

## Les politiques publiques face aux enjeux énergétiques

FICHE N°1

Décembre  
2010

### ENERGIE ET FORMES URBAINES

*La promotion des formes urbaines denses, et/ou continues, est devenue depuis quelques années un leitmotiv des politiques d'urbanisme qui se fixent désormais comme objectif d'enrayer la croissance de l'étalement urbain.*

*L'enjeu n'est pas seulement de réduire l'empreinte de la ville sur les espaces naturels et agricoles mais conditionne également en partie notre capacité à répondre aux défis énergétiques qui se posent. La fiche n°4 « l'Énergie et la question des transports - déplacements » a notamment abordé la relation entre densité et réduction des dépenses liées aux transports au sein de nos villes.*

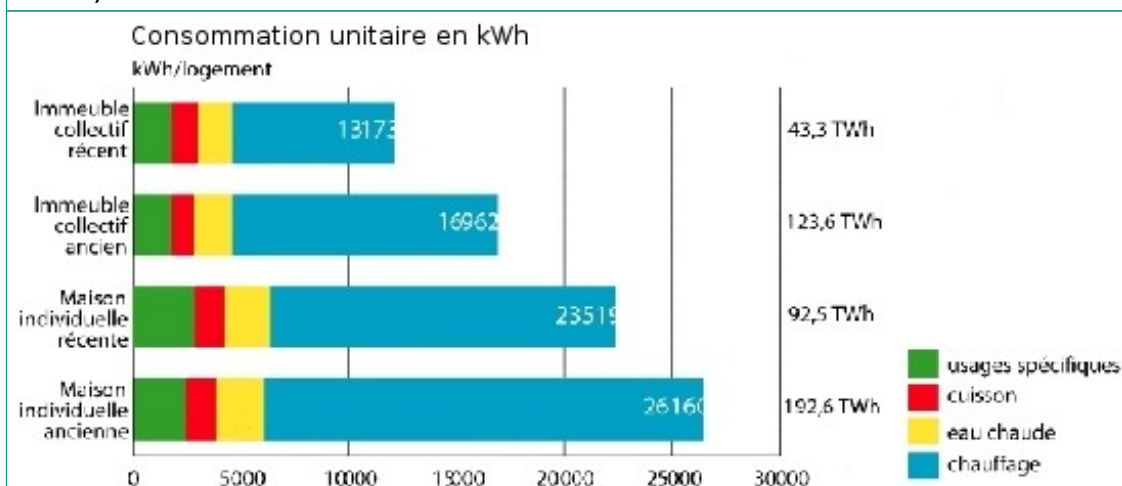
*La présente fiche se propose de faire le point sur les enjeux énergétiques des formes urbaines à l'échelle du bâtiment ou de l'îlot, c'est-à-dire essentiellement sous l'angle de la consommation domestique ou de la production d'énergie locale.*

#### 1 – Inciter à la réhabilitation du parc ancien

La réhabilitation du parc de logements anciens répond à la nécessité, d'une part, d'élever le patrimoine bâti existant au niveau des exigences et attentes sociales et d'autre part, d'enrayer le risque de dégradation et d'abandon des logements anciens qui correspondrait à la destruction de leur valeur d'usage résiduelle.

Cette nécessité est aujourd'hui renforcée par les enseignements tirés des observations des consommations énergétiques du parc des résidences principales françaises (Figure 1), qui révèlent une nette surconsommation pour les logements anciens.

Figure 1 : Consommation totale en énergie finale des résidences principales en 2002 (climat normal)

Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

L'intérêt énergétique associé à la réhabilitation du parc de logements anciens réside dans la faculté donnée aux maîtres d'œuvre des logements réhabilités d'agir directement sur trois des quatre principaux déterminants de la consommation d'énergie domestique que sont, hormis les habitudes de consommation des occupants :

