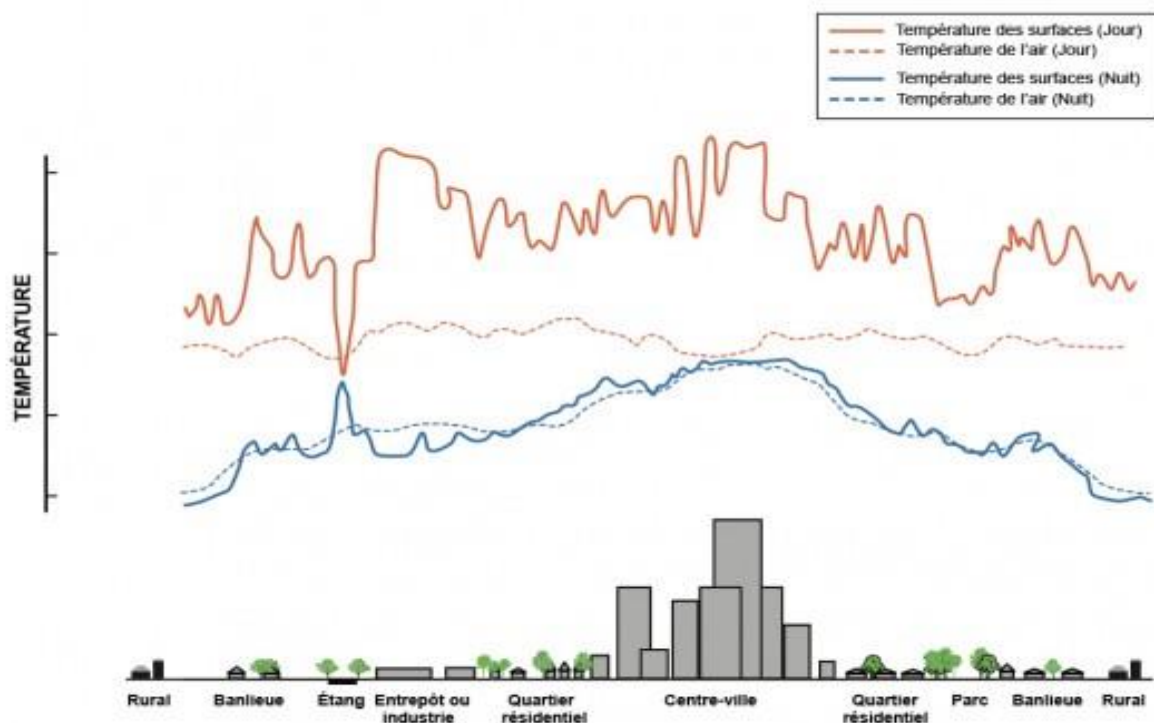
Une autre conséquence de l'urbanisation est la diminution de la végétation et des plans d'eau. Végétation et plans d'eau sont deux vecteurs d'évaporation de l'eau (par évapotranspiration chez les plantes), qui permet de transférer l'énergie du soleil en chaleur latente, réduisant du même coup la température ambiante. Les nombreuses surfaces asphaltées sont là aussi en cause puisqu'elles limitent la rétention de l'eau par le sol en la dirigeant rapidement vers les réseaux d'égout, puis les cours d'eau.

## ÉMISSIONS DE CHALEUR ANTHROPIQUES

L'activité humaine est source d'émission de chaleur qui vient s'ajouter à la chaleur ambiante du milieu. L'activité industrielle, les transports et la climatisation sont les principales sources anthropiques de chaleur. En effet, les moteurs des machines industrielles, des véhicules et des climatiseurs génèrent de la chaleur. Ainsi, dans un stationnement surchauffé par le soleil, l'automobile dont le moteur roule pour faire fonctionner la climatisation empire la situation qu'elle combat.

## MORPHOLOGIE URBAINE

La forme urbaine (notamment la dimension des bâtiments et l'espacement entre ceux-ci) influence à sa façon les îlots de chaleur urbains. Les grands édifices peuvent créer de l'ombre et réduire le rayonnement solaire au sol. Mais lorsque le rayonnement pénètre entre les bâtiments, ils augmentent la superficie de surfaces absorbant le rayonnement solaire. La nuit venue, la chaleur de la canopée urbaine est piégée par une couche d'air frais qui se forme sur les toits des édifices. Ainsi, le rafraîchissement naturel de nuit ne peut s'opérer. Ultimement, ce phénomène contribue également à la création de smog.



Les variations de température selon les types de milieu – Source : US Environmental Protection Agency

## CLIMAT ET GEOGRAPHIE

Le climat local et la géographie influencent aussi la création d'îlots de chaleur urbains. Le climat a des effets sur les vents et la présence de nuages. La géographie peut, elle aussi, influencer les courants d'air.

## **DES SOLUTIONS POSSIBLES : L'AMENAGEMENT A CONTRIBUTION**

---

Si l'être humain subit souvent les conséquences des îlots de chaleur urbains, il en est aussi largement responsable. Les solutions sont donc également de son ressort. À cet égard, les pratiques de l'urbanisme et de l'aménagement, qui ont grandement conduit à la création des îlots de chaleur urbains, peuvent aujourd'hui être ajustées pour faire face à ce défi.

### **REDUIRE LES SURFACES MINERALISEES**

La minéralisation des milieux urbanisés étant la principale source d'îlots de chaleur, la réduction des surfaces minéralisées est la stratégie la plus importante à mettre en œuvre.



**Milieu très minéralisé – Source : Vivre en Ville**

### **REDUIRE LES SURFACES ASPHALTEES**

D'abord et avant tout, il est possible de réduire la largeur des chaussées et le nombre de places de stationnement, ainsi que de créer des stationnements souterrains ou étagés. Tous ces espaces qui ne sont plus dédiés à l'automobile servent alors à améliorer la qualité des milieux de vie par des espaces publics conviviaux, tels des parcs ou des places.

### **VERDIR LES ESPACES PUBLICS ET LES BATIMENTS**

Le verdissement est probablement le moyen de lutte contre les îlots de chaleur urbains le plus évident, en raison de sa simplicité, de son impact sur les températures ambiantes, et du maximum de bénéfices environnementaux qui peut en être tiré. La réduction des îlots de chaleur urbains demande que les municipalités se dotent d'une stratégie de verdissement, comprenant une vision d'ensemble et détaillée par des projets particuliers qui peuvent prendre diverses formes :

- plantations ponctuelles;
- verdissement de stationnements;
- verdissement de pourtours de bâtiments;
- murs végétaux;
- toits verts.

### **RETENIR L'EAU EN VILLE**

La gestion des eaux pluviales peut être modifiée pour retenir l'eau en ville, par la perméabilisation des surfaces, la canalisation naturelle et la création de bassins de rétention. Il est également possible de créer des fontaines et renaturaliser, voire rouvrir, des cours d'eau. Ces plans d'eau, en plus de rafraîchir leur environnement, contribuent à varier les ambiances et les esthétiques à travers la ville et favorisent la biodiversité.

### **REDUIRE LA PRODUCTION DE CHALEUR ANTHROPIQUE**

L'aménagement peut avoir d'importants impacts sur les transports urbains. En effet, les caractéristiques d'une collectivité viable ont le potentiel de réduire les besoins de transport et surtout, la nécessité d'une automobile individuelle en toutes circonstances. Au niveau du bâtiment, diverses stratégies, telles l'efficacité énergétique et l'architecture bioclimatique, peuvent réduire substantiellement les besoins de climatisation.

## AUGMENTER L'ALBEDO DES SURFACES

Enfin, l'une des stratégies les plus simples et les moins coûteuses pour réduire les îlots de chaleur urbains est d'augmenter l'albédo des surfaces. Pour ce faire, il suffit d'utiliser des matériaux plus pâles ou même de peindre en blanc certaines surfaces. Ces solutions ont toutefois des impacts limités comparativement à la plupart des interventions ci-haut mentionnées, et nécessitent de plus de considérer les possibles effets d'éblouissements associés.

## MISER SUR DES SOLUTIONS COMPORTANT DES COBENEFICES

La majorité des stratégies de réduction des îlots de chaleur urbains, dont plusieurs ont entre autres pour effet d'augmenter l'albédo des milieux urbanisés, présentent l'avantage de procurer des cobénéfices. La réduction des surfaces minéralisées, par exemple, contribue grandement à l'amélioration générale de la qualité des milieux de vie en :

- équilibrant l'espace accordé aux divers modes de déplacement;
- offrant des espaces publics de qualité;
- créant des milieux de vie à échelle humaine;
- etc.

## DES EXEMPLES MONTREALAIS

---

Un volet important du Quartier 21 Peter McGill, réalisé dans le cadre du programme Quartiers 21, de la Ville de Montréal, est la réduction de l'effet d'îlot de chaleur par diverses mesures de végétalisation, dont la plantation d'arbres, la création de saillies végétalisées sur les rues et la transformation de la ruelle Saint-Marc en ruelle perméable.

L'arrondissement Rosemont–Petite-Patrie, a adapté son règlement d'urbanisme pour réduire les problèmes d'îlots de chaleur urbains. Celui-ci multiplie les dispositions favorisant la présence de végétaux, tant dans les espaces publics que privés. Entre autres nouvelles dispositions, le règlement n'autorise, comme revêtement des toits plats ou de faible pente, que des toits verts ou dont l'indice de réflectance solaire est élevé.

L'arrondissement Saint-Laurent s'est quant à lui doté d'un règlement encadrant l'aménagement des espaces de stationnement, dont le premier objectif est de réduire les îlots de chaleur urbains. Il se décline en 10 points, comprenant la réduction du nombre de cases de stationnement et de leur largeur minimale, l'intégration d'espaces verts et l'utilisation de pavé alvéolé comme revêtement.

