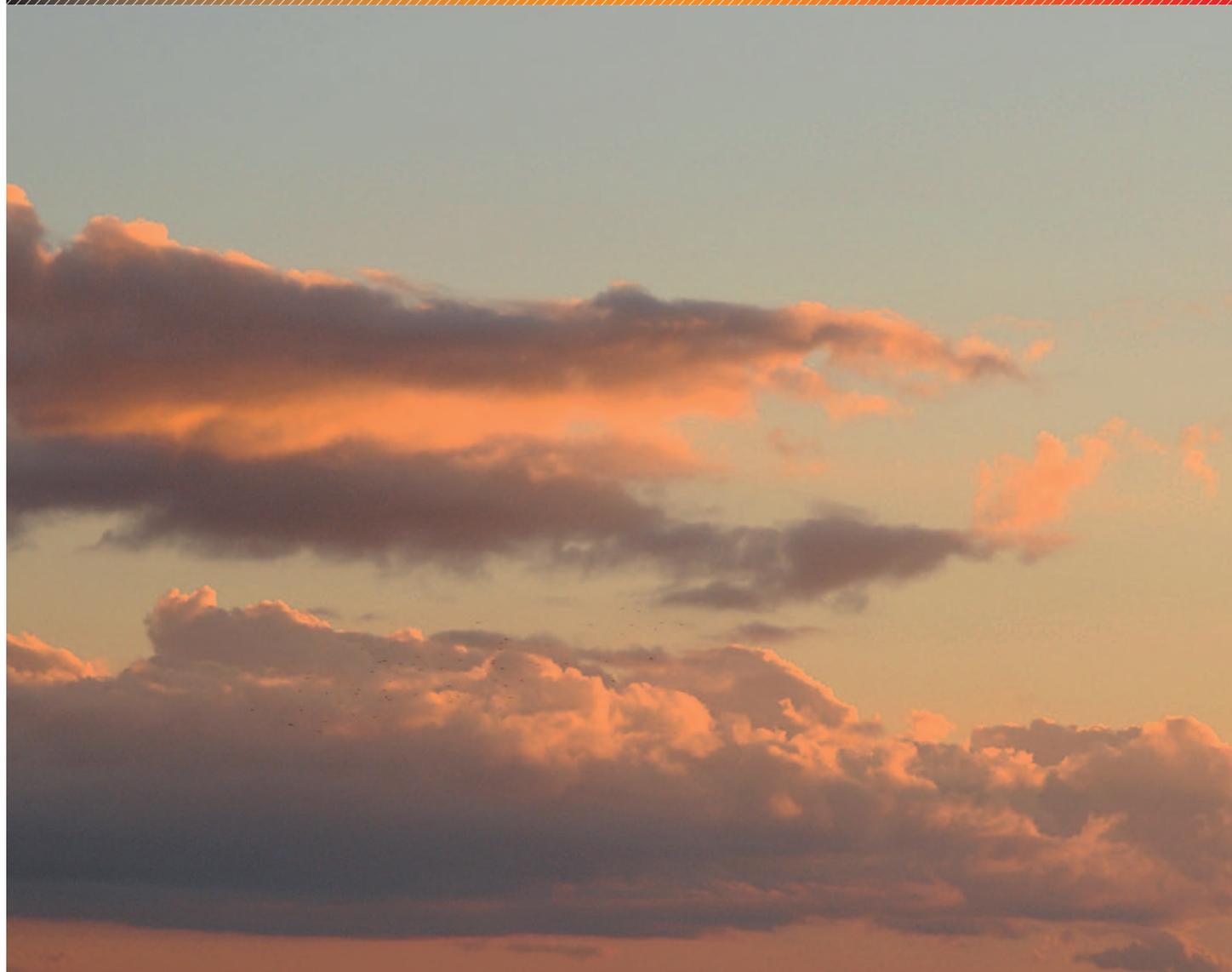




# PLAN CLIMAT DE LA CUS : VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE



## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>Méthodologie</b> .....	<b>4</b>
Vulnérabilité, adaptation... de quoi parle-t-on ? .....	4
Des groupes de travail thématique pour identifier la vulnérabilité du territoire et les actions à développer .....	4
<b>Vulnérabilité liée aux événements pluvieux</b> .....	<b>5</b>
L'exposition de la CUS .....	5
Les inondations .....	7
Les coulées d'eaux boueuses .....	11
<b>Vulnérabilité liée aux extrêmes de chaleur</b> .....	<b>14</b>
L'exposition de la CUS .....	14
La santé des populations .....	16
La biodiversité .....	16
Des actions d'adaptation déjà à l'œuvre .....	18
<b>Vulnérabilité liée à l'énergie</b> .....	<b>20</b>
L'exposition des populations de la CUS .....	20
Une précarité énergétique qui ira croissante .....	23
Des actions d'adaptation déjà à l'œuvre .....	24
<b>Conclusion</b> .....	<b>26</b>



# Introduction

L'accroissement de l'intensité ou de la fréquence de certains aléas climatiques constitue un enjeu important pour le fonctionnement urbain et l'avenir de ses habitants. Les villes présentent une vulnérabilité particulière aux événements climatiques compte tenu d'une forte concentration de populations et du regroupement d'infrastructures et de biens matériels sur leur territoire. Elles sont sensibles à toute évolution brusque de leur environnement.

En Alsace, le changement climatique est susceptible de modifier les aléas naturels et de provoquer des événements pouvant affecter négativement les territoires. Il agit en grande partie en amplifiant des problèmes déjà existants (inondations, coulées d'eaux boueuses, extrêmes vagues de chaleur et de froid...).

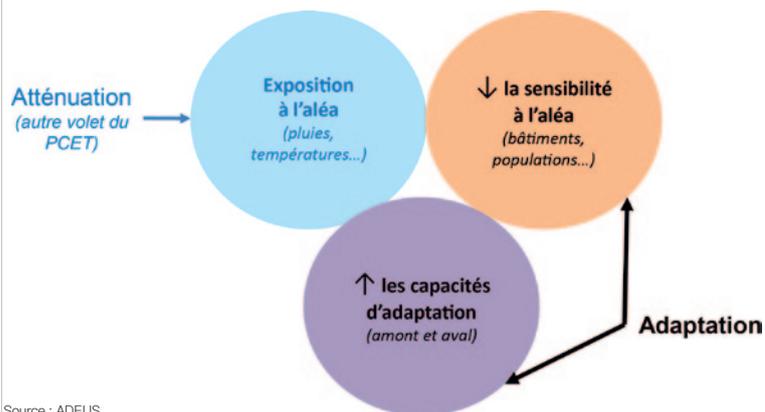
Localement, de nombreux plans et programmes visent déjà à réduire la vulnérabilité actuelle de la Communauté Urbaine de Strasbourg (CUS) aux événements climatiques. Toutefois, les capacités d'adaptation ne sont pas toujours suffisantes face à l'exposition et à la sensibilité actuelles et futures de la CUS ou ne le seront pas face aux événements climatiques.

Institué par le Plan Climat National et repris par les lois Grenelle, le Plan Climat Énergie Territorial (PCET) constitue un cadre d'engagement pour les territoires et doit être élaboré pour les collectivités territoriales de plus de 50 000 habitants. Le PCET de la CUS vise deux objectifs :

- Volet 1 « **Atténuation** » : il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat (réduire de 30 % les émissions de GES par rapport à 1990, économiser 30 % de la consommation totale d'énergie, porter à 20-30 % la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie) ;
- Volet 2 « **Adaptation** » : il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire puisqu'il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités. **C'est pour construire ce second volet que ce diagnostic de vulnérabilité a été élaboré.**

Le PCET devra être compatible avec le volet « Adaptation » du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE), qui assure la cohérence territoriale des actions menées par les collectivités territoriales dans le domaine du climat et de l'énergie, et articule les objectifs territoriaux aux objectifs nationaux. **Étudier la vulnérabilité de la CUS aux événements climatiques et énergétiques est un préalable à l'élaboration d'une stratégie d'adaptation.**

## AMÉLIORER L'ADAPTATION DU TERRITOIRE



Source : ADEUS

L'adaptation doit permettre d'exploiter les opportunités offertes par le changement climatique, de minimiser les risques qu'ils induisent, ou d'en surmonter les conséquences. A l'interface entre les deux volets, la question de la vulnérabilité énergétique a volontairement été ajoutée à ce diagnostic de vulnérabilité.

**L'élaboration de la stratégie d'adaptation du PCET de la CUS s'organise en trois étapes.** La 1<sup>ère</sup> étape de diagnostic, dont les résultats sont présentés dans ce rapport, identifie les défis qui découlent directement des effets des changements climatiques et énergétiques et qu'il faudra relever. Ce sont ceux spécifiques au territoire de la CUS et les plus probables. Les pistes d'actions, que la CUS doit anticiper pour s'adapter, ont été identifiées en groupe de travail thématique. L'amélioration des mesures d'adaptation mises en œuvre aujourd'hui sur la CUS et la construction de nouvelles actions constituent les défis de ce volet 2 du PCET. Celles-ci sont notamment en lien étroit avec la capacité de suivi et de détection précoce des évolutions liées aux changements climatiques, la consolidation des connaissances, la sensibilisation et la culture du risque et la coordination à différentes échelles. **Les étapes suivant cette phase de diagnostic devront permettre d'affiner les pistes d'action identifiées, les prioriser et les intégrer dans un plan d'action commun articulé** avec les autres échelles de compétences en fonction des enjeux spécifiques du territoire non pris en charge par ailleurs.

**La coordination des actions et l'articulation des mesures issues de stratégies supra-communautaires sera essentielle.** Ce plan d'actions devra être accompagné de la construction d'une culture commune du risque et d'une articulation des échelles de compétences dans la prévention et la gestion du risque (solidarité territoriale...).

# Méthodologie

## Vulnérabilité, adaptation... de quoi parle-t-on ?

Le concept de **vulnérabilité** au changement climatique est défini dans le Rapport d'évaluation du GEIC (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 (incluant la variabilité et les extrêmes climatiques) sans pouvoir y faire face.

La vulnérabilité d'un territoire sera fonction :

- **de son exposition à l'aléa**, d'intensité, de durée et de fréquence différente selon les variations climatiques : précipitations intenses, orages violents, vagues de chaleur...
- **de sa sensibilité à l'aléa** climatique, c'est-à-dire du degré auquel les enjeux (bâtiments, infrastructures, populations, activités...) présents sur le territoire seront affectés négativement ou positivement par la variabilité et le changement climatique.
- **de ses capacités d'adaptation à l'aléa**, aux changements et aux extrêmes climatiques. Elles peuvent agir en amont pour éviter les dommages (par ex. 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 (par ex. protection des infrastructures et des constructions, plans d'urgence et suivi des personnes sensibles...).

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

**Améliorer les capacités d'adaptation et diminuer la sensibilité des enjeux présents sur le territoire permettront à la fois d'améliorer la situation existante et de réduire la vulnérabilité future du territoire.**

Si les modifications climatiques et énergétiques à venir sont marquées par l'incertitude sur l'ampleur et la vitesse de ces changements (durée, fréquence, probabilité des vagues de chaleur, des fortes précipitations...), elles agiront en amplifiant ces événements déjà connus sur le territoire.

Un diagnostic détaillé de la vulnérabilité actuelle du territoire au climat et à l'énergie (présenté dans ce rapport) constitue une première étape pour identifier les marges de manœuvre de la collectivité : capacités d'adaptation à renforcer, actions d'adaptation à mettre en œuvre...

## Des groupes de travail thématique pour identifier la vulnérabilité du territoire et les actions à développer

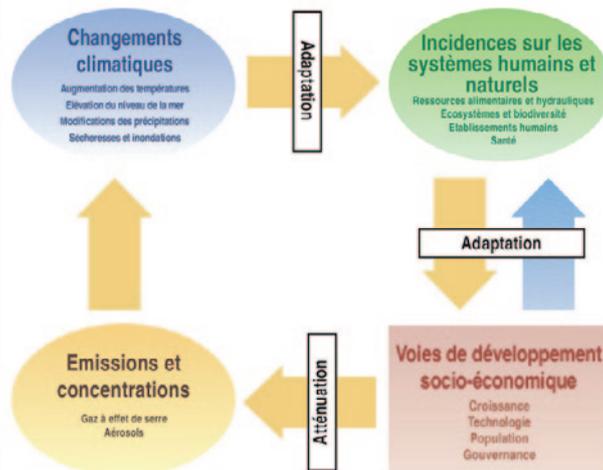
Pour cette première étape, des groupes de travail ont été constitués par type d'aléa, afin d'explorer les actions potentielles aux interfaces entre différents secteurs (eau, espaces verts, biodiversité, santé...). Ces groupes ont permis d'exploiter au mieux les connaissances existantes pour identifier la vulnérabilité de la CUS et de faire émerger des synergies inter-services pour s'adapter aux changements climatiques.

Cette étude synthétise la connaissance de la vulnérabilité actuelle du territoire de la CUS par type d'aléa (événements pluvieux d'une part, événements de chaleur d'autre part). Si la sensibilité du territoire est plutôt bien connue (localisation des bâtiments, infrastructures, populations...), l'exposition à venir du territoire avec le changement climatique reste plus complexe à décrire. Les modélisations à une échelle régionale ont été utilisées, en l'état des connaissances des phénomènes.

## Les principaux défis

Les défis sont, pour l'essentiel, les suivants :

- l'accentuation des fortes chaleurs dans les agglomérations et les villes et l'accroissement de la sécheresse estivale,
- l'aggravation du risque de crues, la fragilisation des pentes et l'augmentation des mouvements de terrain,
- la dégradation de la qualité de l'eau, des sols et de l'air,
- la modification des milieux naturels, de la composition des espèces et des paysages, la propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques,
- la hausse de la précarité énergétique des ménages.



Source : [www.dauvaisis-pourleclimat.fr](http://www.dauvaisis-pourleclimat.fr)



# Vulnérabilité liée aux événements pluvieux

Les événements pluvieux intenses provoquent :

- **les inondations générées par « débordements de cours d'eau »** : les pluies d'hiver continues, cumulées sur le long terme, provoquent la crue de cours d'eau et de bassins versants naturels (en plaine avec des cours d'eau importants à faible vitesse), et par remontée de la nappe phréatique. Les débordements de cours d'eau provoquent une augmentation de la charge sur le réseau d'assainissement. Par ailleurs, la fonte des neiges impacte fortement le niveau des cours d'eau qui, cumulées avec les pluies intenses brèves, peuvent provoquer des crues d'été importantes.
- **les inondations générées par « débordements de réseaux »** : les pluies diluviennes, intenses et brèves (pluies au printemps et orages d'été) provoquent l'accumulation des eaux dans les points bas. Elles sont facteurs de crues dans les bassins versants urbains par ruissellement et par saturation des réseaux d'assainissement.
- **les coulées d'eau boueuses** : le phénomène de coulée d'eau boueuse est provoqué lors de pluies de forte intensité et concentrée dans le temps (> 40 mm/h), avec un cumul de précipitations antérieures important (supérieur à 120 mm). Il se réalise principalement au printemps (de mai à juin), lors de la préparation des sols aux semis (terres agricoles nues).
- **l'effondrement des cavités souterraines** : les évolutions dans le régime des précipitations sont susceptibles d'influer sur la variation du niveau des nappes d'eaux souterraines, affectant les cavités souterraines et la résistance de leur structure. Lors de fortes précipitations, l'entrée d'eau sur des terrasses loessiques provoque la dislocation du loess. Cumulées à la présence de galeries souterraines, ces précipitations peuvent engendrer des effondrements de terrain.