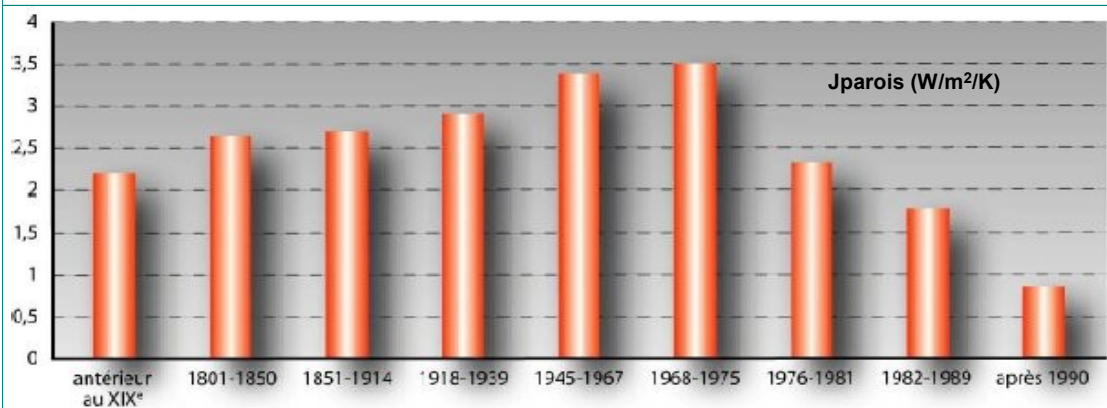
- le choix de la source d'énergie la plus adaptée au contexte,
- le remplacement des anciens équipements de chauffage par des chaudières aux performances nettement renforcées,
- l'amélioration des performances thermiques de l'enveloppe du bâti.

À cet égard, l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR) a réalisé une étude sur la perméabilité thermique des parois des immeubles parisiens en fonction de leur date de construction (Figure 2).

Cette évaluation, basée sur une approche statistique, intègre la composition structurale des murs, le taux moyen d'ouverture et le type de vitrages caractéristiques de chaque époque de construction.

Il apparaît notamment que lors des « 30 glorieuses » se sont développés des types de constructions très peu exigeants au regard des performances thermiques de l'enveloppe.

Figure 2 : Performances énergétiques des enveloppes



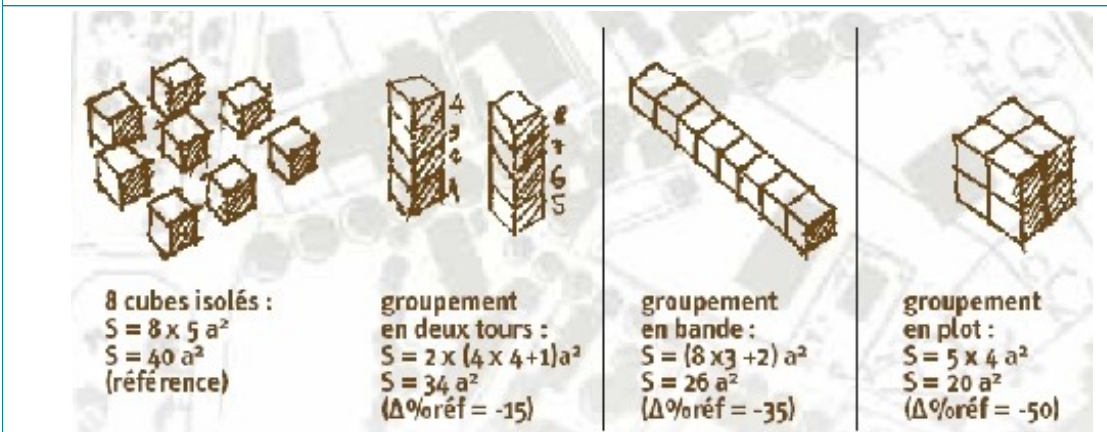
Source : APUR « Consommation d'énergie et émissions de GES liés au chauffage des résidences principales parisiennes » (2007)

## 2 – Compacité des formes urbaines

Les considérations topologiques simples permettent de montrer comment, toutes choses étant égales par ailleurs, la compacité d'un bâtiment (que l'on peut définir

comme le rapport de la surface déperditive de l'enveloppe au volume chauffé) peut jouer un rôle important dans la maîtrise et la diminution des dépenses de chauffage (Figure 3).

Figure 3 : Comparaison des surfaces d'enveloppe extérieures (hormis plancher sur terre-plein) de plusieurs types de groupement de modules cubiques (« a » = côté cube élémentaire)



Source : ADUHME, Agence Locale des Énergies, d'après les travaux de Jean-Pierre Traisnel, EAPB 2006

Ainsi, par exemple, on observe que la forme d'habitat individuel intermédiaire notamment dans sa forme dite "superposée", offre des garanties intrinsèques importantes en ce qui concerne la lutte contre les déperditions thermiques (Figure 4).

