



CONFORT DANS UNE SALLE DE CLASSE

Effet croisé d'une vague
de chaleur et de l'îlot de
chaleur urbain



**FREDERIC
BŒUF**

*CINOV - VICE-PRÉSIDENT À LA
TRANSITION ENVIRONNEMENTALE*



**REMY
CHAILLE**

CEREMA - CHARGÉ D'ÉTUDES

REMY.CHAILLE@CEREMA.FR



**YVAIN
MAUNIER**

*CEREMA - INGENIEUR
BÂTIMENT DURABLE*

YVAIN.MAUNIER@CEREMA.FR

INFO

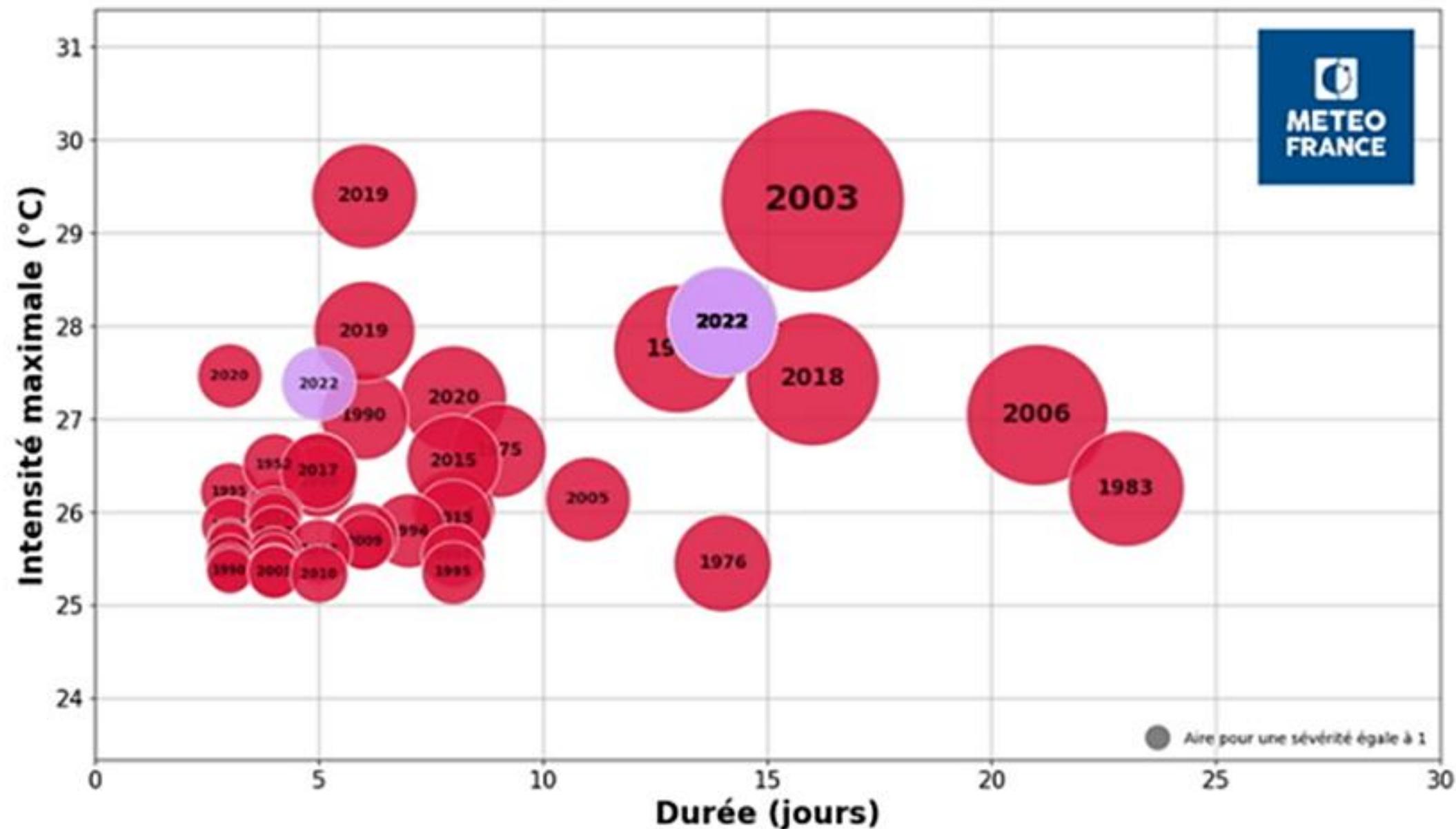
rtbf.be

Europe

UNE VAGUE DE CHALEUR S'ABAT SUR L'EUROPE



Vagues de chaleur observées en France 1947 à 2022 : 45 épisodes identifiés



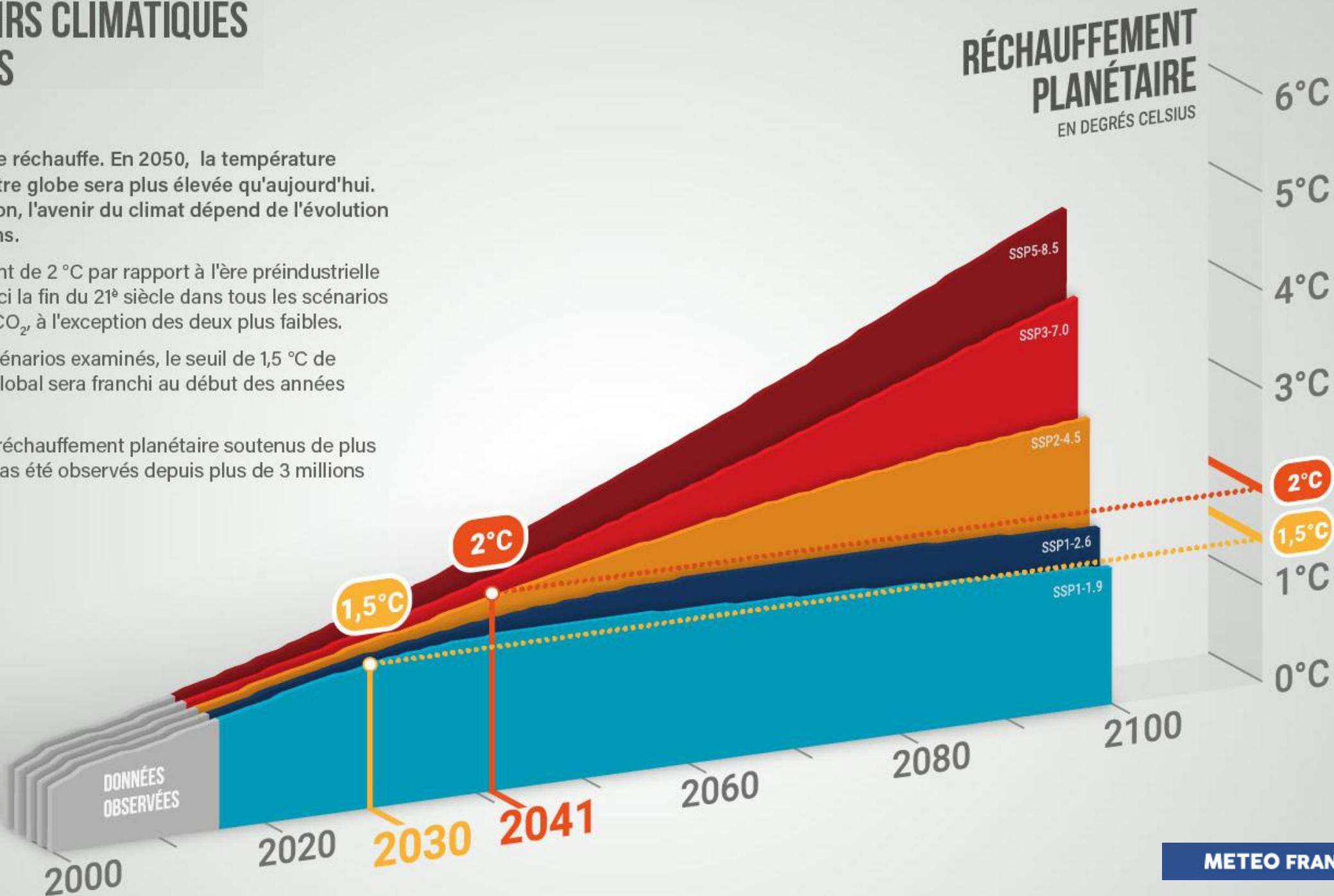
LES AVENIRS CLIMATIQUES POSSIBLES

Notre planète se réchauffe. En 2050, la température moyenne de notre globe sera plus élevée qu'aujourd'hui. Passé cet horizon, l'avenir du climat dépend de l'évolution de nos émissions.

Un réchauffement de 2 °C par rapport à l'ère préindustrielle sera dépassé d'ici la fin du 21^e siècle dans tous les scénarios d'émissions de CO₂, à l'exception des deux plus faibles.

Dans tous les scénarios examinés, le seuil de 1,5 °C de réchauffement global sera franchi au début des années 2030.

