

CARTE BELGIQUE +2 °C · MÉTHODE ET SOURCES

Habiter la Belgique à +2 °C : sources, méthodes et hypothèses

Note méthodologique de la carte d'habitabilité de la Belgique du Projet Celsius.

Cette note dit d'où viennent les données, comment le score est calculé, quels contrôles la chaîne a subis, et ce que la carte ne sait pas faire. Elle est écrite pour être lue sans bagage statistique.

La carte couvre les **565 communes de Belgique** et affiche un score d'habitabilité dans un monde réchauffé de 2 °C, construit à partir de **cinq familles de risque** : chaleur, eau dans les sols, inondations, littoral, déserts de services.

1 D'où viennent les données

FAMILLE	INDICATEURS	SOURCE
Chaleur	Degrés-heures nocturnes au-dessus de 20 °C, degrés-heures diurnes au-dessus de 30 °C	Modèle MAR, Université de Liège
Eau	Humidité des sols en été, humidité minimale sur 30 jours	Modèle MAR
Inondations	Ruissellement maximal sur 24 et 72 heures, pluie maximale sur 24 heures, aléa d'inondation cartographié	Modèle MAR ; géoportails des trois régions
Littoral	Part du territoire en zone de submersion marine	Couche flamande de submersion
Déserts de services	Part de la population à 10 km d'un hôpital, à 5 km d'une gare, à 500 m d'un arrêt de transport public	Statbel

Le modèle régional MAR tourne sur la Belgique à 5 kilomètres de résolution, sur la grille de l'Institut royal météorologique. Il est forcé par **six modèles de climat mondiaux**. Nous avons téléchargé 180 années de simulation au niveau +2 °C et 60 années de référence sur la décennie 1991-2000, puis recalculé chaque indicateur pour chaque commune.

2 Pourquoi un niveau de réchauffement et pas une date

Les données décrivent un monde réchauffé de 2 °C par rapport à 1850-1899, en moyenne mondiale. Chaque modèle atteint ce niveau à sa propre date : le plus rapide sur la période 2017-2046, le plus lent sur 2048-2077. Aucune année ne correspond à l'ensemble des six modèles, d'où le choix d'un niveau de réchauffement plutôt que d'une date.

3 Pourquoi des rangs et pas des valeurs

Les six modèles ne s'accordent pas sur l'**ampleur** des changements. Pour les journées au-dessus de 30 °C, l'écart entre le modèle le plus chaud et le plus frais atteint en moyenne **12,9 jours**, soit deux fois l'écart qui sépare le premier et le dernier décile des communes belges (6,2 jours). Annoncer un nombre de jours précis pour une commune n'aurait donc pas de sens.

Les modèles s'accordent en revanche sur l'**ordre** des communes. La corrélation de rang entre modèles atteint 0,950 pour la température moyenne, 0,947 pour la chaleur nocturne et 0,966 pour l'humidité des sols. Refait à +3 °C, le classement bouge très peu : 0,95 à 0,99 de corrélation avec celui de +2 °C sur les indicateurs de chaleur et d'eau.

La carte affiche donc des **rangs** : une commune classée à 90 sur une famille est plus exposée que 90 % des communes belges. Dans la fiche communale, chaque chiffre est accompagné de l'étendue des six modèles.

4 Mesurer la chaleur en degrés-heures

Compter les nuits au-dessus de 20 °C revient à traiter une nuit à 19,9 °C et une nuit à 20,1 °C comme deux situations opposées. Les nuits d'été belges tournent justement autour de ce seuil, et le simple comptage amplifie les écarts entre modèles.

La carte mesure donc la chaleur en **degrés-heures** : la somme, sur l'année, de ce qui dépasse le seuil. Une nuit à 20,1 °C compte pour 0,1 au lieu de passer de 0 à 1. L'accord de rang entre modèles vaut 0,947 pour les degrés-heures nocturnes, contre 0,926 pour le comptage de nuits, 0,889 pour les jours au-dessus de 30 °C et 0,815 pour les jours au-dessus de 35 °C. Les comptages restent affichés dans la fiche, parce qu'ils se lisent sans explication, mais ils n'entrent pas dans le score.

