

◀ **Appliquer les Plans de prévention du risque inondations (PPRI)** : le territoire régional est pratiquement couvert par les PPRI ; 630 communes en sont dotées. Leurs règlements permettent, dans les zones urbaines et en aléas modérés, de réaliser des constructions avec des préconisations, notamment de mise à la cote des plus hautes eaux connues pour les planchers.

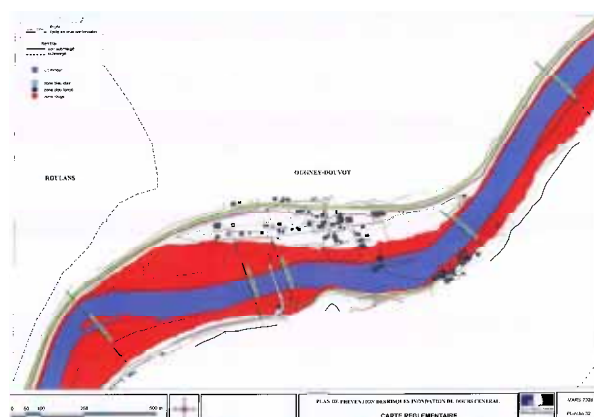
◀ **Mener un travail de prévention renforcée** en complément des PPRI pour :

- encadrer l'urbanisation des zones à risques pour maîtriser l'occupation du sol et limiter les développements urbains dans les zones où le risque d'inondation est trop élevé ;
- densifier en concentrant les développements urbains dans les zones les plus sûres pour éviter des constructions en zones à risques ;
- restaurer des champs d'expansion des crues et éventuellement créer localement des infrastructures de protection des lieux habités ;
- créer des zones tampons afin de mieux réguler l'impact des inondations sur les lieux habités et sur les activités économiques.

PRÉCAUTIONS

Prendre en compte le coût et les conséquences de ces mesures sur les paysages et la biodiversité.

Exemple de carte réglementaire de PPRI



source : www.doubs.gouv.fr



Lotissements en milieu rural

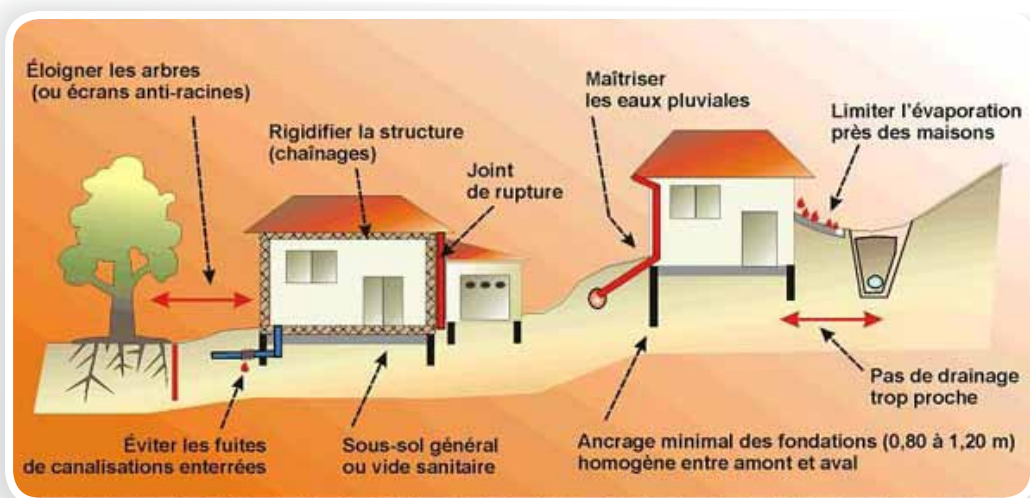
© Laurent Migonoux / MEDDE-MIET

3/ Se protéger du retrait-gonflement des argiles

◀ **Par des solutions techniques.** Les prescriptions techniques prévues par l'Eurocode 8 (zones sismiques) pourraient être généralisées aux zones soumises au retrait-gonflement des argiles, en utilisant la cartographie de l'aléa retrait-gonflement disponible sur le site www.argiles.fr

◀ **Par l'application plus stricte des règles de construction** actuelles pour les bâtiments neufs.