## L'exposition de la CUS

### La CUS exposée à des événements forts...

En 50 ans, le suivi des précipitations montrent globalement une hausse des précipitations (+ 9 % entre 1951 et 2000, des journées à fortes précipitations (de 11 jours/an) et de la durée des périodes très humides durant les mois d'hiver, ainsi qu'une diminution de la durée des manteaux neigeux<sup>1</sup>.

L'année 2008 est une année de référence sur ce que peut connaître la CUS comme pluies diluviennes en été.

C'est essentiellement le cours d'eau de la Bruche qui génère les inondations sur la CUS. Si l'Ill accueille les eaux de la Bruche à l'entrée Sud de Strasbourg et véhicule la quasi-totalité du débit, la Bruche représente les trois-quarts du débit traversant Strasbourg en crue.

En plus de l'Ill s'ajoutent quelques cours d'eau comme l'Ehn, Andlau, Souffel (rejoint l'Ill en aval de Strasbourg), d'autres petits cours d'eau avec le Rhin Tortu, puis le Landgraben (affluent de la Moder faisant partie d'un autre bassin) et, enfin le Rhin, sont à crue potentielle<sup>2</sup>.

## MÉMOIRE DE L'ÉVÉNEMENT

Le territoire strasbourgeois reçoit en moyenne 600 à 800 mm/an de précipitations. Des événements pluvieux intenses, voire de type orages cévenoles (situations à fortes pluies dans le Sud-Est de la France représentant jusqu'à 100 à 110 mm/h), ont déjà eu lieu sur la CUS.

### Rappelons-nous...

**Du 14 au 15 février 1990** : 104 mm sur 24h à Rothau (Hte vallée de la Bruche), provoquant une crue centennale du 16 au 17 février sur Strasbourg

**Du 2-3 octobre 2006** : 95 mm sont tombés en 6h sur Vendenheim

**Du 29-30 mai 2008** : 44 mm sont tombés sur Strasbourg en 30' (dont 19 mm en 6'), 29 mm sur Entzheim en 15', 44 mm sur Mundolsheim en 45' (dont 20 mm en 10').

**Du 27-28 juillet 2008**, le Nord-Ouest de la CUS recevait entre 60 à 80 mm en 4 à 5 heures. 9 communes de la CUS ont demandé le classement en Catastrophe Naturelle (>30 mm/s en 2 h). Au 1<sup>er</sup> septembre de l'année 2008, 7 pluies enregistraient des précipitations au-dessus de la décennale dont 2 centennales.

<sup>1</sup> Schéma Régional Climat Air Energie

<sup>2</sup> Une crue centennale moyenne sur le Rhin correspond à 5 000 m<sup>3</sup>/s contre 1 800 m<sup>3</sup>/s en moyenne (4 300 m<sup>3</sup>/s atteints en 1999), à 300 m<sup>3</sup>/s sur l'Ill 260 m<sup>3</sup>/s sur la Bruche et 8 m<sup>3</sup>/s sur la Souffel.

**... qui s'amplifieront à l'avenir**

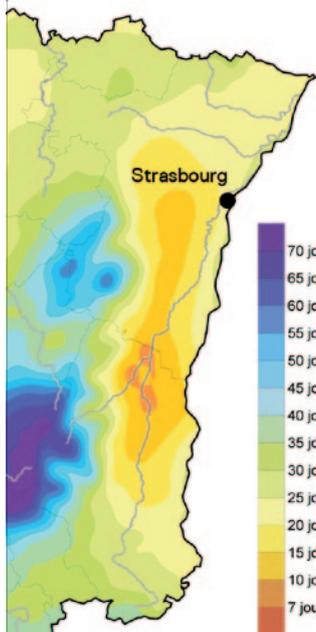
Les projections climatiques du GEIC prévoient, malgré un débit annuel stable, un accroissement des contrastes saisonniers et la survenue d'évènements exceptionnels plus probable : accentuation des pluies diluviennes au printemps et en été (favorisant l'érosion des sols), une intensification des averses particulièrement en hiver, une augmentation des crues-éclair sur les petits bassins versants tels que les affluents de l'Ill, accentuée par la fonte plus précoce et plus intense de la neige . Les liens du Rhin avec la nappe et le fait que le volume d'eau soit plus important avec l'augmentation des débits plus tôt dans l'année se combineront avec les précipitations hivernales et pourront être à l'origine de « crues de nappe ».

Les épisodes extrêmes à venir en Alsace sont de l'ordre de ceux qui existent déjà dans le Sud de la France (orage cévenol). La crue centennale sert de référence pour aborder le changement climatique. En 2008 sur la CUS, 2 pluies enregistraient des précipitations centennales...

Les orages sont le principal aléa déclencheur de coulées d'eaux boueuses, mais ne peuvent se prévoir. Les pluies provoqueront des inondations et coulées d'eau boueuses plus souvent ou de manière plus intense. Toutefois, des incertitudes résident sur leur fréquence, ce qui en rend la prévision difficile.

**DES PLUIES PLUS INTENSES A L'AVENIR**

Moyenne annuelle du nombre de jours où les précipitations dépassent 10mm  
période de référence 1971-2000



Actuellement, Strasbourg reçoit entre 15 à 25 jours de fortes pluies. Dans les décennies à venir, les scénarios prévoient à la hausse l'intensité des épisodes pluvieux et des précipitations en hiver, induisant une augmentation de la fréquence des crues et des débits, aggravant le risque d'inondation et de coulées d'eaux boueuses dans les zones sensibles.

Source : SRCAE

**LA CUS EST EXPOSÉE À DES COULEES D'EAUX BOUEUSES ET DES INONDATIONS AUXQUELLES ELLE DOIT FAIRE FACE**



Les fortes pluies peuvent provoquer des inondations par débordement et saturation des réseaux (ex. de la rue B. Powell à Hautepierre).

Photo : CUS



Samedi 31 mai 2008 : « Dans de nombreuses communes, comme ici à Eckwersheim, il a fallu dégager la boue dans les rues et les habitations. »

Photo : DNA



Mardi 29 juillet 2008 : « Cet affaissement de terrain sur le parking Exen, à Schiltigheim, est le résultat des orages de la nuit de dimanche à lundi. Une canalisation d'évacuation des eaux usées n'ayant pas supportée la pression. »

Photo : DNA



## Les inondations

Si la gestion des crues est mise en place depuis longtemps sur Strasbourg (protection par le système de régulation d'Erstein en date de 1982), le système urbain de la CUS est particulièrement sensible aux inondations.

### Plusieurs facteurs viennent aggraver la sensibilité du territoire aux inondations :

- La consommation foncière tend à accroître l'imperméabilisation des sols et augmente les débits ruisselés sur les surfaces en amont des cours d'eau et vient alimenter des réseaux déjà saturés (+116 ha/an de foncier consommé entre 1976 et 2002 et +60 ha/an entre 2002-2007),
- De nouvelles populations et des activités (bâtiments, infrastructures...) sont exposées aux pluies et aux crues (prévision d'une augmentation de 50 000 hab. pour 2030 sur la CUS, soit 3 000 à 3 300 logements supplémentaires par an),
- Des aménagements modifiant la morphologie des cours d'eau...

S'ajoutant à ces tendances, la CUS doit composer avec un système urbain aujourd'hui sous-dimensionné ou inadapté pour accueillir les pluies auxquelles l'agglomération sera de plus en plus exposée. En effet, le réseau d'assainissement de Strasbourg a été dimensionné au XIX<sup>e</sup> siècle en réseau unitaire au regard du nombre d'habitants de l'époque. L'apport d'eau pluviale dans le réseau est globalement beaucoup plus grand aujourd'hui. Par ailleurs, le sol étant moins perméable aujourd'hui, les réseaux pluvieux des bassins versants urbains sont saturés. Le réseau d'assainissement unitaire ne permet plus d'absorber les impacts de l'augmentation des pluies hivernales.

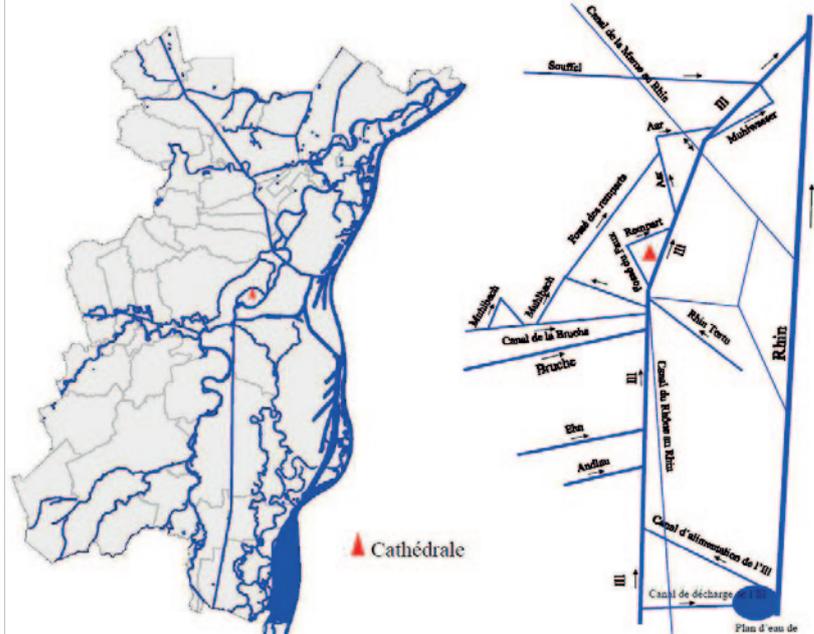
### Un impact économique et environnemental considérable

La modélisation de l'aléa par permet d'évaluer l'impact économique des enjeux présents sur le territoire et de hiérarchiser les communes entre elles. L'analyse du coût engendré par des inondations permet d'obtenir un classement géographique des communes selon leur sensibilité.

Par ailleurs, l'impact des inondations sur le bâti et sur les populations peut être plus fort selon la topographie (inondation des sous-sols et rez-de-chaussée), l'état du bâti (problème d'étanchéité des toitures) et la situation sociale des individus (faibles revenus, personnes âgées...).

La sensibilité de l'environnement aux pollutions est également accrue par les pressions sur le système d'approvisionnement (systèmes d'égouts et de drainage). Les débordements du système de drainage, non traités (sédiments, déchets et polluants), sont alors rejetés dans l'environnement et impactent la biodiversité et la qualité des cours d'eau et des eaux souterraines.

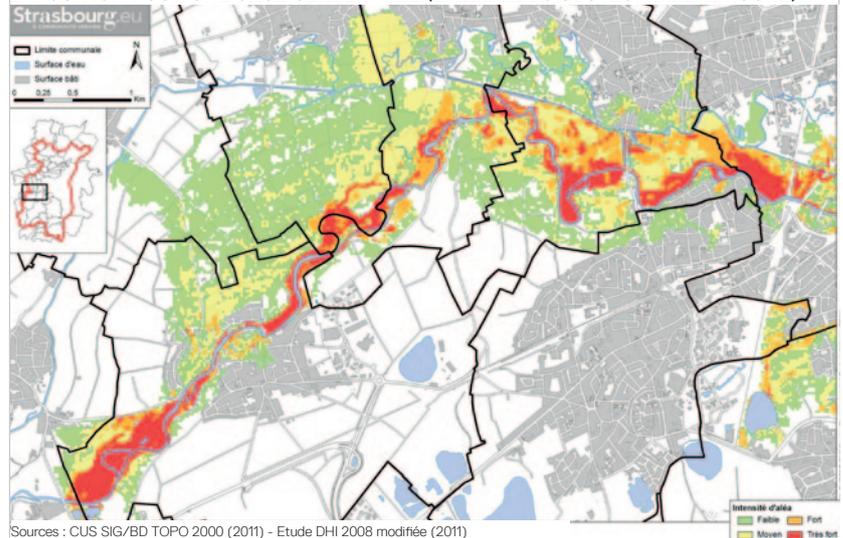
## LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA CUS ET LE SYSTÈME DE RÉGULATION D'ERSTEIN



Source : « Vulnérabilité de la CUS aux inondations de la Bruche et de l'III – Estimation économique du coût des inondations » (O. Christophe, Mémoire fin d'études ENGEES, juin 2008)

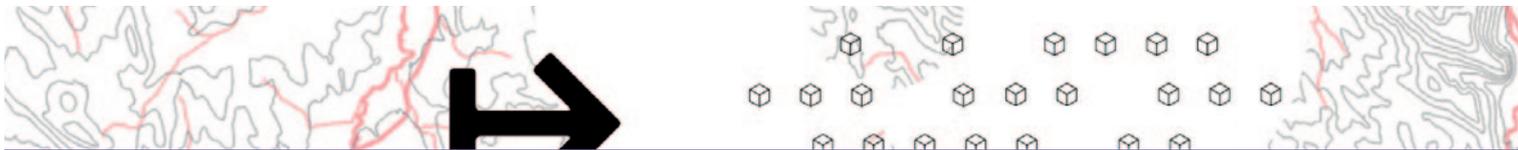
Grâce au système de régulation d'Erstein, une grosse partie des eaux arrivant sur Strasbourg est stockée en amont, et déviée vers le Rhin. Le canal de décharge de l'III et le plan d'eau de Plobsheim permettent d'évacuer l'eau afin d'écrêter les crues.

## EXPOSITION POUR UNE CRUE CENTENNALE (EXEMPLE DU SECTEUR DE LA BRUCHE)



Sources : CUS SIG/BD TOPO 2000 (2011) - Etude DHI 2008 modifiée (2011)

Une étude de vulnérabilité a estimé que le coût moyen annuel des inondations sur la CUS (par submersion et remontée de nappe) pourrait représenter près de 20 millions d'euros. Selon la morphologie urbaine et l'occupation des sols, le niveau d'aléa peut-être faible (en vert) à très fort (en rouge). La Montagne verte, la Porte de Schirmeck, la Meinau et Ostwald sont les sites les plus sensibles aux crues, mais ce sont les communes de Strasbourg et d'Illkirch-Graffenstaden qui supporteraient les coûts les plus élevés.



## PLAN CLIMAT DE LA CUS : VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE

Enfin, les digues (hors celles du Rhin) sont référencées et classées selon leur sensibilité (enjeu nul à mineur). Les quelques digues référencées (Blaesheim/ Geispolsheim et Holzheim) sont suivies réglementairement sur la CUS.

