

# Le projet AP3C :

## Une question de méthodes ...

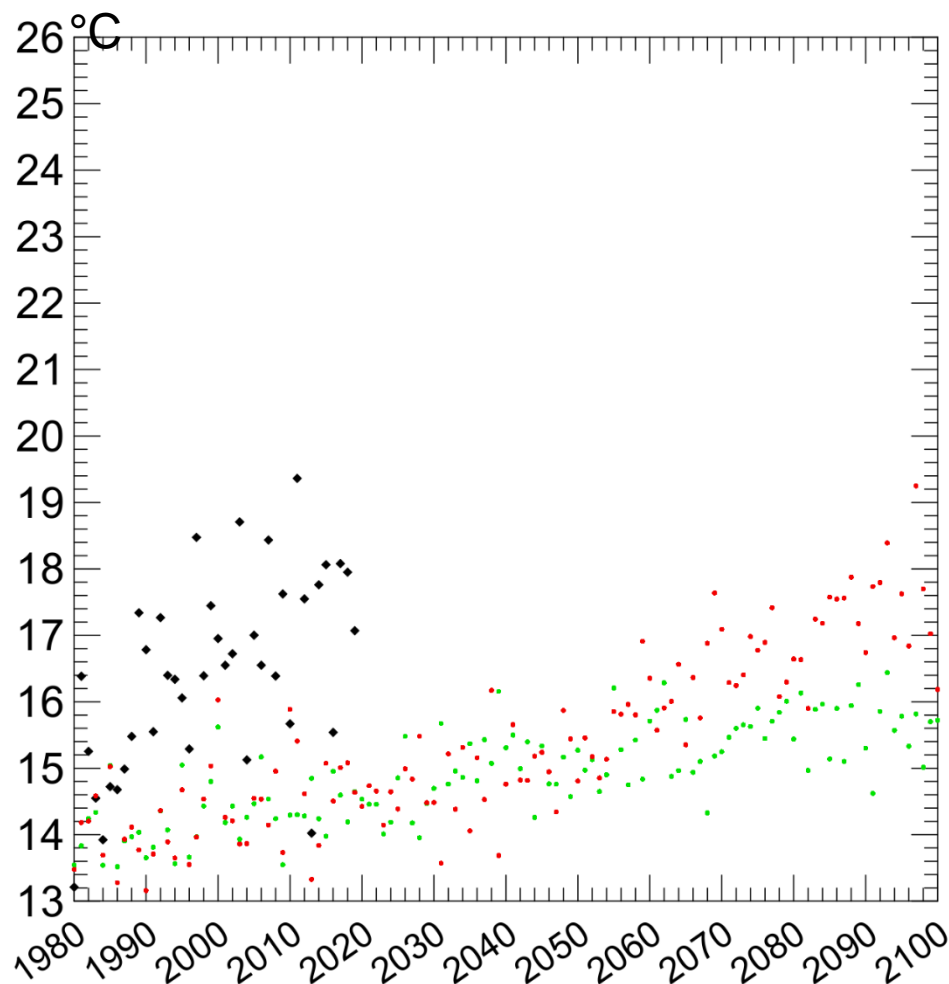
## ... et de résultats

Vincent CAILLIEZ (SIDAM)

Colloque AP3C, Hôtel de Région, Clermont-Ferrand, 12/09/2024

# ➤ Méthodologie temporelle

# Projections climatiques physiques, limitations



Station de Clermont-Ferrand  
Moy. des températures max.  
quotidiennes du printemps (MAM)

Projections dites « corrigées »  
du site DRIAS

- Les observations sont représentées en losanges noirs.
- Les points rouges représentent la moyenne d'un panel de 10 projections RCP8.5
- Les points verts représentent la moyenne d'un panel de 10 projections RCP4.5

Les 20 projections ont été récupérées sur le site « DRIAS- Les futurs du climat », dans les rubriques « CNRM, IPSL et EuroCordex ». Le point de grille choisi est le plus proche de la station de mesure.

Les observations sont issues du site « Publithèque ». Elles ont subi un traitement d'homogénéisation.

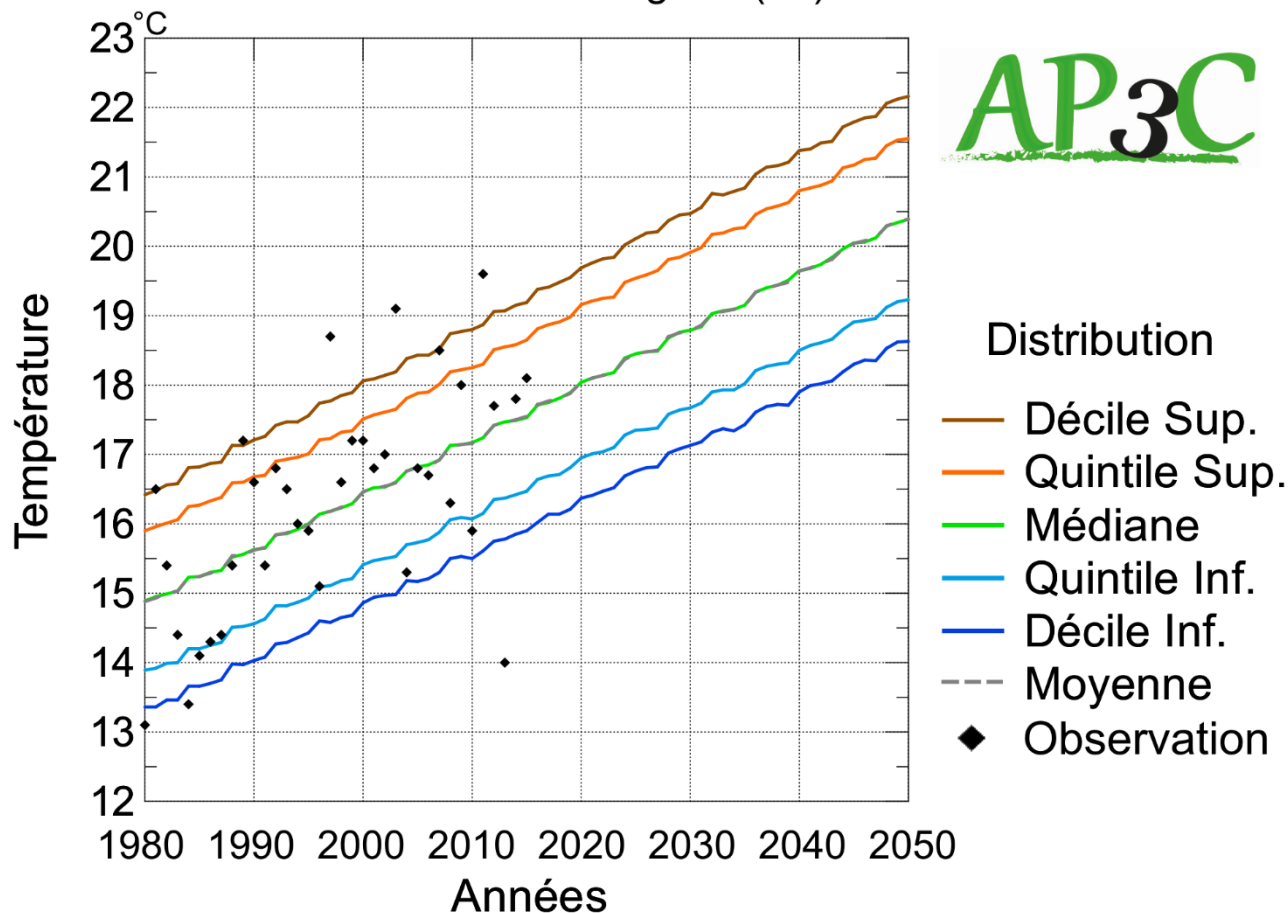
**Source projet AP3C, 08/2020**

**Présentation aux Journées Scientifiques  
Climat et Impacts – 11/2020 – Paris-Saclay**

# Projections AP3C, cohérence des températures

## Moyenne des maxi du printemps (MAM)

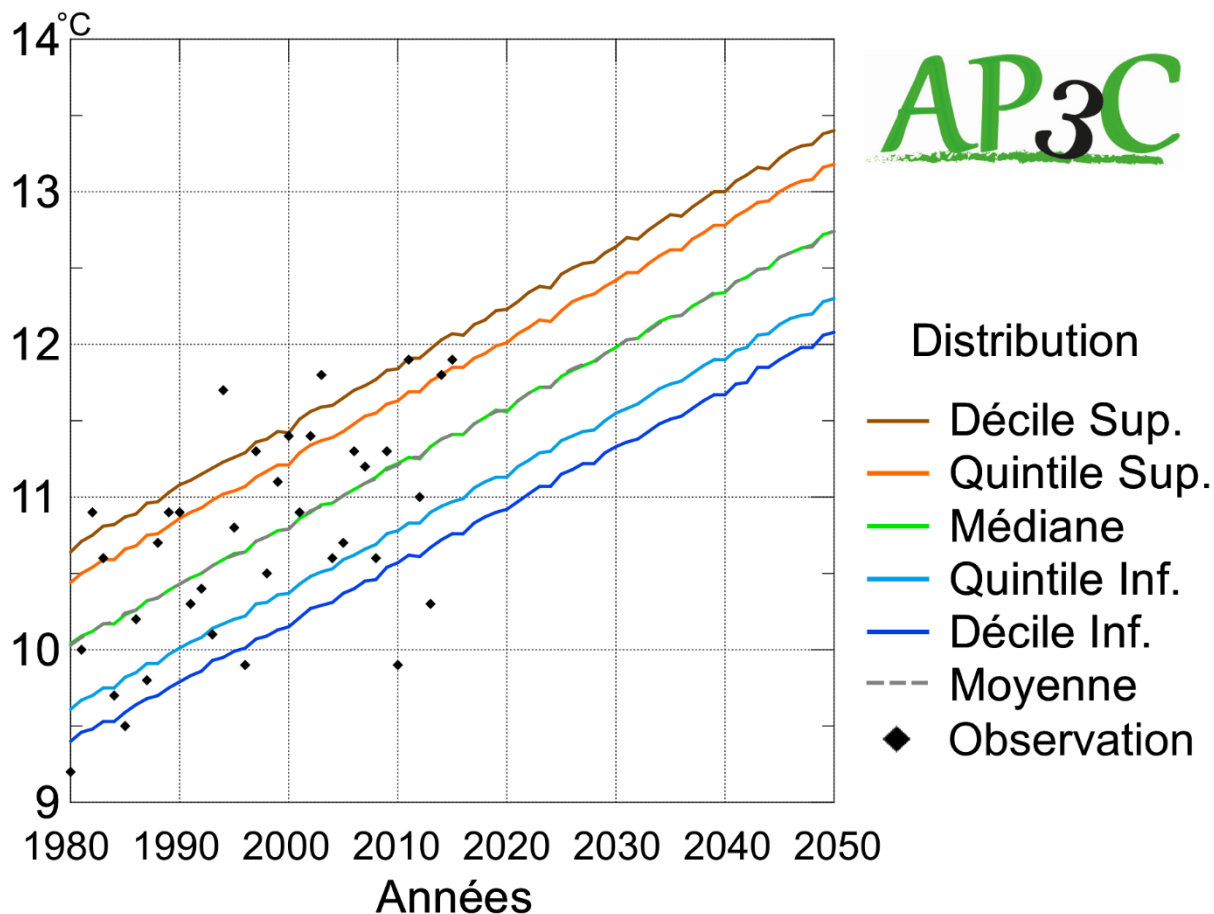
Station de Boen sur Lignon (42)



# Projections AP3C, cohérence des températures

## Température moyenne annuelle

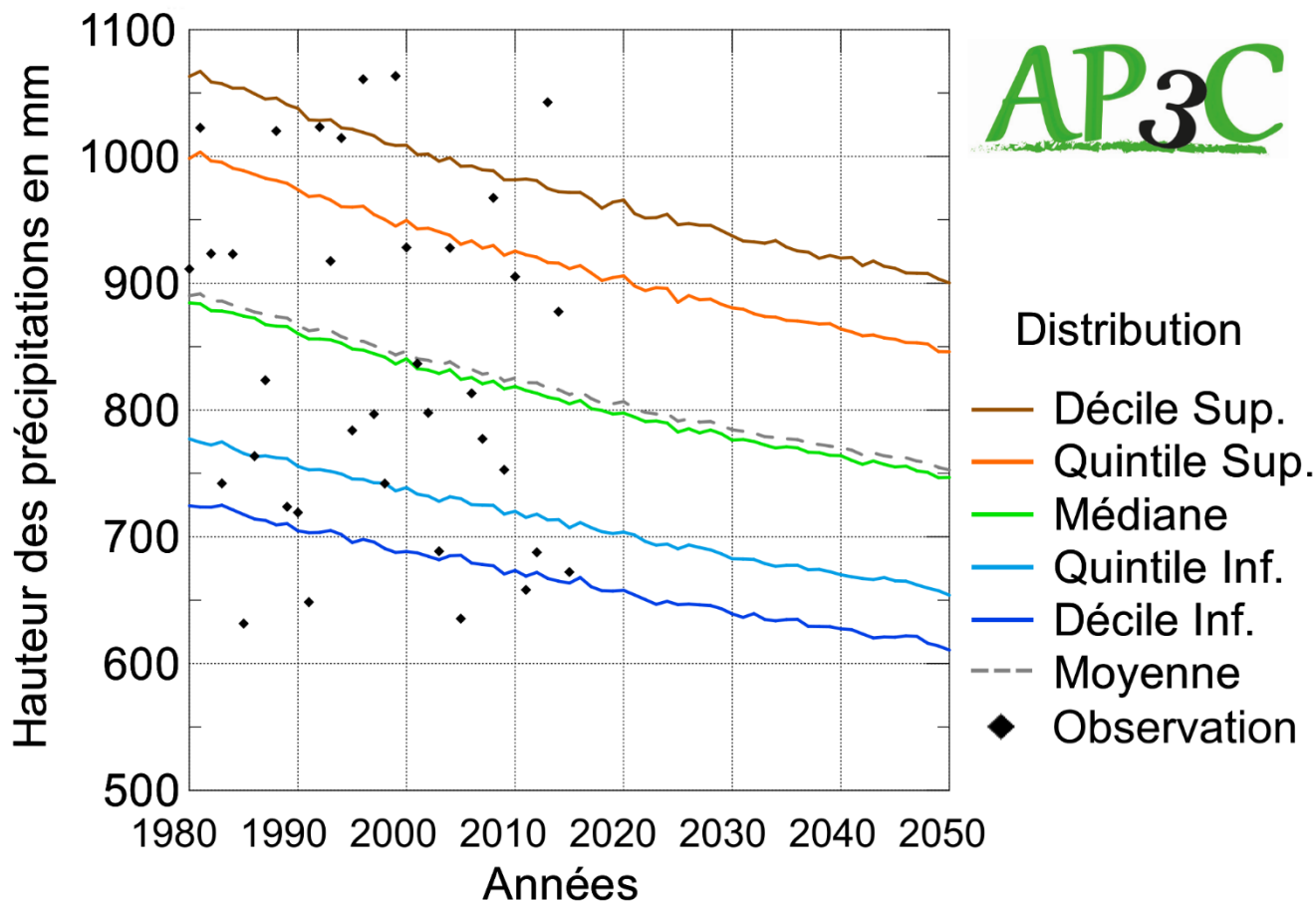
Station de Lamure sur Azergues (69)