---

*1 Principalement, cette chaleur locale accentue la consommation énergétique pour la climatisation (USEPA, s.d., p. 13), causant du même coup des émissions de gaz à effet de serre supplémentaires.*

*2 Albédo : Fraction du rayonnement solaire réfléchi par une surface ou par un objet, souvent exprimée en pourcentage. Les surfaces enneigées ont un albédo élevé, les sols un albédo élevé à faible et les surfaces couvertes de végétation et les océans un albédo faible. L'albédo de la Terre varie principalement en fonction de la nébulosité, de l'enneigement, de l'englacement, de la surface foliaire et des variations du couvert terrestre (GIEC, 2007).*



Source : <https://www.futura-sciences.com>

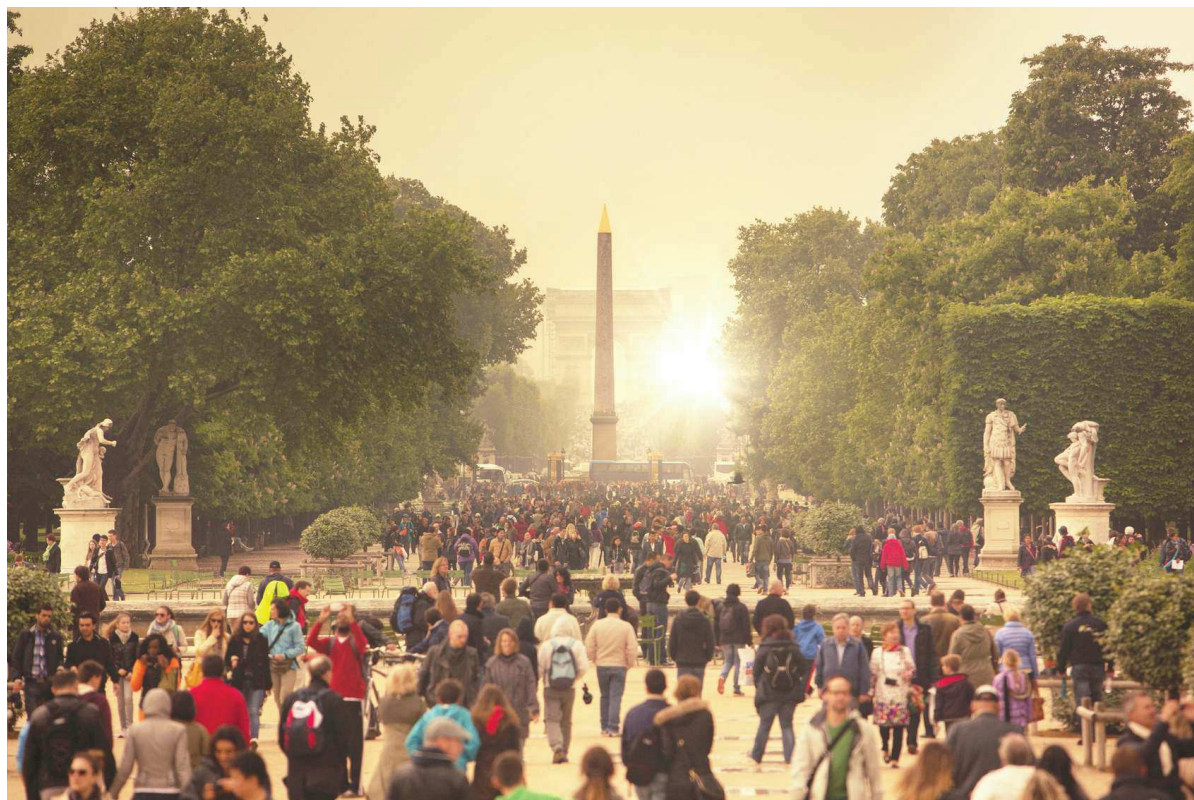
**FUTURA PLANÈTE**

31 mai 2017

Futura avec l'AFP Paris

## Chaleur : en ville, les températures pourraient grimper de 8 °C d'ici 2100

Les prévisions d'augmentation des températures négligent trop le phénomène d'îlots de chaleur urbains, expliquent des scientifiques. Selon eux, les villes, où vit désormais plus de la moitié de l'humanité, subiront à l'horizon 2100 des hausses de plusieurs degrés, jusqu'à 8, risquant d'aggraver les problèmes de pollution et de santé publique. Tout ce qui peut réduire la température des cités est donc bon à prendre.



© Xavier Arnau, Istock.com

Sous l'effet du réchauffement global et du phénomène dit des îlots de chaleur urbains, les grandes villes pourraient gagner 7 °C supplémentaires, voire 8 °C, d'ici 2100, selon une étude parue dans *Nature Climate Change*. Ces projections se basent sur le scénario d'une croissance continue des émissions de gaz à effet de serre tout au long du siècle. Quelque 5 °C seraient à attribuer au réchauffement mondial, le reste venant de ces îlots de chaleur urbains générés par la disparition de la verdure au profit du béton et de l'asphalte, souligne l'étude.

Ce sont ces îlots qui rendent les villes plus chaudes que leurs abords et y accentuent encore canicules et vagues de chaleur, avec à la clé davantage d'énergie dépensée pour refroidir les bâtiments, davantage de risques sanitaires,

d'inconfort, un air plus pollué, une moindre qualité de l'eau et moins de productivité au travail. Les 5 % de villes les plus peuplées « *pourraient voir des hausses de températures de 8 °C et plus* », a indiqué à l'AFP Francisco Estrada, de l'Institut d'études environnementales (Pays-Bas), coauteur de ces recherches.



**La végétalisation des quartiers, voire des bâtiments eux-mêmes, apparaît désormais comme une nécessité pour les cités du futur. L'idée peut aller jusqu'aux fermes citadines, voire verticales, comme dans ce projet Hyperions, imaginé par l'architecte belge Vincent Callebaut pour une ville proche de New Delhi (Inde). Ces tours, construites avec du bois, assurent une production de fruits et de légumes. © Vincent Callebaut Architectures**

## **Il faut rafraîchir les villes**

La ville médiane, au milieu de cet échantillon de 1.692 cités étudiées, perdrait l'équivalent de 1,4 à 1,7 % de PIB par an d'ici 2050, et entre 2,3 et 5,6 % d'ici 2100, selon eux. « *Pour la ville la plus affectée, les pertes pourraient atteindre 10,9 % du PIB d'ici 2100* », estime l'équipe. Dès lors, toute mesure permettant d'agir contre ces îlots de chaleur compte, qu'il s'agisse de planter des arbres ou de végétaliser toits et trottoirs, ajoute-t-elle.

Les villes représentent 1 % de la surface de la planète, mais consomment environ 78 % de l'énergie mondiale et produisent plus de 60 % des émissions de gaz à effet de serre issues des énergies fossiles (gaz, charbon, pétrole), notent les chercheurs. Les pays du monde se sont fixés comme objectif fin 2015 à Paris de limiter à 2 °C le réchauffement mondial par rapport au niveau de la Révolution industrielle, en réduisant les concentrations de GES dans l'atmosphère.



## En Bref



## VERS DES TERRITOIRES RÉSILIENTS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Novembre 2015  
#09

Le changement climatique est à l'origine de nouvelles vulnérabilités qui, à moyen et long termes, accentueront les inégalités entre territoires, voire en créeront de nouvelles. Ses incidences se font sentir dans de nombreux domaines tels que la santé, la gestion de la ressource en eau, la prévention des risques majeurs... Tous les territoires français sont concernés, à commencer par ceux d'Outre-mer, en raison de leur situation démographique, géographique ou de la biodiversité qu'ils abritent, mais également ceux de métropole qui cumulent de forts enjeux, en particulier d'importantes concentrations de population. Dans ce contexte, l'élaboration de stratégies d'adaptation au changement climatique aux échelles territoriales les plus pertinentes est une nécessité.

### L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE, ENJEU DE SOLIDARITÉ TERRITORIALE

Parallèlement aux mesures visant à limiter l'impact des activités humaines sur le climat (mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre - GES, dites d'atténuation), des actions sont nécessaires pour réduire la vulnérabilité des territoires et de leurs habitants face au changement climatique en renforçant leur capacité à faire face à ce changement, voire à en tirer parti (mesures dites d'adaptation). L'enjeu d'adaptation participe d'un objectif global de résilience des territoires, c'est-à-dire la capacité à absorber les chocs de toute nature et à s'inscrire dans une trajectoire de développement durable.

Le 5<sup>e</sup> rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), publié en mars 2014, comme le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) 2011-2015 incitent à la mise en œuvre de telles mesures, l'adaptation

étant également l'une des priorités de la Conférence des Nations unies sur les changements climatiques organisée à Paris du 30 novembre au 11 décembre 2015.

Les territoires sont inégalement touchés par les évolutions climatiques et ne disposent pas tous des mêmes capacités pour faire face aux aléas, sur le plan des moyens à mobiliser, de l'ingénierie ou en termes financiers. La mal-adaptation ou l'absence de mise en œuvre de mesures dites « sans regret<sup>1</sup> » apparaissent également comme des risques venant se cumuler à une situation de fragilité existante pour les territoires comme pour les individus (situation de précarité énergétique et de mauvaise isolation thermique de l'habitat dans les quartiers prioritaires de la politique de la ville par exemple).

**C'est pourquoi le CGET, aux côtés des acteurs territoriaux, mène des travaux d'études et de sensibilisation visant à une meilleure prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans les politiques publiques, en ciblant en priorité les territoires et les populations économiquement ou socialement les plus fragiles qui sont aussi les plus exposées sur le plan climatique.**

Il contribue également, dans un cadre interministériel, à l'élaboration et à la mise en œuvre des documents cadre dont se dote la France pour faire face aux enjeux du changement climatique, avec l'objectif de promouvoir une approche territoriale. À ce titre, le CGET pilote, au côté de l'Ademe<sup>2</sup>, de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGE) et de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc), les mesures de l'axe « gouvernance » du PNACC 2011-2015. Son objectif est de renforcer l'élaboration de stratégies territoriales d'adaptation au changement climatique à une échelle adaptée.

<sup>1</sup> Mesures porteuses de bénéfices quelles que soient la nature, l'ampleur et la localisation des évolutions climatiques.

<sup>2</sup> Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

<sup>3</sup> Un comité de pilotage pluripartite a associé Météo-France, l'Ademe, l'Onerc et plusieurs Sgar.

## MIEUX TERRITORIALISER LES ENJEUX CLIMATIQUES

Si la mise en œuvre de mesures d'adaptation est indispensable pour lutter contre les fragilités et les inégalités engendrées par le changement climatique, la concrétisation de telles démarches n'en est qu'à ses prémices. Afin de l'encourager, le CGET poursuit les travaux précédemment animés par la Datar en matière de production de connaissances, de méthodologies et de ressources mobilisables par les territoires et les acteurs locaux sur l'évolution des paramètres climatiques, la caractérisation des vulnérabilités, l'identification d'opportunités de développement et la territorialisation des enjeux climatiques.