Des niveaux de réchauffement planétaire soutenus de plus de 2,5 °C n'ont pas été observés depuis plus de 3 millions d'années.







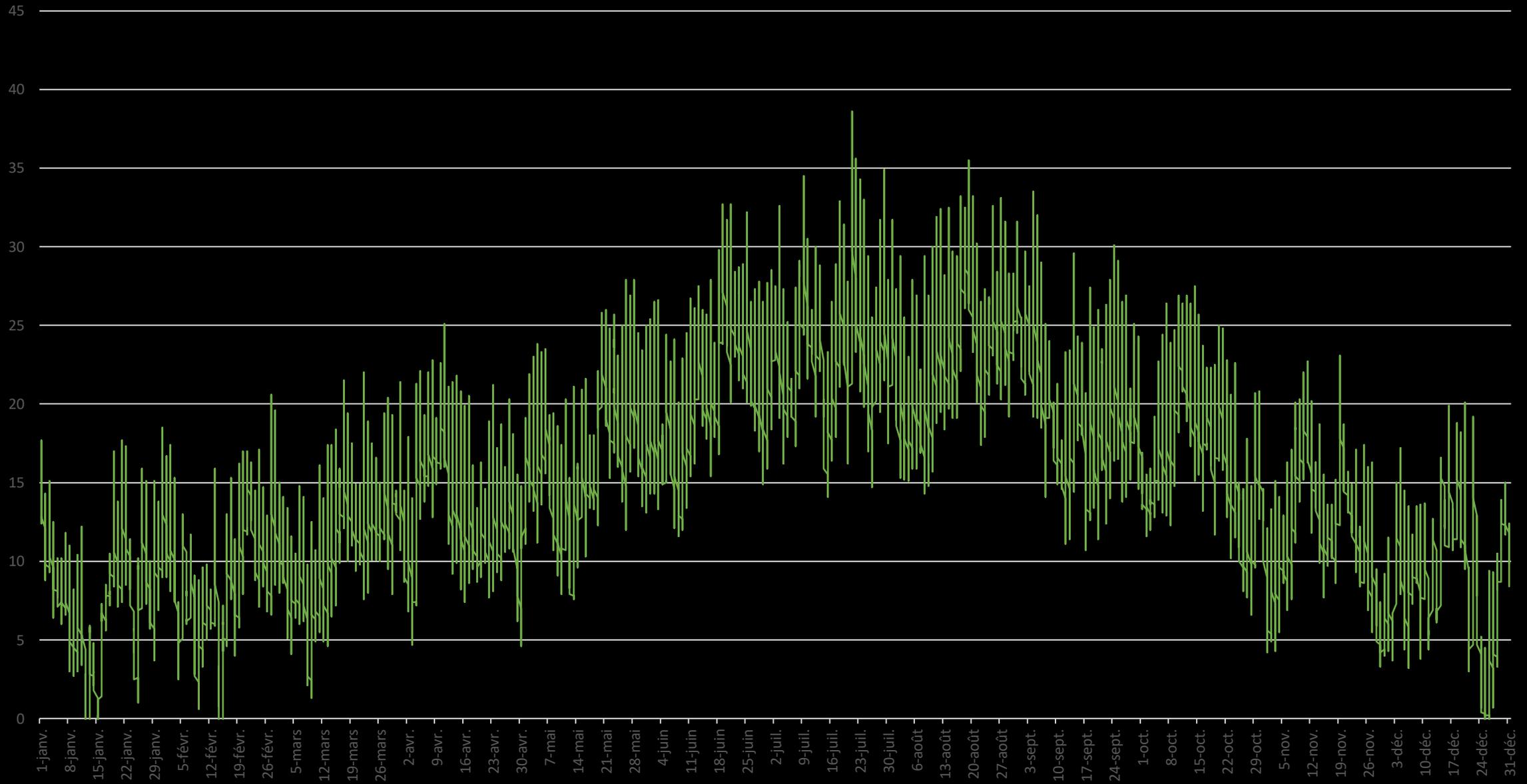
PARENTS
EN COLÈRE
36° DANS L'ÉCOLE !

J'ai TROP
CHAUD!