### Des actions d'adaptation déjà à l'œuvre

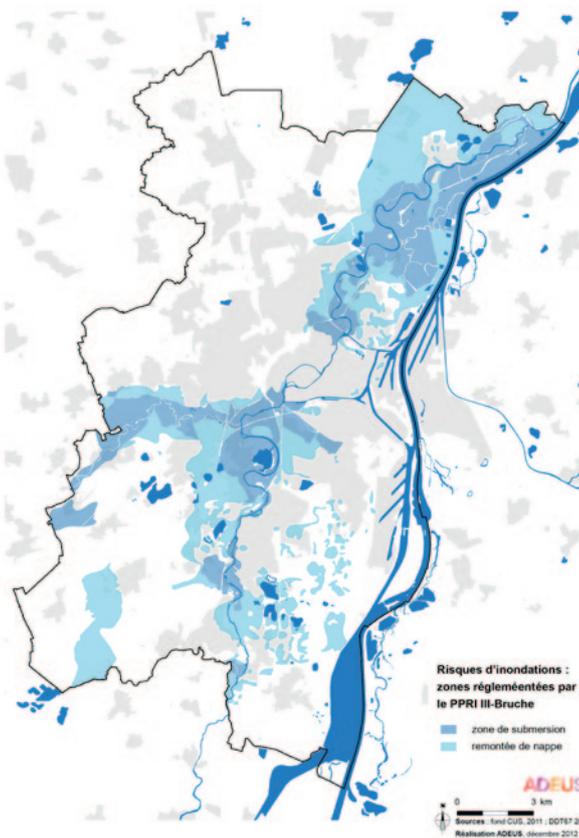
En complément des outils de gestion de crise dont dispose la collectivité pour prémunir le territoire face aux inondations, de nombreuses actions sont menées par les services :

- des règlements et des chartes d'aménagement pour améliorer la prise en compte et la place de l'eau dans l'urbanisme : Règlement d'Assainissement, Charte de l'aménagement de l'Espace Public, Charte de l'Eco-Conception concernant la gestion des eaux pluviales<sup>3</sup>,

3. L'enjeu de cette Charte est de maîtriser le double enjeu de l'hydraulique urbaine : inondation et impact sur le milieu naturel en limitant l'apport de flux dans le réseau. Le programme de travaux à réaliser sur les cinq prochaines années concerne huit bièfs sur quatre communes qui serviront de priorité pour la conduite d'études plus fines sur la problématique inondation. C'est l'application du Schéma Directeur et ses obligations réglementaires (réduction de l'impact milieu) qui structurent le programme de travaux.

De nombreux outils, procédures et réglementations sectorielles sont déjà mises en œuvre aujourd'hui sur la CUS. Plusieurs Plans de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) s'appliquent sous forme de servitude. Des études hydrauliques dans le cadre des SDAGE Rhin-Meuse et du SAGE III Nappe-Rhin alimentent la connaissance de l'aléa inondation sur le territoire.

### DES DOCUMENTS POUR PROTÉGER LES POPULATIONS ET RÉGLEMENTER L'URBANISATION DES ZONES INONDABLES (DONNÉES 2011)



### L'URBANISATION DANS DES ZONES EXPOSÉES : UNE SENSIBILITÉ PLUS FORTE DU TERRITOIRE AUX INONDATIONS

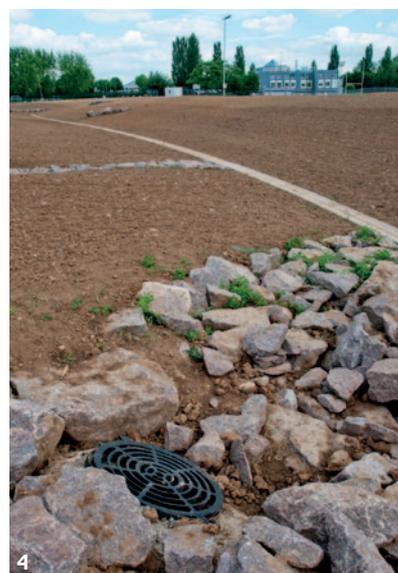


source : ADEUS, 2012

Cet exemple montre le développement dans les dernières décennies de l'urbanisation dans des zones exposées aux inondations, qui est venu renforcer la sensibilité du territoire. L'amélioration de la connaissance de l'aléa (zone bleue) permet de modifier et d'adapter l'urbanisation.

- des actions pilotes (le service assainissement notamment) pour limiter l'apport des eaux pluviales dans le réseau, qui représente le plus gros volume d'eau à traiter par rapport aux eaux usées : maintien de la place à l'eau et à l'évapotranspiration, déconnexion des eaux de toitures avec infiltration (subvention de la collectivité pour la déconnexion sur Lipsheim), de traitement alternatif des eaux (noues), espaces perméables, séparation des réseaux d'eaux pluviales et usées, espaces bas en jardins et airs de jeux pour accueillir les flux (ex. PLU Ostwald) ;
- des ouvrages de stockage pour absorber les eaux de pluies et relarguer après l'évènement pluvieux (5 000 m<sup>3</sup>, 1,5 millions d'euros) : ex. de HautePierre et du bassin de rétention sur le Neubaechel (30 000 m<sup>3</sup>).

#### DES RÉALISATIONS SUR LA CUS : DES EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES



#### ZOOM SUR LES PLANS DE GESTION DE CRISE :

Des documents d'information et de gestion du risque, des systèmes de prévision et de suivi de l'aléa sont mis en place à différentes échelles. On peut citer parmi eux : le Document Départemental des Risques Majeurs, le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs, le Plan Communal de Sauvegarde... Enfin à l'échelle de la CUS, le système de surveillance du Service Environnement et Ecologie Urbaine en lien avec Météo France et le Service de prévision des crues informe et alerte les populations lors de l'arrivée d'une crue (système d'appel téléphonique aux foyers et entreprises inscrites) pour prévenir et intervenir en cas d'évènement, diffusent des relevés pluviométriques et piézométriques, informent les acquéreurs et les locataires...

Enfin, classé Territoire à Risque Important d'inondation (TRI, mise en oeuvre de la Directive Inondation), un Plan de Gestion des Risques d'Inondation devrait être mis en place, qui couvrirait à minima la poche d'enjeux constituée par l'unité urbaine de Strasbourg pour le risque d'inondation par débordement des cours d'eau Bruche, Ill et Rhin est proposé, à compléter par une stratégie locale pour les bassins versants de la Bruche et de l'III (celle propre au fleuve Rhin restant ouverte, compte tenu des nombreuses spécificités liées à son fonctionnement hydraulique).



1. Noue de récupération des eaux de toiture, cimetière Nord à Strasbourg
2. Bassin à ciel ouvert, rue des Cigognes à Geispolsheim
3. Noue végétalisée
4. Bassin de rétention à HautePierre
5. Travaux de déconnexion des eaux pluviales

## PLAN CLIMAT DE LA CUS : VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE

### LES MARGES DE PROGRESSION : LES CAPACITÉS D'ADAPTATION À DÉVELOPPER

Axe stratégique	Pistes d'actions
Amélioration des connaissances : observations, suivi, prospective	<p><b>Améliorer la connaissance de l'aléa induisant des événements extrêmes de submersion et de débordement des cours d'eau et poursuivre l'analyse des événements pour en tirer des retours d'expériences</b> (capacités de retour à la normale, difficultés financières des populations impactées...). Il y a actuellement une faible connaissance des cibles/points les plus sensibles et de la manière dont ces cibles vont réagir face à l'événement.</p> <p><b>Mettre en place un observatoire pour surveiller l'aléa majeur et suivre les zones sensibles du territoire</b> (repérer les secteurs et les réseaux les plus vulnérables). Un site touché régulièrement par les crues fréquentes a tendance à augmenter sa résilience et devenir moins vulnérable qu'un site touché uniquement par une crue exceptionnelle. Un travail exploratoire sur certains sites rarement exposés permettrait de chercher l'adaptation à mettre en place face à un événement plus rare mais pouvant toucher pouvant causer des dommages économiques et sociaux d'ampleur. Par ex., si Strasbourg et la CUS sont peu vulnérables à la crue décennale, ces territoires n'ont pas d'expérience sur des crues supérieures à la trentennale.</p>
Animation et sensibilisation aux enjeux climatiques et énergétiques	<p><b>Améliorer et simplifier l'interface entre les différents niveaux de compétence</b> : entre Communes et la CUS et au sein même des services de la CUS (gestion/entretien des ouvrages, budget...).</p> <p>La question du portage de la compétence de la gestion des eaux et de l'entretien des ouvrages de stockage ou de rétention se pose souvent comme un frein dans la démarche d'adaptation. Par ex., la compétence est communale pour les espaces verts/naturels mais communautaire pour l'hydraulique, la compétence eaux boueuses et ruissellement est communale mais la compétence inondation est communautaire.</p> <p><b>Laisser la place à l'eau dans la ville</b> Rôle de l'évapotranspiration et des espaces naturels dans les pluies d'été, opportunités pour le verdissement (préservation des trames vertes, noues, déblayer/décaisser là où il y a de l'eau, végétaliser...).</p>
Mise en œuvre de mesures et d'actions innovantes, expérimentations et optimisation de pratiques existantes	<p><b>Étudier la faisabilité de création de nouveaux ouvrages, en lien avec le Schéma Directeur</b> (il se focalise sur huit secteurs prioritaires et prévoit les ouvrages de stockage des eaux de pluie à créer d'ici 15 ans).</p> <p><b>Diminuer la saturation du réseau en séparant les eaux de pluie et les eaux usées</b> (retarder l'arrivée des eaux de pluies dans le réseau et limiter l'apport d'eaux pluviales dans les réseaux)</p> <p><b>Afficher le rôle du végétal dans la réduction du risque inondation et l'inclure dans les mesures compensatoires pour les projets</b></p> <p><b>Généraliser l'application de nouvelles pratiques dans les documents-cadres (SCoT, PLU...) et la prise en compte des événements pluvieux dans les nouveaux projets d'urbanisme</b> en adaptant les constructions et en appliquant de nouvelles règles de construction dans le nouveau bâti (constructions surélevées...).</p>
<i>Culture du risque et gestion de crise</i>	<i>Plus largement et en parallèle aux actions identifiées ci-dessus, les actions du volet « Adaptation » du PCET devront permettre l'articulation avec les plans de prévention et de sécurité civile (évacuations...) et la coordination avec d'autres plans de gestion de crise afin de renforcer la culture du risque chez les populations.</i>



## Les coulées d'eaux boueuses

Ce sont essentiellement les communes du Nord-Ouest et les collines d'Hausbergen les plus sensibles à l'aléa sur la CUS.

La carte de l'ARAA<sup>4</sup> peut être utilisée pour localiser les zones sensibles : les sols les plus érosifs sont aussi les plus producteurs de coulées d'eau boueuses.

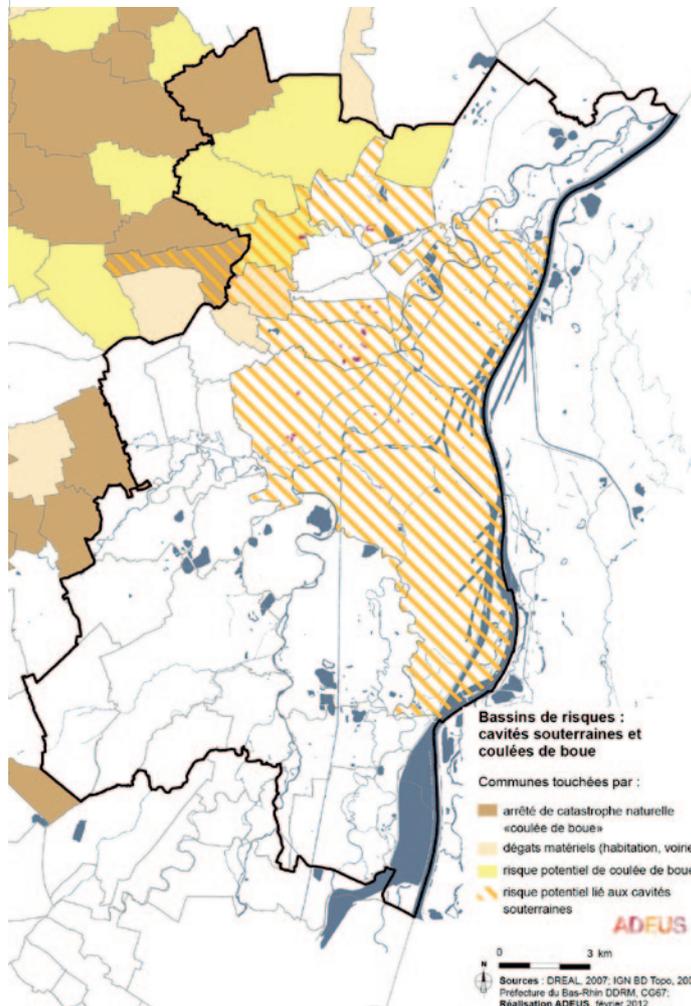
En plus de l'intensification des pluies, ces facteurs ont pris de l'ampleur ces dernières décennies.

### Plusieurs facteurs aggravent la sensibilité de la CUS aux coulées d'eau boueuse :

- facteur agricole : les cultures printanières (sauf blé d'hiver) préparées en avril et orages en mai (coulées d'eaux boueuses en mai, coulées d'eau en août). Le changement des pratiques culturales : changement d'activités, surfaces gelées ou asséchées, diminution des surfaces en herbe, développement de la monoculture, concentration d'éléments phytosanitaires, forte réduction de leur stabilité structurale ayant de forte conséquence sur l'infiltration ;
- facteur urbain : l'augmentation de la population a impliqué le développement des surfaces urbanisées, une imperméabilisation des sols et la fermeture/le comblement de cours d'eau/fossés (augmentation des débits ruisselés), les fossés des routes calibrés pour des pluies fortes mais pas par bassin versant, un réseau d'assainissement unitaire ou pas assez calibré, l'absence de fossés.

Outre les dommages humains, les dégâts sont importants sur l'immobilier et les infrastructures, impliquant un curage et le nettoyage des boues, y compris des cours d'eau (peu de dommages agricoles car la terre est très fertile sur une large profondeur). Les pollutions dues au transfert et la concentration de produits phytosanitaires sont, elles, peu visibles mais bien présentes (drainage de composés polluants, dégradation de la qualité des eaux...).

## BASSINS DE RISQUES : CAVITÉS SOUTERRAINES ET COULÉES DE BOUE



Le phénomène de coulées d'eaux boueuses est principalement localisé au nord-ouest de la CUS, où les conditions de topographie, d'occupation et de qualité des sols sont réunies pour présenter un risque potentiel pour les zones urbanisées.

Eckwersheim a été particulièrement touchée en 2008, les communes de Lampertheim, Vendenheim, Niederhausbergen et Mittelhausbergen sont également concernées.