De 2009 à 2013, la Datar a confié aux préfets de région le pilotage de six études abordant les enjeux de vulnérabilité et d'adaptation à l'échelle interrégionale (hors Île-de-France et Outre-mer). Ces études ont été conduites selon une approche commune intégrant l'évolution des paramètres climatiques, les tendances socio-économiques et leurs conséquences sur le territoire et les populations. L'échelle interrégionale a permis de réaliser un état des lieux infranational des vulnérabilités et de dépasser l'approche sectorielle peu intégratrice.

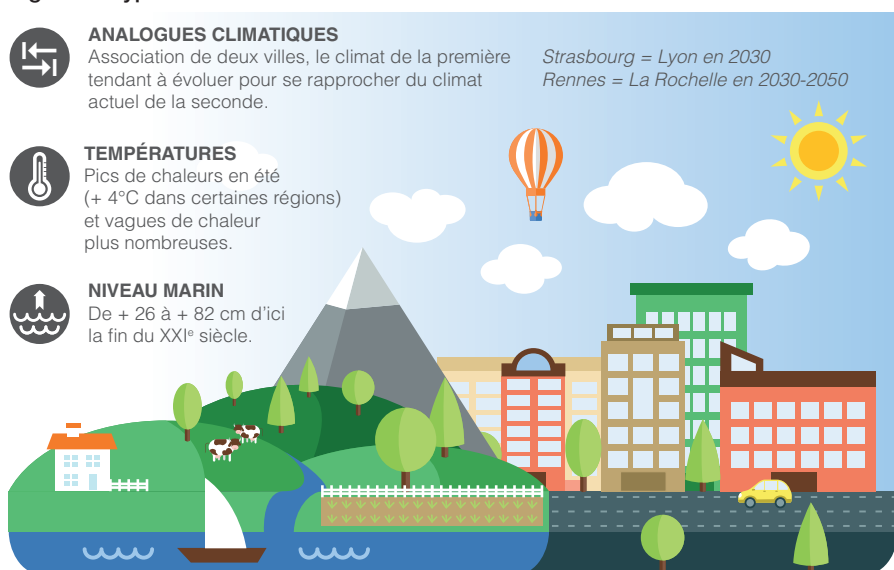
À une échelle plus fine, un maillage de 35 territoires cohérents aux regards des enjeux climatiques a également été construit, à partir de spécificités climatiques, géomorphologiques et socio-économiques (par exemple la « Métropole lyonnaise » dans le Grand Sud-Est, « Seine aval » en Normandie ou le « plateau lorrain au Morvan » dans le Grand Est).

Chaque fois que possible, ces travaux ont été articulés avec ceux relatifs à la préparation des Schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) en lien avec les conseils régionaux. Ils ont également contribué à alimenter les Plans climat-énergie territoriaux (PCET).

Une étude conclusive a été conduite en 2013-2014, afin de disposer d'une synthèse nationale des enjeux territoriaux et des pistes d'évolution des politiques publiques<sup>3</sup>. **Dans ce cadre, une typologie des enjeux d'adaptation a été construite autour de six grands espaces, non exclusifs les uns des autres (voir Figure 2).** Cette grille de lecture permet aux territoires de mieux appréhender leur niveau d'exposition au changement climatique et les enjeux d'adaptation auxquels ils devront faire face.

Par ailleurs, des opportunités d'adaptation ont également été mises en avant dans les études interrégionales. Le changement climatique peut notamment constituer un potentiel de développement pour le tourisme dans la moitié nord du pays (littoral Nord-Atlantique et Manche ou massif des Vosges...).

Figure 1. Hypothèses d'évolution du climat



Source : Météo-France, grandes tendances aux horizons 2030, 2050 et 2080, selon trois scénarios d'émission de gaz à effet de serre (optimiste, médian, pessimiste).



Des conditions plus favorables de production agricole et sylvicole permettraient l'extension des zones de viticulture vers le nord. Le développement de l'emploi et de l'innovation est considéré comme piste prometteuse dans les secteurs du bâtiment, de l'eau, des énergies renouvelables, des activités portuaires. La prudence doit être de mise cependant car certaines opportunités présentent des effets ambivalents, le développement du tourisme par exemple pouvant dans certains cas produire des effets non désirés (massification, conflits d'usage, etc.).

**Figure 2. Typologie des enjeux d'adaptation en six grands espaces**



## MIEUX PRENDRE EN COMPTE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS LES POLITIQUES PUBLIQUES

Les études menées par le CGET constituent une nouvelle grille de lecture permettant de renouveler l'ingénierie des territoires. D'ores et déjà des politiques ou actions ont été lancées et concourent à cet objectif de renforcement de la résilience climatique et de la durabilité des territoires.

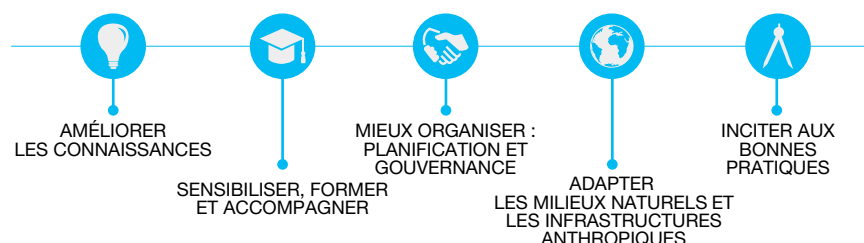
### DANS LES CPER, LE CHANGEMENT CLIMATIQUE S'INSCRIT DANS UN OBJECTIF PLUS GLOBAL DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

Dans la continuité des orientations des SRCAE, les contrats de plan État-Région (CPER) 2015-2020 intègrent des objectifs de réduction de la consommation d'énergie, de diminution des émissions de gaz à effet de serre et d'évolution du mix énergétique<sup>4</sup> en lien avec le développement des énergies renouvelables. Sur les 742 millions d'euros mobilisés par l'Ademe, près de 340 sont dédiés à la rénovation énergétique des bâtiments, notamment pour mieux orienter les habitants dans leur démarche, et environ 300 millions d'euros à l'accompagnement de la production d'énergies renouvelables. Ces opérations sont cofinancées par les conseils régionaux qui contractualisent également leurs dispositifs propres (soutien à des travaux de rénovation du bâti permettant des gains énergétiques significatifs dans les logements sociaux et lycées).

<sup>4</sup> Ou bouquet énergétique, définit la répartition des différentes sources d'énergie primaire (nucléaire, charbon, pétrole, éolien, etc.) utilisées pour produire une énergie bien définie comme l'électricité.

Par ailleurs, les stratégies interrégionales relatives aux massifs de montagne et aux bassins fluviaux visent notamment à atténuer l'inégalité des territoires face au changement climatique, à réduire les vulnérabilités et à valoriser des solidarités interterritoriales. Ainsi, les contrats de plan interrégionaux spécifiques à ces territoires portent des actions de préservation des ressources naturelles (espèces et milieux aquatiques pour les fleuves), d'amélioration de la connaissance des impacts sur les territoires et écosystèmes, de développement d'une gestion intégrée des risques naturels (inondations en particulier) et d'adaptation des activités notamment touristiques (dynamique « 4 saisons » en montagne par exemple). De plus, l'amélioration des performances énergétiques et la production d'énergies renouvelables (bois-énergie, biogaz...) sont favorisées en particulier dans les massifs.

**Figure 3. Cinq leviers d'adaptation pour les territoires**



## L'EFFICACITÉ ET LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUES INSCRITES DANS LA POLITIQUE DE LA VILLE

Dans la lignée de la loi de programmation pour la ville et la cohésion urbaine du 21 février 2014, le Nouveau programme national de renouvellement urbain (NPNRU) 2014-2024 promeut le développement de la ville durable. Ainsi, parmi les six objectifs prioritaires du NPNRU<sup>5</sup>, figure celui de « *viser l'efficacité énergétique et contribuer à la transition écologique des quartiers* ». L'enjeu consiste dans ce cadre à permettre à tous les territoires de disposer du même niveau de qualité urbaine. En cohérence avec le NPNRU, un appel à

manifestation d'intérêt a été récemment lancé par l'Agence nationale pour la rénovation urbaine (Anru). Reposant sur le programme d'investissement d'avenir (PIA) « *Ville et territoires durables* »<sup>6</sup>, il porte deux ambitions principales : augmenter le reste à vivre des habitants et renforcer l'attractivité des quartiers. Avec une enveloppe de 71 millions d'euros, le PIA pourra soutenir les initiatives les plus innovantes dans une quinzaine de quartiers qui seront sélectionnés d'ici la fin 2015. Les quartiers prioritaires de la politique de la ville ont un vrai rôle à jouer dans la dynamique d'innovation environnementale, en intégrant la créativité des porteurs de projets et les usages des habitants au profit d'une amélioration de leur qualité de vie.

<sup>5</sup> Cf. Règlement général de l'Agence nationale pour la rénovation urbaine (RGA de l'Anru).

<sup>6</sup> Plus précisément son axe 1 « Viser la très haute performance et l'innovation environnementale pour le renouvellement urbain ».

### LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, OBJECTIF MAJEUR POUR LES FONDS EUROPÉENS



**-20%**  
d'émission de gaz  
à effet de serre



**+20%**  
de production d'énergie  
provenant de sources  
renouvelables



**+20%**  
d'augmentation  
de l'efficacité énergétique  
des bâtiments

Dans le cadre de la stratégie *Europe 2020*, les vingt-huit États membres de l'Union européenne doivent atteindre trois objectifs environnementaux (voir ci-contre) pour contribuer à la lutte contre le changement climatique. Ces objectifs sont déclinés en objectifs nationaux spécifiquement définis pour chaque État membre en fonction de sa situation relative par rapport à l'objectif concerné.