Température Toulouse - Blagnac

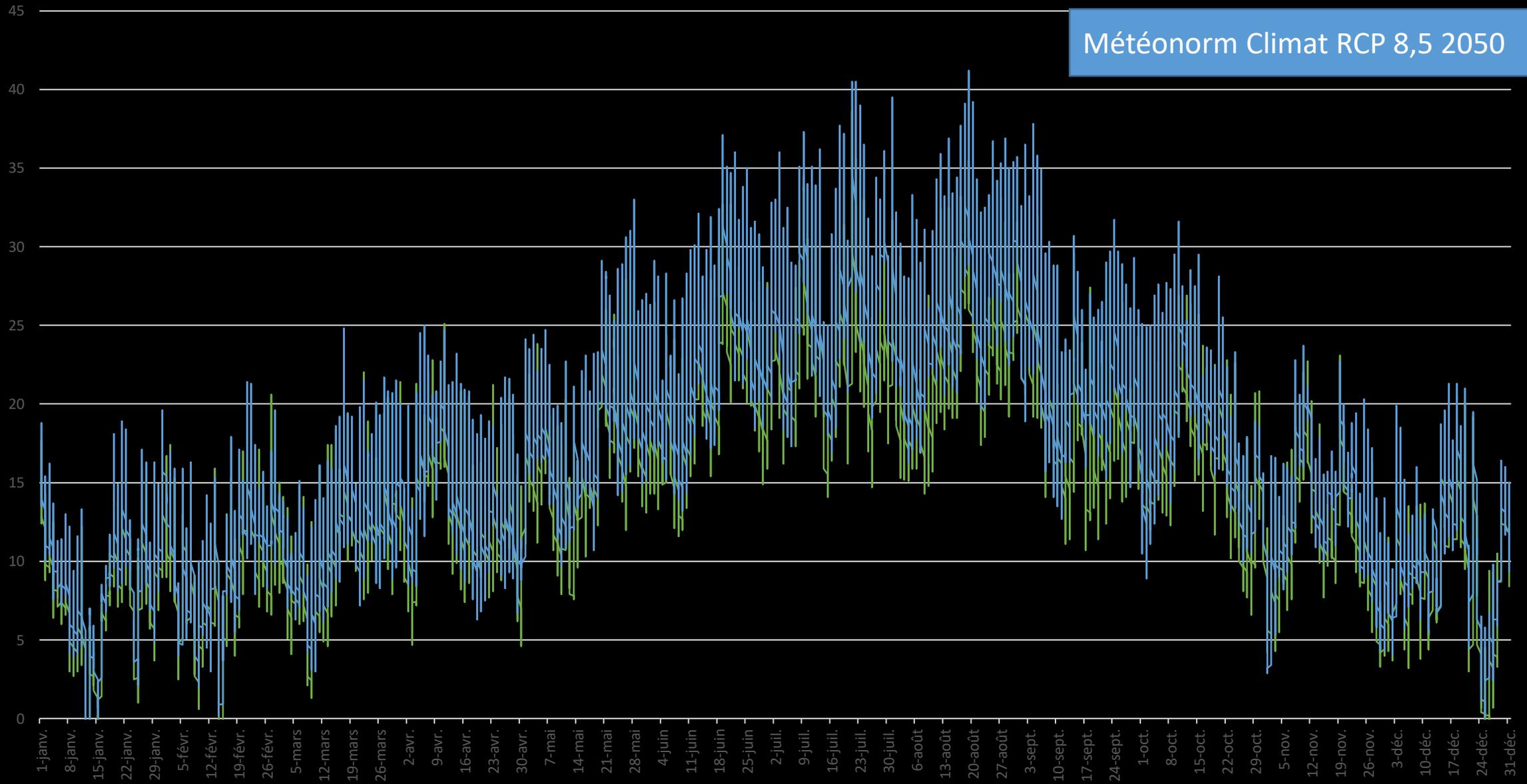
Météonorm Moyenne 2000 - 2019



Température Toulouse - Blagnac

Météonorm Moyenne 2000 - 2019

Météonorm Climat RCP 8,5 2050

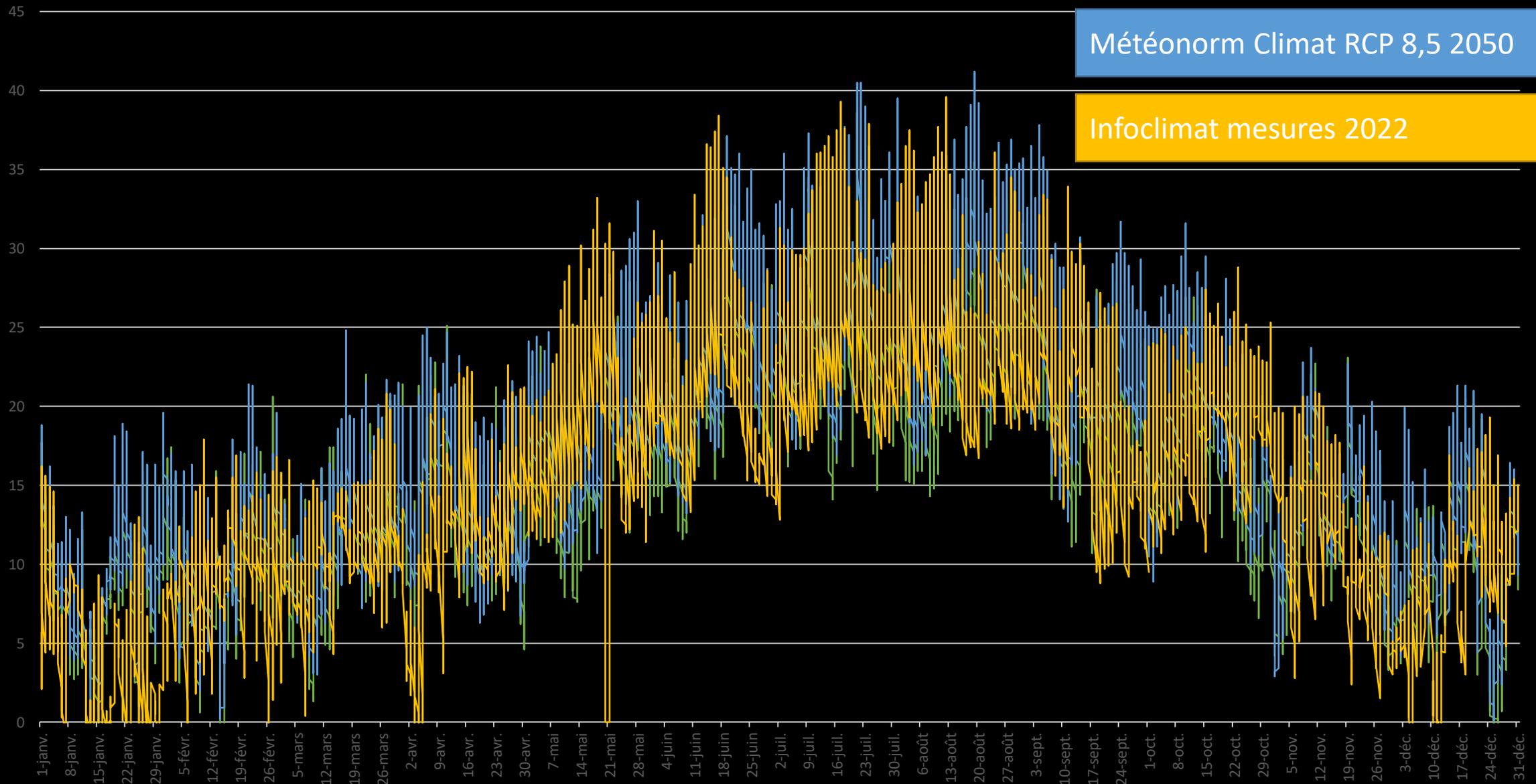


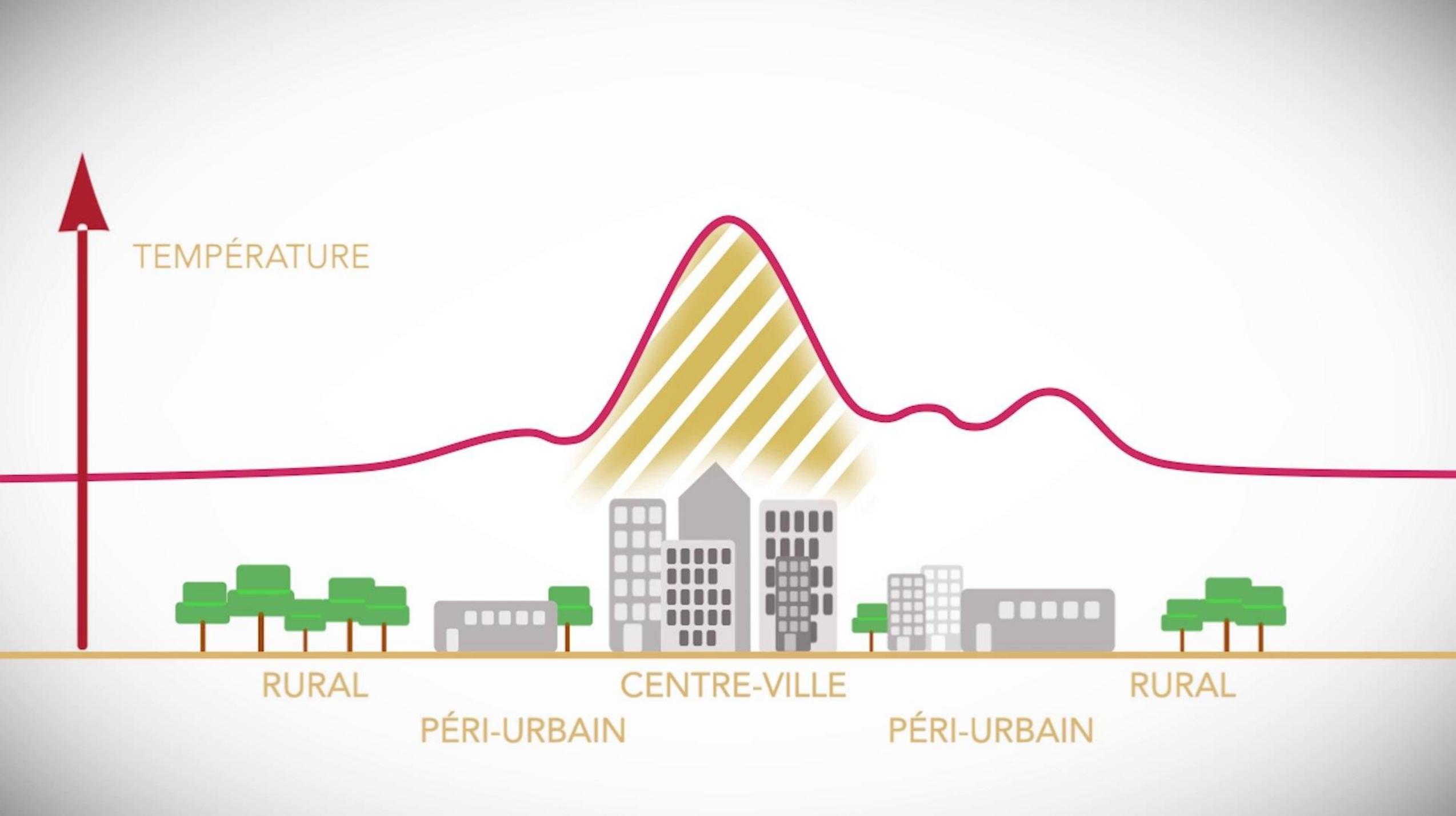
Température Toulouse - Blagnac

Météonorm Moyenne 2000 - 2019

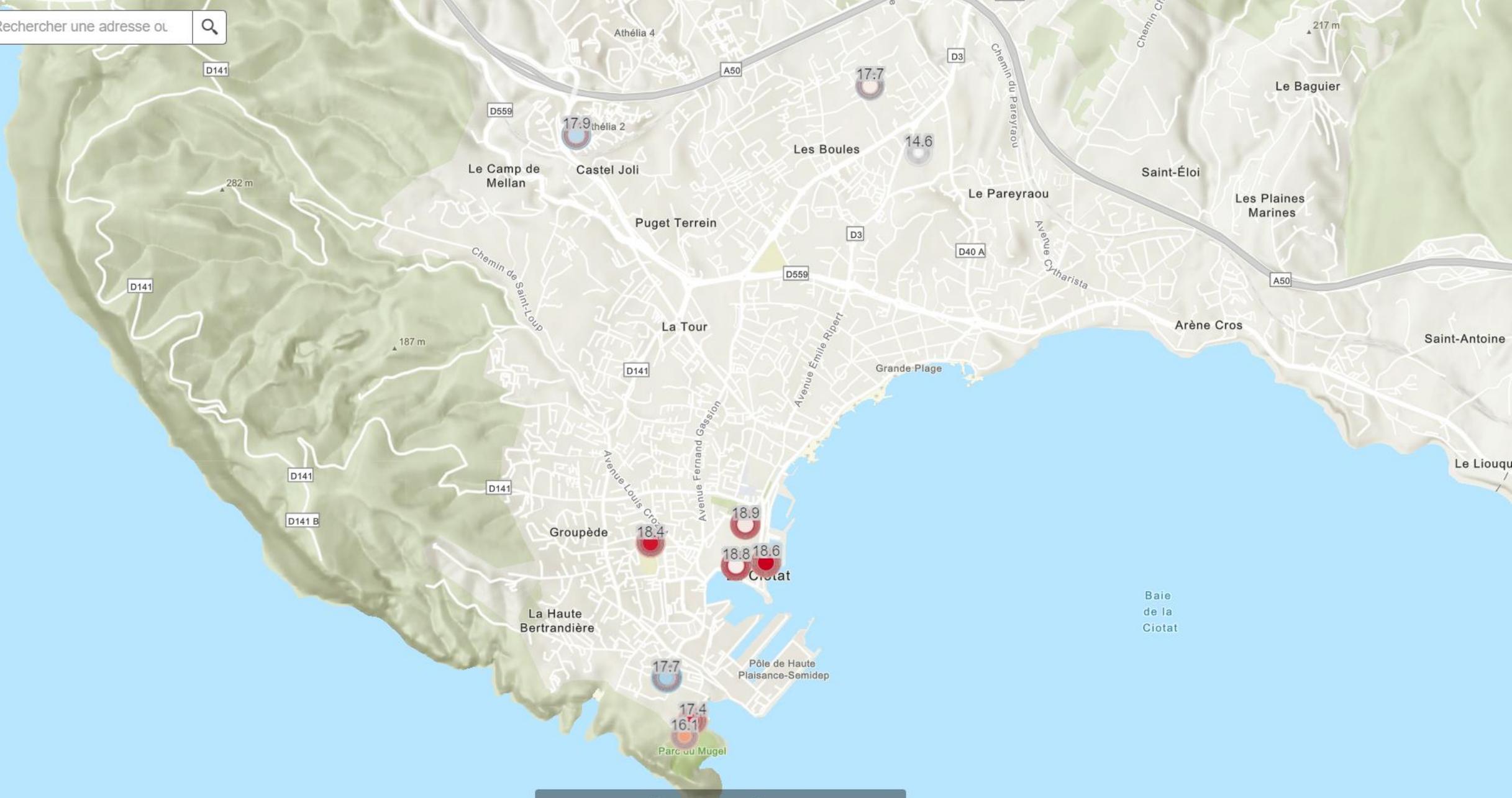
Météonorm Climat RCP 8,5 2050

Infoclimat mesures 2022





Rechercher une adresse ou

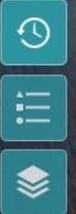


5 juin 2021 à 14 septembre 2021

0.6km
5,673 43,161 Degrés



Rechercher une adresse ou



0.6km

5,599 43,161 Degrés

5 juin 2021 à 14 septembre 2021

Timeline slider with play/pause buttons and 2x zoom

17.9

17.7

14.6

18.4

18.9