# Projections AP3C, cohérence des précipitations

## Cumul annuel des précipitations

Station de Le Montat (46)



# AP3C et la TRACC (Trajectoire de Réchauffement de Référence pour l'Adaptation au Changement Climatique)

## ➤ Des conditions techniques requises (respectées par AP3C)

- +4°C, en moyenne hexagonale, en température moyenne annuelle, par rapport à la période 1850-1900
  - Ceci correspond (fortuitement?) à la poursuite de la tendance réellement engagée depuis 1980
- La prise en compte d'un scénario d'émission de GES « entre moyen et fort »
- L'utilisation d'une moyenne multi-modèles

## ➤ Ce que n'impose pas la TRACC (mais que respecte AP3C)

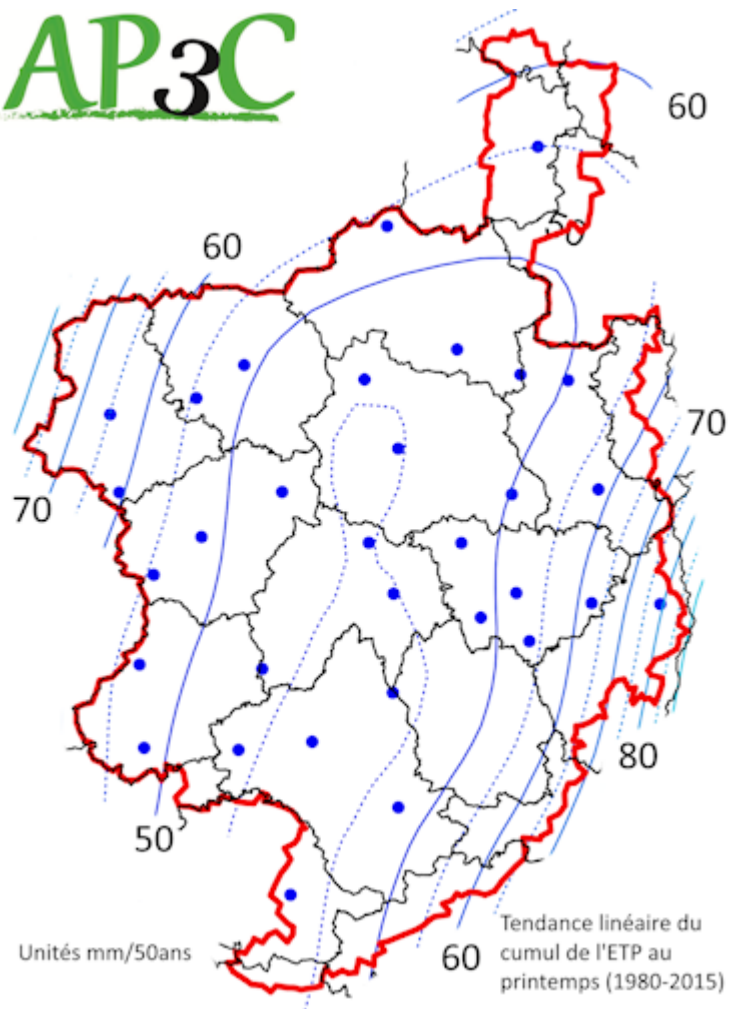
- La compatibilité avec les trajectoires réellement engagées à une échelle « sous-nationale » (territoriale)
- La compatibilité avec les trajectoires réellement engagées à un pas de temps « sous-annuel » (saisonnier)

# ➤ Méthodologie spatiale



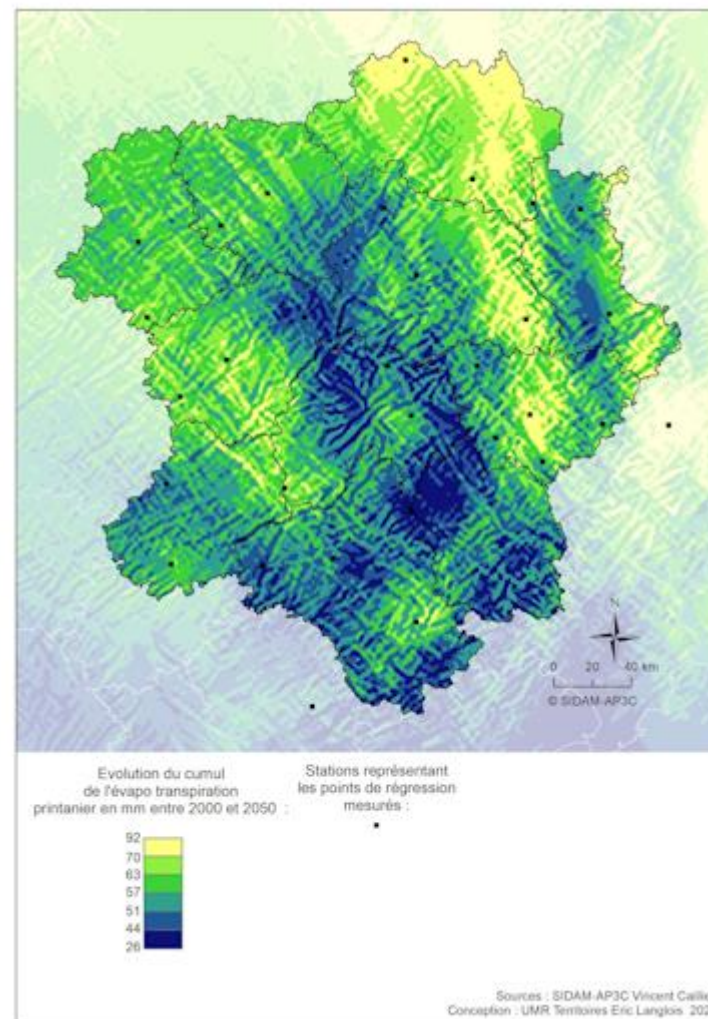
# Evapo-transpiration potentielle printemps (MAM)

AP3C

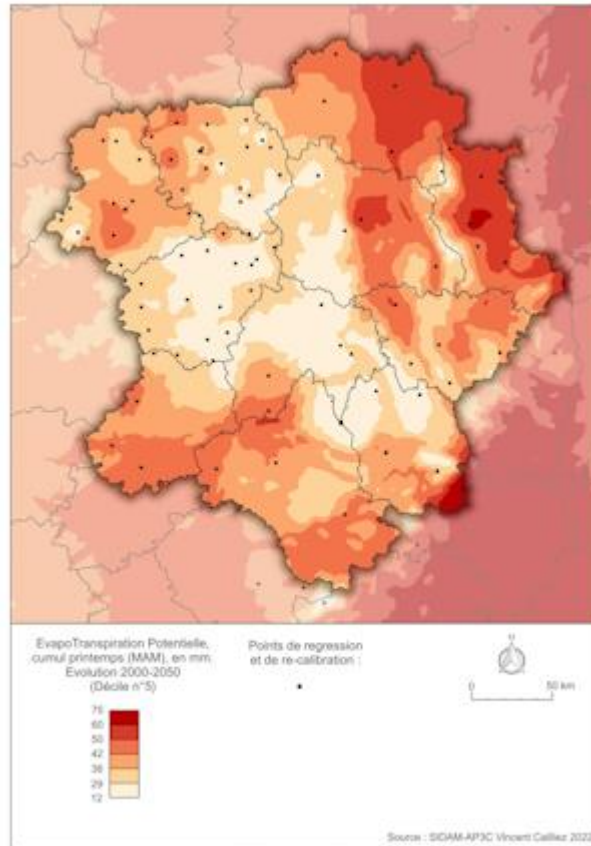


Carte version 0 (2018)

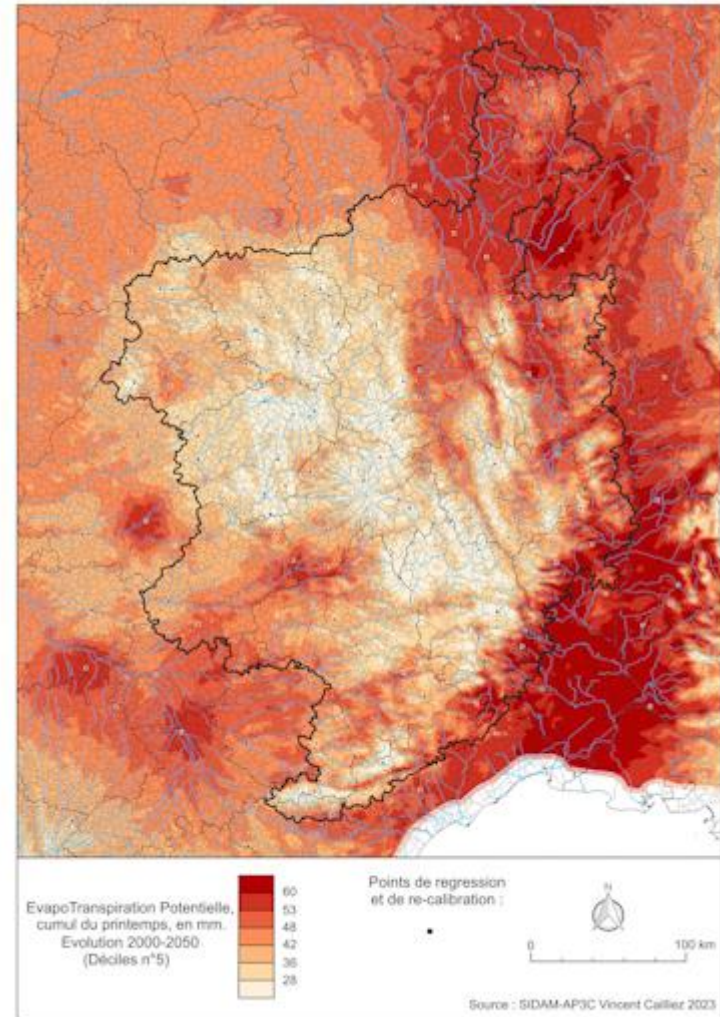
Carte version 1 (2020)



# Evapo-transpiration potentielle printemps (MAM)

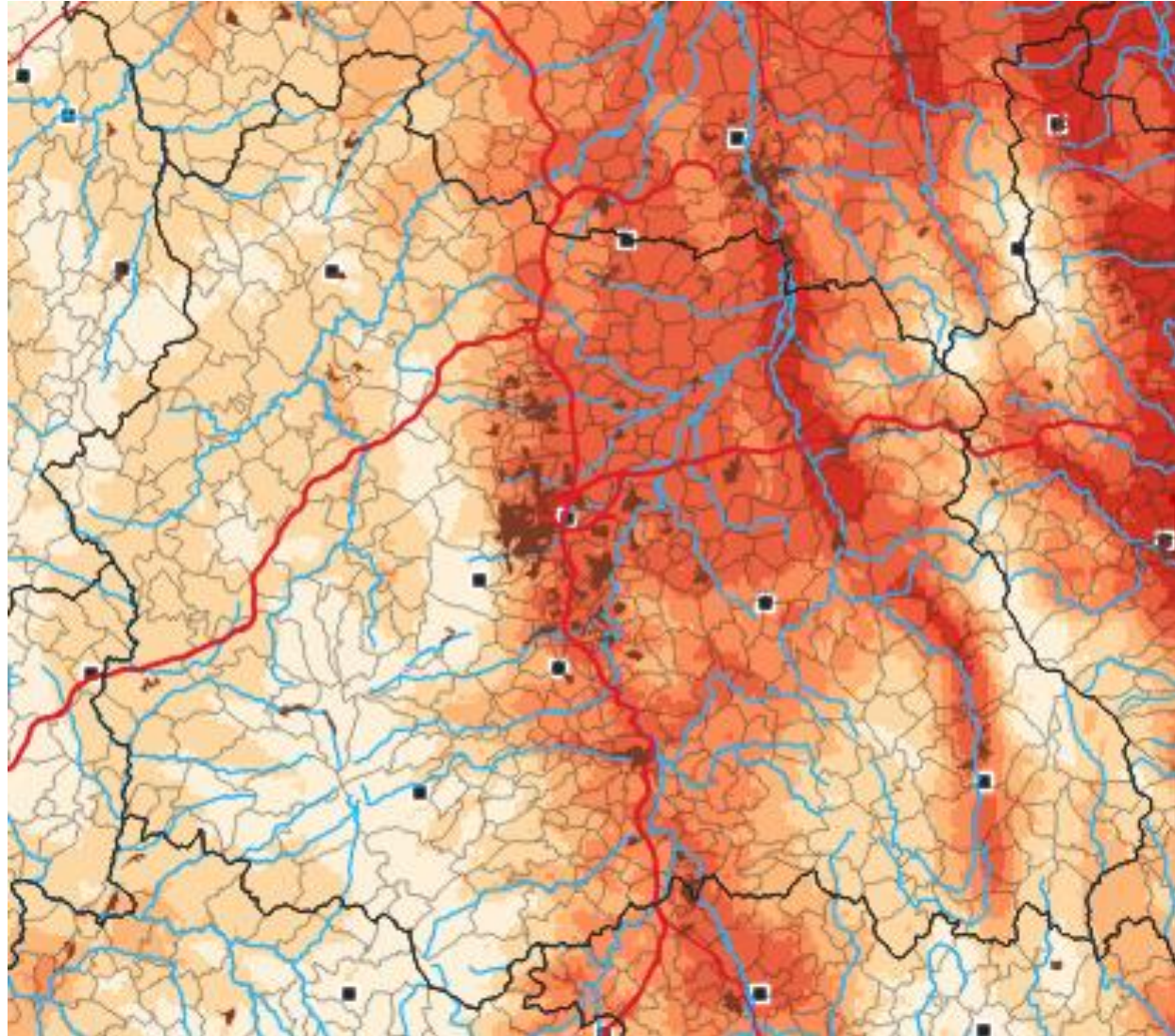
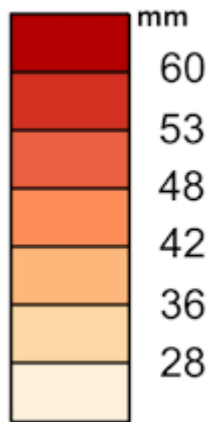


**Carte version 2 (2022)**



**Carte version 3 (2023)**

# Evapo-transpiration potentielle printemps (MAM)



Evolution  
2000-2050

# Grille de qualification

Ecart-type de spatialisaton VS écart inter-couleur	<= 0,5 couleur	~ 1 couleur	>= 1,5 couleurs
	Bon	Moyen	Médiocre
Moiré, bruit apparent	Qualité 1	Qualité 2	Qualité 3
Indétectable, non-significatif	Qualité 2	Qualité 3	Qualité 4
Modéré	Qualité 3	Qualité 4	Qualité 4
Fort	Qualité 3	Qualité 4	Qualité 4

Source site web AP3C: <https://www.sidam-massifcentral.fr/ap3c-les-cartes-climatiques-et-agro-climatiques/>

# Evolution des qualités des cartes climatiques

**Qualité 1** : Usage intégral sans limitation de résolution, en couche individuelle et en composition de couches.

**Qualité 2** : L'incertitude de spatialisation ou le bruit apparent sont détectables. Un usage à résolution dégradée par agrégation de pixels est suggéré.

