

CLIMAT &amp; ÉNERGIE

# CHARPENTE BIOCLIMATIQUE

## Comment dresser les profils climatiques de mon territoire ?

Dans les territoires alpins, le changement climatique est plus rapide et plus intense qu'ailleurs. Ses effets se font déjà ressentir depuis plusieurs années et devraient s'intensifier ; le seuil du + 2°C est déjà atteint, les territoires font de plus en plus souvent face à des événements climatiques extrêmes (pluies intenses ou sécheresses prolongées), avec leur lot de conséquences environnementales, sanitaires, sociales et économiques.

La métropole grenobloise est déjà particulièrement impactée par ces changements : la neige disparaît progressivement en moyenne montagne, des îlots de chaleur urbains se forment, les pluies torrentielles érodent les coteaux, les incendies plus fréquents réduisent les forêts. **Son adaptation au changement climatique est un enjeu stratégique autant qu'une course contre la montre.**

Pour contribuer à y répondre, l'Agence et la Métropole ont travaillé à l'élaboration d'une Orientation d'aménagement et de programmation (OAP) « Bioclimatique » ayant pour vocation de renforcer le volet « adaptation » du PLUi. Celle-ci devra **constituer un référentiel pour tout nouveau projet dans la Métropole et permettre de mettre en œuvre des principes qui sont, par définition, à adapter à chaque contexte.** La topographie particulière du bassin grenoblois crée en effet une diversité importante de milieux et d'ambiances climatiques. Pour appréhender la particularité des enjeux et apporter des réponses pertinentes dans ce contexte climatique complexe, un choix novateur a été fait : celui de contextualiser cette OAP. L'objectif était de **donner les clés de compréhension des ambiances climatiques du territoire pour définir des orientations prescriptives adaptées à chaque contexte.** Entre atténuation et adaptation, un secteur de plaine, densément bâti et peu végétalisé, fera l'objet d'orientations nécessairement différentes d'un territoire de coteau, moins impacté par le réchauffement, bénéficiant de moins d'ensoleillement et soumis à un vent froid l'hiver.

**L'Agence a développé, en collaboration avec le climatologue Xavier Foissard, une méthodologie, répliquable sur d'autres territoires, qui aboutit à la délimitation de secteurs à l'ambiance climatique proche.**

# L'ENJEU

## CARTOGRAPHIER LES AMBIANCES CLIMATIQUES DE MON TERRITOIRE, POUR DES PRINCIPES D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE PERTINENTS

# LA MÉTHODE

1

### EXPLICITER L'AMBIANCE CLIMATIQUE D'UN SITE : LA SPATIALISATION D'INDICATEURS TOPOCLIMATIQUES

L'Agence valorise les base de données à disposition pour identifier les atouts et contraintes climatiques d'un site ou territoire.

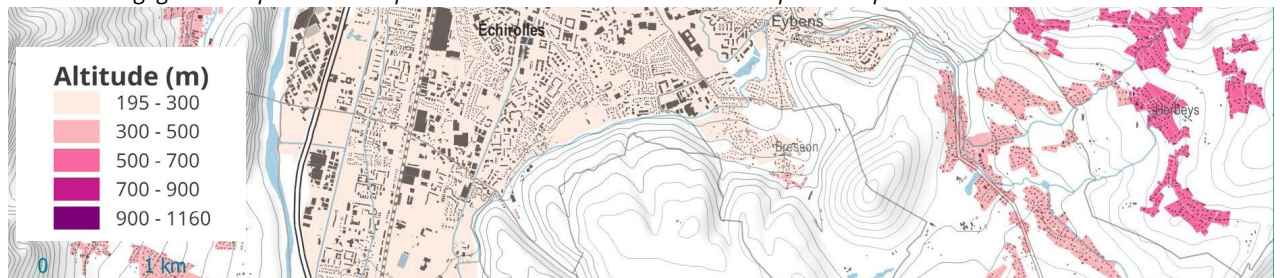
### 5 INDICATEURS CONTEXTUALISÉS

*faisant appel à la topographie, à la géographie et au contexte climatique*

Source : Modèle numérique de terrain (MNT) BD ALTI® de l'IGN (résolution de 25 m) et traitements à l'aide du Logiciel GRASS.