18.8 18.6

17.7

17.4

16.1



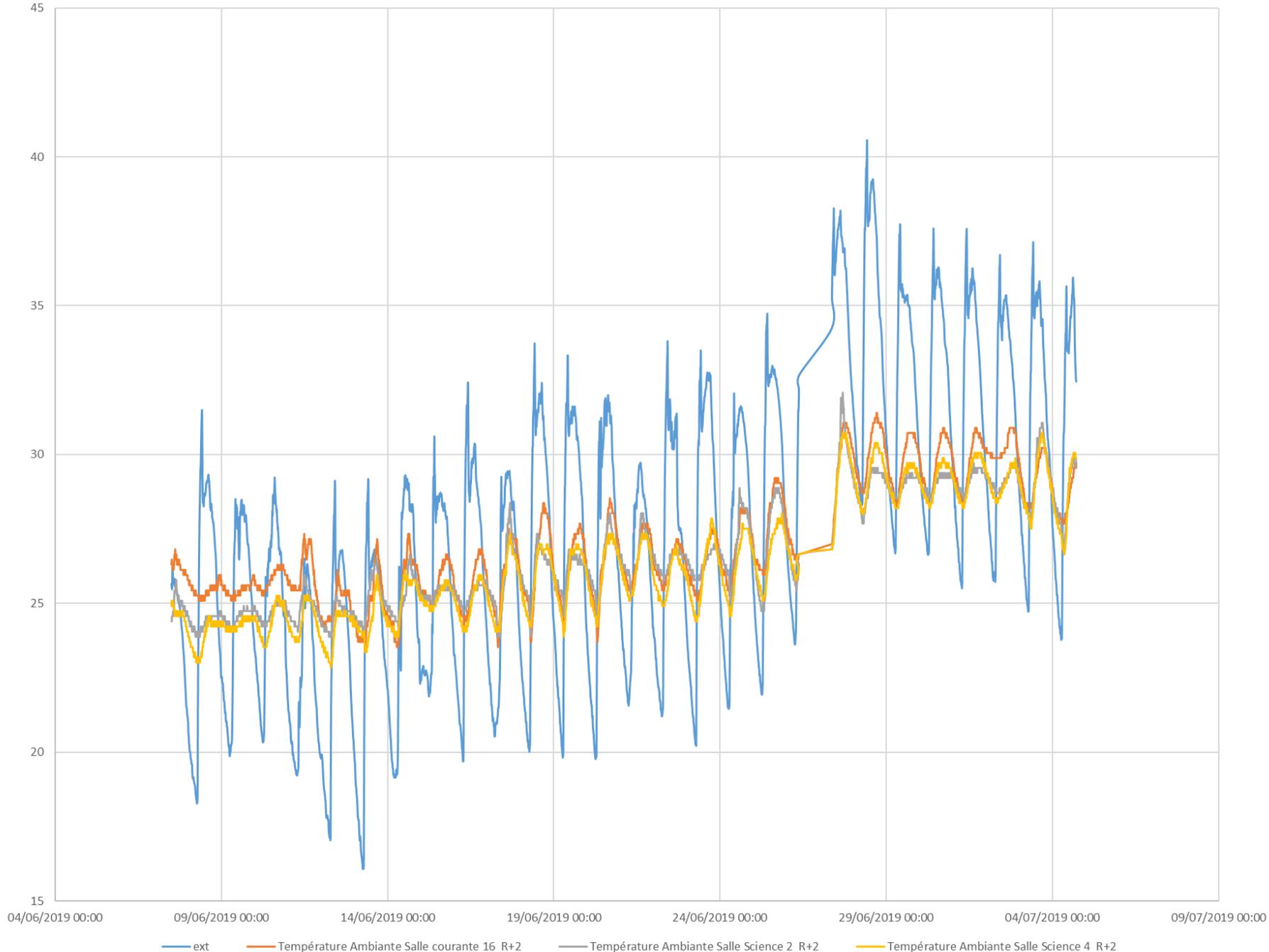


**IL EST IMPENSABLE DE
LAISSER DES ÉLÈVES
COMPOSER DANS DES
SALLES À L'ATMOSPHÈRE
ÉTOUFFANTE.**

JEAN-MICHEL BLANQUER, MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
Le 24 Juin 2019

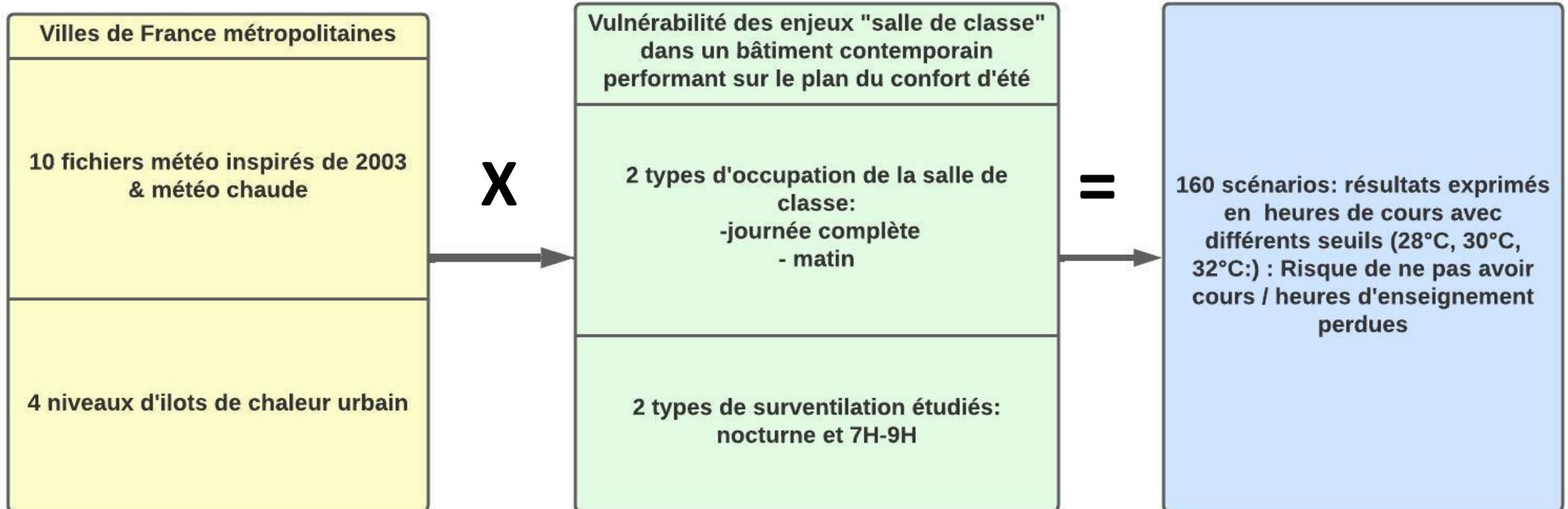
CANICULE LES ÉPREUVES DU BREVET DES COLLÈGES REPORTÉES

Collège de Carces - Vague de chaleur 2019



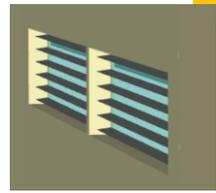
Logigramme « étude confort d'été salle de classe »

La salle de classe d'un collège qui est performant sur le plan du confort d'été et sans systèmes actifs va être poussée dans ses limites!
Si ce crash test météo ne « passe » pas, cela sera également le cas du bâti contemporain dans sa très grande majorité.