**La France s'est ainsi fixée pour objectifs d'atteindre 23 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie, de diminuer de 34 millions de tonnes d'équivalent pétrole la consommation finale d'énergie, et de réduire de 14 % les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990.**

Les quatre fonds européens structurels et d'investissement (Fesi) de la politique de cohésion contribuent à l'atteinte de ces objectifs. En France, le Fonds européen de développement régional (Feder) finance :

- des projets directement liés à la prévention contre le changement climatique (systèmes d'alertes météo, sensibilisation du grand public, aménagements d'infrastructures, etc.). La moitié des programmes régionaux sont concernés ainsi que trois programmes interrégionaux ;
- des projets contribuant à la réduction des émissions de GES (rénovation de logements, développement des énergies renouvelables ou de transports urbains durables, etc.). La quasi-totalité des programmes régionaux sont concernés par la transition énergétique.



L'îlot de chaleur urbain...ça vous dit quelque chose ? A Paris, les nuits sont plus chaudes que dans les zones rurales à cause de ce phénomène. Découvrez comment le projet d'aménagement Lisière d'une tierce forêt vise à en réduire les conséquences, en redonnant de la place à la forêt en ville.

## L'îlot de chaleur urbain (ICU) : un microclimat au cœur de Paris

L'ICU se définit comme l'**écart de température** observé entre une agglomération et son environnement périphérique moins urbanisé. A la campagne, les sols et végétaux n'accumulent pas l'énergie solaire qu'ils reçoivent grâce au phénomène de « l'évapotranspiration ». Mais en ville, ce n'est pas pareil ! L'**énergie solaire est emmagasinée** dans les matériaux des bâtiments et dans d'autres surfaces imperméables comme le bitume. Ainsi, la nuit tombée, ces surfaces restituent à l'atmosphère urbaine l'énergie accumulée durant la journée, causant un **refroidissement beaucoup plus lent** qu'à la campagne.

A **Paris**, l'ICU se traduit par des **différences nocturnes de 2°C à 3°C** en moyenne annuelle entre Paris et les zones rurales alentour. Avec les impacts du changement climatique (augmentation des températures et des jours de canicules), ce phénomène risque de s'aggraver.

> Consulter la brochure sur l'îlot de chaleur urbain réalisée par l'Agence Parisienne du Climat et Météo-France

Lisière d'une Tierce Forêt, projet d'expérimentation et lauréat de l'appel à projet «Adaptation au changement climatique», a pour objectif de réduire l'impact de l'ICU en contribuant au rafraîchissement de la ville.

**Entretien avec les porteurs de projet : Andrej Bernik, du cabinet Fieldwork architecture et Patricia Robert, de l'association Alteralia.**

## Rafraîchir la ville à travers le végétal

### **En quoi consiste le projet Lisière d'une Tierce Forêt et à quels besoins répond-il ?**

Lisière d'une Tierce Forêt est un projet d'aménagement d'espace public qui vise à avoir un impact positif sur le climat de la ville, principalement sur les effets de l'îlot de chaleur urbain.

Concrètement, nous allons **transposer un paysage de campagne**, où ce phénomène n'existe pas, en ville. Comment ? En recouvrant le sol avec un **revêtement minéral** perméable en enrobé ou béton drainant et en y plantant une **forêt**.

Le projet est la réponse à une problématique concrète exprimée par l'association Alteralia concernant l'usage des espaces extérieurs d'un **centre de séjour** à Aubervilliers. Il s'agit, en effet, de la transformation d'un parking de surface en un espace public dédié aux piétons. Depuis le début du projet nous avons élargi la question d'usage vers une réflexion plus large sur l'**influence d'aménagements urbains sur le climat** de la ville.

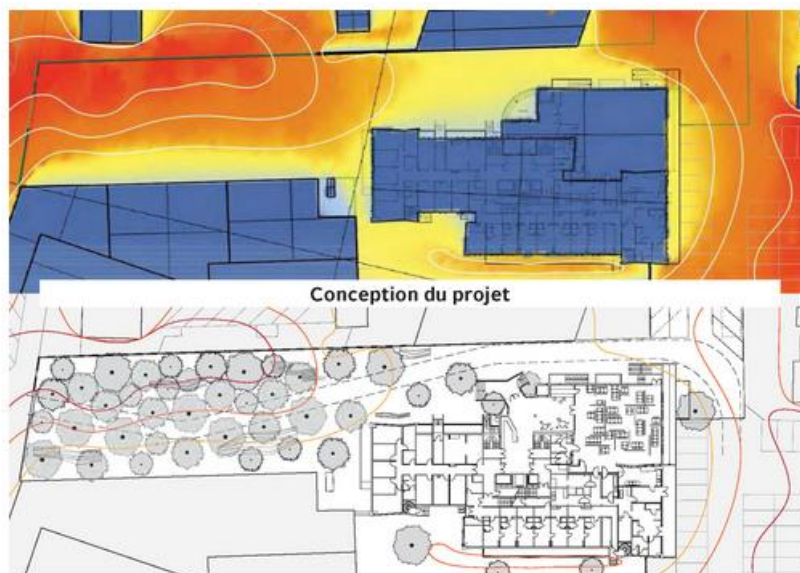
Si les besoins au niveau environnemental, immédiats et ceux à long terme, sont clairement identifiés, la question de l'usage de l'espace dans le temps est plus ouverte.

En **inversant les priorités** entre les voitures et les piétons nous ouvrons un **champ des possibles** aux nouveaux usages. Les résidents, les employés et les visiteurs vont pour la première fois pouvoir s'approprier cet espace. Les activités que nous y retrouverons évolueront au fil du temps et au gré de la volonté des usagers.

### Quelle est l'originalité de ce projet ?

Le projet associe deux actions pour réduire l'îlot de chaleur urbain : la **plantation de masses d'arbres** et la **perméabilisation du sol urbain**. Le processus de conception du projet urbain est fait en deux étapes : tout d'abord, les arbres sont plantés suivant la logique de croissance des forêts, notamment en termes de mélange d'essences et de densité de plantation. Puis, le sol est recouvert par un matériau minéral perméable, qui laisse la forêt s'épanouir et rend en même temps le site totalement accessible et utilisable pour les activités urbaines.

Ainsi est créée une nouvelle typologie d'espace urbain, un **hybride** entre une place et un espace vert. Nous l'avons appelé «tierce forêt» en **extension de la notion de la forêt primaire**, celle jamais modifiée par l'homme, puis la forêt secondaire, celle régénérée sur une forêt détruite. La «tierce forêt», c'est celle qui est superposée à l'espace urbain.





## Comment avez-vous identifié l'impact de l'ICU en amont ? Avez-vous repéré d'autres endroits sur Paris impactés par ce phénomène ?

Le thème du projet, la diminution de l'impact de l'ICU, fait suite aux recherches au sein de l'équipe **Fieldwork architecture**, qui questionne le rapport entre l'humanité et son milieu, à la recherche d'un équilibre durable.

Dans nos recherches sur les problématiques actuelles pour l'aménagement urbain nous nous sommes basés sur les études françaises et internationales, notamment celles de U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric (lien externe) Programs (lien externe) et de l'APUR. Nous avons puisé des informations sur le territoire parisien des deux cahiers de l'étude 'Les îlots de Chaleur Urbains à Paris (lien externe)' et de la cartographie en ligne (lien externe) disponible depuis le site de l'APUR.

Les cartes thermographiques montrent clairement les zones de l'agglomération parisienne les plus touchées par l'ICU. Elles se trouvent en plus grand nombre dans les **quartiers au nord de la capitale**, où la densité de végétation est moindre. Il existe par ailleurs, selon ces études, aussi une corrélation entre le **nombre d'arbres** dans un quartier et le **niveau de revenus de la population**. Les chercheurs expliquent que les arbres sont souvent vus comme accessoire, comme du superflu et pour cette raison ils sont, ainsi, plus demandés dans les quartiers les plus aisés.

Dans notre projet, l'intégration de la végétation est traitée non pas comme de l'agrément, mais plutôt comme une **infrastructure indispensable** à la ville contemporaine et future.

## Dans quels types d'espaces votre projet pourrait être reproduit ?

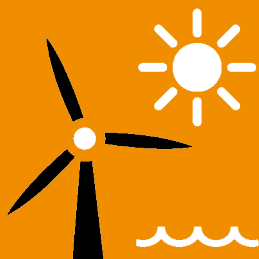
Le projet peut être reproduit sur tous **sites urbains non bâtis** et de **dimensions suffisantes** pour la **plantation de masses** d'arbres. Il est particulièrement adapté aux sites issus des grandes opérations d'aménagement d'après-guerre qui ont remplacé les îlots délimités par des rues et des places par des grands immeubles indépendants posés dans l'espace public continu.

Ces sites sont composés d'**immeubles de grande échelle** situés en retrait de la rue, **entourés de parkings en surface** et des **larges étendus de bitume**. Ce sont des sites particulièrement touchés par l'ICU, mais qui sont suffisamment grands pour la plantation des masses d'arbres.

## Quelles sont les prochaines étapes du projet ?

Nous sommes actuellement à la recherche d'un partenaire pour mettre en place un protocole de **mesures de températures** avant et après les travaux. Les capteurs seraient installés cet été pour mesurer les conditions climatiques avant intervention, puis ils resteraient sur place après les travaux. Ces mesures donneraient une **comparaison de l'effet ICU** sur une période de plusieurs années, suivant la croissance des arbres.

Le gestionnaire du site, association Alteralia, évaluera également l'**impact économique et social** du nouvel aménagement. D'une part en comparant les résultats des enquêtes de satisfaction des clients du restaurant et du centre de séjour avant et après les travaux. D'autre part par l'analyse des résultats financiers de la structure sur place.



CLIMAT ET ÉNERGIE

## Loi du 18 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV)

Les principales dispositions et implications pour les collectivités.

### UN EDIFICE LEGISLATIF IMPOSANT

La loi n°2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV), promulguée le 17 août 2015 compte 215 articles qui se déclinent dans plus de 30 codes juridiques : énergie, environnement, route, transports, consommation, travail, assurances, défense, code général des impôts, etc. Le code général des collectivités territoriales, les codes de l'urbanisme, de la construction et de l'habitation, des marchés publics se trouvent également modifié par la loi.

L'évolution du paysage énergétique français, tous secteurs confondus, qui est proposée dans cette loi a ainsi des répercussions sur des pans entiers de la société française (économie, compétitivité, santé, précarité, environnement, etc.).