À cet égard, les études réalisées par l'APUR montre que les vertus de la compacité sont telles, que lorsque cette compacité est maintenue à des niveaux systématiquement élevés alors celle-ci compense en grande partie les effets de l'ancienneté du parc.

Ainsi, l'APUR a pu annoncer que le parc bâti parisien consomme, pour le chauffage, environ 30 % moins que la moyenne nationale, malgré l'ancienneté de son parc bâti (74% des bâtiments datent d'avant 1914) (Figures 5 à 8).

Figure 4 : Formes urbaines

3 mitoyennetés

Maison superposée



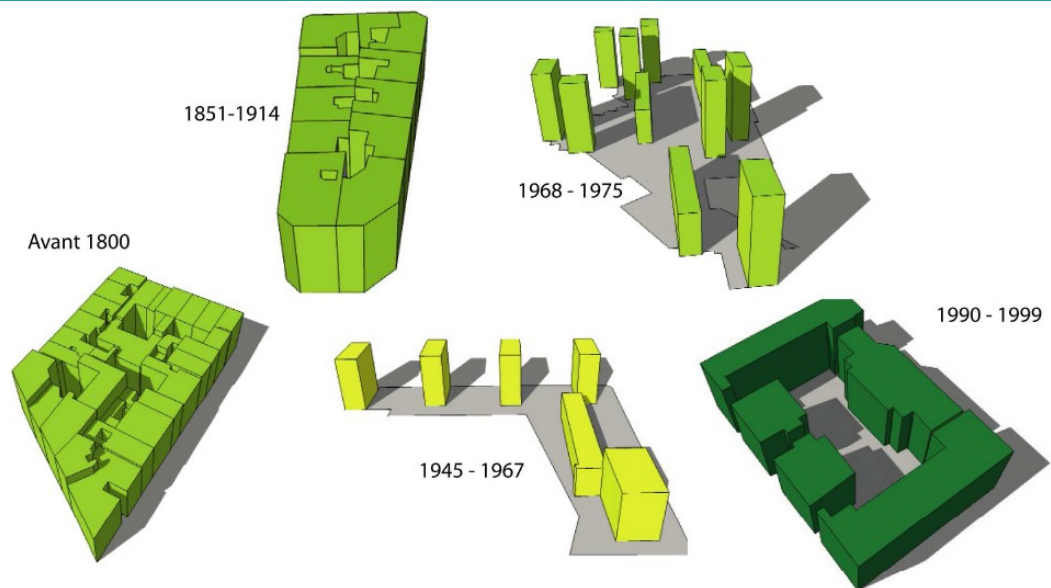
2 mitoyennetés

Maison en bande, accolée



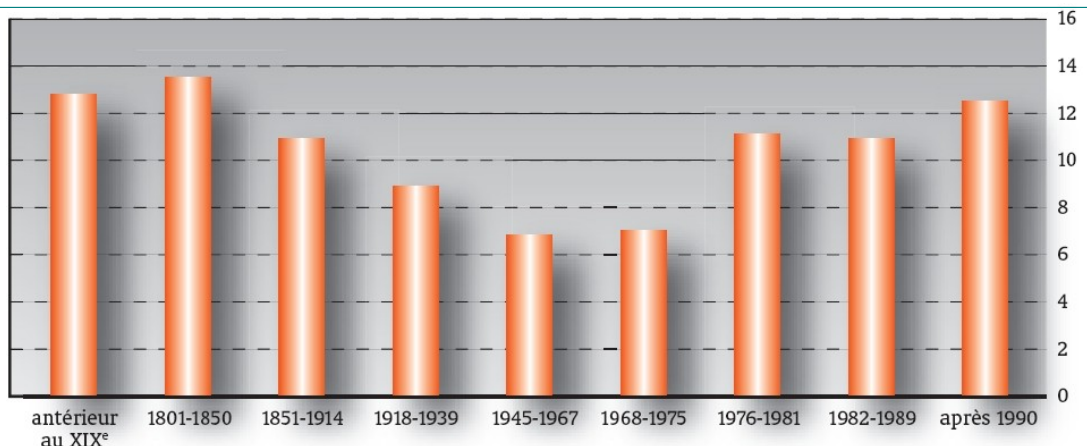
Source : « pour un habitat dense individualisé – 20 formes urbaines diverses et contextuelles – CERTU, 2009