Des règles constructives simples pour limiter les désordres liés aux retraits-gonflements des argiles



source : www.risquesmajeurs-hautes-pyrenees.pref.gouv.fr

GLOSSAIRE

Bio-climatisme : l'architecture bioclimatique permet de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement pour une architecture naturellement confortable pour ses utilisateurs. Capter les rayons du soleil en hiver, s'en protéger en été grâce à la végétation, ou encore opter pour des matériaux à forte inertie thermique, sont quelques-unes des règles du bio-climatisme.

Matériau à fort albédo : l'albédo est le rapport de l'énergie solaire réfléchi par une surface à l'énergie solaire incidente. L'utilisation de matériaux à fort albédo réduit la quantité d'énergie solaire absorbée par une surface et réduit de ce fait sa température.

L'îlot de chaleur urbain résulte d'un excès des températures de l'air dans les zones urbaines en comparaison avec les zones rurales qui les entourent. Les maxima d'intensité de cet îlot de chaleur peuvent aller de 2 °C pour une ville de 1 000 habitants jusqu'à 12 °C pour une ville de plusieurs millions d'habitants. Chauffage, climatisation, industries, circulation automobile... sont autant de facteurs qui font augmenter les températures et la pollution et donc favorisent l'apparition d'un îlot de chaleur. La minéralité des villes est un élément fondamental dans la formation des îlots de chaleur. À l'inverse, l'eau et la végétation constituent des facteurs de rafraîchissement puisqu'elles emmagasinent peu d'énergie et, par évaporation ou évapotranspiration, rafraîchissent l'air dans la journée.

CONTACT

DREAL, Service Evaluation,
Développement et Aménagement
durable
[sedad.dreal-franche-comte
@developpement.gouv.fr](mailto:sedad.dreal-franche-comte@developpement.gouv.fr)
Tél. 03 81 21 67 00

Cette fiche a été réalisée avec l'appui de la DREAL de Franche-Comté.



CESER Franche-Comté
Conseil économique, social et environnemental régional



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

DIRECTION RÉGIONALE
FRANCHE-COMTÉ

**ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE
EN FRANCHE-COMTÉ**

URBANISME ET RISQUES NATURELS



© Arnaud Bourissou / MEDDE/MIET

Espaces verts en milieu urbain

LES PRINCIPALES ÉCHELLES SPATIALES DES QUESTIONS D'URBANISME



LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'URBANISME

1/ Impacts sur les territoires

Peu d'impacts du changement climatique seront spécifiquement urbains, la plupart seront ressentis dans les zones rurales. Par ailleurs, le changement climatique aura des incidences à la fois directes (liées aux effets physiologiques de la chaleur et du froid) et indirectes. Une des causes est le phénomène des microclimats urbains, voire ponctuellement des îlots de chaleur urbains.

VULNÉRABILITÉ

Les villes représentent des pôles de vulnérabilité du fait de la forte concentration de population et du regroupement d'infrastructures et de biens matériels sur leur territoire ; elles concentrent de nombreux enjeux.

2/ Risque de dégradation du confort d'été

Avec l'augmentation des températures estivales et de la fréquence des vagues de chaleur, les villes de Franche-Comté seront à l'avenir davantage concernées par le phénomène de microclimat et d'îlot de chaleur urbain pour les plus importantes. Les conséquences sont diverses :

- problèmes sur la santé (cf. fiche Santé) ;
- problèmes d'organisation et de productivité du travail ;
- augmentation de la demande énergétique estivale. Le besoin de rafraîchir des quartiers et/ou des bâtiments pourrait augmenter l'été, ainsi qu'un recours accru à l'air conditionné dans les bâtiments tertiaires ;
- baisse de la durée de vie des infrastructures. Le bitume absorbe la chaleur, provoquant la dégradation des routes et trottoirs. Les besoins d'entretien plus importants entraînent un surcoût.

EXEMPLES

La canicule du 1^{er} au 20 août 2003 a provoqué en France une surmortalité de près de 60 %, soit près de 14 800 personnes.