**Qualité 3** : L'incertitude de spatialisation et/ou le bruit apparent sont sensibles ; ne pas utiliser directement les valeurs obtenues au pixel. L'agrégation des pixels pour une résolution moins fine est impérative en application opérationnelle.

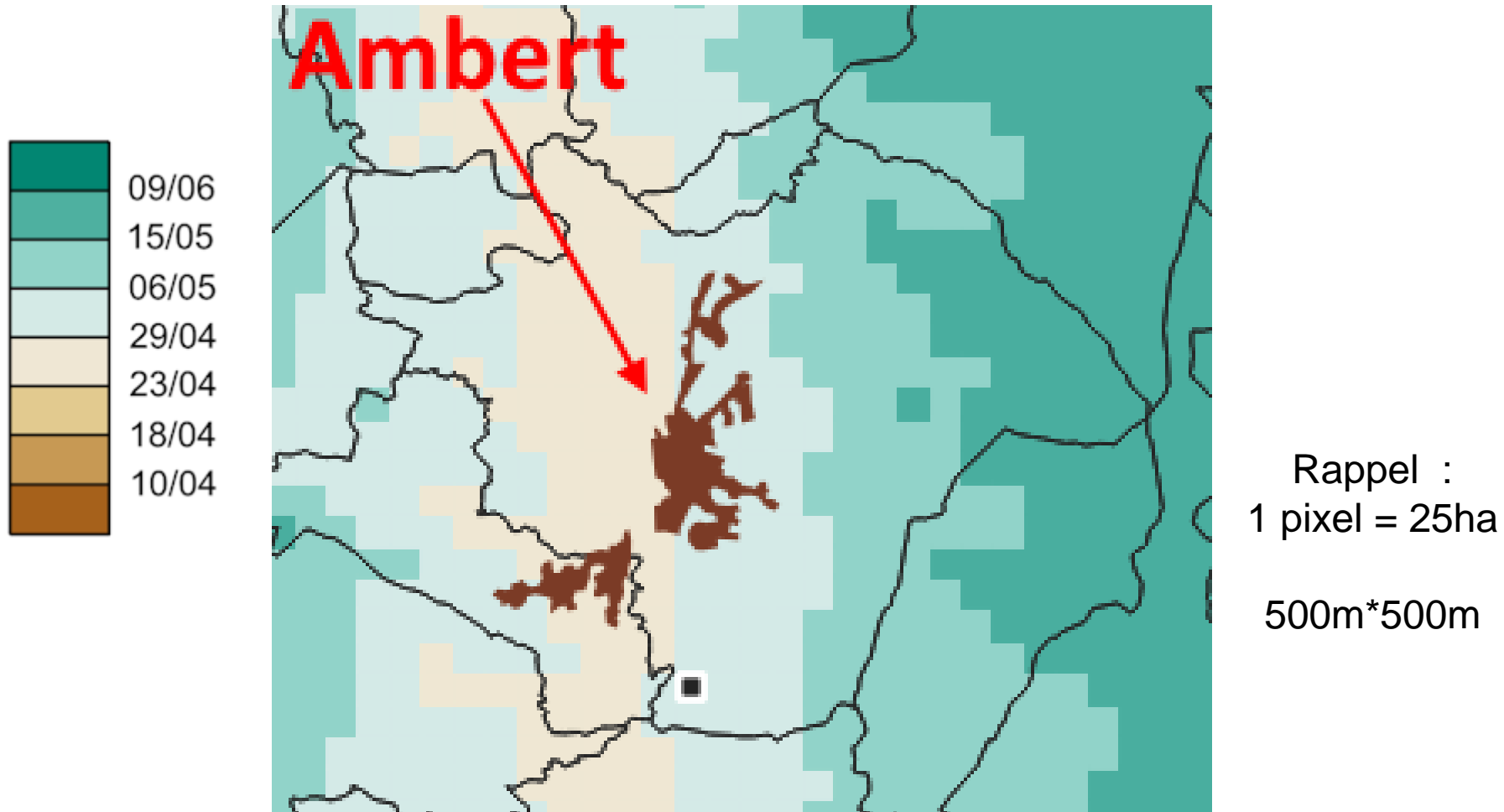
**Qualité 4** : La localisation et la précision des informations est très limitée. Pas d'usage direct en dehors d'une prise de connaissance qualitative à grande échelle.

Source site web AP3C: <https://www.sidam-massifcentral.fr/ap3c-les-cartes-climatiques-et-agro-climatiques/>

	Qualité 1	Qualité 4
Version 2022	13%	7%
Version actuelle	49%	5%

# Utilisabilité en diagnostic d'exploitation (Qualité 1)

Date de « fauche précoce », 750°CJ, Climat-type 2050



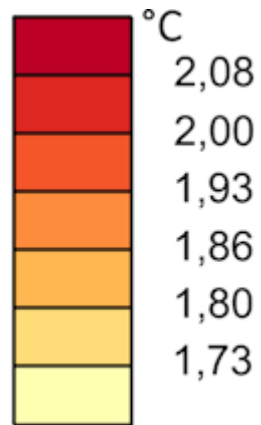
# ➤ Projections climatiques AP3C

Températures

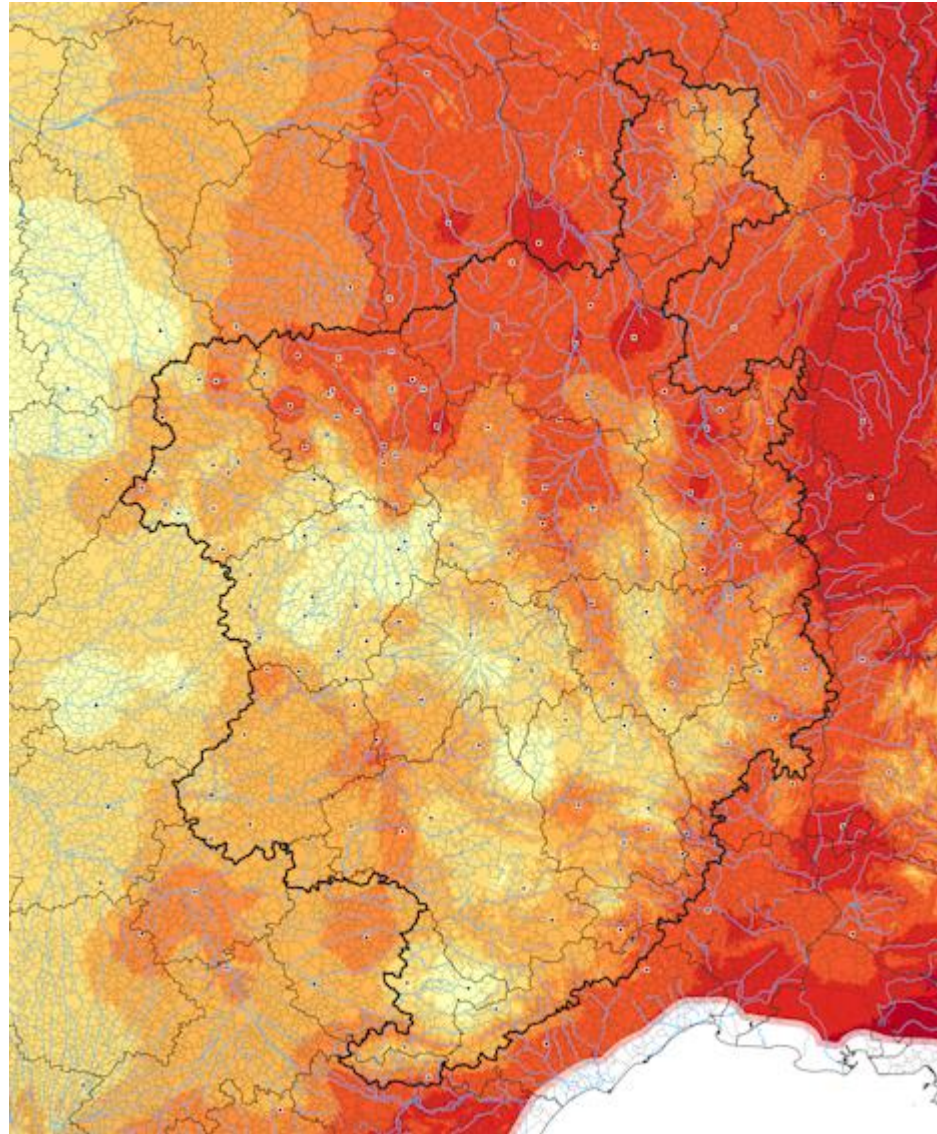
Précipitations

Bilan Hydrique Potentiel (Pluie-ETP)

# Température moyenne annuelle



Evolution  
2000-2050

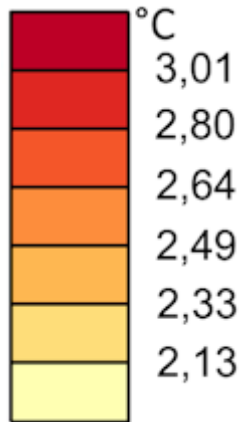


Grand domaine  
(version 2023)

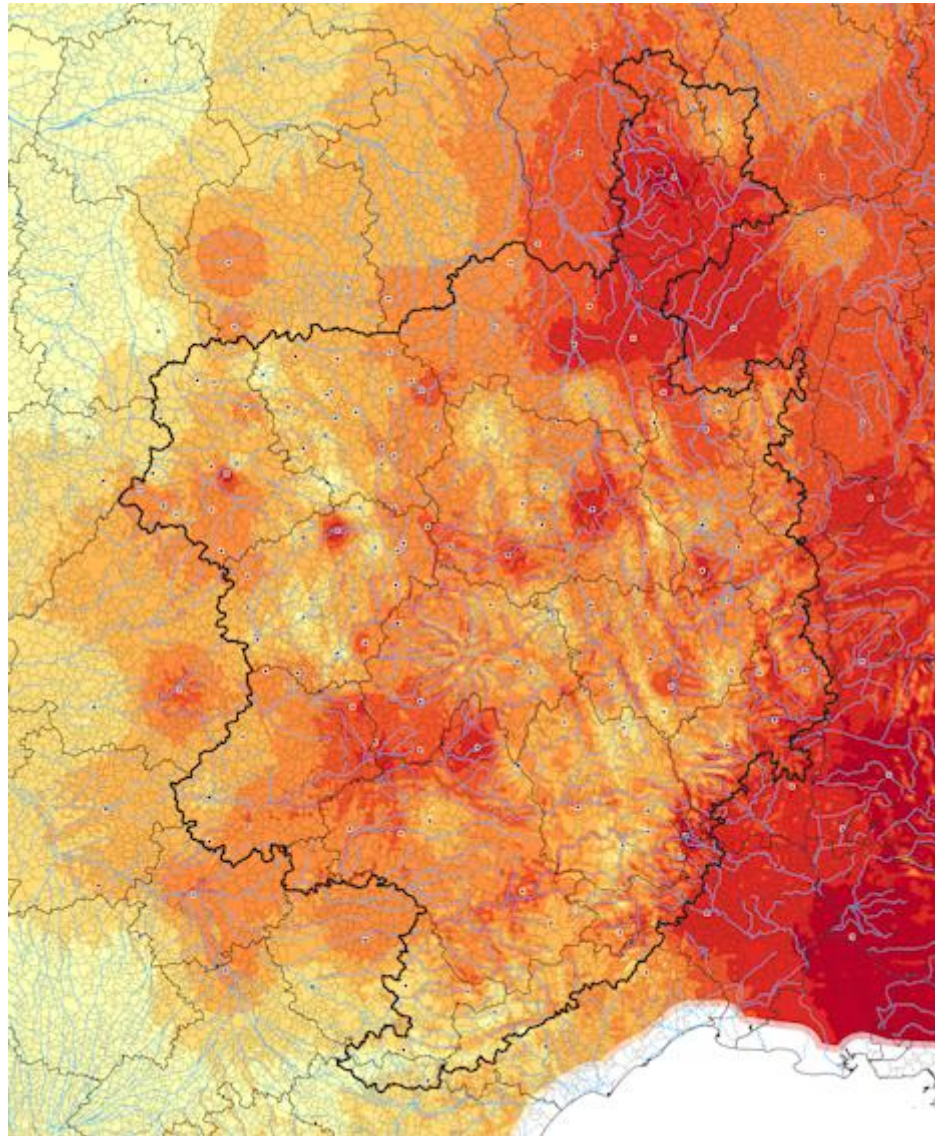
Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