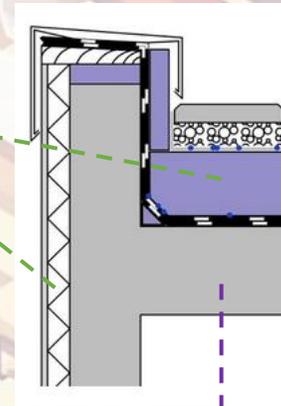




Protections solaires
extérieures et vitrages
performants



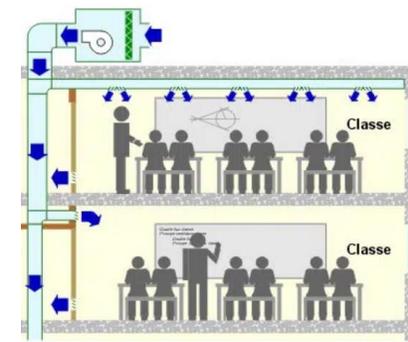
Isolation des murs par l'extérieur
Toiture isolée



Forte inertie

Apports internes
importants: 30 élèves =
2400 W!

Ventilation double flux
Sur ventilation (notamment
nocturne) par ouverture
des fenêtres



R+1 orienté N/S et possibilité
de ventilation traversante



Bâtiment étudié: un collège contemporain
performant en confort d'été (sans systèmes actifs)

Constitution fichier météo: prise en compte de l'effet vague de chaleur

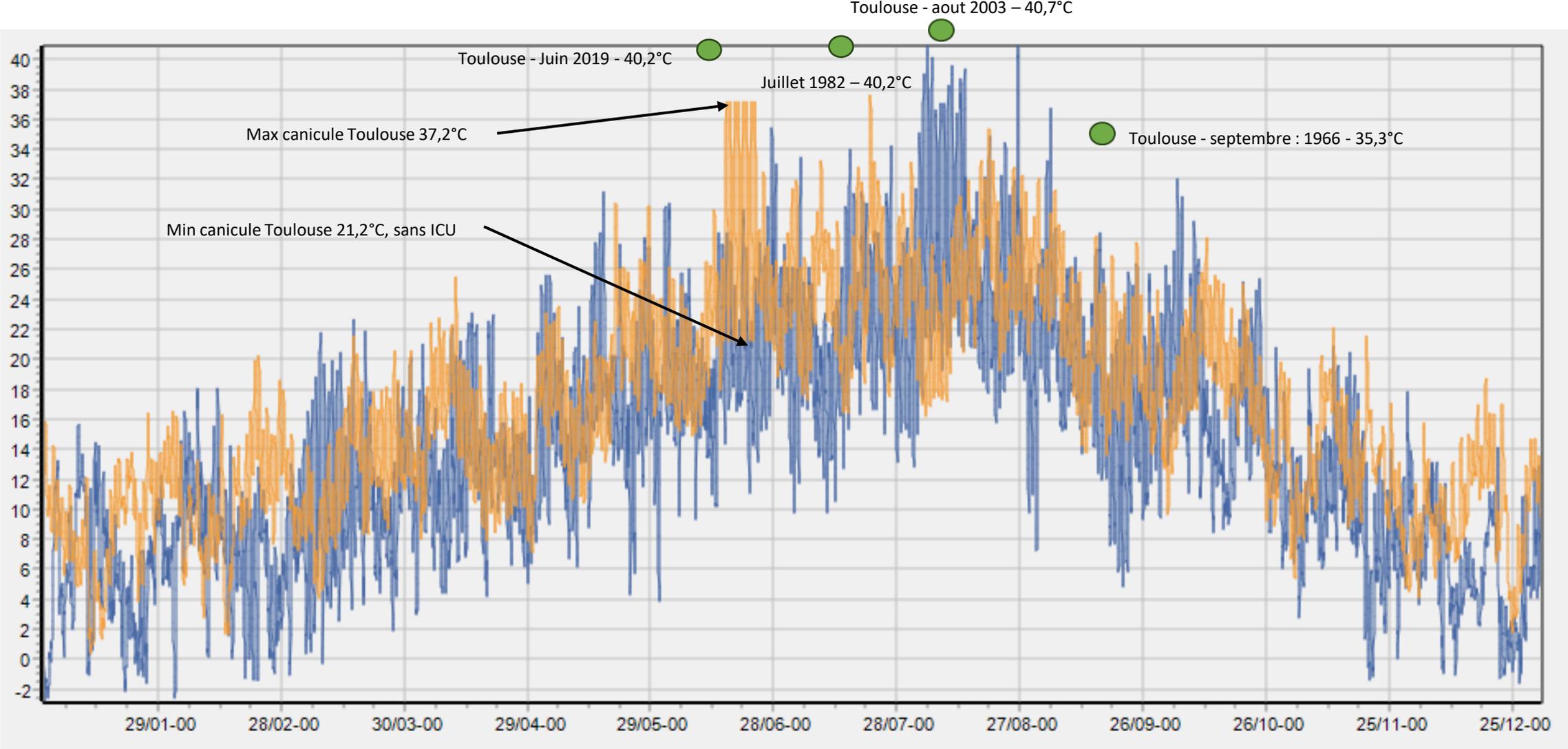


Ville référence	Température min extérieure	Température max extérieure
Lille	17,9	30,5
Rennes	18,3	32,7
Strasbourg	18,7	35,1
Clermont Ferrand	19,6	35,5
Paris-Orly	20,6	35,5
Bordeaux	21	36,4
Montélimar	20,5	37,7
Toulouse	21,2	37,2
Lyon	22,3	35,6
Marseille	23	35,4

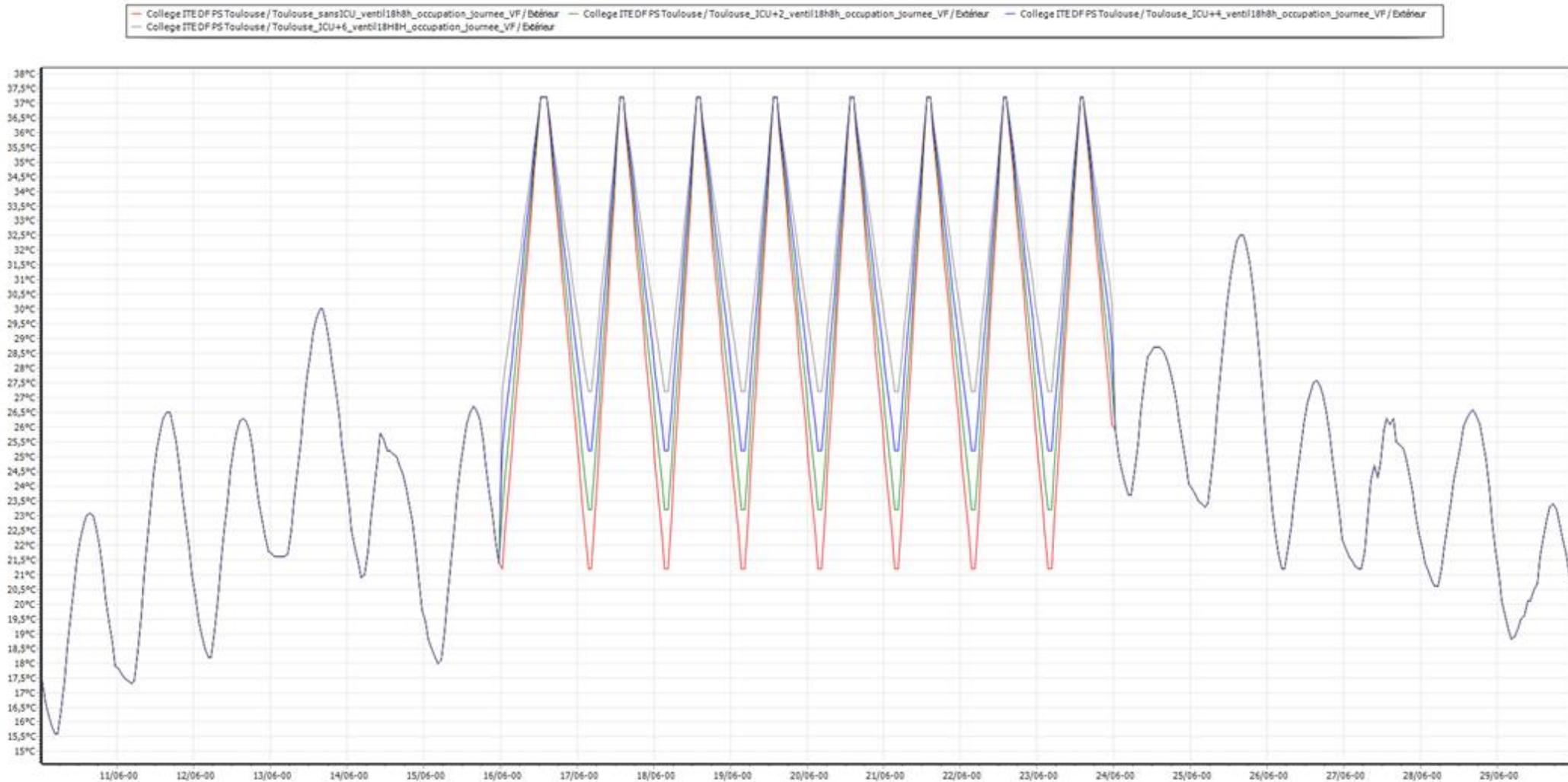
Proche séquence canicule Brest/ juin 2022 (min 20,5 – max 33 sur 5 jours)