**Le nombre de projets et le budget alloué par le Conseil Général du Bas-Rhin à la protection des biens et des personnes contre les coulées d'eaux boueuses est en constante augmentation depuis 2008 : 15 projets pour 609 282 € de subventions allouées en 2010.**

**L'analyse coût-bénéfice<sup>1</sup> sur les coulées d'eaux boueuses a cherché à comparer économiquement les bénéfices des travaux de protection**

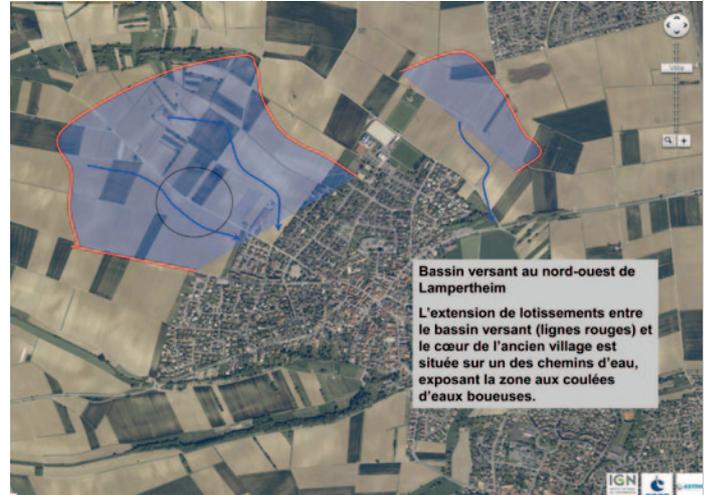
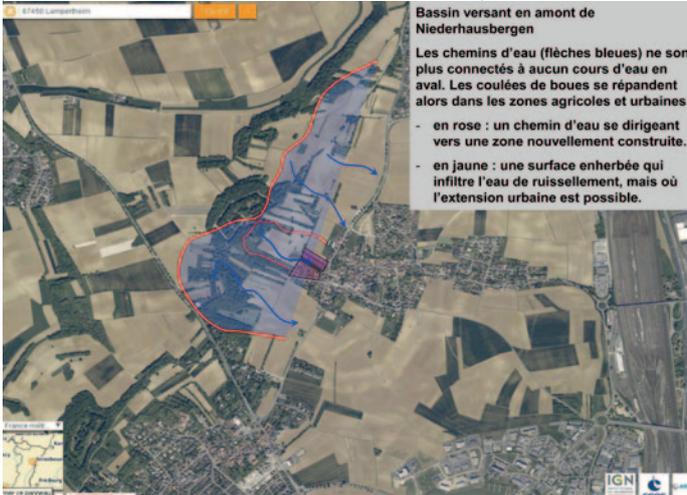
(assimilés aux coûts des dommages et aux coûts de protection). Pour la commune d'Eckwersheim par ex., elle estimait, sur la base d'un événement comme la pluie de 2008, que les dégâts engendrés représenteraient un coût total de près de 1 M€ : 900 k€ de dommages sur les habitations et 80 k€ sur le réseau (nettoyage, curage, dégâts). La mise en place des ouvrages de protections permettrait une économie de 75 000 € sur cette commune (le coûts des ouvrages étant moins élevés que les coûts induits par les dommages d'inondation en cas de non mise en place d'ouvrages de protection).

<sup>1</sup> Mémoire de fin d'étude « Analyse Coût-Bénéfice des Coulées d'Eaux Boueuses. Comparaison entre le coût de remise en état, suite à un événement de type Coulées d'Eaux boueuses et celui de la protection contre ces catastrophes naturelles : un outil d'aide à la décision pour évaluer la pertinence économique des projets de protection ». Simon Ipoutcha (ENGEECE - CG67), 2011.

<sup>4</sup> ARAA : Association pour la Relance Agronomique en Alsace



## PLAN CLIMAT DE LA CUS : VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE



Ces exemples montrent deux situations où l'urbanisation des 40 dernières années a barré la route aux chemins d'eau qui dévalent des flancs de collines agricoles. Les volumes d'eau instantanés ne trouvent plus de voies d'eau suffisamment larges pour traverser sans se disperser dans l'habitat. Les buses ne pourront jamais être suffisamment volumineuses pour accueillir les débits instantanés d'orages printaniers produisant couramment jusqu'à 100 m<sup>3</sup> d'eau par ha de terrain agricole.

### Des actions d'adaptation déjà à l'œuvre

En complément des outils d'alerte, le CG67 et la Chambre d'Agriculture mettent en œuvre un Plan d'actions important pour prévenir des coulées d'eau boueuses.

Diverses actions sont déjà mises en place, dont les retours d'expérience positifs, pour freiner les débits et réduire les transferts solides en amont des secteurs vulnérables (l'effort le plus important étant sur l'agriculteur pour diminuer la rugosité du paysage). Parmi elles :

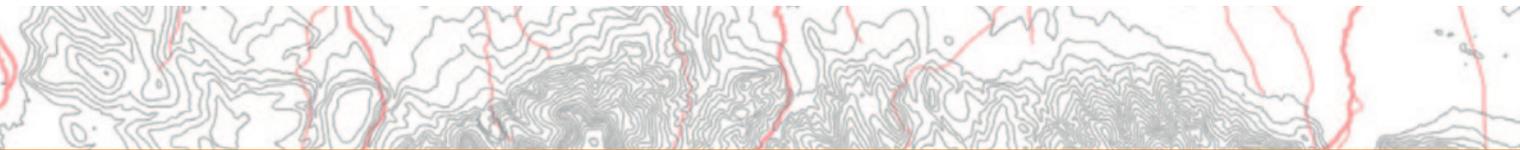
- Travail du sol pour piéger l'eau et limiter l'imperméabilisation (stockage, infiltration) : démarche de travail avec les exploitants agricoles sur les pratiques culturales (alternance et mosaïque de cultures, techniques alternatives),

- Filtrer les flux avec des bandes enherbées ou des obstacles filtrants plus rigides pour laisser les débris végétaux en surface (paillage, fagots de bois) : mesures d'accompagnement (bandes enherbées en bas des pentes pour le dépôt des terres, filtrer et diminuer le débit de pointe avec un écoulement diffus), aménagement de fascines et de haies (pour les eaux déjà concentrées), bassins de rétention et zones tampons pour augmenter la rugosité du territoire.

### ZOOM SUR LES PLANS DE GESTION DE CRISE :

L'eau se retire dans les 4 h et le retour à la normale est évalué à 2/3 jours.

De nombreux outils d'alerte et de gestion existent déjà aujourd'hui sur la CUS : le Plan Communal de Sauvegarde, au DICRIM avec le PPRI et au DDRM (répertorie les communes soumises au risque et donne une définition des coulées d'eaux boueuses).



## LES MARGES DE PROGRESSION : LES CAPACITÉS D'ADAPTATION À DÉVELOPPER

Axe stratégique	Pistes d'actions
Amélioration des connaissances : observations, suivi, prospective	<b>Améliorer la connaissance des zones à risque</b> Connaitre le chemin d'écoulement permettant de mettre en place des mesures de prévention sur certains secteurs amont et aval
Animation et sensibilisation aux enjeux climatiques et énergétiques	<b>Mettre en place de mesures à l'échelle des bassins versants pour inciter aux réflexions globales et aller au-delà des opérations curatives :</b> - lier et articuler les documents et schémas à différentes échelles pouvant avoir un impact sur l'écoulement des eaux et la gestion des eaux pluviales - assurer le chaînage des autres politiques d'aménagement foncier et environnementales et documents cadres sur la CUS (PLU et aménageurs, charte d'agriculture périurbaine, baux à clause environnementale...)
Mise en œuvre de mesures et actions innovantes, expérimentations et optimisation de pratiques existantes	<b>Poursuivre les actions pour freiner les débits et réduire les transferts solides en amont des secteurs vulnérables,</b> particulièrement sur les grandes parcelles agricoles créées par les grands projets amenant des opérations de remembrement (organisation parcellaires et modes culturels alternatifs...)  <b>Créer des espaces d'écoulements et limiter les facteurs aggravants en aval en ouvrant pour laisser passer ou accueillir la coulée, y compris dans l'agglomération :</b> - utilisation des terrains de foot, des rues, de la trame verte pour évacuer les coulées d'eaux ou en faire des zones de rétention, orienter l'écoulement sur d'autres chenaux pour dévier l'agglomération - intégrer le risque dans la construction des bâtiments et de la voirie : infrastructures de protection ou pour détourner les flux et débris (en amont des bâtiments) cuvettes sous-terrain naturelles, pentes, orientation des bâtiments, protéger le système d'assainissement et les garages creusés... - prévoir des ouvrages ou des solutions supplémentaires pour des situations exceptionnelles
<i>Culture du risque et gestion de crise</i>	<i>Plus largement et en parallèle aux actions identifiées ci-dessus, les actions du volet "Adaptation" du PCET devront permettre l'articulation avec les plans de prévention et de sécurité civile (évacuations...) et la coordination avec d'autres plans de gestion de crise afin de renforcer la culture du risque chez les populations.</i>



# Vulnérabilité liée aux extrêmes de chaleur

## L'exposition de la CUS

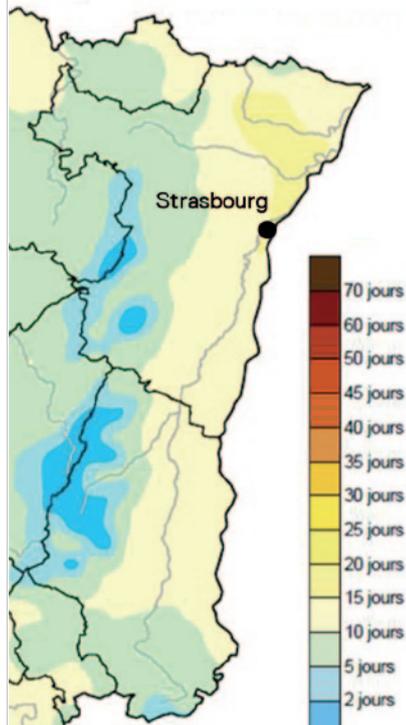
### La CUS déjà très exposée à la chaleur et à l'ozone

En 60 ans en Alsace, la température a globalement augmenté : sont ainsi enregistrés une hausse de 15 à 20 jours par an dont la température excède les 25°C. A l'inverse, 15 à 20 jours par an en moins sont enregistrés, avec une température inférieure -1°C<sup>5</sup>.

Comme pour les vagues de chaleur, la pollution par l'ozone est un problème dont l'ampleur dépend directement de l'ensoleillement.

5. SRCAE.

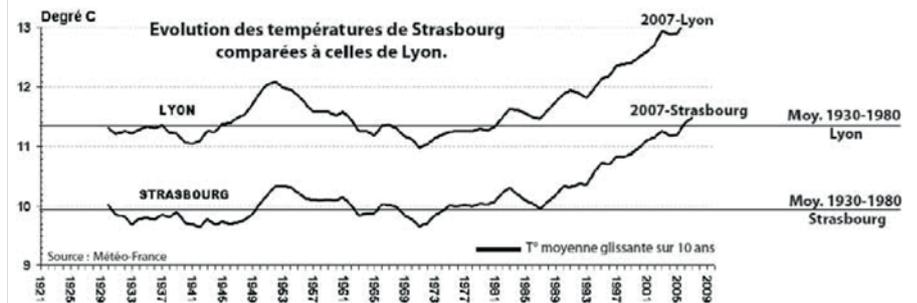
### NOMBRE DE JOURS OÙ LA TEMPÉRATURE MOYENNE EST SUPÉRIEURE À 30°C



Source : SRCAE

Les jours caniculaires et le temps passé en état de sécheresse seront toujours plus importants. Les vagues de chaleur deviendront plus fréquentes et dureront plus longtemps.

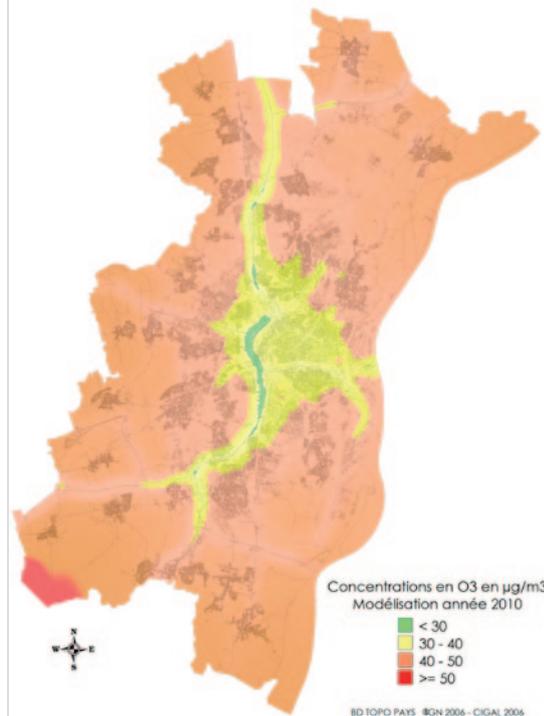
### EVOLUTION DES TEMPÉRATURES DE STRASBOURG



Source : SRCAE

La température moyenne à Strasbourg se situe aujourd'hui à un niveau comparable à celle de Lyon au milieu du XX<sup>e</sup> siècle. En 2007, la température moyenne à Strasbourg est 1,5°C plus élevée qu'en 1930. Pour comparaison, la canicule de 2003 présentait des températures maximales de 2°C plus élevées en moyenne.

### DE FORTES CONCENTRATIONS D'OZONE SUR LA CUS, AMPLIFIÉES AVEC LA CHALEUR ET LE RAYONNEMENT SOLAIRE



Le niveau d'ozone est gouverné d'une part par les effets de la pollution régionale de fond et, d'autre part, par les effets des émissions de proximité automobiles et industrielles. Des conditions climatiques particulières peuvent se traduire par des épisodes récurrents de pollution par l'ozone, parfois de grande ampleur (plusieurs dizaines de jours avec l'effet canicule en 2003).

### MÉMOIRE DE L'ÉVÉNEMENT

#### Rappelons-nous...

Outre une température de journée très élevée (de 35 à 40°C), la canicule de l'été 2003 a été amplifiée par des températures nocturnes record (+ de 25°C) sur une période longue de deux semaines. La situation météorologique de l'Alsace correspondait à ces mêmes caractéristiques au cours de cette période.

En moyenne en France, **les températures en journée ont dépassé de 2°C** celles atteintes lors des trois derniers étés les plus chauds, à savoir ceux de 1976, 1983 et 1994.

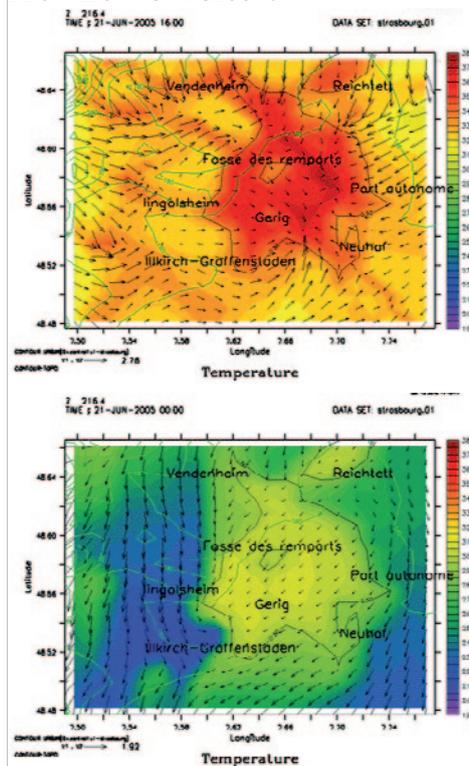
### Un phénomène d'îlot de chaleur qui va s'accroître

Le climat risque de tendre vers un climat de type continental (Europe de l'Est). Les projections montrent globalement une hausse du nombre de jours dont la température excède les 30°C<sup>8</sup>. Cumulant une baisse globale des précipitations en été, le climat à venir présentera des hausses de températures annuelles moyennes de 1,1°C à 6,4°C (augmentation de 1°C pour 2030) et du nombre de jours où la température dépasse 25°C.

Le phénomène de vents violents risque de devenir de plus en plus important avec des événements de chaleur et orageux plus fréquents.

6. Une alerte canicule étant déclenchée au-dessus des seuils de 34°C en journée et 19°C la nuit, dépassés pendant 3 jours.

