

# WP N°07 Using Maps of City Analogues to Display and Interpret Climate Change scenarios and their uncertainty

**Sebastian Kopf, Minh Ha-Duong, Stéphane Hallegatte**

**Résumé** : Nous décrivons une méthode permettant de représenter les résultats de modèles de simulation climatique au moyen d'analogues. Un analogue d'une ville A est une ville B dont le climat actuel représente le climat futur simulé pour A. Pour définir les climats locaux, on a utilisé la distribution sur trente années de trois indicateurs : l'index d'aridité, le nombre de degrés-jours au dessus de 18°C, et le nombre de degrés-jours sous 18°C. L'analogie entre deux climats a été évaluée statistiquement par le test non-paramétrique de Kolmogorov-Smirnov sur deux échantillons, généralisé à trois dimensions. Nous avons examiné le climat de 12 villes européennes à la fin du siècle dans le scénario d'émission de gaz à effet de serre A2. Pour cela, nous avons utilisé les résultats de deux simulations par des modèles régionaux à haute résolution, en provenance du Hadley Center et de Météo-France respectivement. Les analogues climatiques trouvés varient beaucoup en fonction du modèle utilisé et du scénario d'émission, mais ils sont dans l'ensemble situés bien au sud des localisations actuelles, ce qui traduit une tendance manifeste au réchauffement.

Les analogues climatiques procurent un moyen intuitif de parler des effets attendus du changement climatique sur les villes. Ils offrent une approche holistique pour réfléchir à l'adaptation urbaine aux différents climats, en montrant aussi l'étendue des incertitudes actuelles. La valeur pédagogique de ce concept est confirmée par la réutilisation des cartes décrites dans ce travail par plusieurs mass-media européens.



**Mots-clés** : Changement climatique, analogues climatiques, délocalisation du climat, aires urbaines, incertitude.

---

**Abstract** : We describe a method to represent the results of climate simulation models with analogues. An analogue to a city A is a city B whose climate today represents A's simulated future climate. Climates were characterized and compared non-parametrically, using the 30-years distribution of three indicators : Aridity Index, Heating Degree Days and Cooling Degree Days. Analogy was evaluated statistically with the two-samples Kolmogorov-Smirnov test, generalized to 3 dimensions. We looked at the climate of 12 European cities at the end of the century under an A2 climate change scenario. We used two datasets produced with high-resolution regional climate simulation models from the Hadley Center and Meteo France. Climate analogues were generally found southward of present locations, a clear warming trend even if much model and scenario uncertainty remains. Climate analogues provide an intuitive way to show the possible effects of climate change on urban areas, offering a holistic approach to think about how cities adapt to different climates. Evidence of its communication value comes from the reuse of our maps in teaching and in several European mass-media.

**Keywords :** Climate change, Climate analogues, Climate relocation, Urban Areas, Uncertainty.