# Température moyenne printemps (MAM)

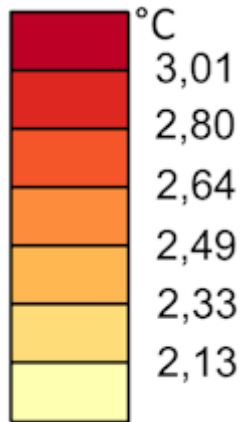


Evolution  
2000-2050

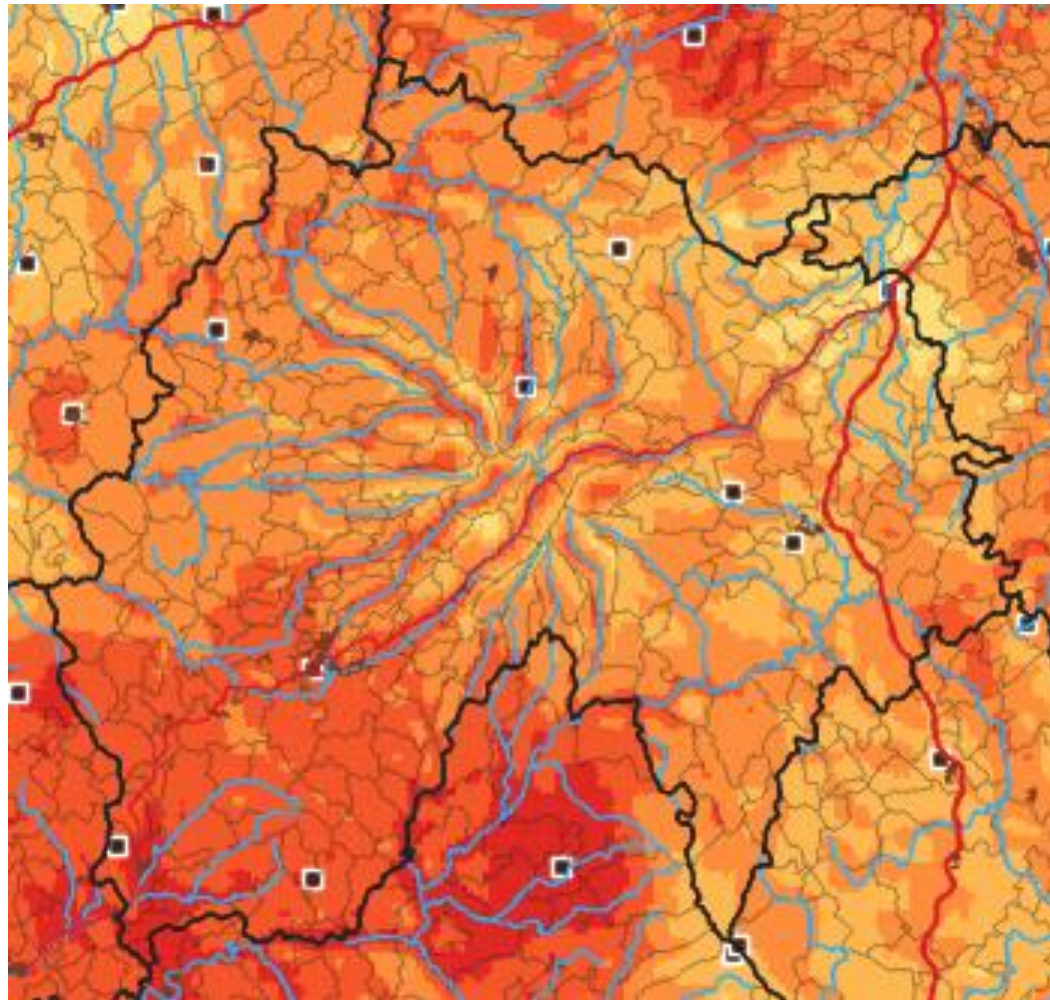


Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

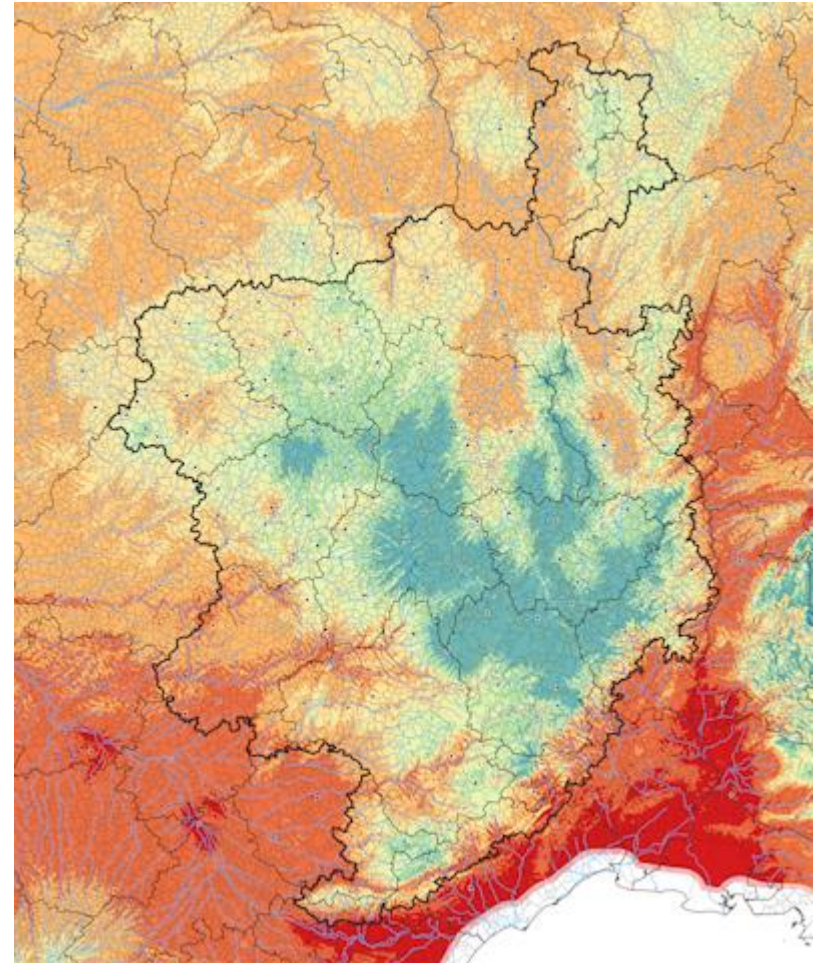
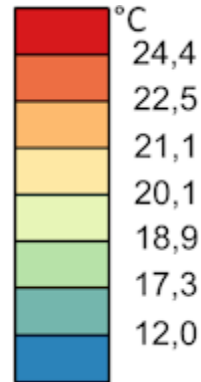
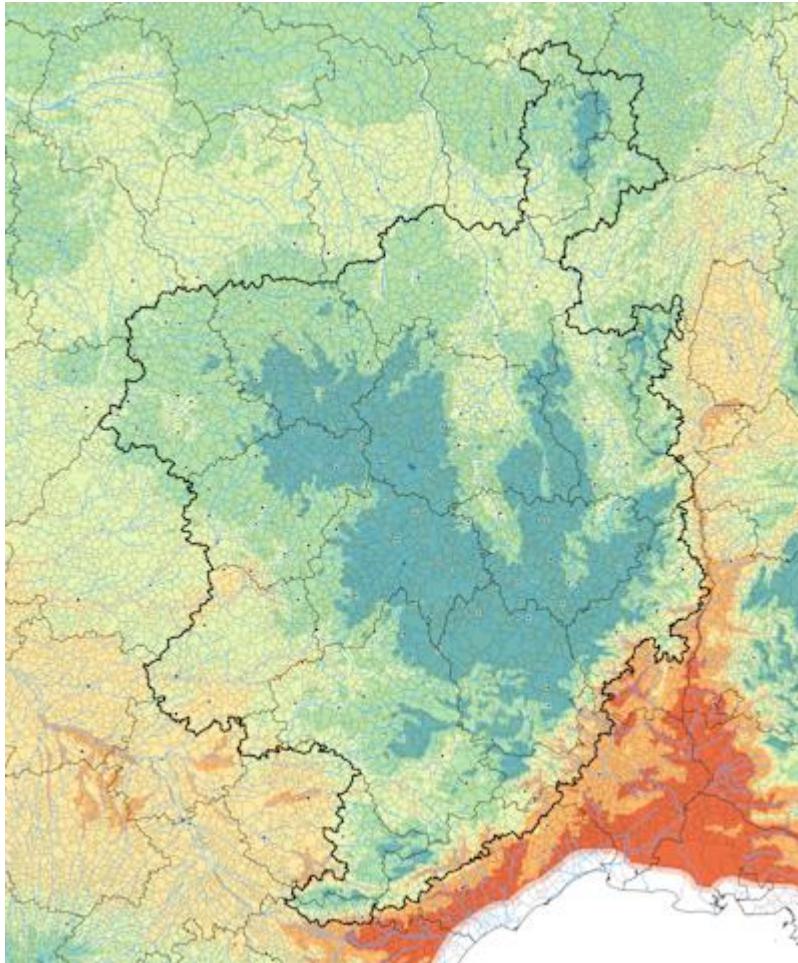
# Température moyenne printemps



Evolution  
2000-2050



# Température moyenne été (JJA)

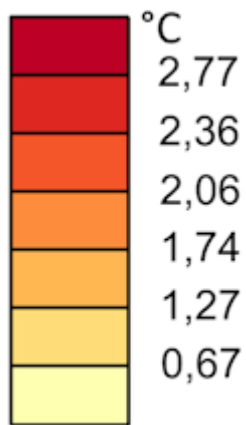


Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

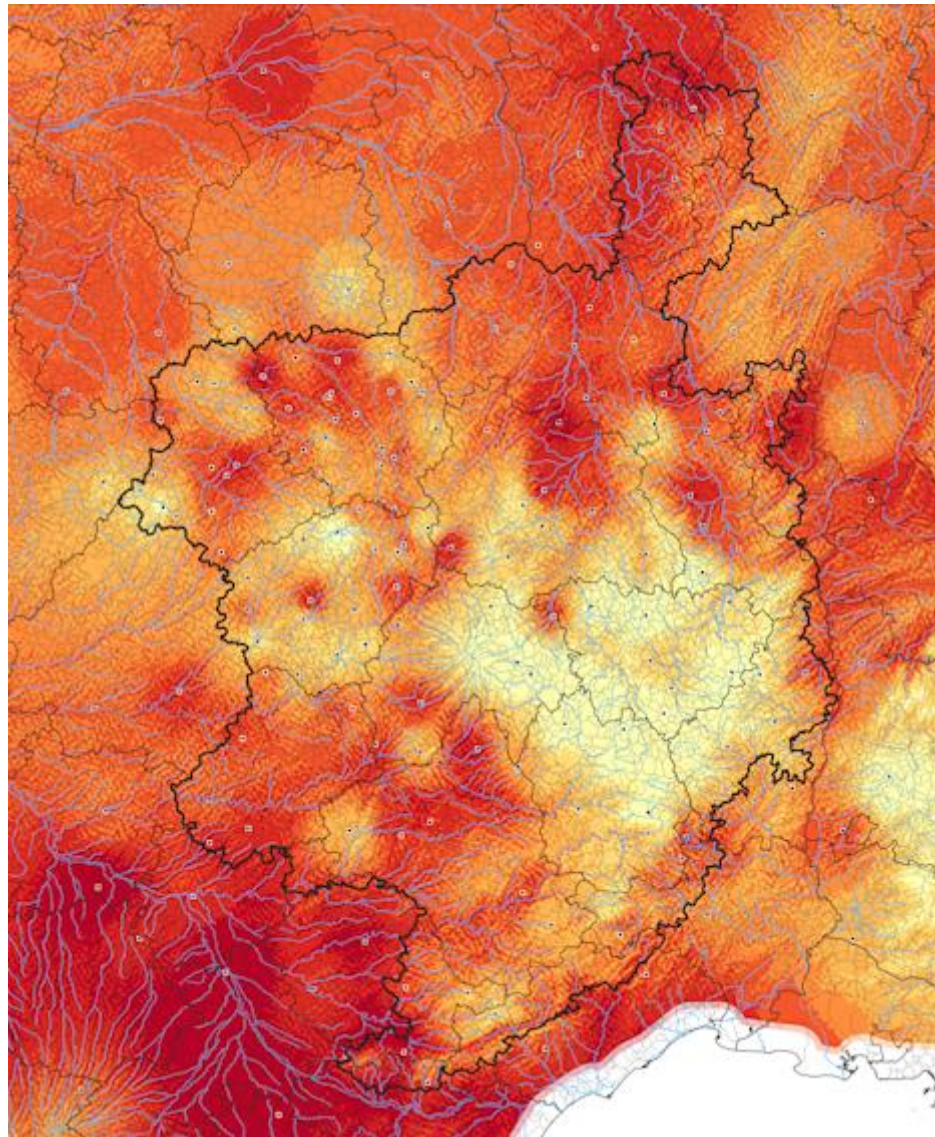
Situation 2000

Situation 2050

# Température moyenne été

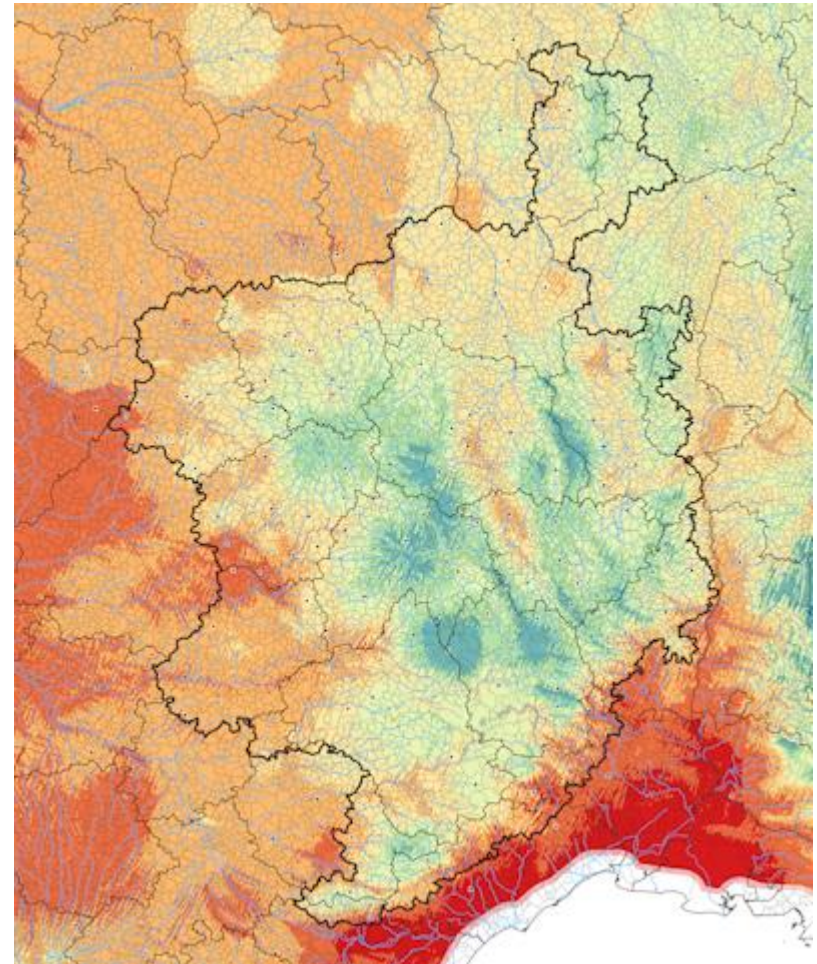
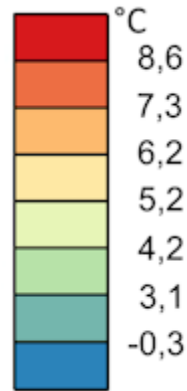
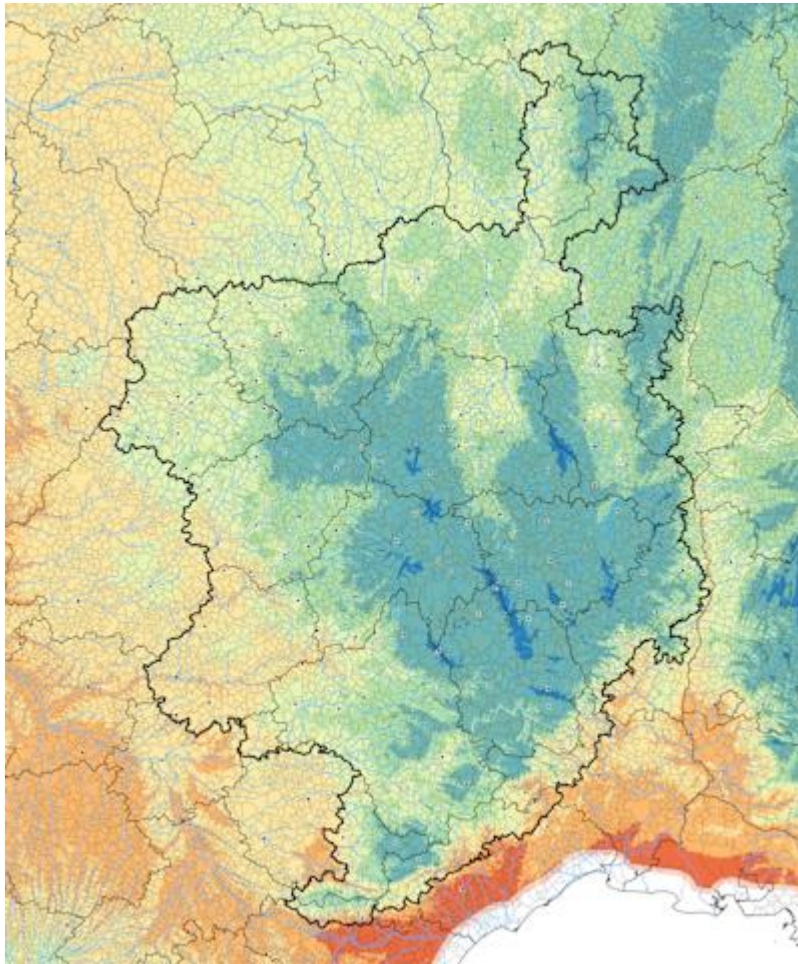