### L'IMPACT DES ZONES URBAINES SUR LES CIRCULATIONS ATMOSPHÉRIQUES ET L'ÎLOT DE CHALEUR À STRASBOURG



La journée, l'élévation de température en milieu urbain est beaucoup plus importante que les zones périphériques moins denses.

La nuit, l'atmosphère s'est globalement refroidie, sauf dans l'hyper-centre où les températures sont encore plus élevées qu'ailleurs.

Source : UDS - Laboratoire Image - Ville - Environnement

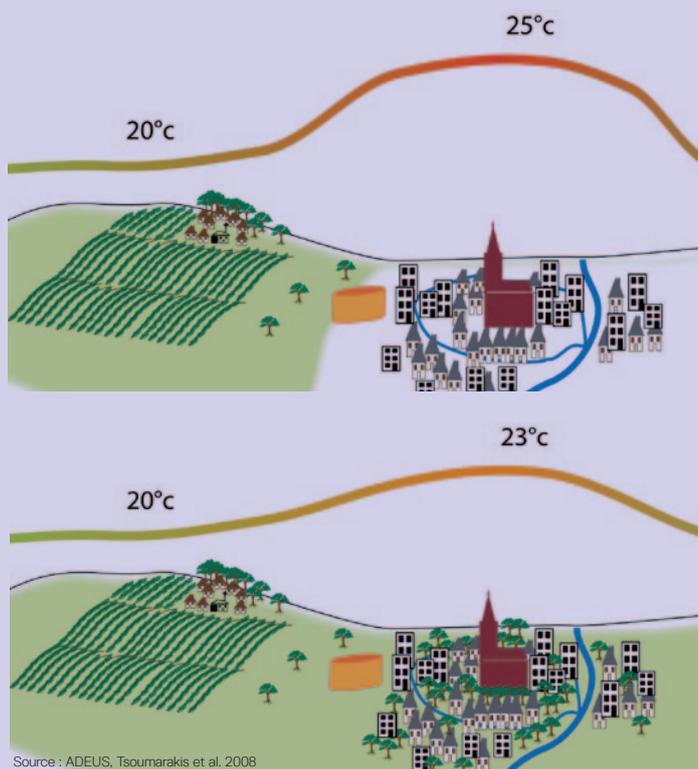
Les îlots de chaleur urbain correspondent à l'élévation de température localisée en milieu urbain par rapport aux zones rurales voisines. Ce sont des microclimats artificiels provoqués par les activités humaines (centrales énergétiques, échangeurs de chaleur...) et l'urbanisme (surfaces sombres qui absorbent la chaleur, comme le goudron).

La différence de chaleur entre une zone urbaine dense et les zones périphérique est en moyenne de 2°C, mais elle peut atteindre 8 à 10°C lors de pics de chaleur.

La biodiversité joue un rôle prépondérant dans la baisse des températures en été et des consommations d'énergie. Un espace vert de 50 à 100 m de large suffit en été pour abaisser la température moyenne de 3 à 4°C (R. CARBIENER, 1982). Stephen Pauleit et Friedrich Duhme (2000) soulignent « qu'une augmentation de 10 % de la surface végétalisée abaisse la température de 1°C dans un rayon de 100 mètres de profondeur ».

Le phénomène d'îlot de chaleur peut aggraver les épisodes de canicule et affecter la biodiversité (repousse/attire certaines espèces, dommages sur les espaces verts, prolifération des maladies et des ravageurs, durée des pollinoses allongée), la qualité de vie et la santé des populations.

### LE RÔLE DU VÉGÉTAL DANS L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN



Source : ADEUS, Tsoumarakis et al. 2008



## PLAN CLIMAT DE LA CUS : VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE

### La santé des populations

La sensibilité des populations est accrue :

- **pour les personnes sensibles** : personnes âgées (+ de 65 ans) et isolées, femmes enceintes, ménages à faible revenu, malades et handicapés et maladies chroniques. Le vieillissement de la population aura des conséquences sur la gestion des populations sensibles aux vagues de chaleur de plus en plus importantes.

- **dans un environnement surexposé à la chaleur et à la pollution de l'air**, appartements exposés Sud et sous les toits, bâtiments peu ventilés, activités en extérieur, espaces imperméables et peu végétalisés. Ce sont les personnes âgées dans le centre-ville les plus sensibles à la chaleur.

- **par manque d'approvisionnement en eau**. La nappe reste stable et l'approvisionnement en eau en temps de fortes chaleurs ne fait pas face à des conflits d'usage. Les rapports annuels d'activités montrent même une diminution globale de la consommation maximale en eau. Toutefois, le taux d'incidence de légionellose est relativement important à Strasbourg par rapport à d'autres villes, ce qui pose des difficultés pour l'installation et la gestion des brumisateurs et des points d'eau potable et nécessite une vigilance accrue.

- **en cas de manque d'équipements de soins**, d'établissements et de services de santé.

Strasbourg a été le lieu d'un certain nombre d'études épidémiologiques (Psas-9, Genotox'er, Ramses...). Les travaux les plus récents sur Strasbourg permettent d'estimer l'impact de la qualité de l'air et des fortes chaleurs sur les indicateurs de mortalité :

- la sensibilité à la pollution par l'ozone est forte (excès de risque pour la population en période caniculaire).

La canicule exceptionnelle de 2003 a entraîné à Strasbourg une surmortalité de 273 décès (+ 50 %), dont une large part est attribuée à l'ozone.

Concernant l'ensemble des polluants (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, particules), s'il était effectué une réduction des niveaux de pollution atmosphérique de 50 %, près de 120 décès seraient évitables annuellement à Strasbourg.

A long terme, si la concentration moyenne annuelle de PM<sub>10</sub> était réduite à 20 µg/m<sup>3</sup> (au lieu de 23 µg/m<sup>3</sup>), 73 décès annuels pourraient être évités.

- les étés plus secs induisent plus de particules de poussière en suspension, dégradant la qualité de l'air et affectant les systèmes respiratoires.

### La biodiversité

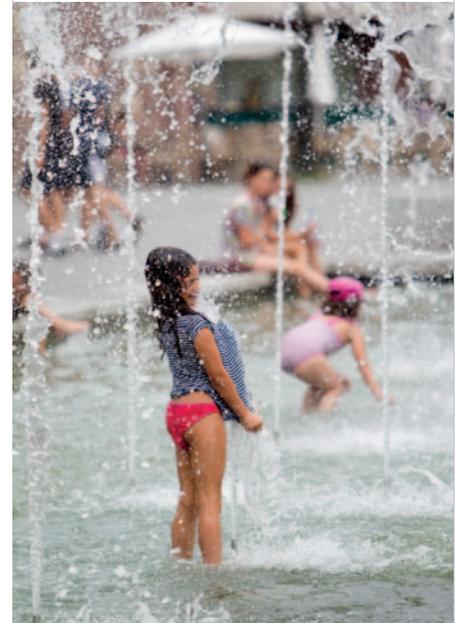
#### L'impact de la pollution sur la végétation

se traduit par l'acidification des sols (appauvrissement, lessivage, carence en minéraux, dégagement d'aluminium) et l'aggravation de l'effet d'ozone (perte de 30 % des rendements de blés dans le bassin

parisien liés à l'ozone cumulé à de fortes températures).

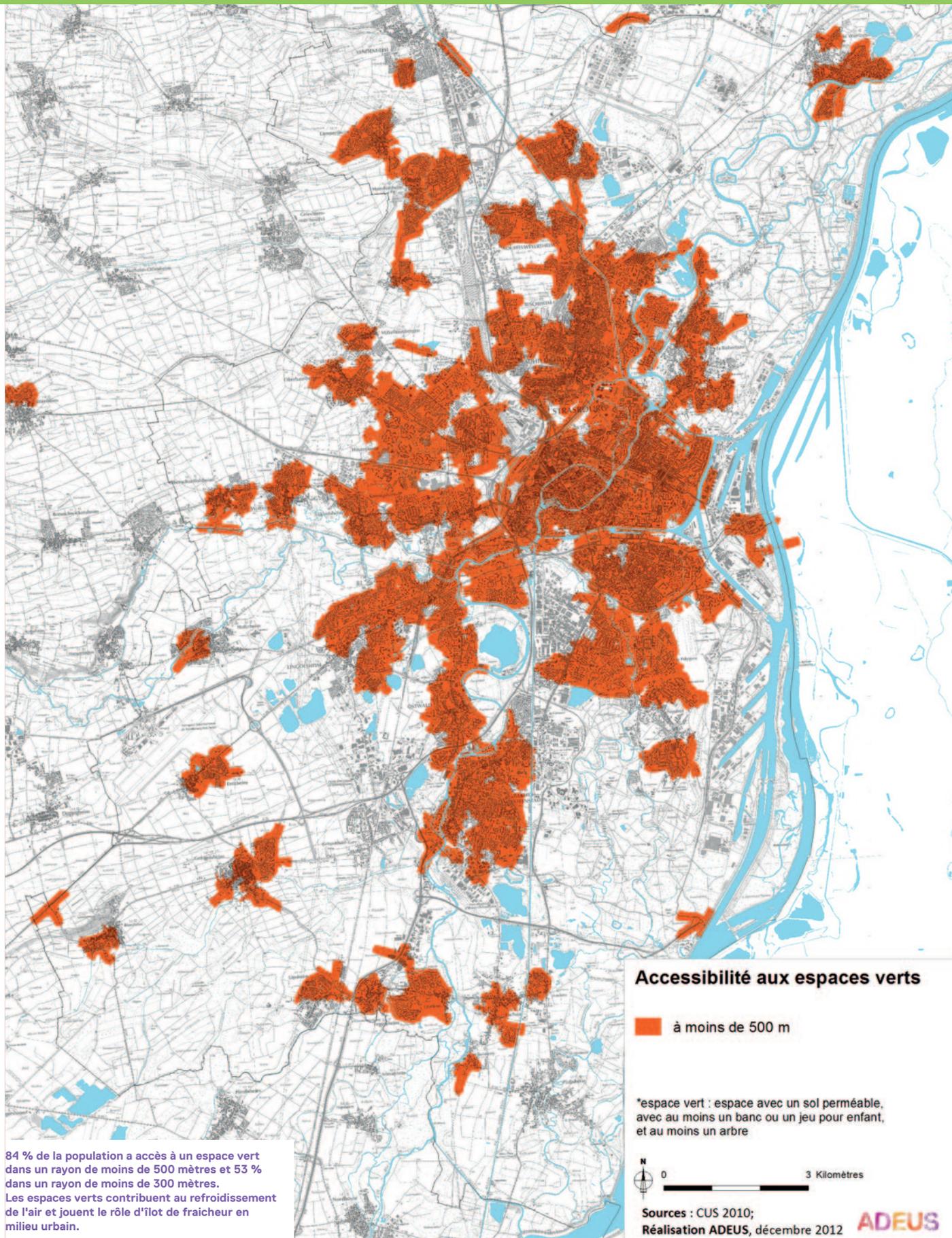
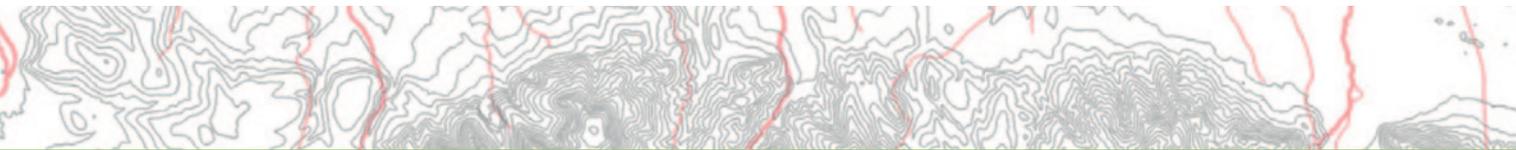
Par ailleurs, avec les conditions climatiques changeantes, l'Alsace pourrait être touchée dans les années à venir par l'arrivée de nouvelles espèces, comme le témoigne la région de Nice (transport/échanges entre pays, absence de prédateurs localement). Les milieux naturels pourraient aussi voir se développer des espèces résistantes aux fortes amplitudes thermiques (chaleur en été et froid en hiver).

#### LES ÎLOTS DE FRAÎCHEURS EN VILLE

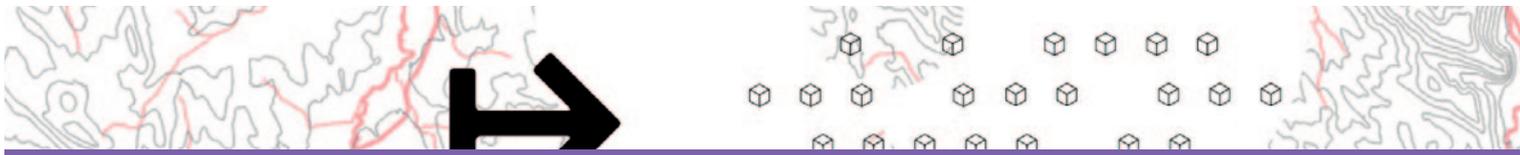


L'effet tampon des végétaux sur la pollution et le rafraîchissement de l'air met en exergue l'importance de la part de la végétation au sein du tissu urbain. La végétalisation des bâtiments permet une meilleure isolation en été. Par ailleurs, la présence de l'eau dans le milieu urbain (fontaines, points d'eau, arrosage, brumisateurs...) joue un rôle fort dans le confort des populations et l'abaissement des températures en fortes chaleurs, particulièrement en intra-urbain dense où le phénomène d'îlot de chaleur est fort. L'évaporation constitue un îlot de fraîcheur et améliore la régulation du climat urbain.

1. Notamment les résultats de l'étude de C. Tsoumarakis, et al., 25th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Dublin, October 2008.



84 % de la population a accès à un espace vert dans un rayon de moins de 500 mètres et 53 % dans un rayon de moins de 300 mètres. Les espaces verts contribuent au refroidissement de l'air et jouent le rôle d'îlot de fraîcheur en milieu urbain.



## PLAN CLIMAT DE LA CUS : VULNÉRABILITÉ CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE

### Des actions d'adaptation déjà à l'œuvre...

#### ... sur la biodiversité et les espaces verts

Un inventaire des zones perméables ou enherbées (et zones à perméabiliser) est réalisé sur la CUS. Des actions d'économies d'eau et de résistance à la sécheresse sont menées : intervention le matin pour l'arrosage des rues et des plantations, installation de couvre sols et de paillages, plantation de vivaces et de plantes résistantes, de plantes indicatrices de la disponibilité en eau, expérimentations sur les besoins en arrosage des arbres (suivi et mesures sur le système racinaire).

Des projets pilotes et des zones expérimentales sont mis en œuvre sur la CUS pour développer des actions de développement de la nature en ville : jardins partagés, potagers urbains, surfaces végétalisées.

L'Université de Strasbourg (UDS) travaille sur la climatologie urbaine à Strasbourg, afin d'identifier le rôle de la végétation en milieu urbain sur la qualité de l'air et l'énergie des bâtiments (toits végétalisés, évapotranspiration...).