#### L'altitude moyenne

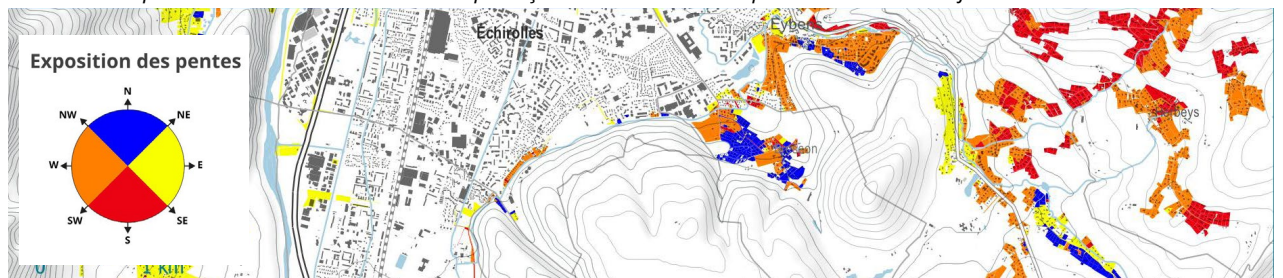
Permet de dégager des disparités de températures en lien avec l'altitude et des ruptures de pente



#### L'exposition des pentes

Zones avec des pentes > 5 % ; information simplifiée en 4 secteurs d'exposition (nord, sud, est, ouest).

Détermine la quantité de lumière solaire directe que reçoit un terrain et son exposition aux vents en fonction de son orientation.



#### L'ensoleillement avec ombre portée en hiver et en été

Nombre d'heures d'ensoleillement (théorique au 21/06/23 et au 22/12/2023)

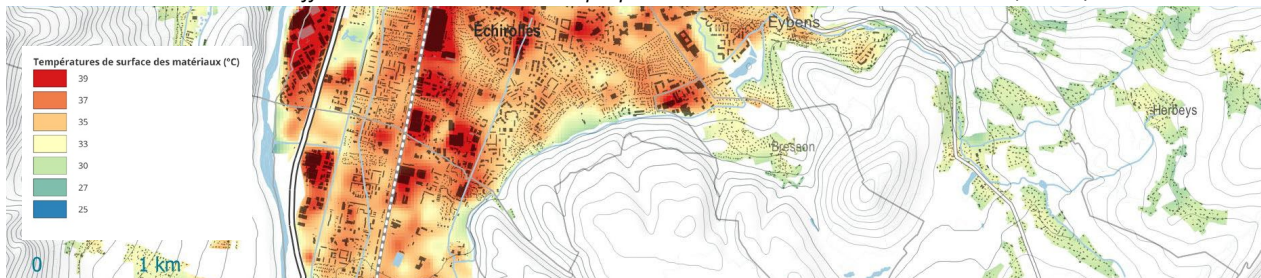
Influence directement le confort thermique des occupants en été et en hiver.





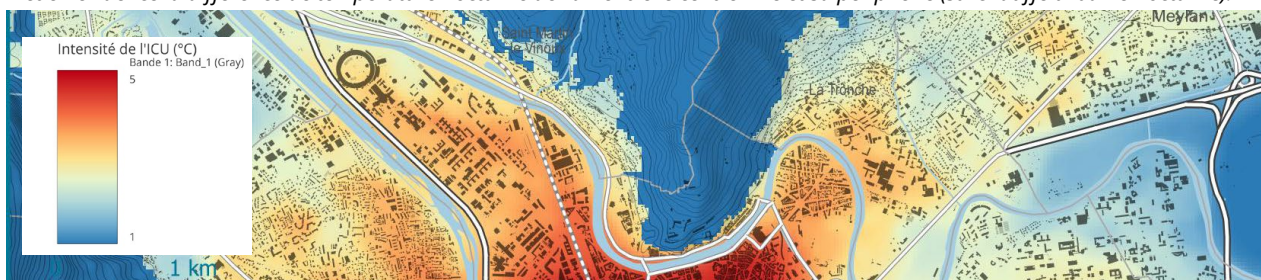
## Les températures de surface en journée

Estimation de la température de surface émise par les différents matériaux (à partir d'une image satellite).  
Permet de visualiser la surchauffe urbaine diurne issue de la propriété des matériaux à stocker la chaleur (albédo).



## Les îlots de chaleur urbains

Modélisation + mesures (réseau de capteurs).  
Met en évidence la différence de température nocturne de l'air entre le centre-ville et sa périphérie (surchauffe urbaine nocturne).



## 1 INDICATEUR GÉNÉRAL

### Le vent

Permet en complément d'appréhender des modifications ponctuelles des ambiances climatiques.



## 6 INDICATEURS TOPOCLIMATIQUES

### 2

#### CARTOGRAPHIER LES CONTEXTES BIOCLIMATIQUES : L'ÉTABLISSEMENT DES PROFILS

Le croisement de ces indicateurs, qui va permettre d'aboutir à des profils climatiques (des secteurs à l'ambiance climatique proche, sur lesquels pourront être proposées des recommandations similaires), ne peut être réalisé de manière automatique par l'outil SIG.

Les profils doivent être travaillés collectivement par les experts de terrain, à partir de la série de cartes des indicateurs. Leurs contours sont affinés manuellement pour coller à la connaissance du terrain.

### 3

#### CONCEVOIR DES PROJETS BIOCLIMATIQUES : DES ORIENTATIONS PERTINENTES

La « charpente bioclimatique » ainsi constituée permet l'identification des enjeux bioclimatiques d'un site. Cette première grille de compréhension des spécificités locales d'un territoire (plaine, plateau, montagne) permet de poser collectivement des orientations pertinentes.