Evolution  
2000-2050



Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# Température moyenne hiver (DJF)

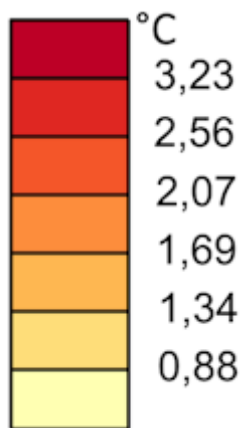


Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

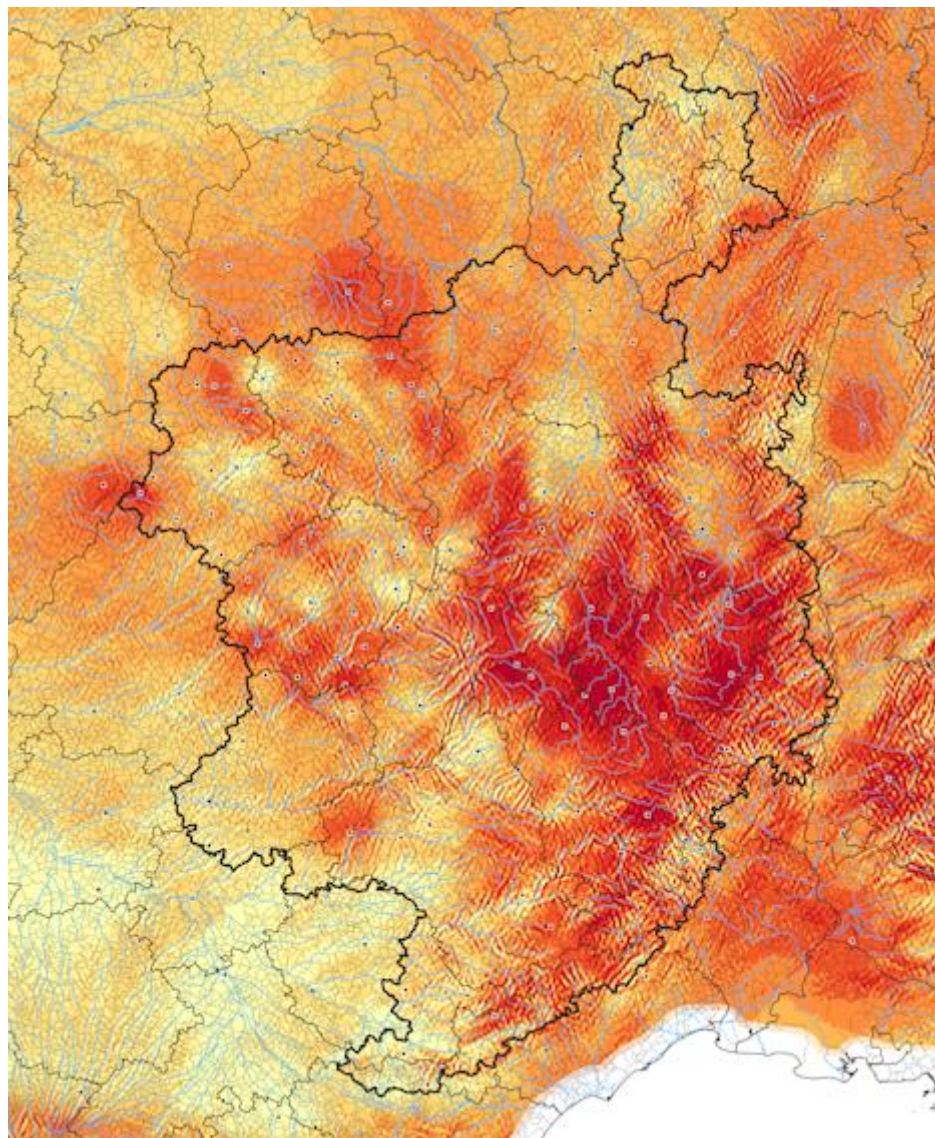
Situation 2000

Situation 2050

# Température moyenne hiver

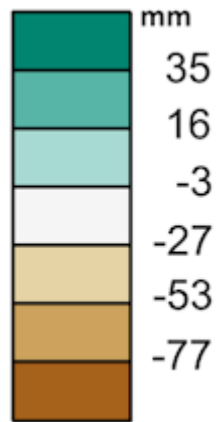


Evolution  
2000-2050

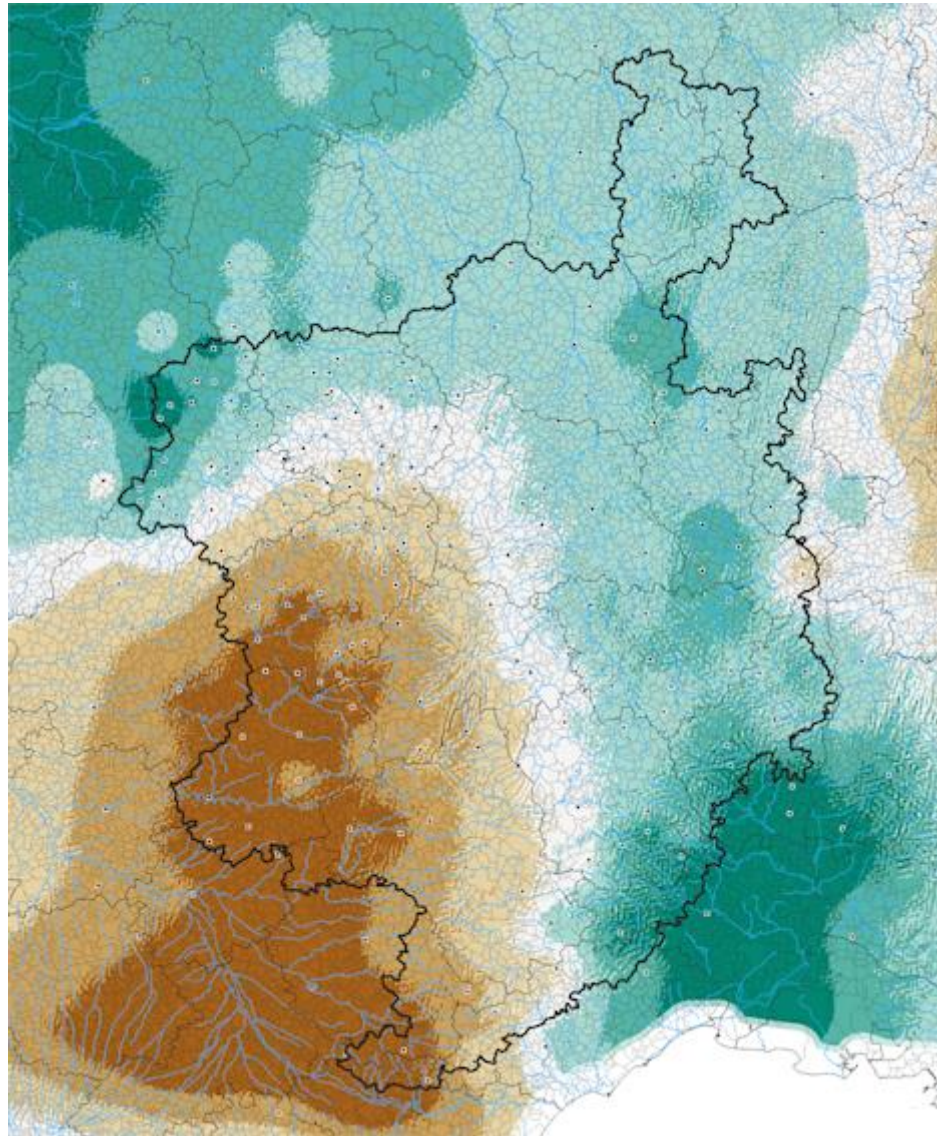


Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# Précipitations cumul annuel

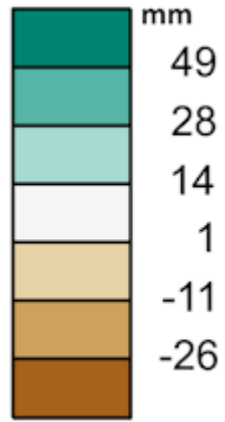


Evolution  
2000-2050

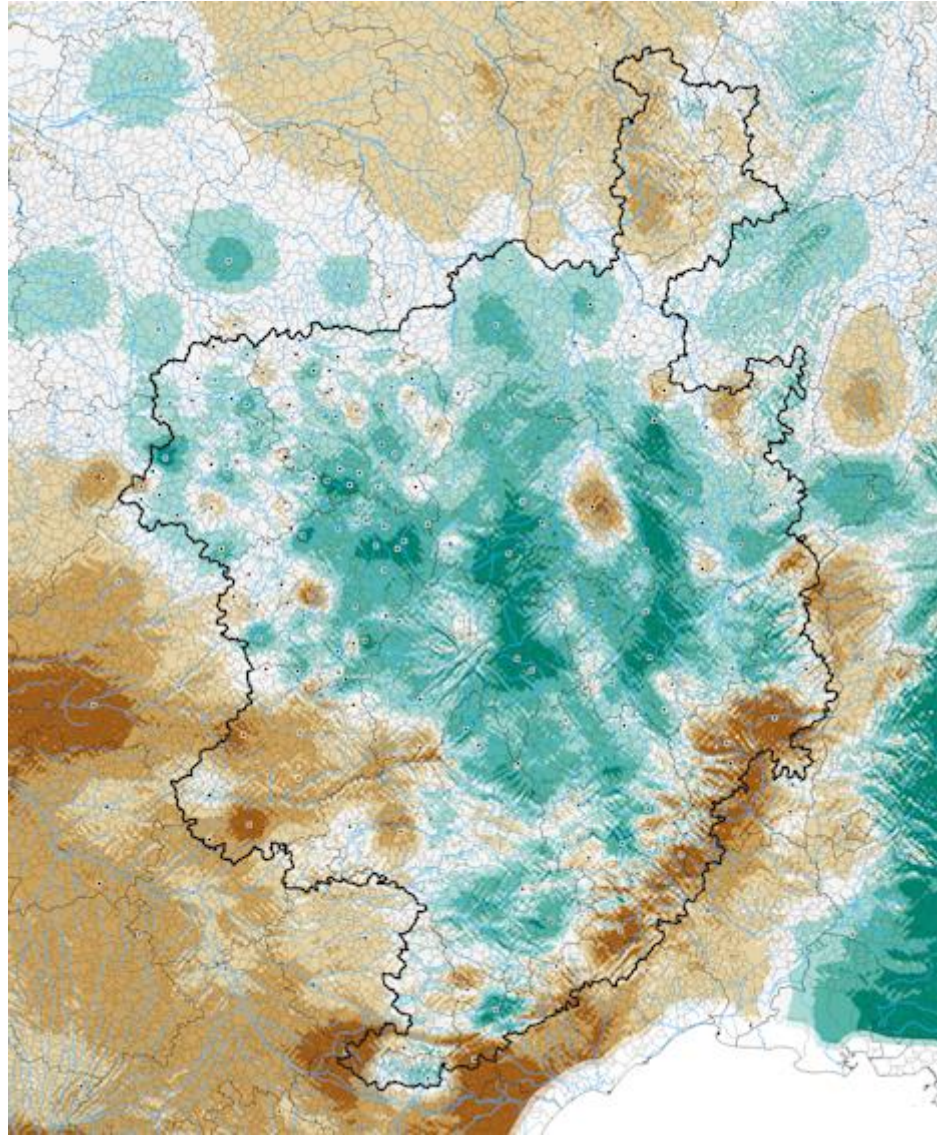


Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# Précipitations cumul été



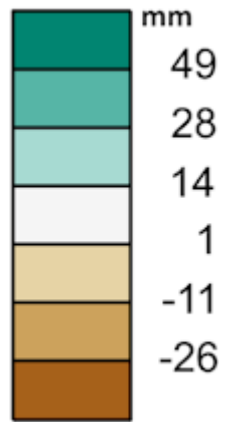
Evolution  
2000-2050



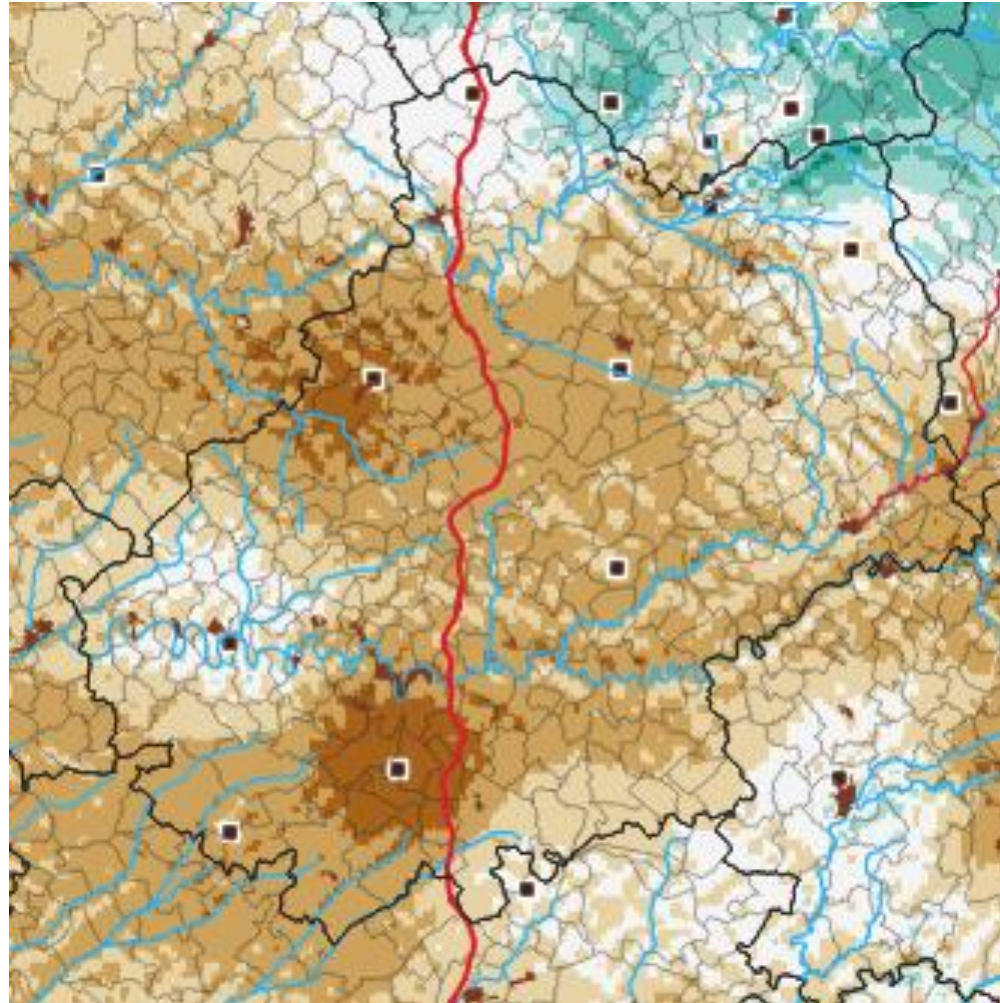
Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