#### ... sur la qualité de l'air

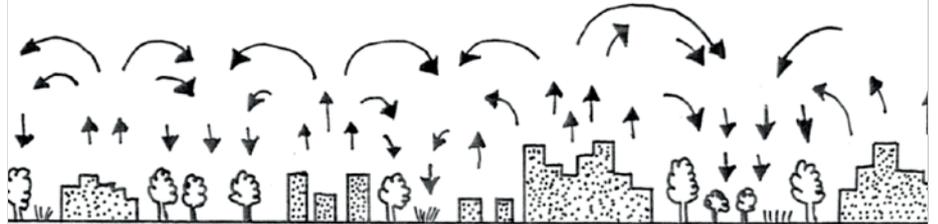
L'arrosage des rues est un enjeu de santé publique. L'ASPA réalise des mesures sur la qualité de l'air et des poussières engendrées par la sécheresse.

Actuellement, l'arrosage des rues se fait par pompage de l'eau de la nappe souterraine ou par branchement sur le réseau d'eau potable. Des postes de distribution séparés devraient être créés pour décompter les débits liés à l'arrosage (depuis la loi sur l'Eau de 2006, obligation de facturer l'eau publique selon les usages). A noter également, le projet de champ de captage à Plobsheim (actuellement, 80 % de la production en eau se réalise sur le captage du Polygone).

#### ... sur la gestion de l'eau

Des actions pilotes sont menées sur les projets d'aménagements pour permettre la multifonctionnalité des espaces verts avec les fonctions hydrauliques. Des actions sont déjà réalisées sur des bâtiments publics et privés pour permettre la récupération des eaux pluviales (de toiture) pour l'arrosage des espaces verts. Par ailleurs, le Service hydrologie de la CUS impose lors des opérations d'aménagement le traitement alternatif des eaux pluviales.

### LA PLACE DU VÉGÉTAL EN VILLE POUR CAPTER LES POLLUANTS



Source : R. Carbiener, 1982

Les espaces verts (et/ou aquatiques) inhibent la formation du dôme de pollution et assurent un assainissement de l'air urbain lorsqu'ils sont répartis de manière homogène dans la ville et présentent une certaine superficie. Les « meilleurs » espaces verts sont ceux qui présentent des structures diversifiées et une grande part de grands arbres feuillus.

### DES RÉALISATIONS SUR LA CUS : DES EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES



Photo : Valentine Ruff/ADEUS



Photo : Jean Isenmann/ADEUS



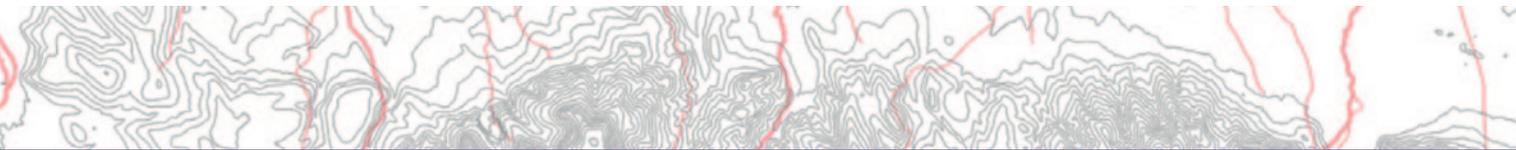
Source : Devillers & Associés, Richter Architectes

Simulation d'ambiance sur le quartier Danube (place du végétal en ville)

### ZOOM SUR LES PLANS DE GESTION DE CRISE :

Des plans de prévention et de gestion en lien avec les extrêmes de chaleur existent aujourd'hui sur la CUS (Plan Ozone, Plan Canicule, alertes vents violents) et sur la région (Plan Régional Santé Environnement).

Par exemple, le Plan Canicule communique aux populations un inventaire des points d'eau potable en espace publics, de rafraîchissement et climatisés recensés sur la CUS. Le Service de l'Eau de la CUS dispose d'une cinquantaine de points d'eau permanents à Strasbourg et des appoints provisoires pour la distribution d'eau.



**LES MARGES DE PROGRESSION : LES CAPACITÉS D'ADAPTATION À DÉVELOPPER**

Axe stratégique	Pistes d'actions
Amélioration des connaissances : observations, suivi, prospective	<p><b>Identifier les populations les plus sensibles à la chaleur, en liant le type de ménage à la typologie du bâti.</b></p> <p><b>Observer l'émergence de nouvelles pathologies sur le territoire :</b> mener des investigations, suivi des tendances et résultats d'étude sur d'autres territoires.</p> <p><b>Suivre l'évolution des plantes invasives :</b> par ex. l'Ambrosie fait aujourd'hui l'objet d'un arrêté pour l'arrachage des pieds.</p>
Animation et sensibilisation aux enjeux climatiques et énergétiques	<p><b>Améliorer le dispositif Plan Canicule :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- encourager auprès des collectivités la mise en place des aménagements horaires en cas de forte chaleur pour optimiser le travail des agents ;</li> <li>- améliorer le suivi post-Plan Canicule (sur 400 personnes isolées inscrites sur la liste d'appel, 50 à 70 personnes restent sans nouvelles après le retour à la normale).</li> </ul> <p><b>Adapter le système de listing des populations vulnérables du Plan Canicule dans un plan pour les événements de grand froid en hiver</b> (étude de faisabilité à venir).</p> <p><b>Informers les populations présentes sur des terrasses lacessiques sur le risque d'effondrement</b> et les sensibiliser aux enjeux d'infiltration.</p> <p><b>Afficher le rôle du végétal (et plus largement de la nature) en ville dans les îlots de chaleur urbains :</b> Développer la nature en ville (toitures et façades végétalisées, espaces verts), en lien avec les couloirs bioclimatiques (lien avec l'armature trame verte et bleue) jouant un rôle de ventilation et de refroidissement (renouvellement de l'air) et de relais pour la biodiversité en tissu urbain.</p> <p><b>Améliorer les interfaces d'échange entre les services</b> sur la place et la contribution du végétal en ville et le phénomène d'îlots de chaleur urbains (capacité des végétaux à filtrer l'air, impact de la couleur des bâtiments, impacts de la sur-fréquentation des parcs sur les végétaux, modes de gestion, écoulement des eaux...).</p> <p><b>Continuer à travailler sur le changement de comportement :</b> L'étude sanitaire montre que le problème porte sur la pollution de fond. Le plan ozone consiste notamment en l'information des populations et la diminution tarifaire sur les TC en période de pic d'ozone (dédommagement journalier à la CTS). Le retour d'expérience montre une moindre efficacité de la mesure.</p>
Mise en œuvre de mesures et actions innovantes, expérimentations et optimisation de pratiques existantes	<p><b>Développer des espaces de respiration et îlots de fraîcheur :</b> améliorer l'accessibilité des populations à un espace de verdure et à un point d'eau (eau potable publique mais également l'accès aux berges, aux points d'eau aménagés dans les parcs...).</p> <p><b>Généraliser l'application de nouvelles pratiques dans les documents-cadres (SCoT, PLU...) et prise en compte du végétal dans les nouveaux projets d'aménagement</b> en adaptant les constructions et en appliquant de nouvelles règles de construction dans le nouveau bâti (végétalisation...).</p> <p><b>Renforcer la résistance de la biodiversité aux événements climatiques extrêmes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliorer la résistance des arbres aux vents : veiller à la plantation d'arbres dans de bonnes conditions (recherche de qualité : espace suffisant, système racinaire et branchages robustes), renforcer la surveillance des arbres sur la CUS pouvant être dangereux et sensibles au vent ;</li> <li>- Travailler sur le choix des espèces à planter : choisir des espèces résistantes aux amplitudes thermiques, selon fragilité aux maladies, aux ravageurs, à la sensibilité des populations allergènes.</li> </ul>
<i>Culture du risque et gestion de crise</i>	<i>Plus largement et en parallèle aux actions identifiées ci-dessus, les actions du volet « Adaptation » du PCET devront permettre l'articulation avec les plans de prévention et de sécurité civile (évacuations...) et la coordination avec d'autres plans de gestion de crise afin de renforcer la culture du risque chez les populations.</i>



# Vulnérabilité liée à l'énergie

Selon la définition anglaise, une personne est en situation de précarité énergétique lorsque plus de 10 % de son budget est consacré à la seule facture énergétique (pour chauffer sa résidence, hors transport).

Dans le cadre de cette 1<sup>ère</sup> étape de travail, cette définition a été élargie à d'autres facteurs déterminant le niveau de précarité énergétiques. 4 facteurs peuvent donc être source de précarité énergétique pour un ménage :

- Les **conditions climatiques** : La hausse du nombre de jours caniculaires et des épisodes de fortes chaleurs obligera à « fabriquer plus de froid », impliquant un accroissement de la pression sur la demande énergétique : réfrigérateurs, congélateurs, climatiseurs, ventilateurs... A l'inverse, les hivers plus doux et humides s'accompagneront d'un taux d'humidité et donc d'inconfort plus important. Même si les températures en hiver ont tendance à s'adoucir, la température ressentie reste froide.
- Les **conditions financières** : en lien avec les acteurs socio-économiques tels que le revenu, le statut et la composition du ménage
- Le **poids du transport** dans l'activité et la vie quotidienne : éloignement du domicile au lieu d'emploi et au lieu de scolarisation des enfants, des commerces et services liés à la santé, aux transports en commun
- L'**état du logement** : qualité thermique, type d'énergie utilisée dans le logement

**Les ménages conjuguant des revenus moyens, une forte dépendance à l'automobile et un éloignement domicile-travail/activités peuvent être plus sensibles.** Les vulnérabilités énergétiques affectent ainsi les territoires éloignés des centralités à forte dissociation habitat-emploi et concernent davantage les ménages modestes.

## L'exposition des populations de la CUS

### De nombreux ménages déjà en difficultés financières

Les communes de la 1<sup>ère</sup> couronne de la CUS sont plus marquées par la précarité, particulièrement celles de Schiltigheim, Bischheim et Hœnheim (dans une moindre mesure celles de Eckbolsheim, Lingolsheim, Ostwald et Illkirch-Graffenstaden).

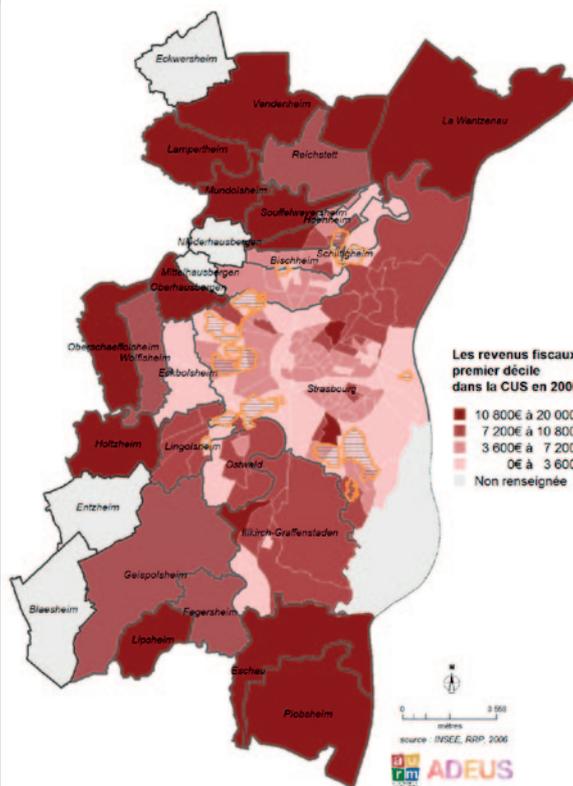
Elles accueillent des populations à faible revenu. Certains secteurs de la CUS cumulent par ailleurs des difficultés socio-économiques comparables aux Zones Urbaines Sensibles (populations précaires, ouvrières, de grandes familles et monoparentalité y est plus développée). Des quartiers comme la Gare et Koenigshoffen sont très sensibles à l'augmentation des coûts énergétiques.

### La mobilité des ménages est plus difficilement remise en cause que les consommations d'énergie qui sert d'ajustement.

D'ores et déjà, davantage de ménages déclarent avoir restreint leurs dépenses d'énergie en renonçant au confort thermique (enquête INSEE<sup>7</sup>). Ainsi, les ménages ayant eu froid dans leur logement indiquent plus fréquemment en 2006 qu'en 2002 avoir limité leur consommation de chauffage en raison de son coût (21,5 % contre 14 %).

Le montant des charges de certains ménages en logement social (et très social) est actuellement équivalent au montant du loyer. Des ménages en

### RÉPARTITION DES REVENUS PAR UNITÉ DE CONSOMMATION<sup>1</sup> DU 1<sup>ER</sup> DÉCILE



Dans la première couronne, à l'exception d'Eckbolsheim, l'ensemble des communes affiche un revenu médian du premier décile inférieur à 10 000 €. A Strasbourg, le premier décile s'élève à 3 804 €, soit le montant le plus faible de toute la CUS. Les faubourgs strasbourgeois (à l'exception de la Robertsau) se situent tous à un niveau inférieur à la médiane de la CUS, et particulièrement les Zones Urbaines Sensibles.

1. « Unité de consommation » : Système de pondération attribuant un coefficient à chaque membre du ménage et permettant de comparer les niveaux de vie de ménages de tailles ou de compositions différentes. Avec cette pondération, le nombre de personnes est ramené à un nombre d'unités de consommation (INSEE) « Répartition des revenus par unité de consommation du 1<sup>er</sup> décile » : les 10 % de la population les plus pauvres.

7. Isolde Devallière, Centre scientifique et technique du bâtiment, Pierrette Briant et Séverine Arnault, division Logement, INSEE

quartier d'habitat social résilient leur abonnement de chauffage au gaz par impossibilité de paiement. Il est aujourd'hui difficile d'évaluer les personnes dans le besoin qui ne demande pas d'aide et qui seraient pourtant éligibles. Les retraités sont des populations de plus en plus sensibles et vulnérables.

De plus, les demandes relatives aux impayés d'énergie sont en constante augmentation.

### Une exposition accrue sur le territoire en lien avec la dépendance au transport et l'état du logement

Les déplacements sur la CUS se font sur de courtes distances, pour lesquelles des marges de manœuvre de report sur les TC et les modes doux existent. Aujourd'hui, 95 % de la population de la CUS se situe à moins de 500 m d'un transport en commun<sup>8</sup>. Mais seulement 12,5 % des déplacements se font en TC. Toutefois, la présence d'un arrêt ne présume pas de son efficacité (fréquence, horaires, destination) et ne le rend pas forcément concurrentiel par rapport à la voiture.

Les distances moyennes entre le domicile et le travail des résidents de la CUS sont souvent plus importantes que pour les autres motifs (entre 6 km et 17 km par commune en moyenne). Si les déplacements dans le centre de la CUS se font globalement sur de courtes distances, le motif travail va accroître le poids des destinations vers les pôles urbains qui concentrent davantage d'emplois. Ces trajets, plus longs, structurent les déplacements des individus et favorisent l'usage de la voiture.

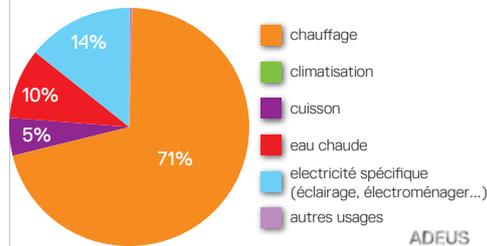
Dans l'habitat, le mode de chauffage (appoint électrique à une installation défaillante ou insuffisante) et le type d'énergie (onéreuse) utilisée dans le logement sont déterminants. A cela s'ajoute la qualité du logement : les ménages qui déclarent souffrir du froid occupent plus souvent des logements construits entre 1949 et 1975. En Alsace, le coût lié au chauffage est plus élevé dans les anciens logements et le bâti ante-1974 représente 70 % des consommations.