Alors que le débat national sur la transition énergétique préalable à l'élaboration de la loi a porté exclusivement sur les énergies de réseaux et la gouvernance du système énergétique, le projet de loi s'est étendu aux domaines de la qualité de l'air et des mobilités d'une part et de l'économie circulaire d'autre part. Ces deux titres comportent de nombreuses dispositions qui concernent les collectivités alors même qu'ils n'ont pas fait l'objet d'une concertation amont structurée.

Si la loi comporte une cinquantaine de dispositions d'application immédiate, une centaine de textes réglementaires en découle. A l'occasion de la promulgation de la loi, la Ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie s'est engagée à publier la plupart des décrets avant la fin de l'année 2015. De fait, une dizaine de décrets sont actuellement en concertation.

### Les 8 titres de la loi

- 1/ Définir les objectifs communs pour réussir la transition énergétique, renforcer l'indépendance énergétique et la compétitivité économique de la France, préserver la santé humaine et l'environnement et lutter contre le changement climatique.
- 2/ Mieux rénover les bâtiments pour économiser l'énergie, faire baisser les factures et créer des emplois.
- 3/ Développer les transports propres, pour améliorer la qualité de l'air et protéger la santé.
- 4/ Lutter contre les gaspillages et promouvoir l'économie circulaire : de la conception des produits à leur recyclage.
- 5/ Favoriser les énergies renouvelables, pour diversifier nos énergies et valoriser les ressources de nos territoires.
- 6/ Renforcer la sûreté nucléaire et l'information des citoyens.
- 7/ Simplifier et clarifier les procédures pour gagner en efficacité et en compétitivité.
- 8/ Donner aux citoyens, aux entreprises, aux territoires et à l'Etat le pouvoir d'agir ensemble.

### Un mouvement de libéralisation et de décentralisation de la gestion de l'énergie

Les politiques énergétiques ont été longtemps considérées comme une prérogative exclusive de l'État et des deux grands opérateurs historiquement impliqués à la fois dans la production, le transport et la fourniture que sont EDF pour l'électricité et GDF pour le gaz naturel. Depuis une quinzaine d'années, cette épopée industrielle nationale tend à retrouver les vertus d'une approche de proximité. Parmi ses différents



objectifs, la loi de transition énergétique pour la croissance verte renforce les compétences des territoires.

Plusieurs facteurs ont contribué à cette territorialisation : l'ouverture des marchés de l'énergie<sup>1</sup>, l'implication indispensable des territoires locaux à la bonne conduite des grands projets d'infrastructures de production et de transport, la miniaturisation des sources de production d'énergie et, bien entendu, les objectifs européens et nationaux de réduction des consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre pour lesquels les acteurs locaux jouent un rôle déterminant.

### Les principales dispositions défendues par l'AdCF

Aux côtés d'autres associations de collectivités locales, l'AdCF a porté de nombreuses propositions dans le cadre du débat national sur la transition énergétique puis lors des travaux parlementaires. Ces propositions collectives consistaient à accroître la place des collectivités dans les instances nationales de gestion et d'orientation de la politique énergétique. A titre d'exemple, la création du comité national du système de distribution publique d'électricité qui institue un lieu de dialogue permanent entre ERDF, autorités organisatrices de la distribution d'électricité, régions et communautés, marque une avancée notable.

L'AdCF s'est attachée en premier lieu à asseoir la planification territoriale par la rationalisation des plans climat-air-énergie territoriaux mais également à assurer leurs bonnes conditions d'élaboration, en particulier en disposant des données nécessaires (données de consommation énergétique, données relatives au contrat de concession, aux compte-rendu annuels de concession et aux inventaires patrimoniaux).

L'AdCF a également eu l'occasion, sous la médiation du rapporteur spécial de la loi à l'Assemblée nationale, d'opérer un rapprochement avec la FNCCR afin d'organiser un lieu de dialogue à maille départementale permettant de confronter les choix d'investissement sur les réseaux et les orientations en matières de maîtrises de la demande d'énergie.

Le volet rénovation énergétique des bâtiments a également connu plusieurs avancées importantes, soutenues conjointement par l'ARF et l'AdCF : rôle de coordination des régions en matière d'efficacité énergétique qui passe notamment par la réalisation d'un programme régional pour l'efficacité énergétique (PREE) chargé d'accompagner le déploiement de plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle d'une ou plusieurs communautés.

## LES PRINCIPALES DISPOSITIONS DU TEXTE POUR LES COMMUNAUTÉS

Texte massif et foisonnant, la loi TECV comporte de très nombreuses dispositions qui peuvent avoir des répercussions particulières en fonction des spécificités locales. Cette note s'attache aux principales dispositions qui concernent les collectivités territoriales, en particulier celles qui auront des implications sur la conduite de l'action des communautés.

### Les objectifs de la politique énergétique nationale à l'approche de la COP 21

Le 1<sup>er</sup> article de la loi définit des objectifs chiffrés à atteindre qui s'inscrivent comme la déclinaison des objectifs européens fixés par la révision du paquet climat-énergie en 2014. Objectifs européens et français convergent vers une volonté affichée d'exemplarité internationale dans la perspective d'une nouvelle échéance de négociation internationale sur le climat, la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques programmée à Paris en décembre 2015, plus communément désignée sous le terme COP21.

Les objectifs français fixés par la loi se déclinent tels que :

- Diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre (GES) entre 1990 et 2050 (le facteur 4) avec une étape intermédiaire visant à réduire les émissions de GES de 40% entre 1990 et 2030.
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 (réf. 2012) avec un objectif intermédiaire de 20% en 2030.
- Réduire la consommation primaire des énergies fossiles de 30% en 2030 par rapport à 2012.
- Porter la part des énergies renouvelables à 23% de la consommation finale brute d'énergie en 2020 (disposition de la loi Grenelle) et à 32% de cette consommation en 2030. Cet objectif se décline par type d'énergie : 40% de la production d'électricité, 38% de la consommation finale de chaleur, 15% de la consommation finale de carburants et 10% de la consommation de gaz.
- Réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50% à l'horizon 2050 (contre 75% actuellement).
- Disposer d'un parc immobilier aux normes bâtiments basses consommations (BBC) d'ici 2050.
- Parvenir à l'autonomie énergétique dans les DOM à l'horizon 2030, avec un objectif intermédiaire de 50% d'énergies renouvelables à l'horizon 2030.
- Multiplier par 5 la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030.

<sup>1</sup> Au cours des quinze dernières années, l'organisation du système énergétique français a connu de nombreuses évolutions, principalement liées à la transposition des exigences de libéralisation des marchés et d'interconnexion des réseaux européens de l'énergie.



## Une nouvelle gouvernance, du national au local

Sur la base de la contribution nationale aux objectifs européens décrite précédemment, la loi développe plusieurs outils de gouvernance et de programmation de l'échelle nationale à l'échelle locale. Ces outils sont conçus dans une succession de rapport de comptabilité descendant afin d'assurer leur bonne coordination.

Le premier outil développé à l'article 173 est la **Stratégie nationale bas carbone** (SNBC) qui constitue la marche à suivre pour conduire la politique d'atténuation des émissions de GES. La SNBC vise l'objectif de division par quatre des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 par la déclinaison successive de budgets carbone fixés pour les périodes 2015-2018, 2019-2023 et 2024-2028. Ces budgets carbone nationaux sont déclinés par grands secteurs d'activité et constituent des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre définis de manière à assurer systématiquement une visibilité de plus de dix ans sur la trajectoire de réduction des émissions visée.

La **Programmation pluriannuelle de l'énergie** (PPE) décrite à l'article 176 est établie à l'échelle nationale par décret pour les périodes 2015-2018 puis 2018-2023 et 2023-2028. Elle vise à mettre en adéquation les besoins en énergie et les volets d'intervention en matière de sécurité d'approvisionnement, d'efficacité énergétique, etc. Point intéressant, la PPE 2018-2023 devra prendre en considération les SRCAE existants (logique remontante).

Si leur portée juridique a été davantage défini dans la loi NOTRe que dans le texte relatif à l'énergie, les **Schémas régionaux climat, air, énergie** (SRCAE) apparaissent clairement dans l'articulation des documents qui visent à décliner la transition énergétique. Les SRCAE qui seront à terme un volet des SRADDET constituent l'outil de programmation permettant aux régions d'exercer la mission de coordination en matière d'efficacité énergétique que leur confère la loi (art. 188). Les régions sont en outre tenues d'établir un programme régional pour l'efficacité énergétique qui définit notamment les modalités de déploiement des plateformes territoriales de la rénovation énergétique.

Les **Plans climat, air, énergie territoriaux** (PCAET, art. 188) complètent enfin cette série d'outils programmatiques. Ils sont désormais élaborés par les seules communautés et métropoles (orientation qui donne une suite positive aux propositions formulées depuis plusieurs années par l'AdCF) tous les 6 ans, au plus tard le 31 décembre 2016 pour les communautés et métropoles (y compris Lyon) de plus de 50 000 habitants et au plus tard le 31 décembre 2018 pour les communautés de 20 000 à 50 000 habitants.

## Les PCAET placent les communautés au cœur des politiques locales climat, air, énergie

En confiant aux communautés et métropoles une compétence exclusive en matière d'élaboration et de mise en œuvre des PCAET, le législateur a souhaité positionner l'intercommunalité comme échelon ensemblier. Maintenant un seuil minimal à 20 000 habitants par parallélisme des formes avec le projet de loi NOTRe initial, de nombreuses communautés ne seront finalement pas tenues de les réaliser.

On peut regretter cette dernière évolution car les PCAET peuvent être portés par un syndicat mixte (SCoT, PETR, PNR) si l'ensemble des communautés lui transfère cette compétence. Une communauté peut confier l'élaboration de son PCAET à un syndicat d'énergie mais la compétence ne peut pas lui être transférée.

Recentrés sur l'échelle intercommunale, les PCAET voient également leurs missions étendues et renforcées (air, développement coordonné des réseaux de distribution d'énergies, production d'EnR, développement du stockage de l'énergie, valoriser le potentiel d'énergie de récupération...).