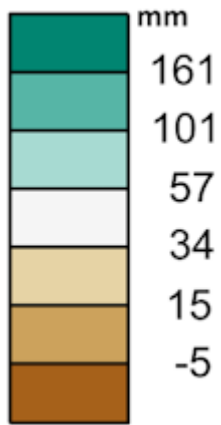
# Précipitations cumul été



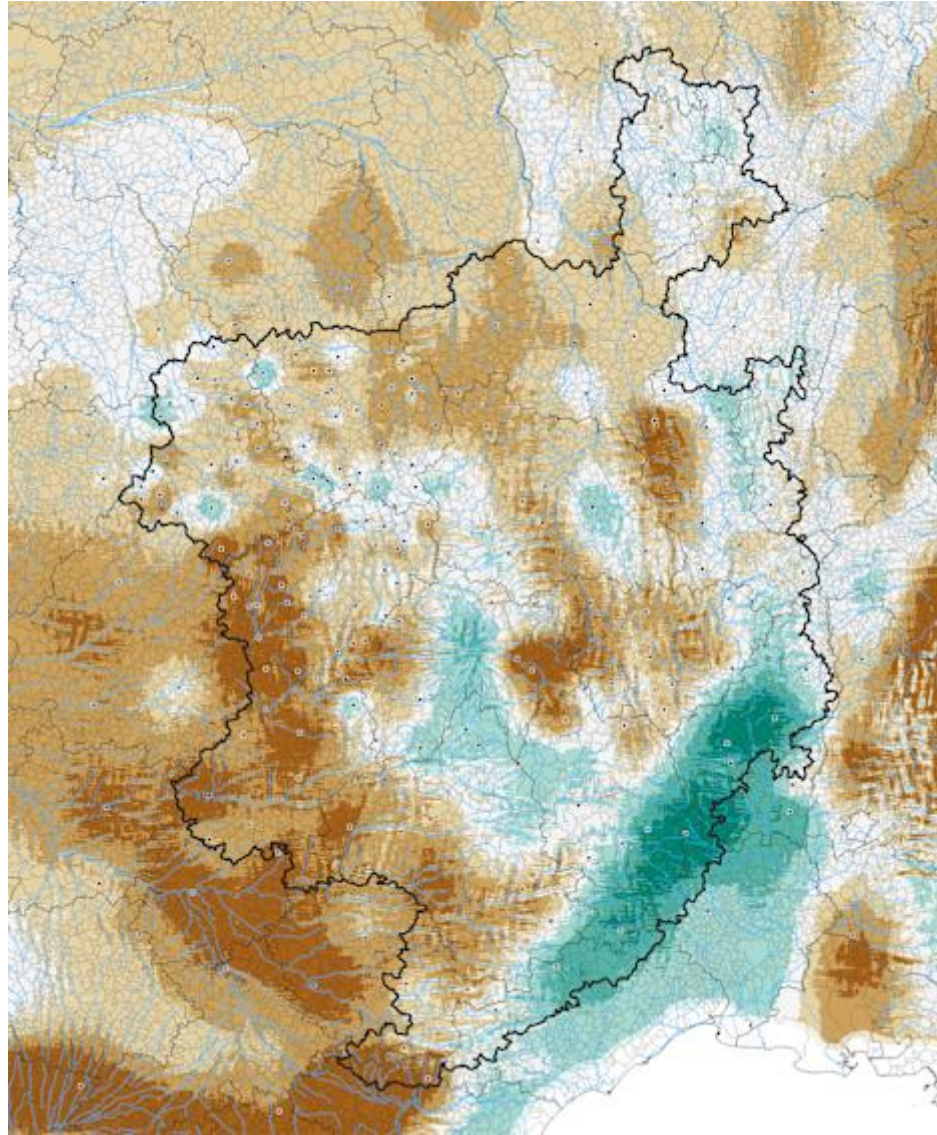
Evolution  
2000-2050



# Précipitations cumul automne (SON)

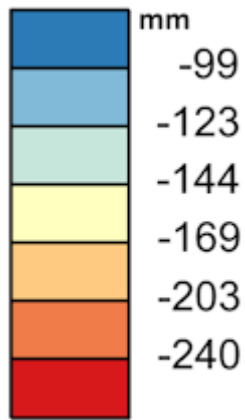


Evolution  
2000-2050

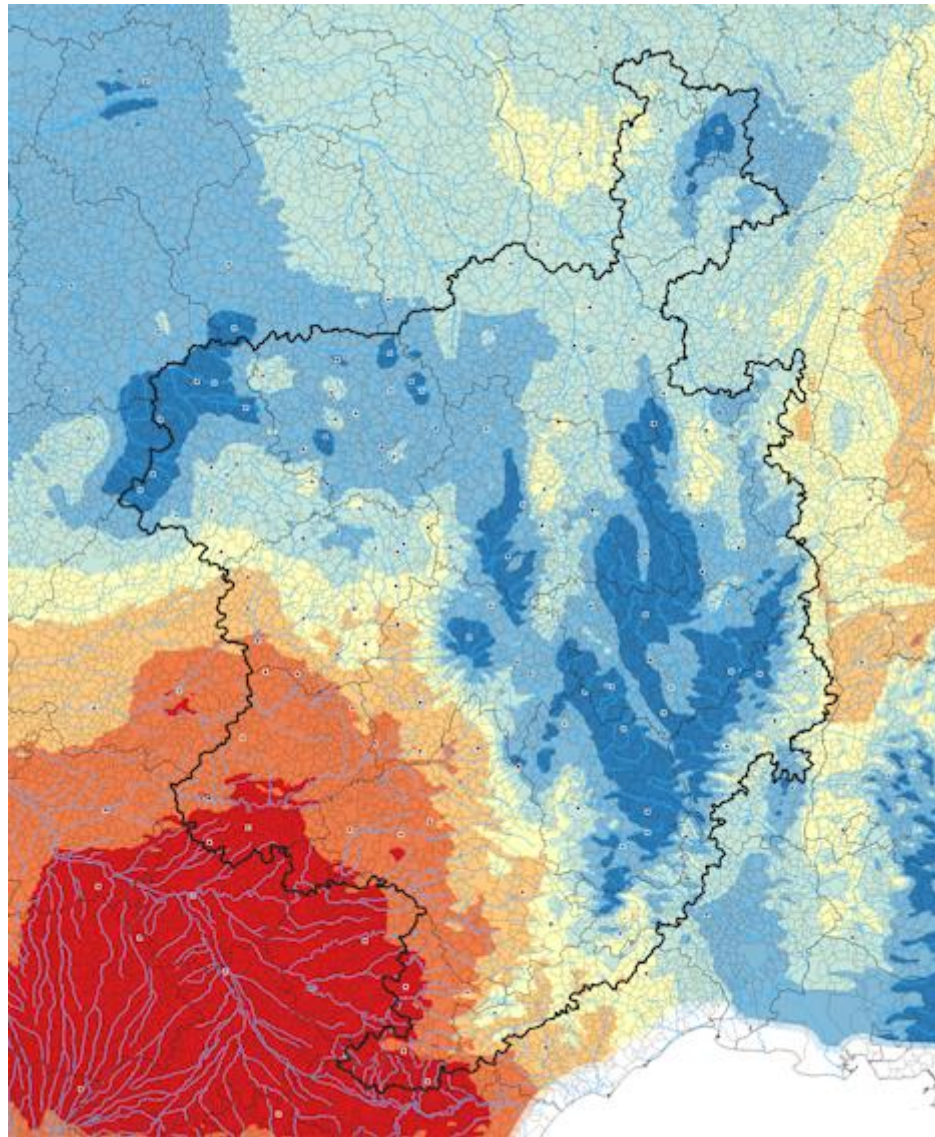


Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# Bilan Hydrique Potentiel annuel

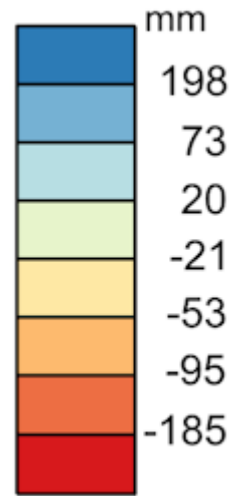
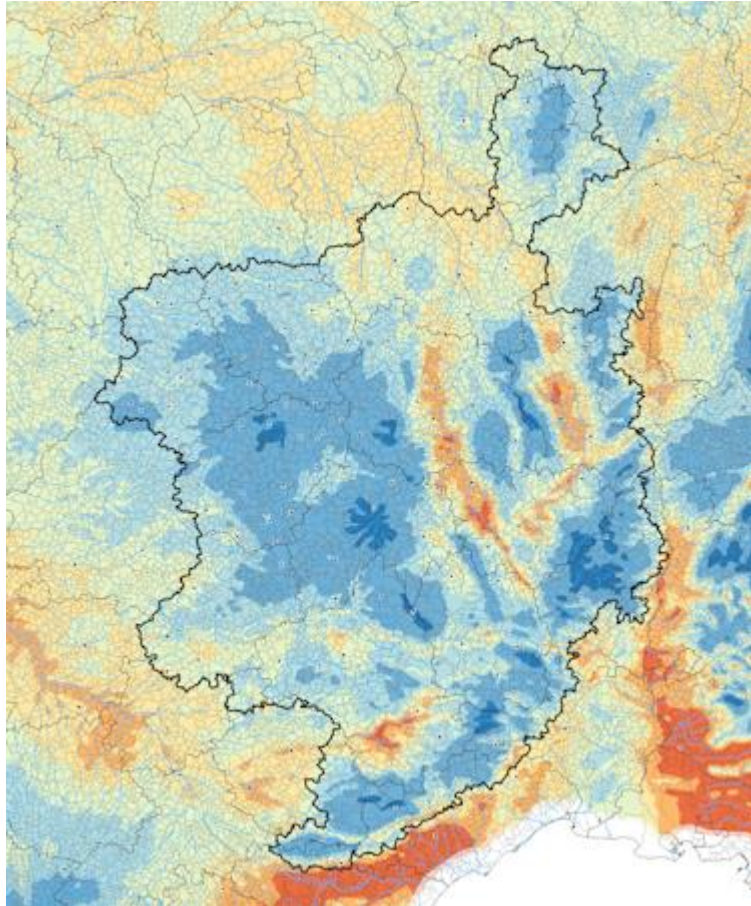