La température intérieure du bâtiment et le classement final dépendent essentiellement du min

Comparaison fichiers météo « Toulouse sans ICU » et fichier RE2020 Agen (même zone climatique H2C)

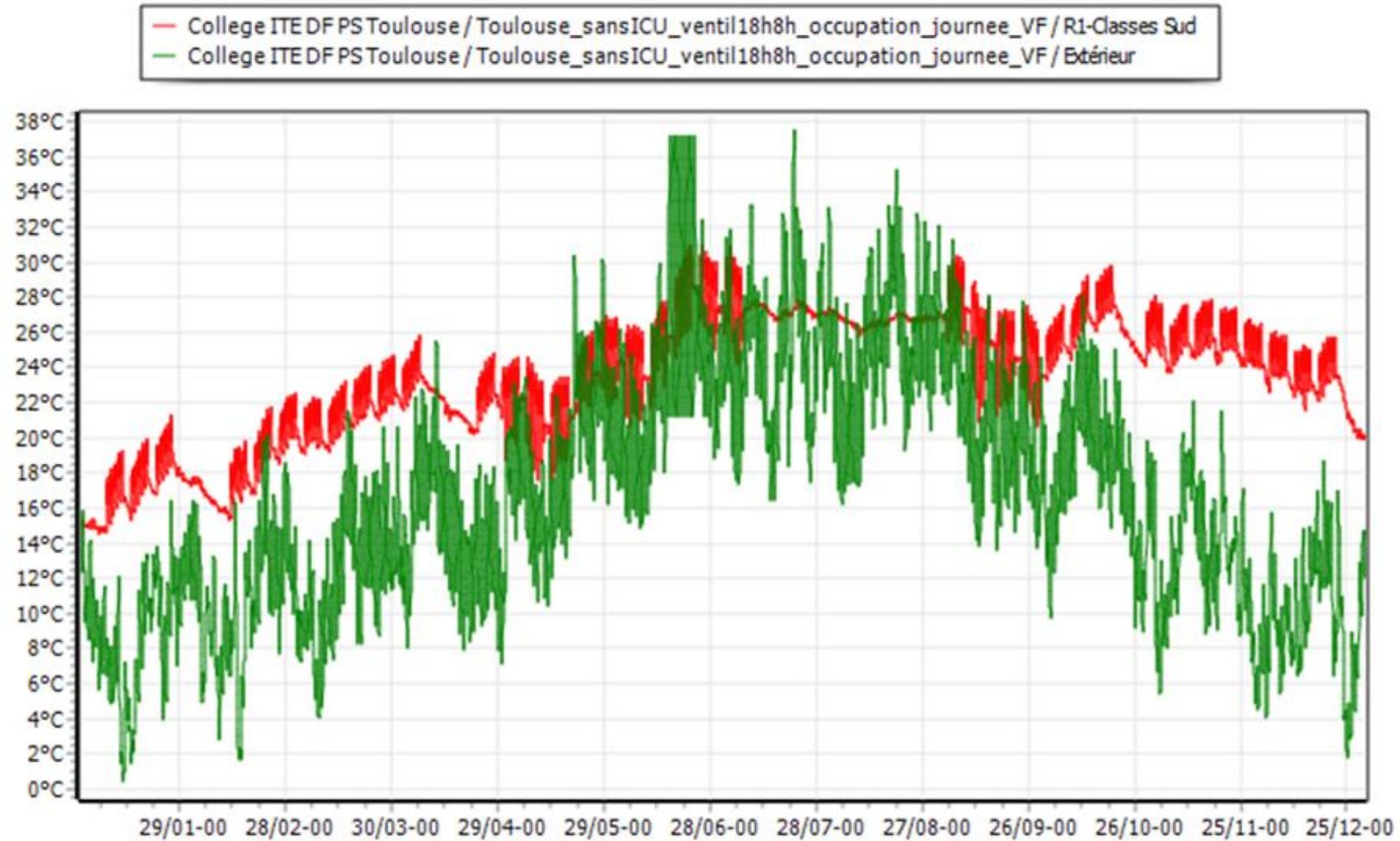


Résultats Effet ICU



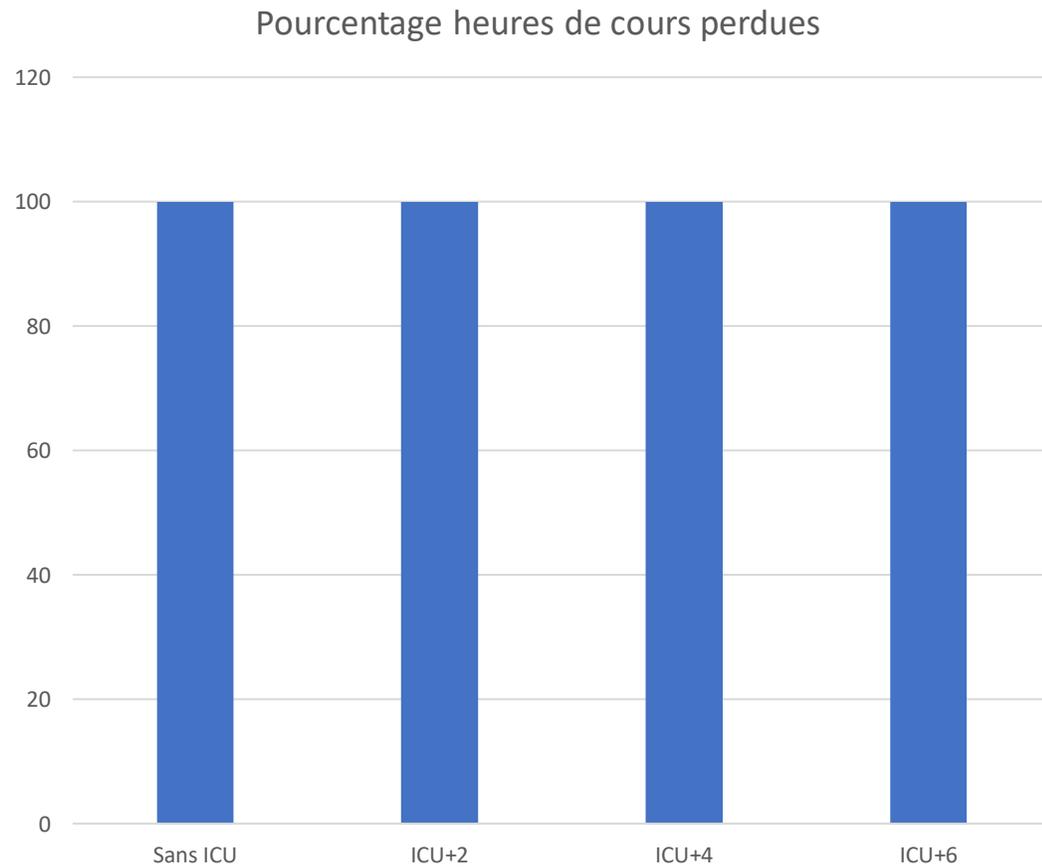
La température min (fichier aéroport) est relevée de +2, +4, +6 °C sur la semaine de canicule uniquement. Le max n'est pas augmenté.