Un décret précisera la méthode d'élaboration des PCAET qui devrait renforcer la dimension d'animation territoriale. Les communautés ayant adopté un PCAET sont désignées **coordinatrices de la transition énergétique** et peuvent réaliser des actions tendant à maîtriser la demande d'énergie de réseau des consommateurs finals desservis en gaz, en chaleur ou en électricité. Ces actions peuvent également tendre à maîtriser la demande d'énergie des consommateurs en situation de précarité énergétique.

Notons enfin une évolution des rapports juridiques entre documents de planification puisque les PCAET devront désormais prendre en compte les SCoT (le rapport était inverse depuis le Grenelle) et les PLU devront en revanche prendre en compte le PCAET.

Le législateur a pris soin d'assurer les bonnes conditions d'élaboration des PCAET et plus généralement des stratégies climat-énergie locales en facilitant les transmissions de données provenant des gestionnaires de réseaux de distribution. L'article 179 de la loi facilite notamment la **mise à disposition de données de production, de transport, de distribution et de consommation d'énergie** (électricité, gaz, produits pétrolier, froid et chaleur) aux communautés pour les besoins du PCAET. Cette évolution a fait l'objet d'un travail soutenu de l'AdCF en lien avec la DGEC au cours des débats parlementaires. Il reste à confirmer l'avancée législative (levé des réserves liées aux informations commercialement sensibles) par la publication d'un décret qui devra préciser la nature des données, la maille de mise à disposition, la fréquence mais également les obligations juridiques qui incombent aux communautés en matière de manipulation et de diffusion de ces données.





Des progrès législatifs ont également été obtenus sur les données liées aux **Comptes-rendus annuels de concession (CRAC)** et sur les **inventaires détaillés et localisés des ouvrages de concessions d'électricité** (art. 153). Des décrets seront publiés sur ces deux points qui font d'ores et déjà l'objet de travaux entre GrDF, ERDF et les associations de collectivités locales (FNCCR, ACUF, AdCF, AMGVE). Ces différentes démarches rebattent les cartes des relations entre autorités concédantes et concessionnaires sur la transparence des coûts des services et des valeurs patrimoniales ainsi que des clés de répartition qui permettent de contribuer à l'effort de péréquation nationale et départementale.

Les relations entre syndicats d'énergie et communautés font également l'objet d'une disposition dans la loi à la suite d'un travail conjoint mené par l'AdCF et la FNCCR en lien avec le rapporteur spécial du texte à l'Assemblée nationale. L'article 198 prévoit en effet la création de **commissions consultatives entre tout syndicat exerçant la compétence d'autorité organisatrice de la distribution d'énergie (AODE) et les communautés/métropoles totalement ou partiellement incluses dans le périmètre du syndicat**. Cette commission tend à coordonner l'action de ses membres et leurs stratégies d'investissement dans le domaine de l'énergie. Elle doit permettre de mieux réguler les capacités d'action de maîtrise de la demande d'énergie (MDE) et de gestion des réseaux de distribution. Présidée par le président du syndicat, elle compte autant de délégués des communautés que du syndicat. À défaut d'avoir été installé par son président avant le 1<sup>er</sup> janvier 2016, la loi prévoit de limiter les capacités d'intervention des syndicats en matière de MDE réseaux, de déploiement des infrastructures de charges des véhicules électriques et d'aménagement numérique. En outre, un représentant du collège des communautés pourra désormais siéger au sein de la **Conférence départementale d'investissement sur les réseaux électriques** instituée par la loi du 7 décembre 2010 portant nouvelle organisation du marché de l'électricité (NOME).

Dans le prolongement de cette organisation à l'échelle départementale, un représentant des communautés et métropoles siègera à l'échelle nationale au sein du **Comité du système de distribution publique d'électricité** (art. 153) dont les contours précis sont actuellement soumis à consultation dans le cadre d'un décret. Avec le représentant des régions, le représentant de l'intercommunalité à fiscalité propre pourra faire valoir les exigences et les stratégies climat-énergie territoriales vis-à-vis d'ERDF et des AODE classiques fédérées par la FNCCR. **Il s'agit là indéniablement d'un nouveau défi pour les communautés que l'AdCF sera particulièrement attachée à accompagner.**

## Les dispositions spécifiques à l'énergie

Une disposition importante de la loi contribue à faire entrer la gestion des réseaux de chaleur dans le CGCT. La loi confie aux communes une **compétence en matière de création et d'exploitation d'un réseau public de chaleur ou de froid** (art. 194). Cette activité constitue ainsi un service public industriel et commercial. Cette compétence peut être transférée à un établissement public qui peut faire assurer la maîtrise d'ouvrage de ce réseau par un autre établissement public. La loi précise que les collectivités territoriales chargées d'un service public de distribution de chaleur ou de froid en service au 1<sup>er</sup> janvier 2009 réalisent un schéma directeur de leur réseau de chaleur ou de froid avant le 31 décembre 2018.

Plusieurs dispositions concernent les **énergies renouvelables (EnR)**. Le législateur a instauré à l'article 104 un mécanisme de **complément de rémunération** qui vise à soutenir le développement des EnR tout en garantissant le retour à un prix de rachat de marché une fois l'investissement initial amorti. Ce système alternatif aux obligations d'achat qui s'inscrit également dans le cadre d'une refonte des appels d'offres cherche à réguler la tendance haussière de la part de la contribution au service public de l'électricité (CSPE) qui finance pour partie le déploiement des EnR.

Une série de disposition contribuent à développer les **financements participatifs locaux**, publics et/ou privés, aux projets de production d'EnR. L'article 109 donne la possibilité aux collectivités locales de participer au capital d'une société anonyme ou d'une société par actions simplifiée dont l'objet social est la production d'EnR par des installations situées sur leur territoire ou sur des territoires situés à proximité et participant à l'approvisionnement énergétique de leur territoire. L'article 110 donne quant à lui la possibilité aux régions de créer une ou des sociétés commerciales ou entrer dans le capital d'une ou de sociétés commerciales existantes dont l'objet social consiste à produire de l'électricité ou du gaz (y compris énergie conventionnelle).

L'article 111 de la loi dispose que les sociétés par actions et les sociétés coopératives constituées pour porter un projet de production d'EnR peuvent, lors de leur constitution ou de l'évolution de leur capital, proposer d'associer les collectivités locales et les habitants dont la résidence est située à proximité du lieu d'implantation du projet, de participer au financement.

Contraints par l'Union européenne d'organiser la mise en concurrence des centrales, les articles 116, 117 et 118 réforment le cadre des concessions hydrauliques. Les évolutions techniques apportées (regroupement des concessions afin d'en optimiser l'exploitation) s'accompagnent de dispositions fiscales intéressantes les collectivités (perception aux douzièmes pour les communes et les communautés de la redevance calculée en fonction de la puissance hydraulique). La loi donne en outre la possibilité de



créer des **sociétés d'économie mixtes à opération unique hydroélectriques**. Ces SEMOP adaptées à la « houille blanche » s'inspirent du modèle de la Compagnie nationale du Rhône (CNR). Elles devront obligatoirement compter l'Etat dans leur capital et pourraient également se traduire par l'entrée des collectivités riveraines à l'actionnariat.

La loi introduit (art. 199) à titre expérimental pour une durée de 4 ans, renouvelable une fois, le déploiement de **boucles énergétiques locales**. Désigné sous le terme de flexibilité locale, le service peut être mis en place à l'initiative des communautés et métropoles qui ont adopté un PCAET ou des AODE. Il a pour objet d'optimiser localement la gestion des flux d'électricité entre producteurs et consommateurs raccordés au réseau public de distribution d'électricité.

L'article 200 prévoit une deuxième expérimentation pour le déploiement de **réseaux électriques intelligents ou de dispositifs de gestion optimisée de stockage et de transformation des énergies**. Pour ce faire, le Gouvernement pourra procéder par voie d'ordonnances. L'expérimentation prévue sur une durée de 4 ans renouvelable une fois devra être organisée conjointement par le gestionnaire de réseau, les autorités organisatrices des réseaux publics de distribution et les autres collectivités publiques compétentes en matière d'énergie concernés.

### Les dispositions spécifiques urbanisme et logement

Les évolutions apportées aux codes de l'urbanisme et de la construction visent à faciliter la massification des opérations de rénovation énergétique des bâtiments pour atteindre les objectifs ambitieux fixés par la loi :

- Rénover énergétiquement 500 000 logements par an à compter de 2017, dont au moins la moitié est occupée par des ménages aux revenus modestes, visant ainsi une baisse de 15 % de la précarité énergétique d'ici 2020 (art. 3).
- Avant 2025, tous les bâtiments privés résidentiels dont la consommation est supérieure à 330 kilowattheures d'énergie primaire par mètre carré et par an doivent avoir fait l'objet d'une rénovation énergétique (art. 5).
- Réduire les consommations d'énergie finale du parc tertiaire (y compris public) d'au moins 60 % en 2050 par rapport à 2010, mesurées en valeur absolue de consommation pour l'ensemble du secteur (art. 17 prolongeant des dispositions de la loi Grenelle qui n'ont jamais fait l'objet de décret d'application).
- Dans un registre plus bavard, la loi prévoit que toutes les nouvelles constructions sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics ou des collectivités territoriales font preuve d'exemplarité énergétique et environnementale et sont, chaque fois que possible, à énergie positive et à haute performance environnementale (art. 8).

Pour atteindre ces objectifs, l'article 7 de la loi autorise des **dérogations aux documents d'urbanisme** afin de permettre des travaux d'isolation et d'installation de dispositifs de protection contre le rayonnement solaire en saillie des façades des constructions existantes ou par surélévation des toitures. Ce dispositif expérimenté par la ville de Paris pourra s'accompagner de prescriptions destinées à assurer la bonne intégration architecturale du projet dans le bâti existant et dans le milieu environnant.

La loi tend à généraliser une autre expérimentation développée cette fois-ci par Brest Métropole visant à définir des secteurs dans lesquels le document d'urbanisme impose aux constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des **performances énergétiques et environnementales renforcées**. A ce titre, il peut imposer une production minimale d'énergie renouvelable, le cas échéant, en fonction des caractéristiques du projet et de la consommation des sites concernés. Cette production peut être localisée dans le bâtiment, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci (art. 8).

### Zoom sur les plateformes territoriales de rénovation énergétique – art. 22

Le service public de la performance énergétique de l'habitat s'appuie sur un réseau de plateformes territoriales de la rénovation énergétique qui sont prioritairement mises en œuvre à l'échelle d'une ou de plusieurs communautés.

