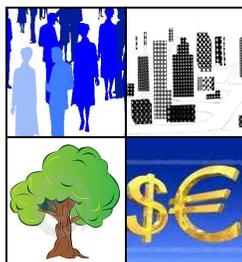




Le projet ACCLIMAT a pour objectif d'étudier les interactions entre les processus de développement urbain, de micro-climat urbain, et le changement climatique.

Le défi climatique à l'échelle urbaine

Relever le défi climatique impose aujourd'hui aux Etats de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, mais aussi de prendre des mesures **d'adaptation** afin d'atténuer les effets néfastes du réchauffement sur la population, l'économie et l'environnement. La question se pose particulièrement à l'échelle de la ville, qui présente une forte sensibilité au changement climatique.



La ville : un système complexe

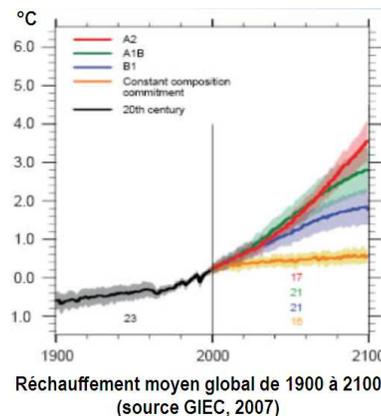
Parce qu'elle présente une forte concentration des populations et des activités, en évolution et augmentation constantes, la ville constitue un système complexe, en terme de nombre et de diversité des acteurs (ménages, investisseurs, décideurs), d'échanges sociaux et économiques, et d'hétérogénéités physiques. De plus, la forme urbaine crée un microclimat spécifique des villes, caractérisé principalement par l'îlot de chaleur urbain.

Planifier la ville aujourd'hui pour le climat futur

Les constantes de temps propres au changement climatique et à l'évolution des villes obligent à raisonner à l'échelle du siècle pour répondre à la question de la durabilité de la ville. Pour adapter les villes au climat de la fin du XXI^{ème} siècle, il est donc indispensable de commencer dès maintenant à modifier la conception des bâtiments et les stratégies de planification urbaine.

Des données objectives pour les décideurs urbains

Mais jusqu'à présent, il n'y a pas de consensus ni même d'idée claire de ce qui doit être fait, et encore moins comment le faire : Lors des choix d'aménagements urbains, il est pertinent de disposer de données chiffrées et objectives, sur des thèmes transversaux, pour évaluer a priori des scénarios d'aménagement urbains, en tenant compte du changement climatique.



La « plateforme » ACCLIMAT est un démonstrateur, pour l'aire urbaine toulousaine, d'un outil de simulation numérique pour tester des mesures d'adaptation, identifier des leviers d'action et évaluer les résultats de mesures envisagées pour adapter la ville au climat futur.

Un partenariat toulousain multidisciplinaire ...

CNRM : Changement climatique et climat urbain (Météo France/ CNRS)

AUAT : Aménagement urbain

CERFACS : Couplage de modèles

ENM-CIRED : Expansion urbaine, économie et changement climatique

GEODE : Télédétection, prospective et étalement urbain (CNRS)

LRA-GRECAU : Morphologie urbaine et systèmes d'indicateurs (ENSA)

IMT : Incertitudes et fiabilité des modèles (UPS)

ONERA : Classification des matériaux urbains



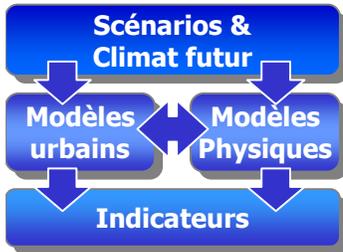
... et des organismes associés.

Mairie de Toulouse – ARPE – LISST –
CETE – CONTINENTAL



Le projet ACCLIMAT a bénéficié d'une aide de la
Fondation de Coopération Scientifique STAE Toulouse

La démarche scientifique

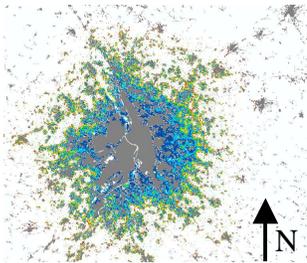


Les éléments de la plateforme

Des scénarios d'évolution sont appliqués à l'aire urbaine Toulousaine et servent à contraindre les modèles numériques d'urbanisation, ainsi que des modèles physiques d'architecture, de bâti et de climat. Les impacts calculés sont mis sous la forme d'un système d'indicateurs, permettant ainsi d'évaluer et de comparer entre eux les différents scénarios.