Figure 5 : Typologie des immeubles parisiens



Source : idem Figure 2

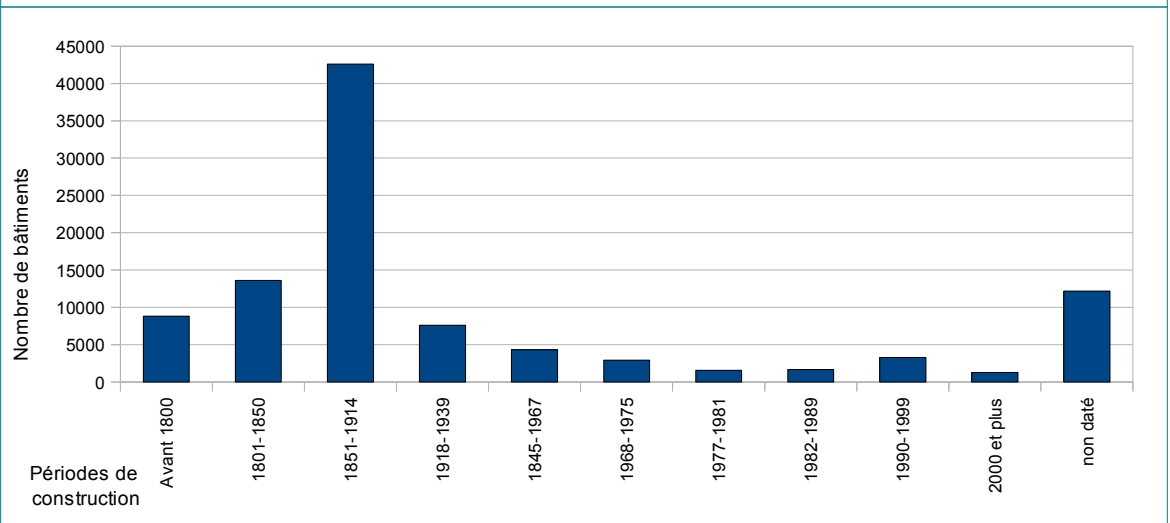
Figure 6 : Compacité du bâti parisien



Source : idem Figure 2

Note : la compacité est ici définie par la formule :  $C = S/V^{2/3}$  (S = surface de l'enveloppe, V = Volume du bâtiment)

**Figure 7 : Composition du bâti parisien par période de construction**



Source : idem Figure 2

**Figure 8 : Besoins en chauffage selon la période de construction (en kWh/m<sup>2</sup>/an)**



Source : idem Figure 2

### 3 – Pour une optimisation des apports thermiques extérieurs et intérieurs

Un autre champ privilégié d'investigation sur les formes urbaines consiste à concevoir également des géométries et des volumes de bâtiments qui tiennent compte et optimisent les apports solaires extérieurs (conception bioclimatique).

L'intérêt d'optimiser des apports solaires ne se limite pas à l'échelle d'un seul bâtiment ou de quelques bâtiments adjacents mais peut s'étendre à l'échelle de tout un tissu urbain constitué.

Cette notion est d'ailleurs reprise dans la conception de certains Eco-quartiers qui intègrent explicitement les apports solaires

dans la définition de leur plan de masse (Figure 9).

En France, par exemple, l'association NEGAWATT promeut une démarche d'aménagement qui intègre une étude solaire préalable systématique avant de concevoir une trame urbaine dans le cadre de projets de réalisation d'une ZAC ou d'un lotissement.