Constitution fichier météo: prise en compte de l'effet vague de chaleur



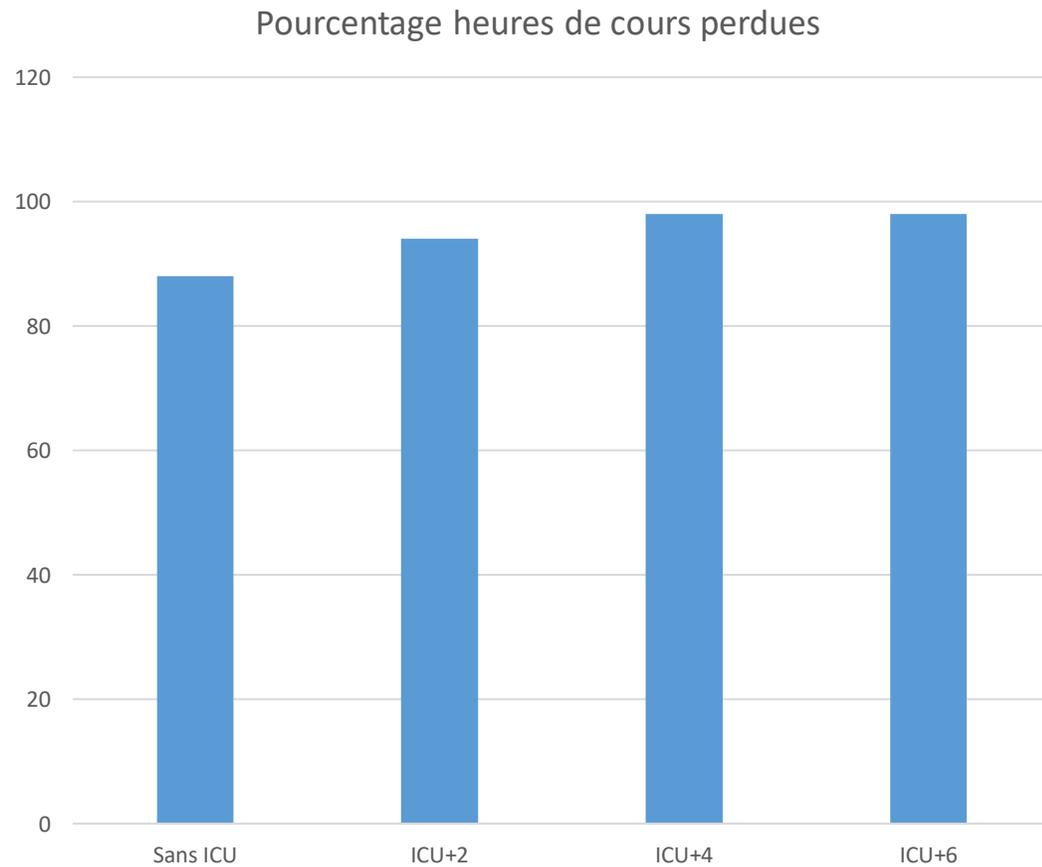
Températures intérieures	
Nombre d'heures inférieur à 28 °C	acceptables
Nombre d'heures comprises entre 28°C et 30°C	acceptable avec brasseurs d'air
Nombre d'heures au-dessus de 30°C	heures de cours perdues
Nombre d'heures au-dessus de 32°C	heures de cours perdues

Résultats pour Toulouse



- Scénario:
 - ✓ Occupation élèves la journée,
 - ✓ Sur-ventilation matin (7H-9H)

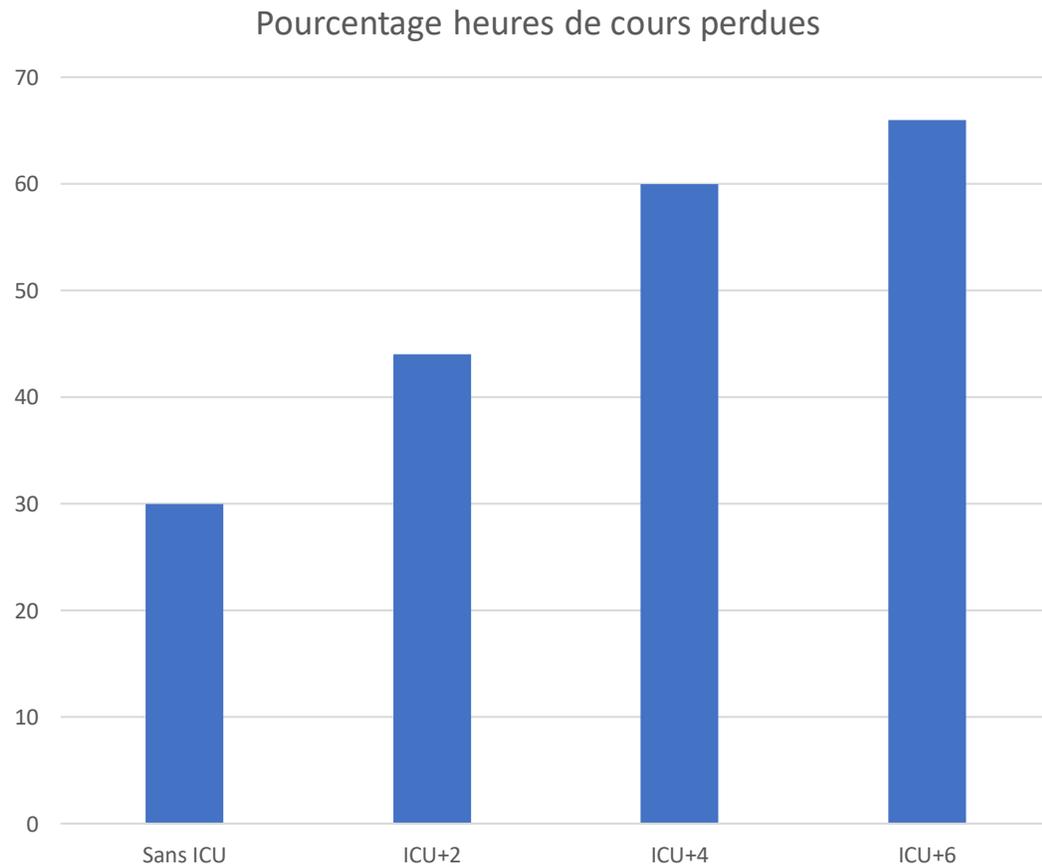
Résultats pour Toulouse



Scénario:

- ✓ Occupation élèves la journée;
- ✓ Sur-ventilation matin (7H-9H);
- ✓ On ajoute des brasseurs d'air

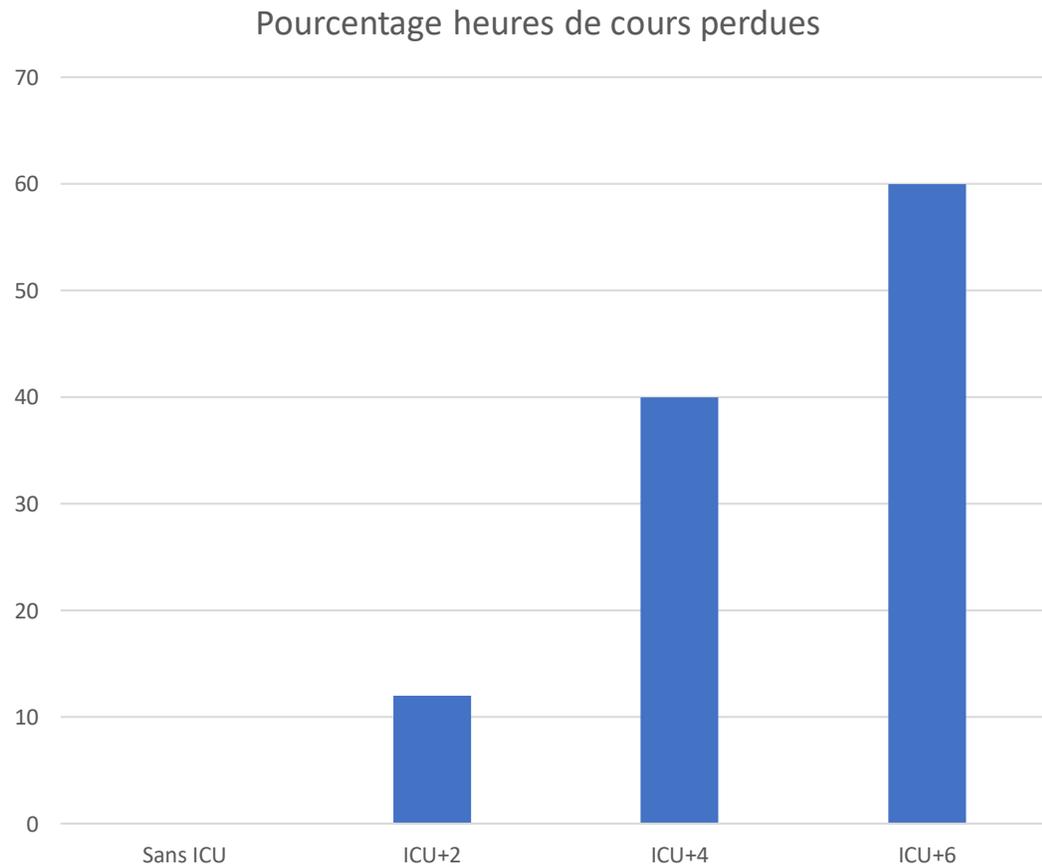
Résultats pour Toulouse



Scénario:

- ✓ Occupation élèves la journée;
- ✓ Sur-ventilation nocturne
- ✓ On ajoute des brasseurs d'air