	ORIENTATIONS BIOCLIMATIQUES	PROFILS BIOCLIMATIQUES									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Se protéger du soleil du sud										
2	Occulter les rayons solaires d'ouest										
3	Capter les apports solaires l'hiver										
4	Limiter les masques solaires entre les constructions nouvelles										
5	Prendre en compte les masques solaires des constructions et de la végétation préexistantes										
6	Concevoir des bâtis aptes à dissiper la chaleur en excès										
7	Garantir une ventilation naturelle entre les constructions										
8	Se protéger des vents dominants par l'implantation des constructions										
9	Protéger le bâti des vents dominants										
10	Atténuer la surchauffe estivale en limitant la surface des zones bâties et imperméabilisées										
11	Atténuer la surchauffe estivale avec des solutions vertes ou bleues permettant de réguler la température										
12	Prévoir une végétation intensive des toitures terrasses										
13	Décliner des teintes et des matériaux limitant l'accumulation de chaleur										
14	Limiter les déperditions thermiques du bâti										

Orientation opposable

Orientation conseillée

Exemple extrait de l'OAP bioclimatique de Grenoble-Alpes Métropole

## L'OAP bioclimatique de Grenoble-Alpes Métropole

6  
indicateurs topoclimatiques

10  
profils bioclimatiques

1	Le cœur urbain dense
2	Le fond de vallée ensoleillé
3	Les versants orientés vers le Sud
4	Le piémont orienté vers l'Ouest
5	Le coteau orienté vers l'Est
6	Les versants peu ensoleillés
7	Les fonds de vallée ouverts
8	Le plateau et les collines ensoleillés
9	Les vallons d'altitude
10	La moyenne montagne

Zoom de la légende de la carte

### CONTEXTE

Face à l'ampleur de l'enjeu climatique sur le territoire, les élus métropolitains ont souhaité renforcer le PLUi de Grenoble-Alpes Métropole sur son volet « adaptation ».

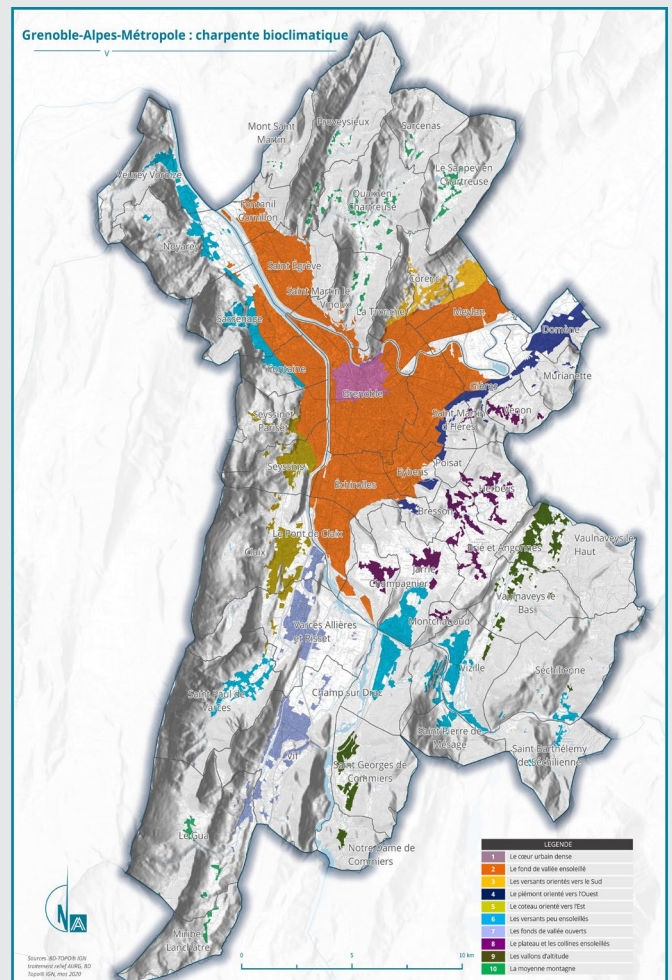
### DEMANDE

La Métropole a sollicité l'Agence, avec l'appui d'un climatologue, pour construire un référentiel pour les nouveaux projets. Cette OAP « bioclimatique » a l'ambition de permettre une réponse adaptée à chaque contexte climatique.

### RÉPONSE AGENCE

L'Agence a déployé la méthodologie présentée dans cette note pour établir une cartographie de la « charpente bioclimatique de la métropole ».

Dans l'OAP, pour chacun des secteurs, des ateliers d'experts ont permis d'aboutir à une priorisation des cibles de bonne conception bioclimatique et à définir les orientations opposables qui s'imposent à chaque projet.



Charpente climatique.  
OAP bioclimatique de Grenoble-Alpes Métropole, 2024.