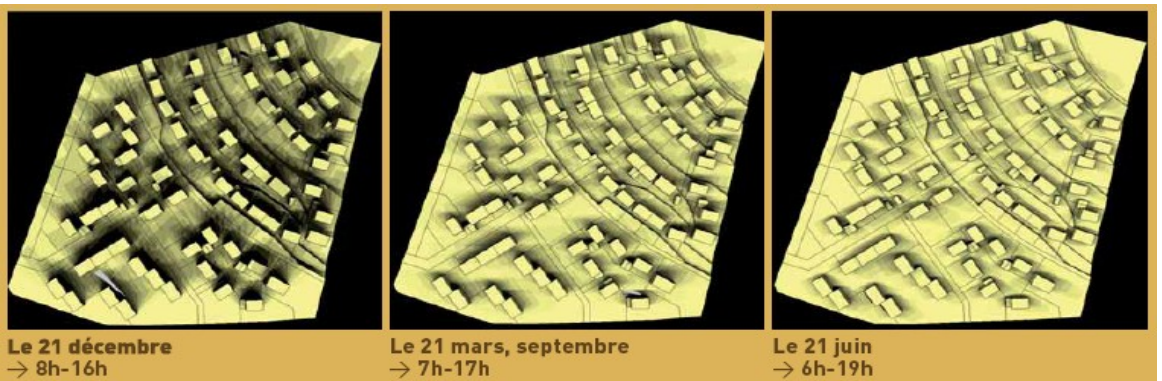
Une étude solaire calcule les ombres portées par le relief, les bâtiments et les végétaux. Elle permet d'optimiser à grande échelle les apports solaires reçus par chaque bâtiment ainsi que l'exposition des toitures (Figure 10).

Figure 9 : Quartier Solaire Sonnenfeld à Ulm - 113 logements



Source : Ulm - Allemagne- 1999 . Arch : Kottkamp & Schneider

Figure 10 : Étude solaire préalable à l'aménagement d'un lotissement

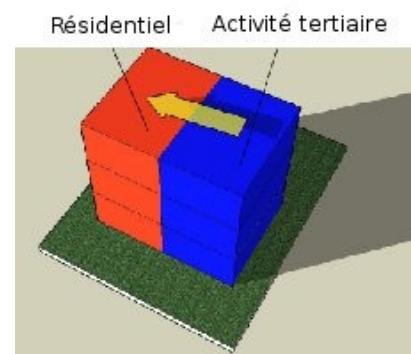


Source : Sydev / Negawatt

Dans la réflexion sur les formes urbaines les mieux adaptées aux défis énergétiques, l'optimisation des apports solaires ne doit pas non plus occulter la question de l'optimisation des échanges thermiques internes aux bâtiments.

Cette approche peut justifier le cas échéant de mixer, au sein d'un même immeuble, des fonctions et usages divers liés à des périodes d'activités sensiblement différentes au cours de la journée (Figure 11).

Figure 11 : Schéma d'un immeuble à usage mixte permettant un transfert de chaleur dans la journée



Source : IAU Île de France / Énergie, réseaux et formes urbaine / Maizia Mindjid (Univ. de Technologie de Compiègne)

#### 4 – Production et consommation locales d'énergies renouvelables

Si la compacité urbaine offre des avantages manifestes pour la maîtrise des dépenses énergétiques domestiques, ses effets sur les possibilités de produire ou de consommer des énergies d'origine renouvelable sont contrastés.

En particulier, l'énergie éolienne et l'énergie radiative du soleil étant des énergies diffuses, le contexte urbain dense n'est pas toujours propice à la production d'une énergie renouvelable à la mesure de l'intensité de la consommation énergétique locale.

Toutefois, pour les nouveaux projets d'urbanisation, la composition de plans de toitures en fonction des enseignements tirés d'études solaires permet d'améliorer nettement la capacité de mobilisation immédiate ou future du gisement solaire en toiture.

Par ailleurs, certaines formes d'habitats collectifs, ainsi que la présence d'équipements collectifs, sans constituer nécessairement

un avantage en terme de surface globale de toiture par rapport à une zone d'habitat diffus, offrent des possibilités de rationalisation technique et économique des installations de production d'énergie photovoltaïque qui sont sans commune mesure avec les coûts d'investissement et de gestion qui découlent d'installations de productions individuelles morcelées (Figure 12).

Par ailleurs, la question de la morphologie urbaine doit s'inspirer également d'une réflexion sur la capacité de la ville à consommer de l'énergie renouvelable produite localement.

Dans le cas d'installation de production centralisée de chaleur à partir de la biomasse, ou encore pour les installations géothermiques profondes, la production d'énergie renouvelable intervient de manière concentrée et peut parfaitement s'intégrer au contexte urbain.

