

## Chantier 5 CEUP

Le chantier CEUP visait à l'amélioration de la qualité de vie des habitants des zones urbaines et périurbaines tout en minimisant les coûts économiques, sociaux et environnementaux des développements résidentiels et des mobilités quotidiennes. Pour ce faire, les recherches ont été menées dans trois directions :

- Comprendre les déterminants des comportements résidentiels et de mobilité,
- Simuler des formes de développement résidentiel réalistes,
- Développer des applications informatiques innovantes pour simuler des scénarios prospectifs de développement urbain.

Grâce aux résultats d'une enquête par questionnaires et entretiens, le chantier CEUP a pu proposer des représentations cartographiques détaillées des mobilités résidentielles et quotidiennes. Le chantier CEUP a également amélioré une plate-forme simulant des mobilités résidentielles et quotidiennes dans une agglomération urbaine (*MobiSim*), qui a permis de réaliser une cinquantaine de scénarios prospectifs d'urbanisation de l'agglomération de Besançon (Est de la France) sur la période 2010-2030.

### Résumé du bilan:

Concernant les mobilités résidentielles, lorsque l'attachement au lieu est envisagé comme un frein, l'attachement à l'environnement local et au voisinage social sont plus souvent évoqués que l'attachement au logement, à ses fonctionnalités, ou à son charme. Toutefois, lorsqu'on pose la question "Qu'est-ce qui convient dans votre logement, votre voisinage ou votre ville de résidence ?", les résidents périurbains mettent en exergue la qualité de leur logement, ce qui n'est pas le cas pour les résidents urbains. Les chercheurs ont longuement étudié les émotions exprimées par les enquêtés à propos de leur logement, leur voisinage ou la ville dans laquelle ils résident ou ont résidé. Les résultats des synthèses qualitatives de ces émotions ont été différents de ceux obtenus pour les synthèses quantitatives et montrent que ces deux synthèses sont complémentaires. Il est donc nécessaire de prendre les deux en compte pour mieux comprendre le comportement résidentiel des ménages.

Au niveau des mobilités individuelles, l'analyse est difficile car les configurations spatio-temporelles des déplacements des individus sont très complexes. L'objectif des chercheurs a donc été de proposer des cartographies synthétiques mais suffisamment détaillées pour informer. Trois réalisations ont été produites :

- la cartographie temporelle des émotions exprimées par un échantillon d'individus à propos de leurs trajets de mobilité quotidienne,
- la cartographie de flux de mobilités résidentielles simulés sur Besançon,
- la construction d'une typologie des communes de l'agglomération bisontine sur trois variables, à partir de l'exploration visuelle des données.

En outre, le logiciel d'analyse exploratoire de données spatio-temporelles Geographer a été davantage développé pour visualiser les activités successives réalisées lors des déplacements quotidiens des individus grâce à des actogrammes. Cela a permis d'identifier des groupes d'individus ayant des rythmes de vie similaires et les moments où les personnes ont tendance à se déplacer. Ces informations sont utiles pour la planification des transports.

Grâce au modèle de simulation micro-économique S-Ghost City, le processus d'urbanisation a fait l'objet d'explorations théoriques systématiques qui ont révélé que favoriser l'accès des ménages aux espaces verts et naturels à proximité de leur lieu de résidence permet d'éviter l'apparition de nouveaux agglomérats bâtis déconnectés de ceux existants.

La plateforme *MobiSim* a demandé un important travail de développement et de test pour la simulation prospective des mobilités quotidiennes et résidentielles individuelles dans une agglomération urbaine. Un nouveau module de simulation du développement résidentiel a été développé pour simuler la création de nouveaux bâtiments résidentiels, et affecter des logements dans ces nouveaux bâtiments virtuels. Cela permet de simuler un développement résidentiel à la fois auto-organisé et contrôlé. Le module de simulation des mobilités résidentielles, lui, prend en compte pour chaque année de simulation, les ménages qui déménagent et leur nouvelle localisation résidentielle à

partir de données de l'INSEE et de l'INED (pour les agglomérations de Besançon et de Dijon). Ce module a fait l'objet d'un paramétrage approfondi applicable à toutes les agglomérations françaises de 100 000 à 1 000 000 d'habitants, et une analyse de stabilité et de sensibilité des résultats simulés a été menée.

Sur cette base, une cinquantaine de scénarios prévisionnels d'urbanisation ont été simulés pour la période 2010-2030. Ces scénarios intègrent un développement résidentiel fractal au niveau local permettant d'obtenir des formes de développement résidentiel réalistes, ainsi que d'autres règles d'aménagement au niveau global. Certains scénarios ont été réalisés dans le cadre de deux expérimentations, l'une avec le service Urbanisme de la Ville de Besançon, l'autre avec le service Prospective de la Communauté d'agglomération du Grand Besançon. L'objectif était de tester différentes options d'aménagement définies par les chercheurs et les acteurs de l'aménagement.

Une évaluation de l'impact environnemental a été réalisée sur certains scénarios prospectifs simulés. Trois entrées thématiques ont été étudiées :

- la biodiversité,
- l'exposition des populations au bruit de circulation,
- les dépenses énergétiques des bâtiments en relation avec le climat urbain.

Des modèles représentant le fonctionnement des systèmes à un niveau très détaillé ont été mobilisés pour les évaluations des impacts environnementaux concernés. Ces modèles sont Graphab pour la connectivité des habitats de mammifères forestiers, MITHRA-SIG pour les émissions sonores et WRF-BEP-BEM pour le climat urbain et les dépenses énergétiques des bâtiments.