Ces plateformes ont une mission d'accueil, d'information et de conseil du consommateur. Elles fournissent à ce dernier les informations techniques, financières, fiscales et réglementaires nécessaires à l'élaboration de son projet de rénovation. Elles peuvent également assurer leur mission d'information de manière itinérante, notamment en menant des actions d'information à domicile, sur des périmètres ciblés et concertés avec la collectivité de rattachement et la commune concernée. Elles peuvent être notamment gérées par les collectivités territoriales ou leurs groupements, les services territoriaux de l'Etat, les agences départementales d'information sur le logement, les agences locales de l'énergie et du climat, les conseils d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement, les espaces info énergie ou les associations locales. Les conseils fournis sont personnalisés, gratuits et indépendants.

Ces plateformes peuvent favoriser la mobilisation des professionnels et du secteur bancaire, animer un réseau d'acteurs locaux et structurer la montée en compétences des professionnels. Elles orientent les consommateurs, en fonction de leurs besoins, vers des professionnels compétents.



Afin de développer une connaissance fine de l'état des logements, l'article 11 crée un **carnet numérique de suivi et d'entretien du logement** qui mentionne l'ensemble des informations utiles à la bonne utilisation, à l'entretien et à l'amélioration progressive de la performance énergétique du logement et des parties communes lorsque le logement est soumis au statut de la copropriété. Le carnet est obligatoire pour toute construction neuve dont le permis de construire est déposé à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2017 et pour tous les logements faisant l'objet d'une mutation à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2025. Il n'est en revanche pas obligatoire dans le parc social. Un décret en Conseil d'Etat doit préciser les modalités de mise en œuvre du carnet, en particulier l'organe chargé de centraliser les données, ainsi que les conditions d'accès à ces données. L'AdCF avait préparé un amendement visant à assurer la possibilité pour les communautés ayant élaboré un PLH de pouvoir accéder à ces données. Il n'a pas été retenu.

L'article 14 relatif aux « **travaux embarqués** » a fait couler beaucoup d'encre sur le caractère contraignant de l'obligation de travaux pour les logements les plus énergivores. La censure du Conseil constitutionnel sur l'article 6 de la loi relatif à l'obligation de rénovation des logements privés à l'occasion d'une mutation à partir de 2030 rappelle que le sujet est en effet juridiquement contestable. Un décret devra ainsi préciser les conditions dans lesquels des travaux conduisant à une modification substantielle de l'enveloppe du bâtiment (ravalement, relèvement de toiture) et de la destination de volumes intérieurs (aménagement de pièces ou de bâtiment annexes en vue de les rendre habitables) doivent entraîner des travaux d'isolation et/ou l'installation d'équipements de contrôle et de gestion active de l'énergie.

Au rang des solutions de financement, pour lesquelles la loi a été jugée insuffisante par de nombreux observateurs, l'article 20 crée un **fonds de garantie pour la rénovation énergétique** qui a pour objet de faciliter le financement des travaux d'amélioration de la performance énergétique des logements. Ce fonds vise à garantir les prêts des ménages modestes et des copropriétés. L'article 20 crée également une **enveloppe spéciale transition énergétique**, dont les ressources seront définies en loi de finances. La gestion financière et administrative du fonds est assurée par la Caisse des dépôts qui sera habilitée à en assurer le préfinancement. Les orientations de la LFI 2016 seront ainsi observées dans le détail pour évaluer la faisabilité de l'effort de rénovation énergétique attendue.

Les solutions de financement ne viendront pas exclusivement de ces fonds. Le législateur s'est attaché à maintenir une démarche proactive sur les dispositifs fiscaux (art. 14 et 21), à encourager le développement de solutions de tiers-financement en autorisant les **sociétés publiques de tiers-financement** (SEM Posit'If, SPL Oser) à déroger au principe du monopole bancaire pour exercer des activités de crédit (art. 23) et à maintenir l'ambition de montée en puissance des **Certificats d'économie d'énergie** (CEE) à l'article 30.

## Les dispositions spécifiques de lutte contre la précarité énergétique

L'Observatoire national de la précarité énergétique chiffre à plus de 11 millions les personnes touchées par cette forme de précarité en France en 2014, soit près d'un ménage sur cinq (5,1 millions de ménages). Ce phénomène n'est pas nouveau et dès 2004, le tarif social de première nécessité (TPN) était créé par la publication d'un décret d'application de la loi n°2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

Cette tarification spéciale de l'électricité « **produit de première nécessité** » a depuis été étendue au gaz naturel avec la création des tarifs spéciaux de solidarité (TSS) en 2008. Ces tarifs ont été récemment réformés par la loi n°2013-312 du 15 avril 2013 visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes (loi Brottes). Les décrets d'application de la loi Brottes modifiaient les conditions d'éligibilité aux tarifs sociaux en créant un critère supplémentaire fondé sur le revenu fiscal de référence annuel (inférieur ou égal à 2 175 € par part). Cette évolution des bénéficiaires du TPN et du TSS s'applique depuis le mois de novembre 2013. La réduction peut s'élever jusqu'à 140€ par an pour les bénéficiaires du TPN (électricité) et peut aller jusqu'à 156€ par an pour le TSS (gaz).

Dès 2009, le rapport Pelletier, de Quero et Lapostolet tirait un bilan plus que mitigé des tarifs sociaux : complexité et coût du système, insuffisance de la réduction apportée aux ménages, iniquité avec l'exclusion des énergies hors réseau (fioul, propane, bois). La loi de transition énergétique opère un revirement important par rapport à ces tarifs puisqu'elle vise à les substituer par la mise en place d'un **chèque énergie** passant ainsi d'une approche tarifaire à une recherche de solidarité en amont.

L'article 201 de la loi prévoit ainsi la généralisation du chèque énergie le 1<sup>er</sup> janvier 2018 au plus tard. Le chèque énergie est un titre spécial de paiement permettant aux ménages d'acquitter tout ou partie du montant des dépenses d'énergie relatives à leur logement ou des dépenses qu'ils assument pour l'amélioration de la qualité environnementale ou la capacité de maîtrise de la consommation d'énergie de ce logement. Son attribution est fonction d'un plafond de revenu fiscal qui sera fixé par décret et tient compte de la composition du ménage.

Le chèque énergie est émis et attribué à ses bénéficiaires par l'Agence de services et de paiement. Le chèque énergie est accompagné d'une notice d'information et de conseils en matière d'efficacité et de bonne gestion énergétiques du logement et des appareils électriques. Le chèque énergie comporte, lors de son émission, une valeur faciale modulée en fonction du nombre de membres et des revenus du ménage. Il est nominatif et sa durée de validité est limitée.



Son financement est issu d'une part de la CSPE, d'une part due par les fournisseurs d'énergie dans le cadre de leurs missions de services publics et par le budget de l'Etat.

Si le chèque permettra une facilité de perception par les bénéficiaires (aucune démarche ne sera nécessaire) et s'il permet d'agir sur d'autres sources d'énergie que le gaz et l'électricité, de nombreux observateurs estiment que sa principale vertu consiste à appréhender la lutte contre la précarité énergétique par-delà l'entrée des impayés. C'est en effet bien souvent la privation de chauffage (auto-coupure, auto-restriction) qui en constitue la première manifestation.

### Les dispositions spécifiques à la qualité de l'air et aux mobilités (extrait de la note d'analyse du GART sur la loi TECV)

La loi vise à donner la priorité aux modes de transport les moins polluants. L'article 36 fait de l'objectif national de **2 litres aux 100 kilomètres** la norme de référence pour les véhicules particuliers.

L'article 37 de la loi définit les **véhicules à faibles émissions** comme des véhicules électriques ou véhicules de toutes motorisations et de toutes sources d'énergie produisant de faibles niveaux d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, fixés en référence à des critères définis par décret. Il instaure en outre des obligations de développement des motorisations à faibles émissions dans les flottes dédiées de l'Etat et de ses établissements publics, des collectivités territoriales et de leurs groupements, des entreprises nationales, des loueurs de véhicules, des exploitants de taxis et de voitures de transport avec chauffeur. Ainsi, lorsque les collectivités territoriales et leurs groupements gèrent directement ou indirectement un parc de plus de vingt véhicules automobiles :

- Dont le poids total autorisé en charge (PTAC) est inférieur à 3,5 tonnes, et pour des activités n'appartenant pas au secteur concurrentiel : ils doivent acquérir ou utiliser, lors du renouvellement du parc, des véhicules à faibles émissions, dans une proportion minimale de 20% de ce renouvellement. Les véhicules utilisés pour les missions opérationnelles (défense nationale, police) n'entrent pas dans le champ de cette obligation. Cette disposition s'appliquera à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2016.
- Dont le PTAC excède 3,5 tonnes : ils doivent réaliser une étude technico-économique sur l'opportunité d'acquérir ou d'utiliser, lors du renouvellement du parc, des véhicules à faibles émissions.

Les obligations de développement des motorisations à faibles émissions dans les flottes dédiées concernent également les véhicules de transport public. Les collectivités, leurs groupements, la Métropole de Lyon et le Syndicat des Transports d'Ile-de-France (STIF), lorsqu'ils gèrent

directement ou indirectement un parc de plus de 20 autobus et autocars pour des services de transport de personnes réguliers ou à la demande, doivent acquérir ou utiliser lors du renouvellement du parc, dans la proportion minimale de 50% de ce renouvellement dès 2020, puis en totalité dès 2025, des véhicules à faibles émissions.

Par ses articles 41 et 42, la loi facilite l'implantation de **bornes de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables**, afin d'accélérer l'utilisation de ce type de véhicules. D'ici 2030, 7 millions de points de charge devront être déployés sur les places de stationnement des ensembles d'habitations, d'autres types de bâtiments, ou sur des places de stationnement accessibles au public ou des emplacements réservés aux professionnels, en articulation avec les plans de développement des collectivités, et en soutien aux initiatives privées visant la mise en place d'un réseau national.