VULNÉRABILITÉ

- Si les vieux bâtiments en pierre ont une inertie thermique suffisante, le bâti de l'après-guerre d'une moindre inertie, est particulièrement vulnérable. Les personnes fragiles vivant dans des zones concernées par les microclimats urbains seront les plus touchées.
- Le choix de résidence peut évoluer. L'inconfort thermique estival des centres-villes pourrait rendre plus attractive la périphérie urbaine voire les zones rurales.

3/ Impacts sur les risques naturels

Un risque naturel est évalué par le croisement de deux critères : l'aléa (crue, mouvement de terrain...) et les enjeux (en termes de population, d'activités économiques...). Ces critères sont connus à travers leur intensité et leur occurrence. La connaissance du risque est basée sur l'analyse des événements historiques et/ou à partir de méthodes statistiques ; par exemple, un événement centennal détermine un événement qui a statistiquement une possibilité sur cent de survenir chaque année.

A/ Une possible augmentation du risque d'inondation

Une tendance significative des modèles climatiques est de prévoir une augmentation de l'intensité des crues dans le nord-est de la France. En revanche, les zones de haut relief (Jura) pourraient voir les cotes de crue journalière décennale baisser à l'horizon 2046-2065.

◀ **Risque de crues.** Les crues peuvent être lentes et donc prévisibles (type crues du Doubs) ou bien rapides (type crues de la Savoureuse). Les mesures de prévention sont basées sur des niveaux de crues fréquentes, moyennes ou extrêmes.



Doubs en crue à Fourbanne (25)



Crue du Doubs

© DREAL de Franche-Comté

◀ **Risque d'inondation par ruissellements excessifs.** Ce type d'inondation fait suite à des orages intenses ou à de fortes pluies entraînant le ruissellement de l'eau. Il s'accompagne de coulées de boue plus ou moins importantes. Il peut aussi provoquer la saturation des réseaux d'eau. Ce phénomène est peu prévisible.

VULNÉRABILITÉ

Ces phénomènes sont jusqu'à présent ponctuels en Franche-Comté mais leur fréquence pourrait augmenter.

B/ Amplification du risque de retrait-gonflement des argiles

L'augmentation de l'intensité et de la fréquence des sécheresses, la hausse des températures et les précipitations intenses favorisent le retrait-gonflement des argiles.

L'augmentation du phénomène a été très nette en 2003 avec 231 déclarations de communes en catastrophe naturelle en Franche-Comté. Quoique moins prononcé que dans d'autres régions (notamment en Bourgogne avec 700 déclarations pour la même année), cet indicateur reste pertinent. Il faut signaler que les constructions franc-comtoises sont en partie réalisées selon les règles parasismiques, ce qui a comme conséquence de diminuer l'impact du retrait-gonflement des argiles.

À noter qu'en règle générale, les études géotechniques qui permettent d'évaluer le risque et de prévoir des mesures préventives éventuelles au moment de la construction ne sont que rarement engagées.

VULNÉRABILITÉ

Nature des sols, maisons individuelles « légères », de plain-pied ou avec un seul étage et avec des fondations relativement superficielles...

C/ Évolution incertaine d'autres risques, aujourd'hui peu craints

◀ **Les cavités souterraines.** En zone karstique, le risque d'effondrement des cavités souterraines peut augmenter si les pluies deviennent plus orageuses.

◀ **Les glissements de terrain.** Ce risque est difficile à déterminer. C'est un aléa peu connu en Franche-Comté, mis à part dans le Jura vaudois et à Salins-les-Bains où le dernier glissement de terrain notoire date de 2006.

◀ **Érosion des berges.** Si les pluies deviennent plus erratiques et orageuses, les quantités d'eau charriées deviendront plus importantes voire torrentielles. Les berges actuelles ne sont absolument pas adaptées.

LES PISTES D'ADAPTATION

L'adaptation au changement climatique en milieu urbain concerne plusieurs domaines comme l'énergie (chauffage, climatisation...), les transports, la santé (canicule, inondation...), les assurances contre les risques naturels (retrait/gonflement, inondations...). Cela suppose que les mesures d'adaptation envisagées soient le résultat d'une concertation avec de nombreux acteurs.