5 Le calcul du score

Chaque famille est convertie en rang entre 0 et 100. Les cinq familles sont moyennées à parts égales, et **le score d'habitabilité vaut 100 moins cette moyenne**. La commune médiane obtient 50, et les scores s'étalent de 27 à 74.

Une commune est **signalée** sur une famille lorsqu'elle dépasse le 90^e centile de cette famille, autrement dit lorsqu'elle figure parmi les 10 % les plus exposées. Sur le littoral, 548 communes sur 565 ne sont pas concernées et partagent la même valeur ; seules les 17 communes dont une partie du territoire est en zone de submersion peuvent être signalées. Les fiches de ces communes non concernées indiquent « non concernée » plutôt qu'un rang.

6 Les contrôles qui ont modifié la chaîne

La comparaison avec les stations. Une première comparaison avec la seule station d'Uccle laissait croire le modèle trop chaud. Confrontée aux fiches climatiques de l'Institut royal météorologique sur 534 communes, la chaîne montre au contraire un biais de -0,3 °C et une corrélation spatiale de 0,947.

L'aléa d'inondation des trois régions. Les régions ne cartographient pas les zones inondables de la même manière : pour une même crue centennale, leurs emprises varient dans un rapport de 1 à 7. Sur la classe d'aléa la plus forte, en revanche, franchir une frontière régionale ne change pas davantage la valeur qu'un déplacement équivalent à l'intérieur d'une région. C'est cette classe que le score retient.

La côte. Avant l'ajout de la submersion marine, les communes de la côte, La Panne, Middelkerke, Nieuport, Koksijde et leur arrière-pays, figuraient parmi les moins exposées du pays, parce que la mer modère la chaleur et que les sols y restent humides. Le classement ignorait leur principal aléa. Pour cette famille, la règle de la classe la plus forte donnait 0 % à Middelkerke, protégée par ses digues, alors que 70 % de son territoire figure en zone de submersion. La famille littoral retient donc l'emprise complète.

La pluie horaire. Comparée aux courbes intensité-durée-fréquence publiées par l'Université de Liège à partir de la météo observée, notre pluie horaire n'y correspond presque pas (corrélation de 0,295), alors que les cumuls sur 24 et 72 heures concordent bien (0,818 et 0,876). La pluie horaire a été retirée ; les cumuls sont conservés.

Les services. Trois composantes ont été écartées : l'école primaire à 5 km, l'école secondaire et la maison de repos à 10 km couvrent plus de 99,8 % de la population dans neuf communes sur dix, et ne permettent pas de distinguer les

communes. L'accès à l'hôpital, lui, sépare nettement : dans un dixième des communes, presque aucun habitant ne vit à moins de 10 kilomètres d'un hôpital.

7 Ce que la carte ne sait pas faire

Elle affiche des rangs, pas des mesures absolues. Une commune pâle n'est pas une commune sans risque : elle est moins exposée que la moyenne belge.

Elle ne descend pas sous la commune. Le fond de vallée inondable et le plateau qui le domine reçoivent la même couleur.

Les services sont mesurés en distance, pas en temps de trajet, et sans tenir compte de l'offre des communes voisines.

Elle ignore le retrait-gonflement des argiles et le risque de feu de forêt. Il n'existe pas d'équivalent belge des données françaises sur les argiles ; pour les feux, construire un indicateur à partir des données disponibles reviendrait à en choisir le résultat.

Elle ne mesure pas l'adaptation. Une commune qui a déjà adapté son bâti et ses sols apparaît comme une autre, faute de données nationales sur le sujet.

Nous écrire

Une question sur la méthode, une erreur repérée, un jeu de données qui nous manque : contact@projetcelsius.com. Les corrections signalées sont apportées et mentionnées.