Des scénarios pour Toulouse jusqu'en 2100

A partir d'analyses de grandes tendances globales (macro-économiques, démographiques, technologies, etc.), puis locales de l'auat, des scénarios prospectifs d'évolution ont été construits à l'échelle de l'agglomération toulousaine. Démographie, économie locale, nouvelles technologies, réglementation thermique et planification urbaine sont des éléments constitutifs de « scénarios intégrés » représentatifs de futurs possibles pour Toulouse.



Exemple d'évolution de Toulouse en 2100 d'après le modèle SLEDUM.

Le climat futur



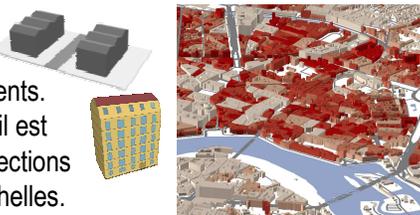
Les situations météorologiques pertinentes pour le climat futur de la région toulousaine sont extraites des scénarios climatiques sur l'Europe à l'aide d'une méthode de descente d'échelle appropriée.

Deux modèles urbains couplés : expansion et occupation des sols

Le modèle socio-économique NEDUM du CIRED est conçu pour reproduire les mécanismes sous-jacents à la dynamique d'un système urbain (transports, logements, taxes, ...): il permet de créer les projections d'évolution de la ville jusqu'à la fin du XXI siècle, et est couplé au modèle d'occupation du sol, adapté par GEODE à partir du modèle SLEUTH. Le modèle SLEDUM résultant permet ainsi de simuler spatialement l'évolution possible de l'étalement urbain, prenant en compte les aspects structurels, socio-économiques, géographiques et de gouvernance.

Les modèles physiques : Architecture et bâti, climat urbain et météorologie

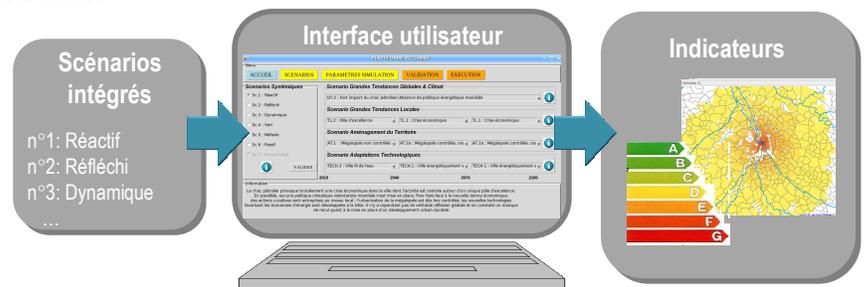
Le modèle d'architecture GENIUS développé par le LRA simule ensuite l'évolution des quartiers et des bâtiments. En articulant ces différents modèles, il est ainsi possible de représenter les projections d'évolution de la ville à différentes échelles.



Les modèles du CNRM de météorologie Mésio-NH et d'échanges ville-atmosphère TEB calculent les impacts du changement climatique, de l'urbanisation, de la forme des quartiers et du type de bâtiments sur le climat local, la consommation énergétique et le degré d'inconfort thermique des habitants.

Une plateforme unique de simulation

L'intégration des scénarios et modèles sur une plateforme unique et évolutive est réalisée par le coupleur PALM développé au CERFACS, qui permet d'assembler des applications parallèles complexes. Une interface de configuration et un système d'indicateurs facilitent la sélection des scénarios et l'interprétation des résultats.



Des éléments de réponse à des questions concrètes

- ✓ Quels leviers socio-économiques agissent sur les processus d'expansion urbaine, à l'échelle du siècle ? Quels sont alors, pour l'aire urbaine toulousaine, les différentes projections possibles d'expansion ?
- ✓ Quels impacts, pour différentes stratégies d'adaptation, des interactions entre changement climatique et urbanisation sur une ville à l'échelle du siècle, en terme de : climat urbain, consommation énergétique, confort des habitants, coûts économique et environnemental ?