

## Cartographie et profil des villes françaises sur la base des zones climatiques locales.

Catégoriser les villes en fonction de  
leur vulnérabilité au changement climatique

**Mots clés :** analyse spatiale, analyse de données, statistiques, clustering, aménagement du territoire, environnement, climat.

**L'organisation spatiale d'une ville** est la résultante d'un ensemble de déterminants : elle peut traduire son histoire (politiques d'urbanisme), son développement (phases d'étalement, de réorganisation), les processus socio-économiques qui la structurent, les choix d'aménagement adoptés par les décideurs et plus généralement la réponse de celui-ci à des phénomènes environnementaux et climatiques [6, 4]. C'est une donnée importante pour composer des stratégies de planification et d'aménagement.

En particulier, dans un contexte de **changement climatique**, être capable d'identifier les villes plus ou moins sensibles aux risques environnementaux est crucial pour adapter l'aménagement en conséquence. Par exemple, les villes très denses seront plus sensibles aux phénomènes d'îlot de chaleur et végétaliser la ville permettra de limiter la hausse des température localement.

Dans ce contexte, disposer d'une méthodologie de **classification des villes** est un enjeu important. Cette classification doit permettre (1) d'identifier des villes qui ont des structures spatiales similaires, (2) d'identifier les déterminants qui structurent ces groupes de villes et (3) d'identifier quels groupes de villes sont potentiellement sensibles aux risques environnementaux liés au changement climatique.

S'il existe des **typologies** de profil de ville suivant l'organisation du tissu urbain, ces dernières restent souvent conceptuelles et théoriques [1]. Ces typologies peuvent être éloignées de la réalité, car elles ne reposent pas sur des données observées et exhaustives, ce qui limite leur intérêt pratique [5]. Par ailleurs, ces typologies n'intègrent pas de composante climatique et elles ne permettent pas d'avoir une analyse de la vulnérabilité des villes au changement climatique.

Les **systèmes d'informations géographiques (SIG)** permettent de stocker et d'accéder à des données nombreuses et variées pour cartographier les territoires urbains, et ce à l'échelle mondiale. Ces outils sont déjà utilisés de façon opérationnelle pour aiguiller l'aménagement des territoires [10, 8, 2]. Ainsi, les SIG ouvrent la possibilité de couvrir l'ensemble des villes du globe pour construire une classification qui se baserait sur des données exhaustives du tissu urbain (voir par exemple la plateforme OpenStreetMap [3, 9]).

Par ailleurs, le concept de **zone climatique locale (ZCL)** a été introduit récemment afin de disposer de descripteurs du tissu urbain pour l'analyse du climat (Cf. Figure 1 - [7]). Les ZCL sont des descripteurs physiques du paysage urbain ; elles sont construites sur la base de la structure de surface (comme la hauteur et l'espacement des bâtiments/arbres), du type de couvert (fraction perméable), du matériau (albédo, admittance thermique) et de l'activité anthropique (flux de chaleur anthropogénique). Ce sont des descripteurs clés pour analyser et prédire les phénomènes d'**îlot de chaleur urbain (ICU)**.

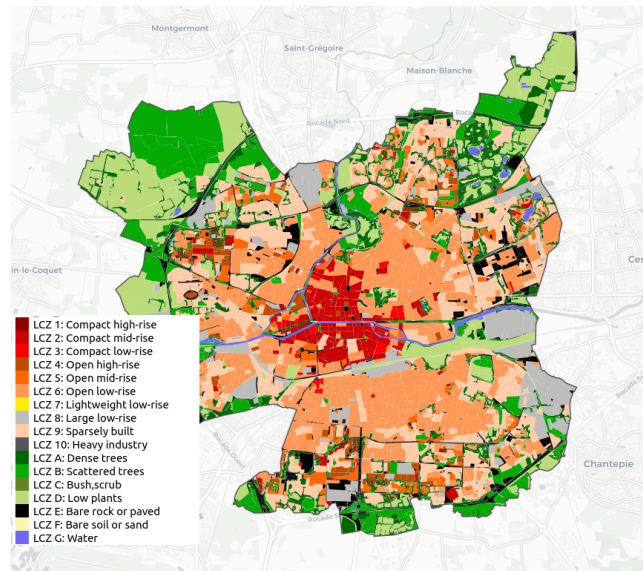


Figure 1: Zones climatiques locales de la ville de Rennes

Récemment, la plateforme open access **GeoClimate** a été développée pour construire les ZCL en routine à partir des données d'OpenStreetMap. Ce stage aura pour but d'exploiter les données issues de GeoClimate afin (1) de proposer une classification des villes françaises sur la base de descripteurs du tissu urbain, en particulier les ZCL, et (2) d'identifier des profils de villes sensibles au changement climatique (et en particulier au phénomène d'ICU).