Evolution  
2000-2050

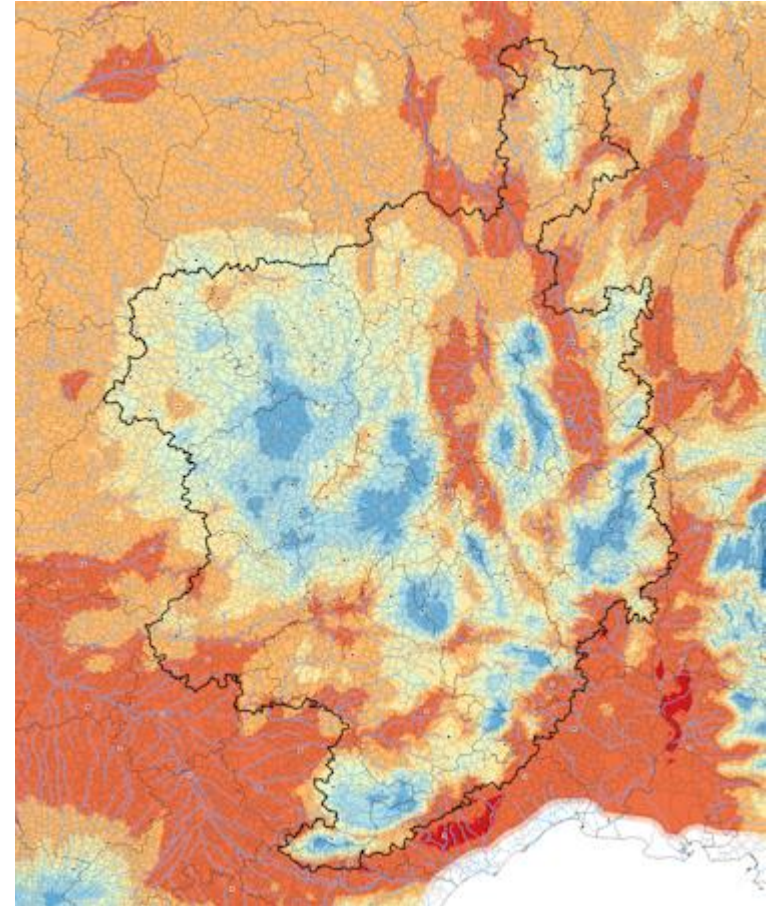


Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# BHP du printemps

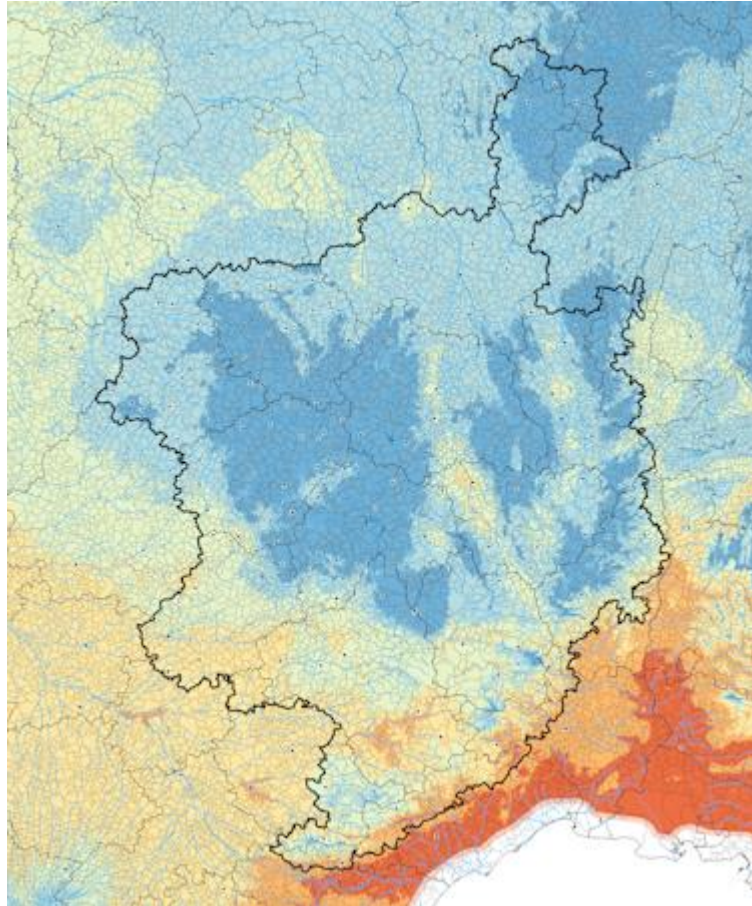


Situation 2000

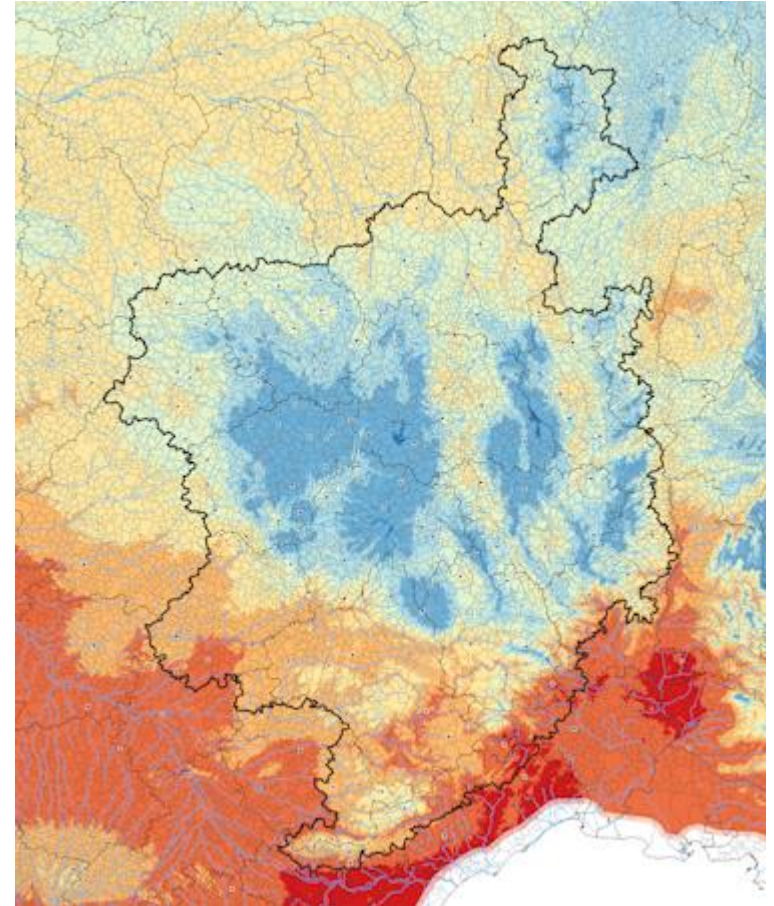
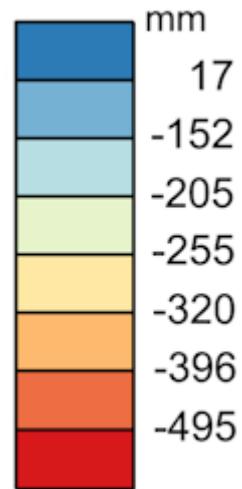


Situation 2050

# BHP de l'été

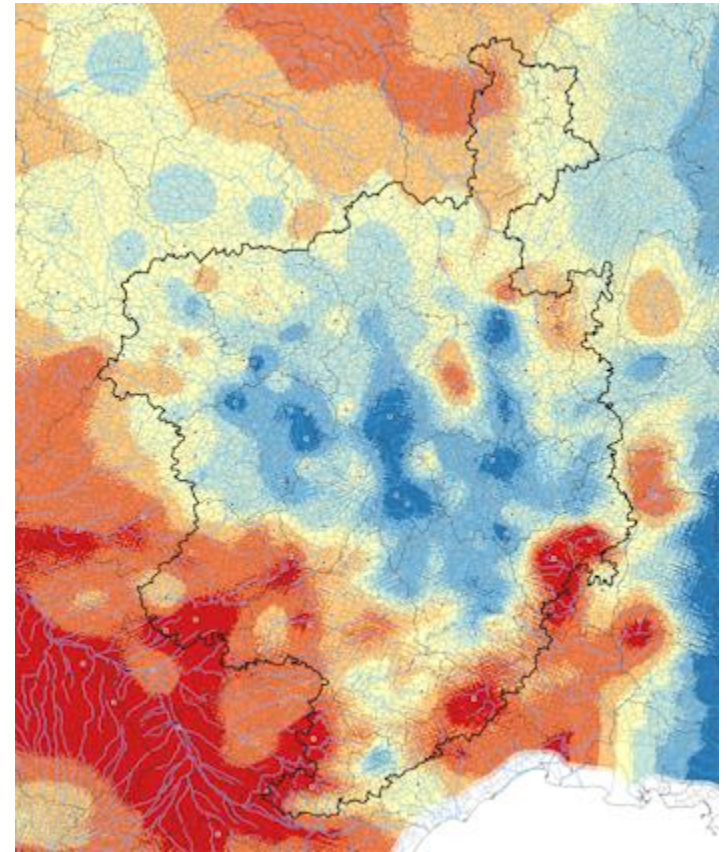
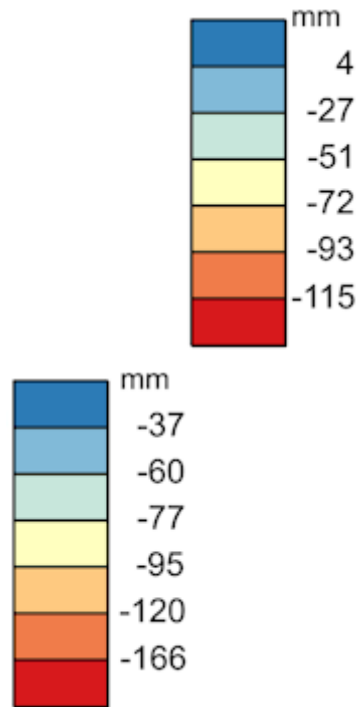
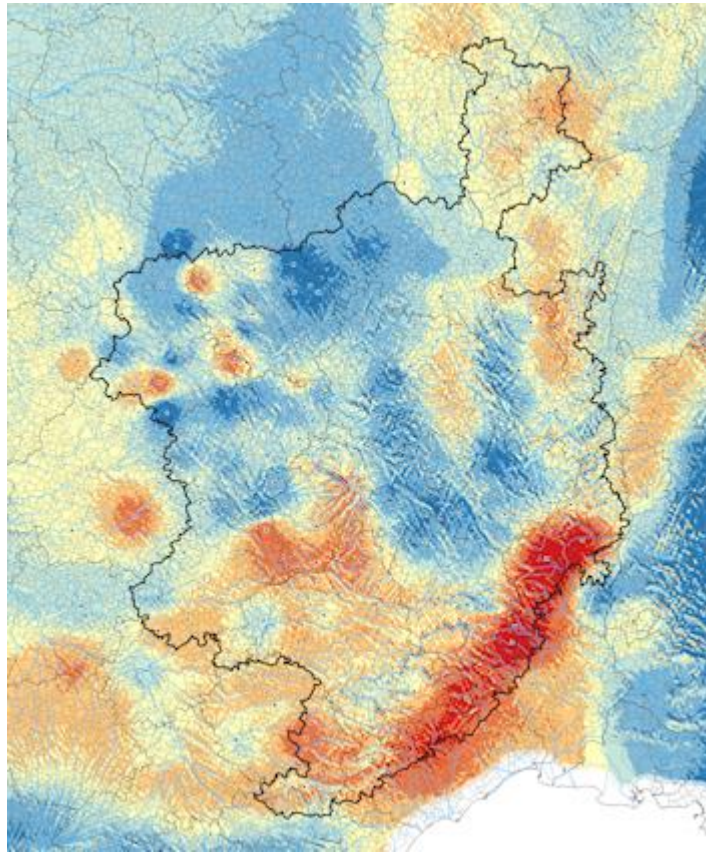


Situation 2000



Situation 2050

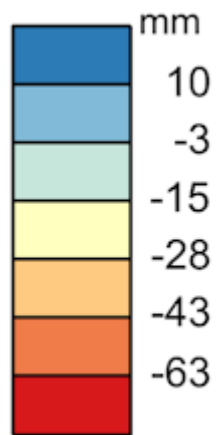
# BHP printemps - été



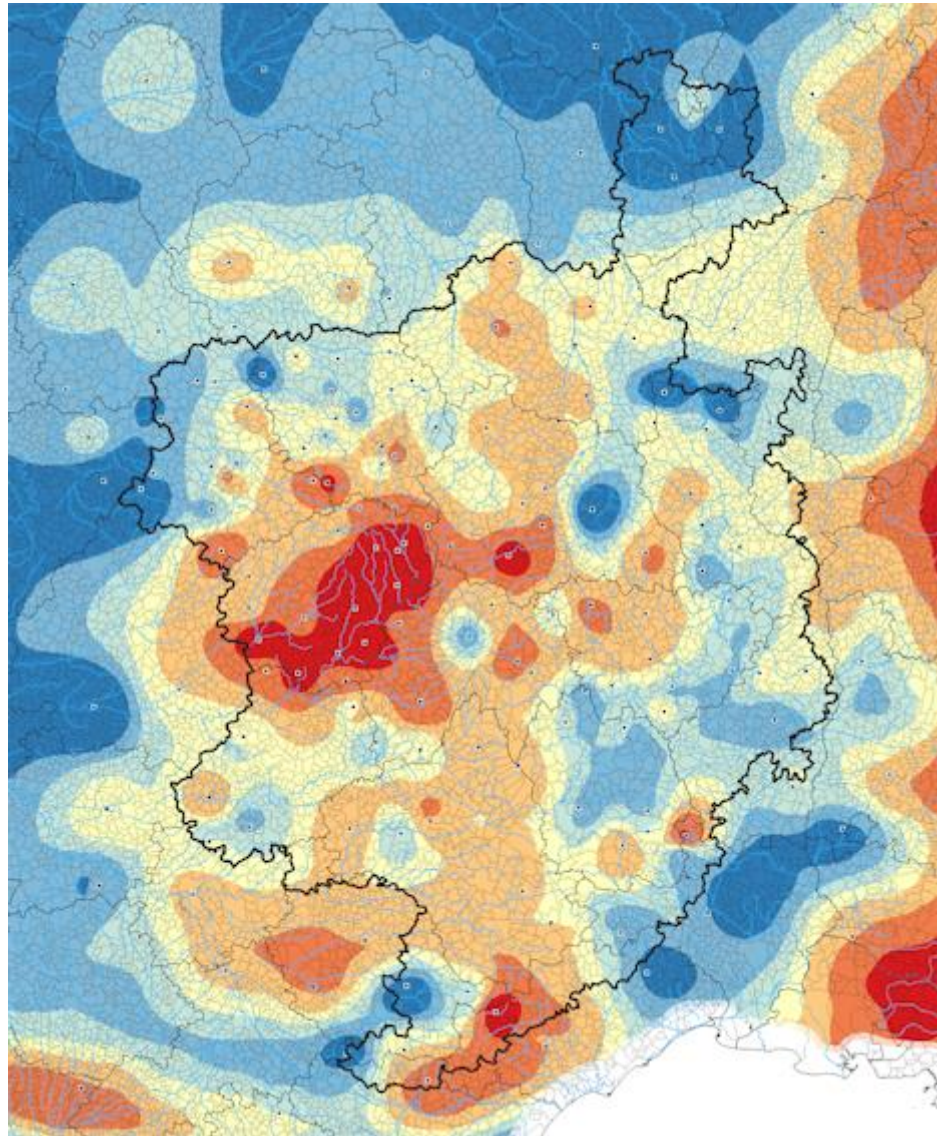
Printemps 2000-2050

Eté 2000-2050

# BHP de l'hiver

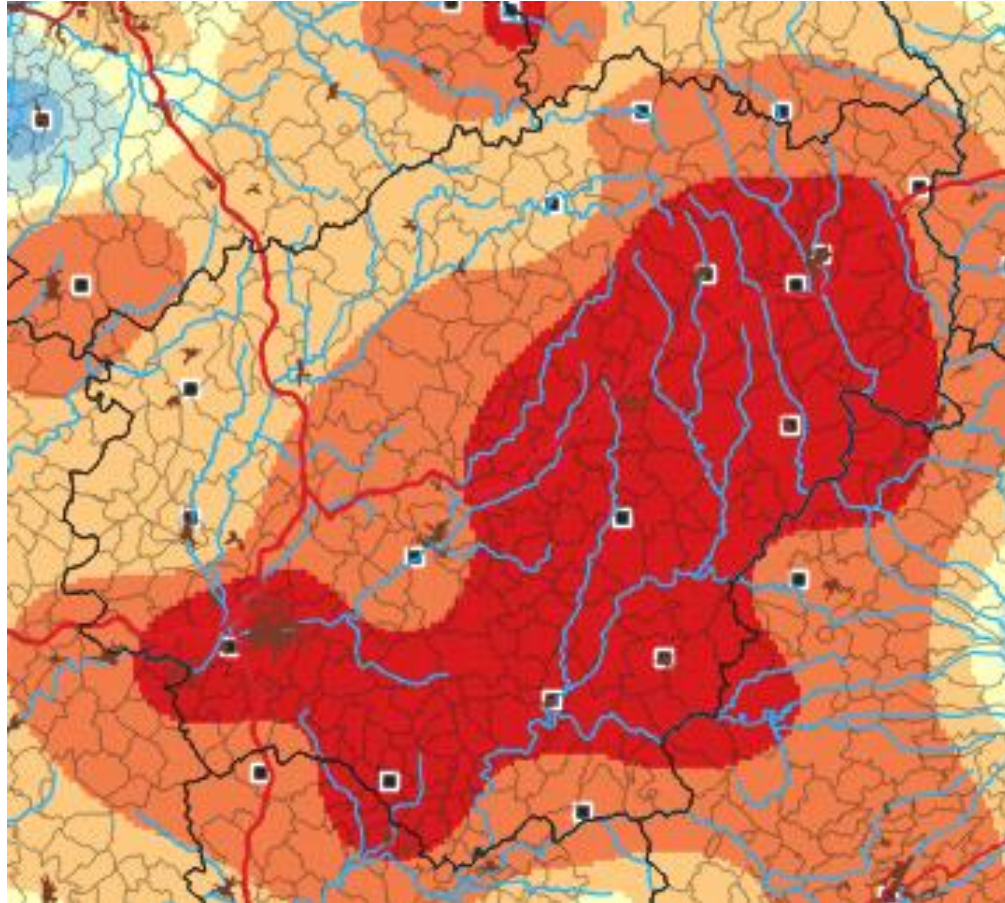
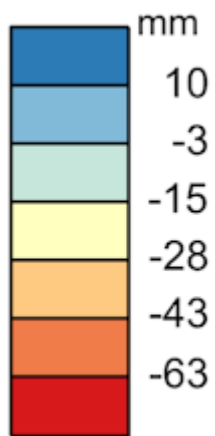