Figure 12 : Les toits bleus à Montreuil

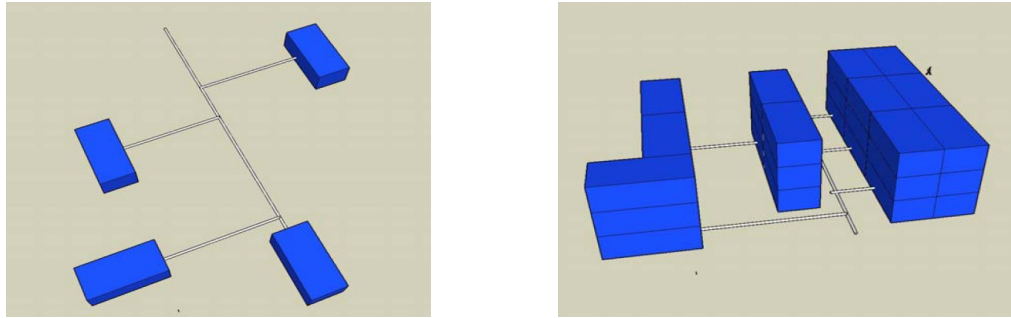


Source : CAUE 93 / L'habitat durable (2010)

Toutefois, seule une morphologie urbaine qui privilégie une certaine densité et une continuité du bâti rend économiquement rationnel le développement des réseaux de chaleur, en optimisant le linéaire de réseaux de distribution par rapport à la population desservie.

Ainsi, sans une morphologie urbaine adaptée, une offre de chaleur renouvelable n'a aucune chance de rencontrer la demande des consommateurs qui permettra d'assurer son développement et son équilibre économique (Figure 13).

Figure 13 : Schémas de réseaux de distribution en tissu urbain



Source : IAU Île de France / Énergie, réseaux et formes urbaine / Maizia Mindjid (Univ. de Technologie de Compiègne)

## Contacts DREAL PACA:

Service Territoire,  
Evaluation, Logement,  
Aménagement,  
Connaissance  
(STELAC)

Jérôme BOSC  
Tél. : 04 91 00 53 67  
Jerome.Bosc@  
Developpement-durable  
.gouv.fr

Olivier CADIER  
Tél. : 04 91 00 52 96  
Olivier.Cadier@  
Developpement-durable  
.gouv.fr

Service Énergie,  
Construction, Air et  
Barrages (SECAB)

Annick MIEVRE  
Tél. : 04 91 83 64 17  
Annick.Mievre@  
Developpement-durable  
.gouv.fr

Jacky PERCHEVAL  
Tél. : 04 91 83 63 46  
jacky.percheval@  
Developpement-durable  
.gouv.fr

Direction Régionale de  
l'Environnement, de  
l'Aménagement et du  
Logement PACA  
16, rue Zattara  
13332 Marseille cedex 3  
Tél. : 04 91 28 40 40  
Fax : 04 91 50 09 54

## Quelques liens pour en savoir plus :

[www.apur.org/etude/consommations-energie-et-emissions-gaz-effet-serre-liees-au-chauffage-residences-principales-p](http://www.apur.org/etude/consommations-energie-et-emissions-gaz-effet-serre-liees-au-chauffage-residences-principales-p)

[www.aduhme.org/admin/download\\_outils\\_comm/PlaqEnerUrbaTerr.pdf](http://www.aduhme.org/admin/download_outils_comm/PlaqEnerUrbaTerr.pdf)

[www.sydev-vendee.fr/media/P7\\_environnement/FLYERAEU.pdf](http://www.sydev-vendee.fr/media/P7_environnement/FLYERAEU.pdf)

[www.iau-idf.fr/fileadmin/user\\_upload/Enjeux/contraintes\\_njr/ateliers/A5-3.pdf](http://www.iau-idf.fr/fileadmin/user_upload/Enjeux/contraintes_njr/ateliers/A5-3.pdf)

[www.caue93.fr/IMG/pdf/habitat\\_durable.pdf](http://www.caue93.fr/IMG/pdf/habitat_durable.pdf)

[www.annalesdelarechercheurbaine.fr/IMG/pdf/103.maizia.pdf](http://www.annalesdelarechercheurbaine.fr/IMG/pdf/103.maizia.pdf)

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et Iner

Présent  
pour  
l'avenir