L'article 52 vise pour sa part à accélérer le **déploiement du covoiturage**, auquel un nouveau chapitre du code des transports est désormais dédié. La définition qu'en avait donnée la loi MAPTAM a été modifiée, afin de clarifier le rôle de chaque acteur et de mieux différencier les covoitureurs des professionnels du transport. En supprimant le critère de majorité du passager, cette définition est également moins restrictive. Le covoiturage est désormais défini à l'article L. 3132-1 du code des transports comme l'utilisation en commun d'un véhicule terrestre à moteur par un conducteur et un ou plusieurs passagers, effectuée à titre non onéreux, excepté le partage des frais, dans le cadre d'un déplacement que le conducteur effectue pour son propre compte. Leur mise en relation, à cette fin, peut être effectuée à titre onéreux. La loi dispose également que les autorités organisatrices de la mobilité (AOM) doivent réaliser un schéma de développement des aires de covoiturage, seules ou en collaboration avec d'autres collectivités territoriales ou groupements de collectivités intéressés. En outre, l'autorité de police de la circulation peut accorder des conditions de circulation privilégiées aux véhicules particuliers utilisés en covoiturage.

L'article 48 de la loi supprime les Zones d'actions prioritaires pour l'air (ZAPA) qu'il remplace par les **Zones à circulation restreinte (ZCR)**. Celles-ci peuvent être mises en place dans les agglomérations et zones couvertes par un plan de protection de l'atmosphère (PPA) adopté, en cours d'élaboration ou de révision. Un maire ou un président de communauté, si ce dernier s'est vu transférer les pouvoirs de police de la circulation, peut décider de mettre en place une telle zone sur tout ou partie du territoire afin d'y interdire la circulation d'une ou de plusieurs catégories de véhicules.

En modifiant l'article L. 223-2 du code de l'environnement, l'article 48 accorde aux autorités organisatrices de transports (AOT) davantage de flexibilité pour organiser leur réponse lors de **pics de pollution**. Il dispose que les AOT ne seront plus obligées de rendre l'accès aux réseaux de





transport public en commun gratuit lors de la restriction ou de la suspension de la circulation des véhicules liée à un pic de pollution. Désormais, l'interdiction de la circulation de certaines catégories de voitures particulières liée à un pic de pollution obligera les AOT à mettre en place toute mesure tarifaire incitative à l'accès aux réseaux de transport en commun, dont la mise en gratuité pourra, ou non, faire partie.

L'article 64 prévoit l'institution, d'ici juin 2016, d'un **Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques** réévalué tous les 5 ans. Celui-ci doit permettre l'atteinte des objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques qui seront fixés par décret pour les années 2020, 2025 et 2030. Ce plan devra être pris en compte dans les plans de protection de l'atmosphère (PPA, élaborés par les préfetures) et dans les schémas régionaux climat-air-énergie (SRCAE), et, par voie de compatibilité, dans les plans de déplacements urbains (PDU) et les PCAET. En outre, l'obligation de compatibilité du PPA avec le SRCAE est maintenue, ce qui conforte le rôle de la région dans le domaine de la qualité de l'air.

En complément, notons que l'article 66 prévoit que le PPA doit désormais recueillir l'avis des AOT avant d'être soumis à enquête publique. Ce même article entérine une double obligation de compatibilité des PDU et des PLU intercommunaux tenant lieu de PDU (PLUiD), envers le SRCAE, et le PPA, si le ressort territorial de l'AOM est couvert par ce dernier. Le cas échéant, les PDU et les PLUiD doivent être compatibles avec les objectifs fixés pour chaque polluant par le PPA.

Par ailleurs, l'article 66 de la loi renforce le volet d'évaluation, en termes de climat et de qualité de l'air, des documents élaborés par les AOM. Ainsi, le PDU doit être assorti, lors de son élaboration ou de sa révision, d'une évaluation des émissions de polluants atmosphériques et des GES résultant des déplacements à l'intérieur du ressort territorial de l'AOM. La même obligation s'applique au PLUiD lors de son élaboration et lors de l'analyse de ses résultats (échecance de 9 ans). Cette obligation d'évaluation figurait déjà dans le code des transports à l'égard des PDU, lors du bilan intervenant 5 ans après leur approbation, mais ne concernait que les émissions de GES résultant des déplacements sur le ressort territorial de l'AOM. La principale nouveauté de cet article réside donc dans l'évaluation des émissions de polluants atmosphériques, ainsi que dans l'extension de cette disposition aux PLUiD.

Des dispositions de la loi visent enfin à renforcer la planification de l'intermodalité dans les territoires peu denses. L'article 55 crée le **plan de mobilité rurale**, qui complète le Schéma régional de l'intermodalité (SRI), et auquel est consacré le nouvel article L. 1213-3-4 du code des transports. Elaboré par un établissement public chargé du schéma de cohérence territoriale (SCoT), ou, à défaut, par un pôle d'équilibre territorial et rural, ce plan doit permettre de prendre en compte les spécificités des territoires à faible

densité pour y améliorer la complémentarité entre modes alternatifs à l'usage individuel de l'automobile. Il doit prendre en compte les plans de mobilité des entreprises, des personnes publiques et des établissements scolaires sur le territoire qu'il couvre. Le projet de plan arrêté est soumis pour avis au conseil régional, aux conseils départementaux et aux AOM concernés. Notons que le plan de mobilité rurale peut recouper le ressort territorial d'une ou de plusieurs AOM.

Enfin, l'article 51 de la loi crée un nouvel article L. 1214-8-2 au sein du code des transports afin d'étoffer le contenu des **plans de mobilité des entreprises**. La réalisation d'un plan de mobilité est rendue obligatoire pour les pôles concentrant le plus d'actifs : dès le 1<sup>er</sup> janvier 2018, les entreprises regroupant au moins 100 travailleurs sur un site, et comprises dans le ressort territorial d'une AOM, seront tenues d'élaborer un tel plan. Lorsque plusieurs entreprises, situées sur un même site, établissent conjointement un plan, alors appelé « plan de mobilité interentreprises », celui-ci doit viser les mêmes objectifs que ceux décrits ci-dessus, et doit aussi être transmis à l'AOM ou à l'autorité chargée du plan de mobilité rurale.

Notons enfin que le titre relatif à la qualité de l'air comporte une disposition interdisant l'usage des **produits phytosanitaires** pour les collectivités territoriale à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2017 (art. 68).

### Les dispositions spécifiques à la gestion des déchets

Dans le prolongement de la loi n° 2014-344 du 17 mars 2014 relative à la consommation, la loi TECV définit **l'économie circulaire** comme le dépassement du modèle économique linéaire consistant à extraire, fabriquer, consommer et jeter en appelant à une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires ainsi que, par ordre de priorité, à la prévention de la production de déchets, notamment par le réemploi des produits, et, suivant la hiérarchie des modes de traitement des déchets, à une réutilisation, à un recyclage ou, à défaut, à une valorisation des déchets.

La loi marque, à cet égard des avancées en introduisant notamment la notion de **bilan du cycle de vie des produits** (art. 70), la **lutte contre l'obsolescence programmée** (art. 99) et la **lutte contre le gaspillage alimentaire** (art. 102).

La plupart des dispositions de la loi s'appuient néanmoins sur la politique de prévention et de gestion des déchets, assise sur l'exercice du service public local. Ainsi l'article 70 de la loi développe de nombreux objectifs chiffrés qui intéressent au premier plan les communautés :

- Réduire de 10 % les quantités de **déchets ménagers et assimilés** produits par habitant en 2020 par rapport à 2010.



- Réduire les quantités de **déchets d'activités économiques** par unité de valeur produite, notamment du secteur du bâtiment et des travaux publics, en 2020 par rapport à 2010 (pas de chiffrage précis).
  - Augmenter la quantité de déchets faisant l'objet d'une **valorisation sous forme de matière, notamment organique**, en orientant vers ces filières de valorisation, respectivement, 55 % en 2020 et 65 % en 2025 des déchets non dangereux non inertes, mesurés en masse. Le service public de gestion des déchets décline localement ces objectifs pour réduire les quantités d'ordures ménagères résiduelles après valorisation. A cet effet, il progresse dans le développement du **tri à la source des déchets organiques, jusqu'à sa généralisation pour tous les producteurs de déchets avant 2025**, pour que chaque citoyen ait à sa disposition une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés. La collectivité territoriale définit des solutions techniques de compostage de proximité ou de collecte séparée des biodéchets et un rythme de déploiement adaptés à son territoire. La généralisation du tri à la source des biodéchets, en orientant ces déchets vers des filières de valorisation matière de qualité, rend non pertinente la création de nouvelles **installations de tri mécano-biologique d'ordures ménagères résiduelles** n'ayant pas fait l'objet d'un tri à la source des biodéchets, qui doit donc être évitée et ne fait, en conséquence, plus l'objet d'aides des pouvoirs publics.
  - Les collectivités territoriales progressent vers la **généralisation d'une tarification incitative** en matière de déchets, avec pour objectif que 15 millions d'habitants soient couverts par cette dernière en 2020 et 25 millions en 2025.
  - Etendre progressivement les **consignes de tri à l'ensemble des emballages plastique** sur l'ensemble du territoire avant 2022, en vue, en priorité, de leur recyclage, en tenant compte des prérequis issus de l'expérimentation de l'extension des consignes de tri plastique initiée en 2011.
  - Valoriser sous forme de matière 70 % des **déchets du secteur du bâtiment et des travaux publics** en 2020.
  - Réduire de 30 % les quantités de **déchets non dangereux non inertes** admis en installation de stockage en 2020 par rapport à 2010, et de 50 % en 2025.
  - Réduire de 50 % les quantités de **produits manufacturés non recyclables** mis sur le marché avant 2020.
- Sur l'ensemble de ces dispositions, l'AdCF a eu le sentiment d'observer une avalanche de normes sans réflexion quant aux modalités de leur mise en œuvre. La plupart de ces orientations restreignent la liberté des collectivités sans apporter les solutions de leur financement, ni se poser la question de leur mise en œuvre technique. En outre, l'introduction de ce titre dans la loi a beaucoup surpris les membres du Conseil national des déchets qui ont travaillé main dans la main avec l'État sur l'élaboration du programme national de prévention des déchets 2014-2020.
- La loi prévoit en sus la généralisation d'une **compatibilité analytique** pour l'exercice du service public de prévention et de gestion des déchets et la publication d'un **rapport annuel sur le prix et la qualité du service public** de prévention et de gestion des déchets, destiné notamment à l'information des usagers (art. 98).