### Parallèlement, le phénomène de périurbanisation et l'étalement urbain entraînent une hausse de la consommation d'énergie des ménages, en allongeant les distances parcourues.

Compte tenu du coût du logement dans le centre strasbourgeois, les accédants cherchent des logements éloignés des pôles. Propriétaires et accédants parcourent ainsi en moyenne des distances plus longues et leurs déplacements se font majoritairement en voiture. La recherche des prix plus bas comporte des risques, notamment dans un contexte d'augmentation du coût de l'énergie.

<sup>8</sup>. Toutefois, la présence d'un arrêt ne présume pas de son efficacité (fréquence, horaire, destination) et ne le rend alors pas concurrentiel par rapport à la voiture (environ 1,3 personne par voiture sur la CUS en 2009).

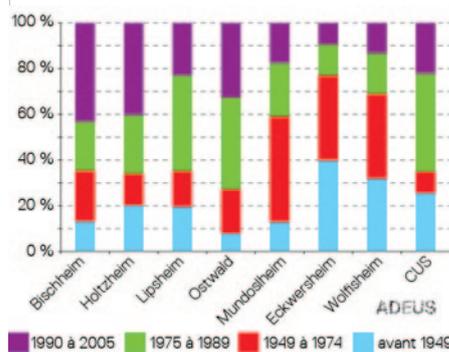
### RÉPARTITION PAR USAGE DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE FINALE LIÉES AU RÉSIDENTIEL SUR LA CUS EN 2009 (EN TEP)



Les 2/3 des consommations des ménages de la CUS répondent au besoin de chauffage

Source : ASPA

### RÉPARTITION DES LOGEMENTS DE LA CUS PAR DATE DE CONSTRUCTION



Les logements ante-1974 représente la grande majorité du bâti sur certaines communes de la CUS. Ce sont ces logements les plus énergivores.

Source : INSEE 2008

### La voiture majoritairement structurante dans les déplacements :

L'enquête ménages-déplacements (EMD 2009) a montré l'importance de la voiture dans les déplacements : lorsque celle-ci est utilisée pour des déplacements domicile-travail, elle reste aussi très largement utilisée pour les autres motifs de déplacements sans lien avec le travail, même sur de très courtes distances.

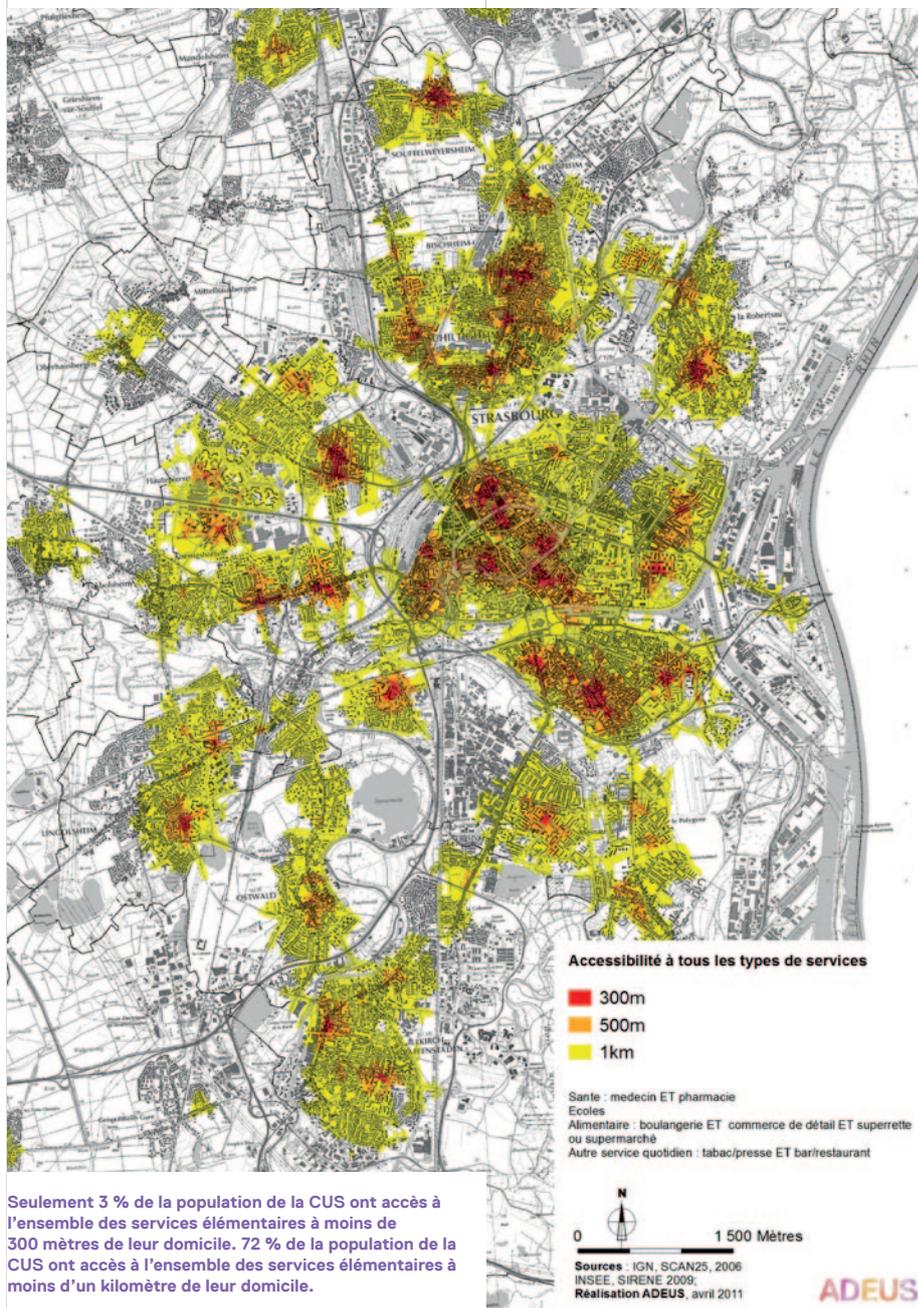
Particulièrement dans la seconde couronne de la CUS, la part modale de la voiture à destination du travail atteint près de 80 % pour des distances moyennes parcourues de 8 km. Cependant, la part modale de la voiture est de 65 % pour les autres motifs de déplacement, pour des distances moyennes parcourues de 3,5 km seulement...



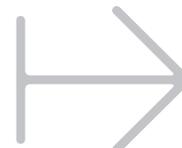
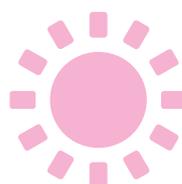
**Les personnes en situation de précarité énergétique sont encore plus vulnérables dans le parc privé.**

Des ménages en situation précaire qui pourraient prétendre à un logement social, sont parfois logés dans le parc privé dans des logements à des prix équivalents au parc social mais avec une qualité de logement dégradée voire très dégradée. Les travailleurs sociaux constatent que les populations susceptibles de bénéficier des aides sont largement supérieures à celles qui les demandent. Parfois, les personnes coupent la fourniture d'énergie : cette action est un signe annonciateur d'une précarité atteinte (les difficultés à payer l'énergie annoncent des difficultés à payer le loyer...). Mais ces populations sont mal connues.

Dans les logements sociaux, les charges sont relativement maîtrisées. Les chaufferies sont en général collectives et les bâtiments, soit reliés à des réseaux de chaleur privés, soit au réseau de chauffage public. En revanche, les opérations de destruction, de relogement et de reconstruction restent coûteuses, et les nouveaux logements ne sont pas tous garantis BBC.



Seulement 3 % de la population de la CUS ont accès à l'ensemble des services élémentaires à moins de 300 mètres de leur domicile. 72 % de la population de la CUS ont accès à l'ensemble des services élémentaires à moins d'un kilomètre de leur domicile.



## Une précarité énergétique qui ira croissante

Les besoins énergétiques des ménages iront croissants dans un contexte de hausse continue et durable du prix de l'énergie. Les conditions climatiques actuelles et futures, cumulées à l'augmentation du prix des énergies fossiles se répercutent par une hausse du poids de l'énergie dans les budgets de la vie quotidienne et des activités des ménages.

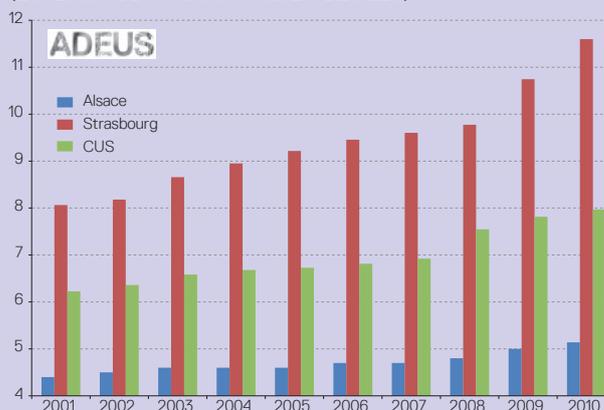
Enfin, y compris dans des logements neufs de qualité BBC, des enjeux forts concerneront les charges liées à l'électricité : 50 % des besoins énergétiques dans le résidentiel sont liés à l'électronique et à l'électroménager... mais ne sont pas comptabilisés dans la Réglementation Thermique.

Par ailleurs, une estimation sur un projet BBC montre que, pour un appartement alimenté entièrement au gaz, les charges énergétiques du logement doubleraient d'ici à 2020 si le prix du gaz évolue selon la hausse constatée entre 2005 et 2012 et passeraient ainsi de 20 €/mois environ à 40 €/mois (selon des calculs théoriques souvent en-deçà de la consommation réelle).

Les écarts de pauvreté continuent de se creuser et Strasbourg fait partie des villes les plus ségréguées de France...

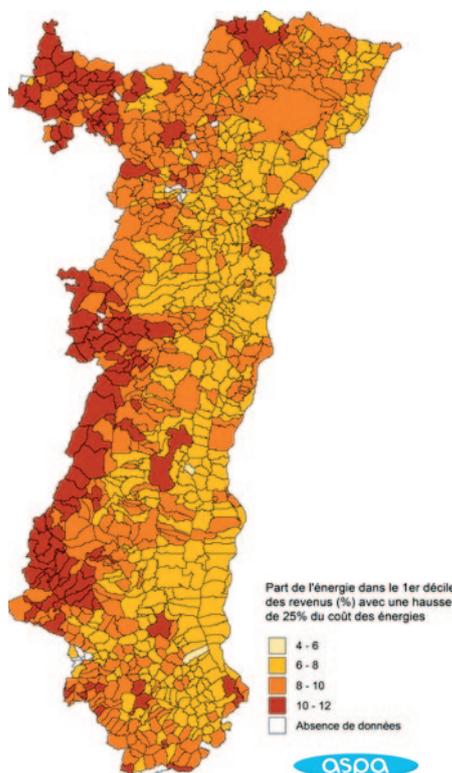
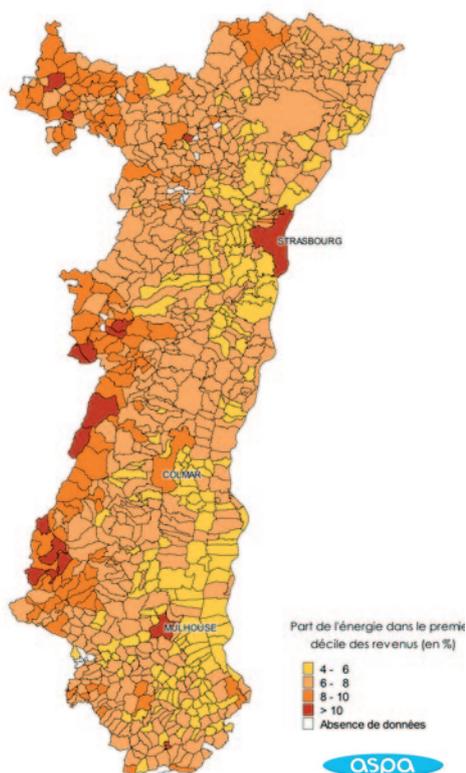
L'écart de revenus entre les 10 % les plus pauvres et les 10 % les plus riches (rapport inter-déciles) ne cesse de s'accroître. Ainsi, en 2010 dans la CUS, les 10 % les plus riches ont des revenus 8 fois supérieurs à ceux des 10 % les plus pauvres. L'écart est encore plus important à Strasbourg, puisque le rapport est de 8,1 en 2001 à 11,6 à 2010.

### EVOLUTION DE L'ÉCART DE REVENUS PAR UNITÉ DE CONSOMMATION ENTRE LES 10 % LES PLUS PAUVRES ET LES 10 % LES PLUS RICHES (ÉVOLUTION DU RAPPORT INTER-DÉCILES)



Source : INSEE-RFL

### COMMUNES POTENTIELLEMENT PRÉCAIRES AVEC UNE AUGMENTATION DU COÛT DES ÉNERGIES DE 25 %



2 % des communes alsaciennes sont actuellement en situation de précarité énergétique par rapport au 1<sup>er</sup> décile des revenus, contre 6 % en cas d'augmentation du coût de l'énergie à hauteur de 10 %. Cette situation de précarité énergétique ne touche actuellement que les ménages les plus vulnérables (1<sup>er</sup> décile). Cependant, avec une augmentation du coût des énergies, les ménages vulnérables ne seront plus les seuls à être touchés par cette situation et de plus en plus de ménages, et donc de communes, vont se retrouver potentiellement précaires. Cela affectera, en plus des ménages les plus vulnérables, les ménages plus modestes du 2<sup>ème</sup> et du 3<sup>ème</sup> décile.

Source : ASPA (calcul basé sur le revenu fiscal du ménage et l'usage chauffage)

## Des actions d'adaptation déjà à l'œuvre

La charte de l'aménagement et de l'habitat durable<sup>9</sup> vise notamment à intégrer 30 % d'énergie renouvelables au sein des nouvelles opérations immobilières pour être en conformité avec le Plan Climat de la CUS.

Par ailleurs, les retours d'expérience de performance énergétique montrent des difficultés d'atteinte de résultats performants (type BBC) particulièrement dans la rénovation du parc ancien. Il est par ailleurs souhaitable, au regard de l'évolution des prix de s'affranchir du gaz pour les nouveaux programmes immobiliers.

### Des aides pour soutenir les ménages en précarité sociale :

- Fond de Solidarité Logement (FSL) : accorde des aides financières aux personnes qui rencontrent des difficultés relatives à leur logement (670 k€ en 2010 pour la prise en charge des impayés de charges d'énergie dans le Bas-Rhin),
- Aide sociale communale (294 k€ en 2011 pour la seule commune de Strasbourg),
- Tarif de première nécessité sur le gaz et l'électricité (niveau national, pour les ménages qui relèvent de la CMU),
- Programme départemental d'insertion.