I/ Améliorer le confort thermique

L'adaptation au changement climatique en zone urbaine vise à obtenir un meilleur confort thermique et à lutter contre l'effet des microclimats urbains voire dans certains cas des îlots de chaleur urbains.

◀ **Dans le domaine des constructions neuves.** La réglementation thermique 2012 oblige à intégrer des éléments liés au bio-climatisme* dès la conception des bâtiments. Des solutions techniques et architecturales permettent de prendre en compte le confort d'été (brise-soleil, sur-ventilation nocturne, toitures végétalisées...).

PRÉCAUTIONS

- L'adaptation ne doit pas être prise en compte uniquement au niveau des logements mais aussi dans les zones de vie et de travail (centres commerciaux, zones d'activités...).
- L'installation de climatiseurs électriques n'est pas une solution compatible avec la nécessité de sobriété énergétique. Sur le plan sanitaire, si cette solution est retenue, un entretien régulier pour une efficacité optimale est nécessaire (filtres à changer périodiquement...).
- Les solutions architecturales retenues doivent être compatibles avec les éventuelles prescriptions de protection du patrimoine.



Parc scientifique, Montbéliard (25)

© CRT Franche-Comté / Daniel Nowak

◀ À l'échelle du quartier.

Des solutions d'urbanisme existent. Les effets d'ombrage des arbres et l'évapotranspiration du végétal permettent d'abaisser la température alentour. Un bénéfice annexe est de participer au stockage et à l'épuration des eaux de pluie et de ruissellement. La végétalisation par des espaces arborés ou verts et la réintroduction d'espaces agricoles et/ou de maraîchage peuvent y contribuer également.

PRÉCAUTIONS

Ne pas oublier de planter des espèces végétales adaptées au futur climat et éviter les espèces à fort pouvoir allergisant.

Forme urbaine : limiter l'effet canyon des rues.



© Laurent Mignaux / MEDDE-MLET

Engazonnement entre les rails de tramway

◀ À l'échelle de la ville ou de la zone rurale.

Recourir à des solutions d'aménagement et de planification :

- cartographier les îlots de chaleur urbains permet de localiser les quartiers à aménager de façon prioritaire (exemple de Montbéliard) ;
- utiliser des matériaux à fort albédo* pour les voies de communication ;
- densifier le milieu urbain en veillant à ménager suffisamment d'espaces verts. Cela permet entre autres de diminuer la production de chaleur par les automobiles (lutte contre les microclimats urbains) ;
- s'appuyer sur les dispositifs réglementaires : la thématique de lutte contre l'effet des microclimats peut être intégrée dans les SCoT et les PLU ;
- développer une culture de gestion de crise : le Plan canicule est un outil qui a prouvé sa pertinence en 2006.

PRÉCAUTIONS – FREINS

Coût parfois élevé de certains matériaux.

Attention à l'usage de revêtements réfléchissant la chaleur (blanc par exemple) qui risqueraient d'éblouir les usagers de la route.

◀ Modification des comportements

- Développer une politique en faveur des transports alternatifs à la voiture individuelle, pour limiter la circulation automobile et donc les émissions de chaleur et de gaz à effet de serre ;
- Décaler les horaires de travail en été.

2/ Se prémunir des risques naturels (inondations et retrait-gonflement des argiles)

Lutter contre les inondations

◀ **Limiter le ruissellement** en limitant l'imperméabilisation des sols, mettre en place des aménagements de rétention de l'eau (noues, fossés, haies, chaussées-réservoirs...).

◀ **Protéger les zones humides.** Un inventaire des zones humides de Franche-Comté est disponible sur le site :

www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr
rubrique Nature Eau Paysages

PRÉCAUTIONS

Les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) ou les documents d'urbanisme sont des documents-cadres adaptés auxquels se référer pour favoriser de tels aménagements.



© Daniel Gauthier / MEDDE-MLET

Reflexion solaire sur une tour de bureaux