Une **première classification** sera proposée en se basant sur un nombre limité de **villes françaises**. Elles seront sélectionnées de façon à être représentatives des grands types existants (*e.g.* littoral, montagne, ville moyenne, ville centre de métropole, ville insulaire, ville historique). C'est à cette étape que seront définis les descripteurs de la structure du tissu urbain qui permettront de réaliser la classification (*e.g.* proportion des ZCL dans la ville, forme de la tâche urbaine, taille de la ville, importance des différents types de couverts, indicateurs économiques et écologiques). Cette première étape permettra notamment de confronter la classification obtenue via les données SIG observées avec les cadres conceptuels existants.

Dans un deuxième temps, nous étendrons la classification à l'**ensemble du territoire français** afin de produire une représentation nationale des grands profils de villes. Si le temps le permet, l'analyse sera étendue à d'autres pays du globe afin de confronter la classification réalisée sur la base des villes françaises à d'autres pays en vue d'avoir un regard critique sur la classification produite et de commencer à étendre l'**analyse à l'échelon mondial**.

Le produit final du stage constituera la base d'un article scientifique pour publication dans une revue de géographie/SIG. Selon la portée des résultats, ils pourront faire l'objet d'une valorisation auprès des collectivités territoriales et des acteurs du territoire (maires, préfets).

Le stagiaire rejoindra le groupe SIG de l'équipe DECIDE situé à Vannes. Le stagiaire sera invité à prendre part aux diverses activités du groupe (participation aux réunions de travail, activités de terrain) ainsi que dans les activités du GdR Magis (<https://gdr-magis.cnrs.fr/>).

## Compétences requises / profil recherché :

- Compétences fortes en analyse de données et en statistique.
- Maîtrise de R, Python ou équivalent.
- Analyse spatiale avec QGIS (ou autre logiciel similaire) apprécié.
- Bonne capacité rédactionnelle et orale.
- Autonomie et bonne capacité d'apprentissage.

**Durée :** 6 mois (de janvier / février à juin / juillet).

**Lieu :** IUT de Vannes.

**Laboratoire et équipe :** Lab-STICC (CNRS UMR 6285), équipe DECIDE, groupe de SIG.

## Encadrement :

- Baptiste Alglave. Enseignant-chercheur, IUT de Vannes (UBS).  
Lab-STICC, équipe DECIDE (baptiste.alglave@univ-ubs.fr).
- Erwan Bocher. Directeur de recherche, CNRS, Lab-STICC,  
équipe DECIDE (erwan.bocher@univ-ubs.fr).

Pour toute candidature, merci de nous contacter avant le **20 novembre**.

## Références

- [1] Hashem Dadashpoor, Neda Malekzadeh, and Sadegh Saeidishirvan. “A typology of metropolitan spatial structure: a systematic review”. In: *Environment, Development and Sustainability* (2022), pp. 1–27.
- [2] Uttam Ghosh et al. *Internet of Things and Secure Smart Environments: Successes and Pitfalls*. CRC Press, 2020.
- [3] Peter Mooney, Marco Minghini, et al. “A review of OpenStreetMap data”. In: *Mapping and the citizen sensor* (2017), pp. 37–59.
- [4] Raffaele Pelorosso. “Modeling and urban planning: A systematic review of performance-based approaches”. In: *Sustainable cities and society* 52 (2020), p. 101867.
- [5] Nikos Angelos Salingaros and A van Bilsen. *Principles of urban structure*. Technepress, 2005.
- [6] Kent P Schwirian, Amy L Nelson, and Patricia M Schwirian. “Modeling urbanism: Economic, social and environmental stress in cities”. In: *Social indicators research* 35 (1995), pp. 201–223.
- [7] Ian D Stewart and Tim R Oke. “Local climate zones for urban temperature studies”. In: *Bulletin of the American Meteorological Society* 93.12 (2012), pp. 1879–1900.
- [8] Wang Tao. “Interdisciplinary urban GIS for smart cities: advancements and opportunities”. In: *Geo-spatial Information Science* 16.1 (2013), pp. 25–34.
- [9] John E Vargas-Munoz et al. “OpenStreetMap: Challenges and opportunities in machine learning and remote sensing”. In: *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine* 9.1 (2020), pp. 184–199.
- [10] Anthony GO Yeh. “Urban planning and GIS”. In: *Geographical information systems* 2.877–888 (1999), p. 1.