Résultats pour Toulouse



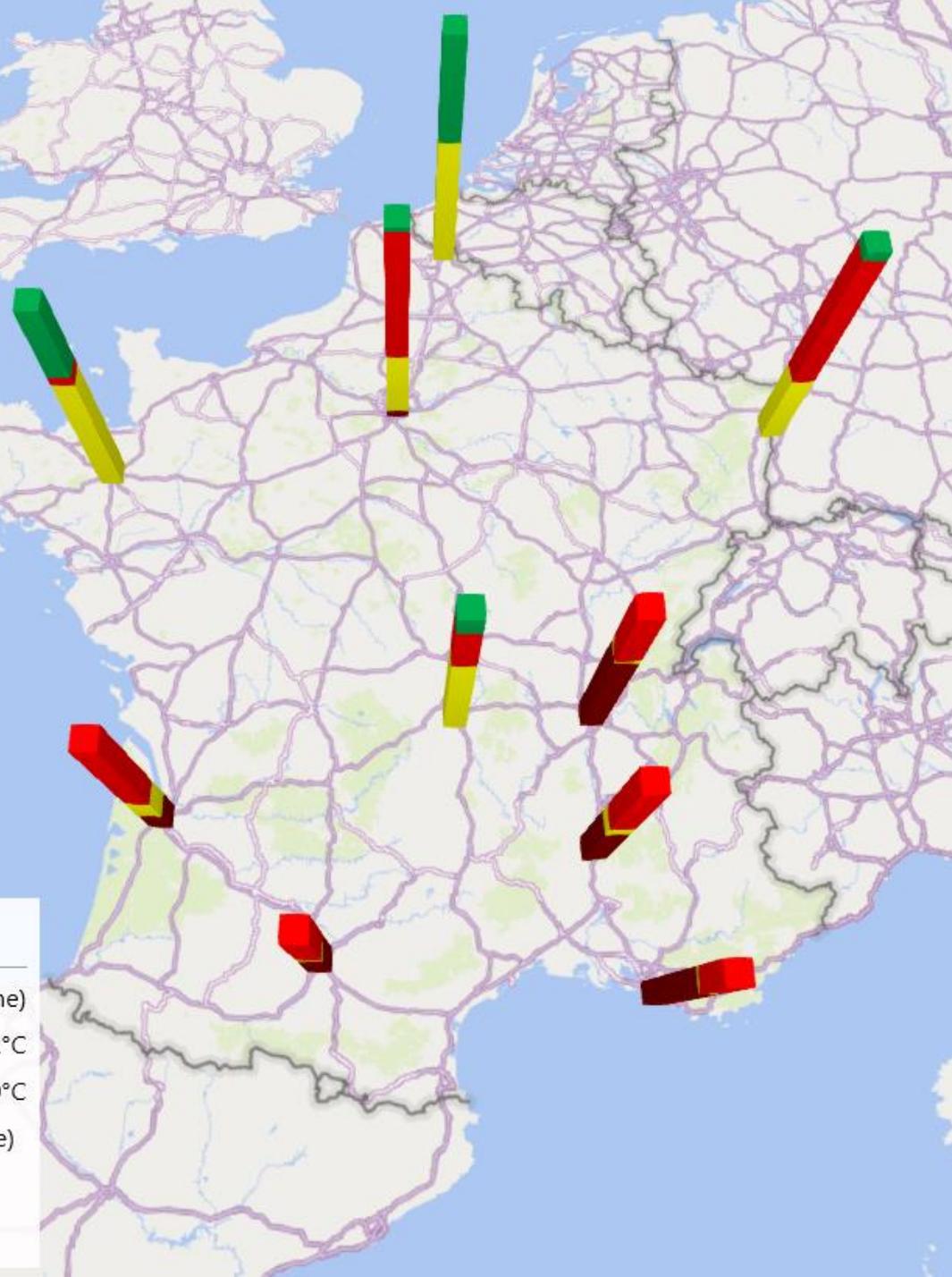
Scénario:

- ✓ Occupation élèves 7H-12H (pendant la semaine de canicule)
- ✓ Sur-ventilation nocturne
- ✓ Brasseurs d'air

Scénario réaliste
(pratiques et contexte
actuel), qu'est-ce que
l'on peut faire?

ICU+2 ventilation 7H-9H

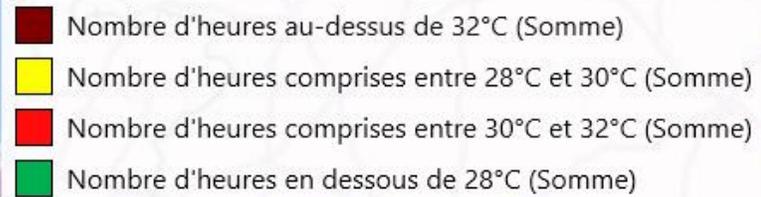
- Nombre d'heures en dessous de 28°C (Somme)
- Nombre d'heures comprises entre 30°C et 32°C
- Nombre d'heures comprises entre 28°C et 30°C
- Nombre d'heures au-dessus de 32°C (Somme)



Un cas idéal:

- Pas d'effet ICU,
- Ventilation nocturne,
- Présence des élèves de 7H à 12H (seulement pendant la semaine de canicule)

Sans ICU horaires 7H-12H ventilation nocturne



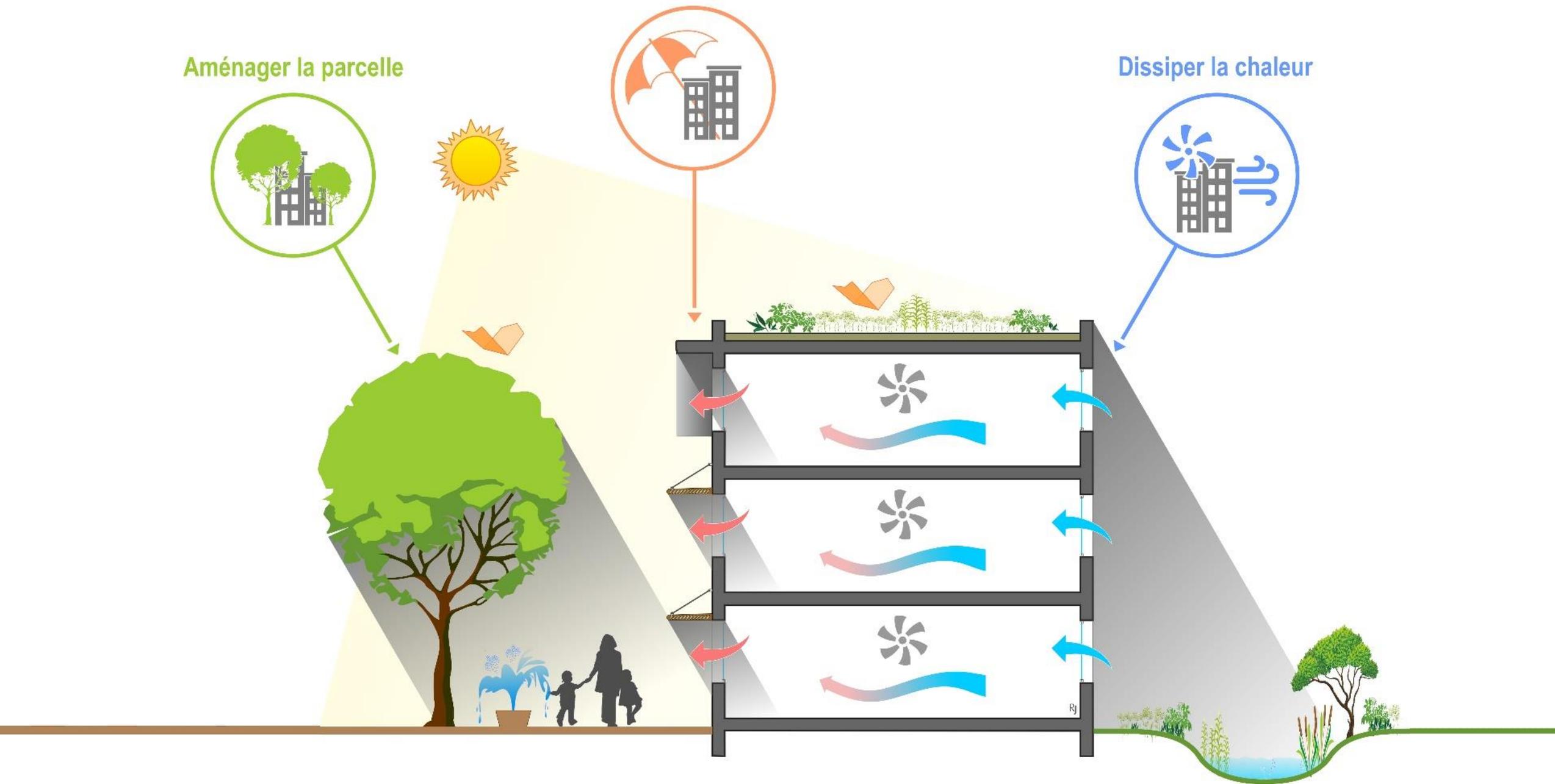


**COMMENT CONCEVOIR DES
BÂTIMENTS ADAPTÉS AUX
VAGUES DE CHALEUR ?**

Protéger le bâtiment

Aménager la parcelle

Dissiper la chaleur





**TÉLÉCHARGER VOS
FICHIERS MÉTÉO 2022
AVEC ICU**

- Type 1 : Montagne
- Type 2 : Semi-continental et des marges montagnardes
- Type 3 : Océanique dégradé des plaines du Centre et du Nord
- Type 4 : Océanique altéré
- Type 5 : Océanique franc
- Type 6 : Méditerranéen altéré
- Type 7 : Bassin du sud-Ouest
- Type 8 : Méditerranéen franc