### Des programmes et des financements pour la rénovation et l'efficacité thermique dans le parc public et privé :

- L'AREAL (Association Régionale des bailleurs sociaux d'Alsace) cherche à planifier/prioriser les travaux de rénovations énergétiques sur leur parc de façon à optimiser les moyens financiers disponibles et à atteindre les objectifs nationaux fixés et diminuer les charges liées à l'énergie ;
- Le Programme d'Intérêt Général « Habiter Mieux » (faisant suite au PIG « Habiter Durable ») : finance des travaux de rénovation (amélioration énergétique, lutte contre l'habitat indigne, aide les copropriétés, développe une offre à loyers maîtrisés, lutte contre la vacance), selon un plafonnement établi par l'ANAH avec un abondement de la CUS (2 380 k€ de la CUS sur 2012-2016) ;
- Le Dispositif Départemental d'Éradication du Logement Indigne et Non Décent (DDELIND) permet de centraliser les signalements de logements indignes et non décents et de les traiter à l'aide d'outils coercitifs ou incitatifs ;
- Le Warm Front est un fond d'aide piloté par le Conseil Général 67 avec des partenaires financiers dont la CUS, destiné aux propriétaires très modestes. Cette aide vient compléter les aides de l'ANAH et de la CUS dans le cadre du PIG et permet d'atteindre

- jusqu'à 80 % du montant des travaux pour les ménages les plus modestes (60 k€ de la CUS) ;
- L'Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat (OPAH) vise la rénovation de six copropriétés dégradées ciblées (1 580 k€ de la CUS) ;
- Le Fond d'Aide à la Rénovation Thermique (FART) est adressé aux propriétaires occupants sous condition de ressources, pour des travaux visant à réduire d'au moins 25 % la consommation d'énergie initiale (400 k€ de la CUS sur 2012-2017) ;
- EnergiVie accompagne des projets de rénovation BBC.

### Des actions d'information et de formation sur les comportements pour réduire les consommations des ménages :

- Alter Alsace Energie et les bailleurs sociaux mobilisent et sensibilisent les ménages, les Associations de Consommateurs concernent un public plus large. La CUS finance des associations de sensibilisation auprès des copropriétés ;
- Solidarité ES et l'Aide Sociale Communale allouent des chèques d'accompagnement personnalisés (incitation financière pour les ménages à rencontrer des spécialistes de l'énergie) ;
- Des bailleurs sociaux individualisent les charges liées à l'énergie (actions menées dans le PRU Meinau sur les consommations des ménages).

### Des plans et des aides financières pour développer les modes de transports alternatifs :

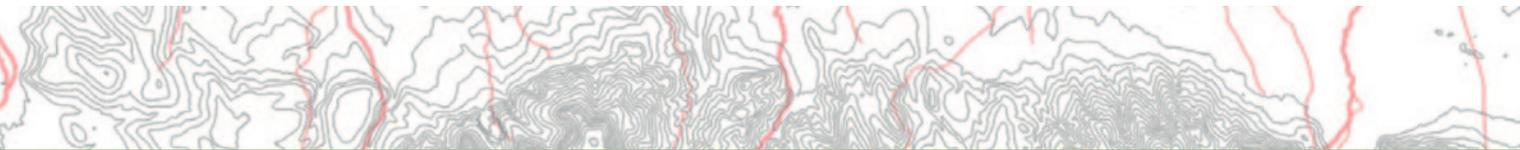
- Le Plan de Déplacement Urbain prône l'équité en matière de mobilité et vise à offrir des alternatives à la voiture pour le plus grand nombre: accessibilité à tous de toute l'agglomération, santé, environnement, etc. ;
- La tarification solidaire pour inciter à la fréquentation des TC.

### ETUDE ÉNERGÉTIQUE DU PARC SOCIAL DE LA CUS MENÉE PAR L'ASSOCIATION RÉGIONALE DES ORGANISMES HLM D'ALSACE

	Consommation conventionnelle	Répartition en % et nombre de logement	
<b>A</b>	< 50	0 %	0
<b>B</b>	51 à 90	0,3 %	121
<b>C</b>	91 à 150	21 %	9 650
<b>D</b>	151 à 230	<b>44,6 %</b>	<b>20 476</b>
<b>E</b>	231 à 330	<b>30,1 %</b>	<b>13 803</b>
<b>F</b>	331 à 450	3,5 %	1 588
<b>G</b>	> 450	0,6 %	279

La moitié du parc social a été construit entre 1950 et 1975. Sur la CUS, la rénovation des logements sociaux pour atteindre le niveau Grenelle (à moins de 150 kWh/m<sup>2</sup>) permettrait de limiter la hausse de la dépense énergétique pour les ménages à 23 %, contre 63 % en cas d'inaction d'ici 2025.

9. La charte a été signée le 10 mai 2012 lors des Rencontres de l'habitat par le Président de la CUS, la Fédération des Promoteurs Immobiliers, le SNAL (syndicat national des aménageurs lotisseurs) et par l'AREAL (fédération des bailleurs du Bas-Rhin). Elle a également été signée par près de 40 opérateurs de l'habitat à ce jour.



**LES MARGES DE PROGRESSION : LES CAPACITÉS D'ADAPTATION À DÉVELOPPER**

Aujourd'hui, des financements existent sur la CUS pour soutenir les actions de rénovation énergétique et aider les ménages les plus précaires mais il est actuellement difficile d'avoir une vision globale des ménages vulnérables ou qui seraient éligibles sur le territoire. La compétence en matière d'action sociale est déléguée à la Ville de Strasbourg (le reste de la CUS relevant du CG67). Le centre communal d'action social, quant à

lui, est une compétence des communes ; seules les communes importantes en possèdent (Strasbourg, Illkirch, Schiltigheim, Lingolsheim, Bischheim...).

Par ailleurs, même si des dispositifs d'aides contre la précarité existent, ils ne sont pas centralisés dans un seul et même dispositif et ne pourront pas faire face à l'augmentation des demandes potentielles déjà perceptibles aujourd'hui et qu'il faudra traiter à plus grande échelle.

Axe stratégique	Pistes d'actions
Amélioration des connaissances : observations, suivi, prospective	<p><b>Intégrer dans l'analyse de la précarité énergétique les enjeux liés au transport et à l'état du logement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer les facteurs déclenchant de la précarité énergétique des ménages (perte d'emploi...)</li> <li>- Elaborer une typologie/profil des ménages sensibles en croisant l'ensemble des thématiques : composition du ménage, part du revenu alloué à l'énergie, âge du parc, type d'énergie approvisionnant le logement, recours aux TC, distance au travail...</li> </ul> <p><b>Construire la notion de seuil pour la situation de précarité énergétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir un seuil de précarité prenant en compte le transport</li> <li>- Intégrer la notion de « reste à vivre » dans l'identification des ménages vulnérables (au regard des besoins en chauffage, en transport, de l'efficacité énergétique du bâti, des emprunts bancaires...) pour l'octroi d'aides sociales, la distribution du fond de solidarité, l'obtention de crédit bancaire (capacité de remboursement)...</li> <li>- Engager une réflexion sur la part des crédits consacrés à la construction des logements neufs et celle consacrée à la réhabilitation des logements anciens</li> </ul> <p><b>Améliorer la connaissance des populations sensibles dans le parc privé</b>, surtout sur les propriétaires ne faisant pas partie d'un syndicat copropriétaire ou de la FNAIM</p> <p><b>Améliorer l'identification des ménages ou secteurs du territoire exposés à la précarité énergétique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimenter et consolider l'Observatoire de l'habitat indigne et non décent avec des informations sur le bâti et les profils de ménages sensibles (bénéficiaires du FSL...) pour identifier les personnes/secteurs du territoire vulnérables</li> <li>- Suivre la connaissance des îlots, bâtiments/ secteurs les plus sensibles du territoire</li> </ul>
Animation et sensibilisation aux enjeux climatiques et énergétiques	<p><b>Développer la sensibilisation pour l'économie d'énergie dans le transport</b> (les marges de progrès sont plutôt à chercher du côté du développement de la marche et du vélo) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auprès des ménages qui ont aujourd'hui une mauvaise connaissance ou sous-estiment le coût réel lié à l'utilisation de la voiture (étude ADEME)</li> <li>- Auprès des entreprises sur la prévention de la précarité des employés</li> </ul> <p><b>Assurer une meilleure coordination des différentes associations subventionnées</b> par la CUS intervenant sur la précarité des ménages</p>
Mise en œuvre de mesures et d'actions innovantes, expérimentations et optimisation de pratiques existantes	<p><b>Encourager le raccordement des logements aux réseaux de chaleur</b> (prix de l'énergie moins volatile)</p> <p><b>Améliorer l'accessibilité aux TC et travailler sur l'incitation au report modal surtout pour les populations les plus précaires</b> (retraités...) pour anticiper les risques d'isolement et développer les solutions ad hoc</p> <p><b>Prioriser les actions de rénovation du bâti</b> occupé par les populations les plus vulnérables</p> <p><b>Anticiper le développement territorial pour préserver les populations précaires</b> (densification, développement de nouveaux quartiers selon les infrastructures TC et la proximité aux services du quotidien et énergétiques existantes/projetées, maîtrise du prix du foncier)</p>
<i>Culture du risque et gestion de crise</i>	<p><i>Plus largement et en parallèle aux actions identifiées ci-dessus, les actions du volet "Adaptation" du PCET devront permettre l'articulation avec les plans de prévention et de sécurité civile (évacuations...) et la coordination avec d'autres plans de gestion de crise afin de renforcer la culture du risque chez les populations.</i></p>

# Conclusion

La stratégie d'adaptation du PCET de la CUS doit permettre d'améliorer la capacité du territoire à anticiper les événements climatiques énergétiques (ou sa « résistance »). Le territoire de la CUS fera face à deux types d'événements auxquels il est déjà plus ou moins préparé :

- **les événements ponctuels forts et les risques déjà connus sur le territoire et qui risquent d'être toujours plus fréquents** (îlots de chaleur, canicule...) : la stratégie d'adaptation doit permettre de conceptualiser et d'améliorer des mesures ou des actions d'adaptation « au coup par coup » déjà à l'oeuvre depuis plusieurs années.
- **les événements peu ou pas encore connus sur le territoire, qui font l'objet de changements lents et progressifs** : pour lesquels des actions d'observation et de prévention seront essentielles pour suivre le degré d'exposition.

**Des pistes d'actions ont été identifiées dans cette première étape** (présentées dans ce rapport) visant à réduire l'impact en amont et à protéger au maximum les populations et le système urbain : limiter l'apport des eaux de pluies dans le réseau d'assainissement, isolation des toitures et des murs extérieurs pour protéger contre les canicules...

Cette première étape de diagnostic devra être suivie d'une discussion au sein des groupes de travail pour **identifier les actions spécifiques qui doivent être mises en place à l'échelle de la CUS et les affiner (étape 2) :**

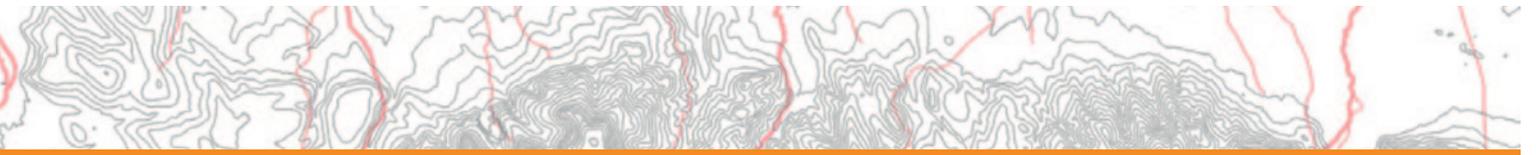
- certaines mesures sont mises en place ou sont traitées dans d'autres plans et à des échelles de compétences différentes (débordement du Rhin, inondation avec le PPRI de la Bruche, Plan Canicule dans le Grand-Est, coulées d'eaux boueuses...). Il s'agit d'identifier plus précisément le maillon que la CUS doit assurer (son rôle spécifique) pour articuler ces échelles ou les compléter ;
- la CUS est dépendante des mesures prises (ou de l'absence de mesure) sur d'autres territoires, ce qui met en exergue le besoin d'une solidarité territoriale à plus large échelle (par ex. gestion de l'eau dans les communes en amont pour éviter les inondations...);
- les dispositifs d'intervention rapides et les plans de gestion de crise doivent être menés en parallèle de la stratégie d'adaptation pour permettre d'articuler les actions « à court terme » (assurer la continuité du service public, surtout pour les populations les plus vulnérables...). Le risque "zéro" n'existant pas et le climat étant instable, les événements extrêmes soudains peuvent être destructeurs et priver les populations des services essentiels (acheminement des secours, accès à l'eau...). La fragilité d'un territoire dans son ensemble réside aussi dans sa capacité à absorber ou à surmonter la crise provoquée par l'aléa et à récupé-

rer un fonctionnement normal suite aux conséquences d'un événement non souhaité (la « résilience » du territoire). La vulnérabilité d'un système sera donc d'autant plus faible que sa résilience sera grande.

**La priorisation et la hiérarchisation des actions (étape 3)** vient interroger le concept d'acceptabilité du risque. Quel degré de protection à l'aléa climatique est souhaité ? Quel niveau de vulnérabilité peut être accepté ? La frontière entre risque acceptable et inacceptable n'est pas évidente. La hiérarchisation des actions doit être discutée entre les différents acteurs du territoire au regard des vulnérabilités climatiques et énergétiques identifiées.

**Pour améliorer l'adaptation de la CUS au changement climatique, il va falloir progresser collectivement sur un ensemble de domaines différents, et complémentaires :**

- Améliorer la connaissance des aléas et des risques (*par ex., mieux exploiter les informations lors d'inondations passées pour prévoir l'avenir ou mieux repérer les populations en situation de précarité énergétique...*) ;
- Coordonner les réflexions entre différents services de la collectivité ou entre la CUS et d'autres partenaires pour garantir la prise en compte globale de l'aléa (*par ex., les coulées d'eaux boueuses se situent au carrefour entre des pratiques agricoles, des dispositifs départementaux et des communes du territoire parfois impactées*) ;
- Développer des actions prescriptives qui permettent de limiter un problème (*par ex., en imposant des surfaces végétales lors de chaque (ré)aménagement en réaction aux îlots de chaleur*) ;
- Financer des mesures « sans regret » où l'effort d'investissement servira plusieurs causes (*par ex., la déconnexion des eaux pluviales aura des effets bénéfiques lors des pluies diluviennes, mais aussi dans le quotidien du traitement des eaux, ou encore donner plus de place au végétal dans l'agglomération permet de mieux faire accepter la densification, etc*) ;
- Développer la culture du risque au sein des services et des populations (*paradoxalement, en matière de crue, ce sont souvent les populations les plus régulièrement touchées qui sont les moins vulnérables car bien préparées à un événement qu'elles ont intégré dans leurs habitudes. Une analyse plus poussée des risques permet ensuite de dégager les problèmes prioritaires à traiter pour la CUS*) ;
- Enfin, l'adaptation au changement climatique peut être également vue comme une opportunité de pouvoir mener des actions à fort capital sympathie auprès des citoyens (*par ex., renforcer la place du végétal et de l'eau en ville, lutter contre les plus exclus...*).





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

Directrice de publication : **Anne Pons, Directrice Générale de l'ADEUS**  
Équipe projet : **Fanny Chailloux, Camille Massé (chef de projet), Sophie Monnin, Virginie Muzart, Valentine Ruff**

Mise en page : **Jean Isenmann**  
© ADEUS  
Les notes et actualités de l'urbanisme sont consultables sur le site de l'ADEUS [www.adeus.org](http://www.adeus.org)