Evolution  
2000-2050



Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# BHP de l'hiver



Evolution  
2000-2050



# ➤ Projections agro-climatiques de AP3C

# Les résultats agro-climatiques de AP3C

- **Une liste de 30 IAC du projet AP3C :**

- ▣ **IAC relatifs à la gestion de l'herbe**

- **Pr01 (IAC01)** : 200°CJ à partir du 1er janvier - Date de redémarrage de la végétation
    - Pr02 (IAC02) : 250°CJ à partir du 1er février - Date de mise à l'herbe
    - **Pr03 (IAC03)** : 750°CJ à partir du 1er février - Fauches précoces (ensilage)
    - Pr04 (IAC04) : 1000°CJ à partir du 1er février - Date de 1ère fauche (foin précoce)
    - Pr05 (IAC05) : Seuil de 1200°CJ à partir du 1er février - Foins tardifs
    - Pr06 (IAC13) : Ratio RR/ETP – démarrage de végétation à mise à l'herbe
    - **Pr07 (IAC14)** : Ratio RR/ETP – mise à herbe à ensilage
    - Pr08 (IAC15) : Ratio RR/ETP – ensilage à récolte en foin
    - **Pr09 (IAC16)** : « Séquences favorables pour ensilage »
    - Pr10 (IAC17) : « Séquences favorables pour foin »
    - Pr11 (IAC18) : Ratio RR/ETP – automne, du 15/09 au 30/10
    - Pr12 (IAC25) : Ratio RR/ETP – été, de 1200°CJ (départ au 01/02) jusqu'au 15/09
    - Pr13 (IAC26) : « Faisabilité mise en place des semis de prairies d'automne »
    - Pr14 (IAC27) : Ratio RR/ETP – hiver, du 30/10 au 31/12
    - Pr15 (IAC28) : « Séquences favorables pour enrubannage »
    - Pr16 (IAC29) : « Faisabilité mise en place des semis de prairies de printemps »

# Les résultats agro-climatiques de AP3C

## ■ IAC relatifs à la culture de céréales

- Cé01 (IAC06) : « Gel de printemps sur céréales au stade épi 1 cm »
- Cé02 (IAC07) : « Echaudage sur céréales »
- Cé03 (IAC23) : « Stress hydrique au remplissage du grain » - altitude
- Cé04 (IAC24) : « Stress hydrique au remplissage du grain » - plaine

## ■ IAC relatifs à la culture du maïs

- Ms01 (IAC08) : « Echaudage sur maïs »
- Ms02 (IAC09) : « Gel en fin de cycle avant maturité physiologique »
- Ms04 (IAC19) : Somme de température base 6°C, du 10/05 au 15/10
- Ms05 (IAC20) : « Stress hydrique floraison à remplissage du grain » - cumuls de RR décadaires
- Ms06 (IAC30) : « Stress hydrique floraison à remplissage du grain » - occurrence de fortes RR quot.

## ■ IAC relatifs aux dérobées

- Dé01 (IAC21) : « Faisabilité thermique des dérobées de printemps »
- Dé02 (IAC22) : « Faisabilité thermique des dérobées d'été »

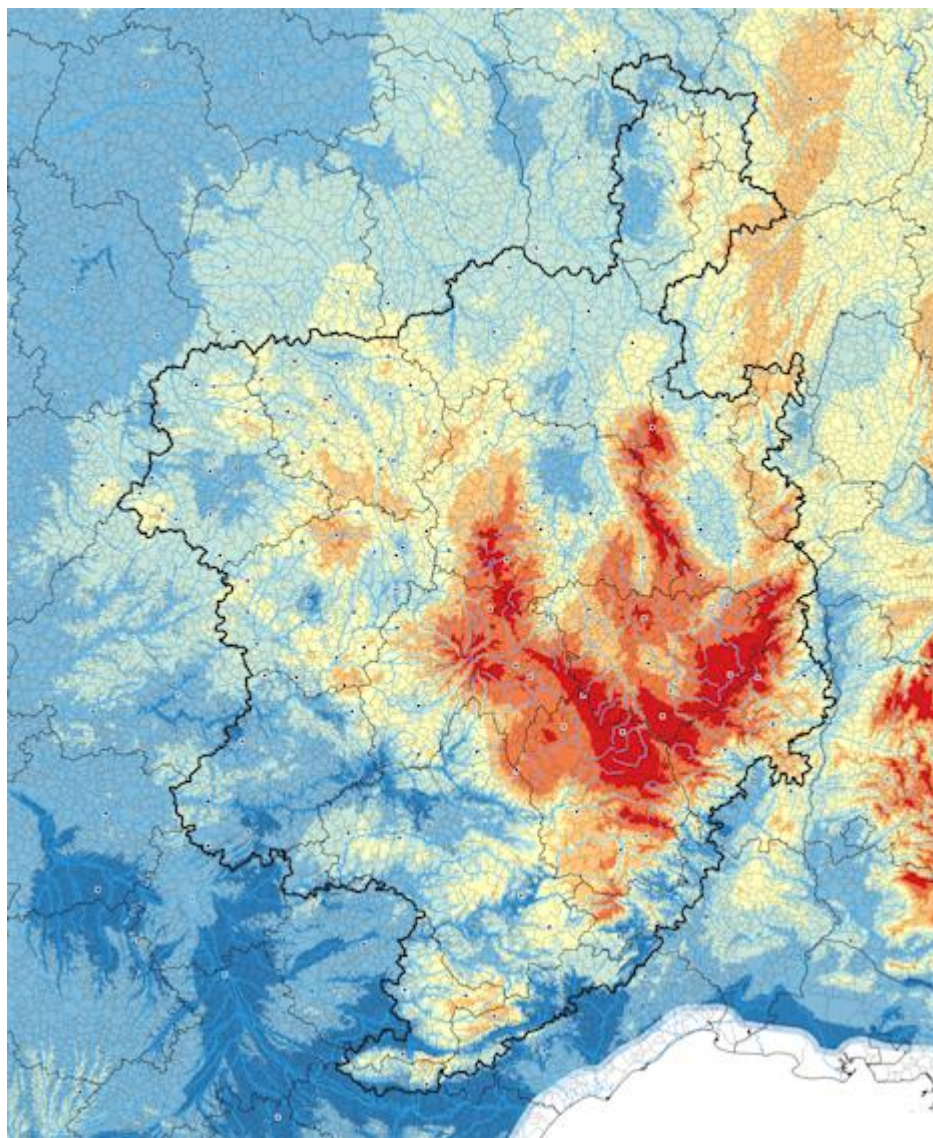
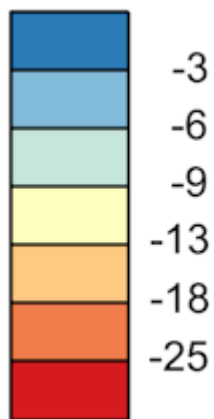
## ■ IAC vigne

- Vi01 (IAC12) : « Indice héliothermique de Huglin »

## ■ IAC généralistes

- Gé01 (IAC10) : « Dernière gelée de printemps »
- Gé02 (IAC11) : « Première gelée d'automne »

# Date de démarrage de la végétation, num. du jour de l'année

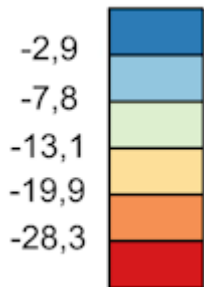
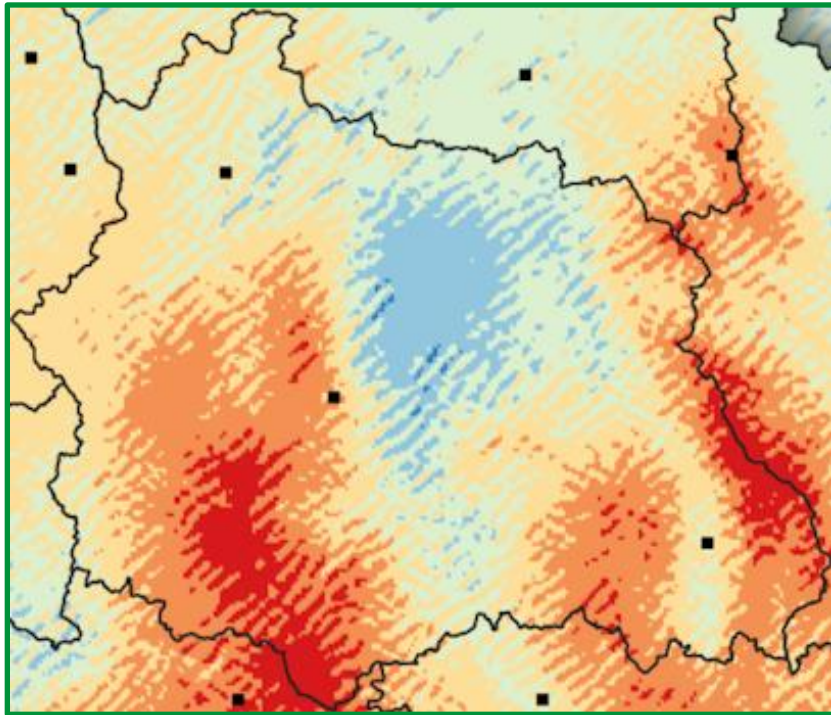


Evolution  
2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

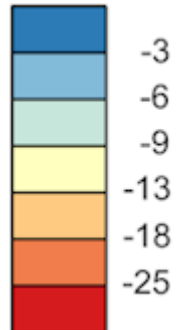
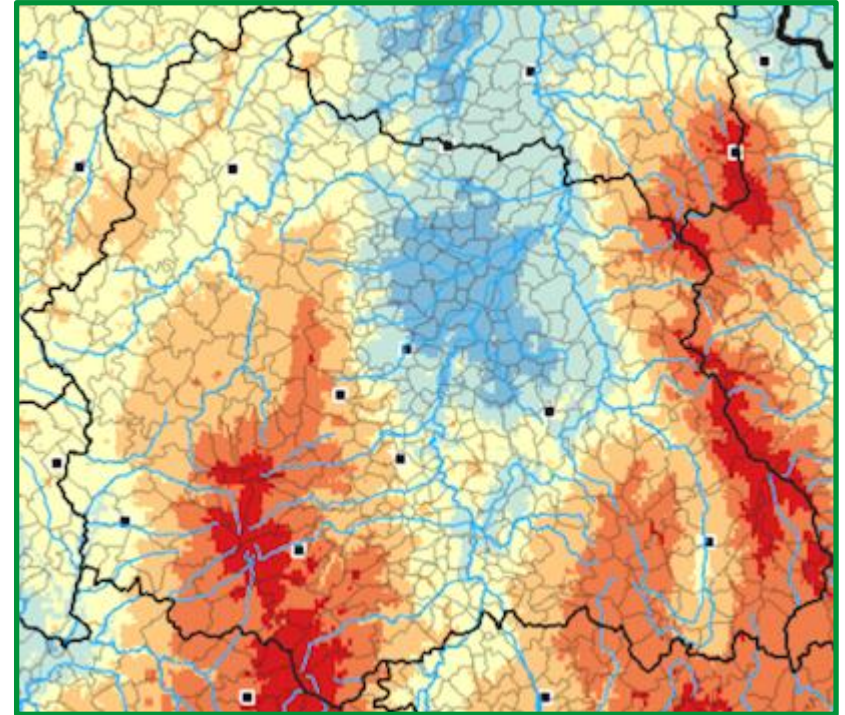
# Date de démarrage de la végétation, num. du jour de l'année

## Evolution 2000-2050



Puy de Dôme  
(version 2022)

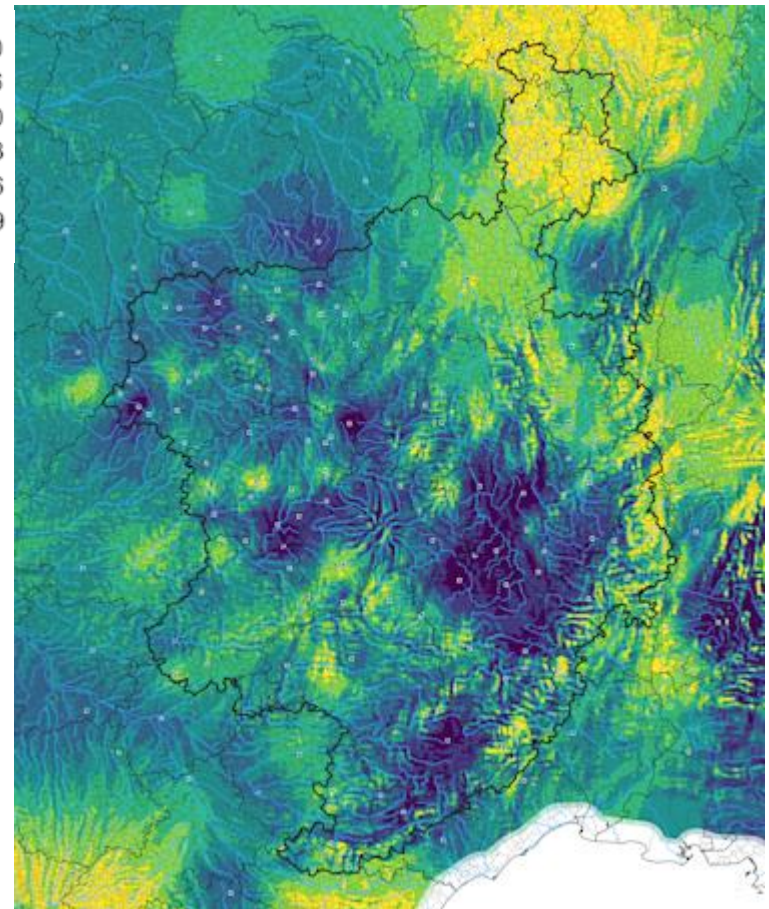
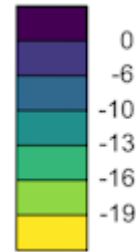
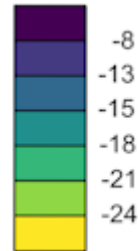
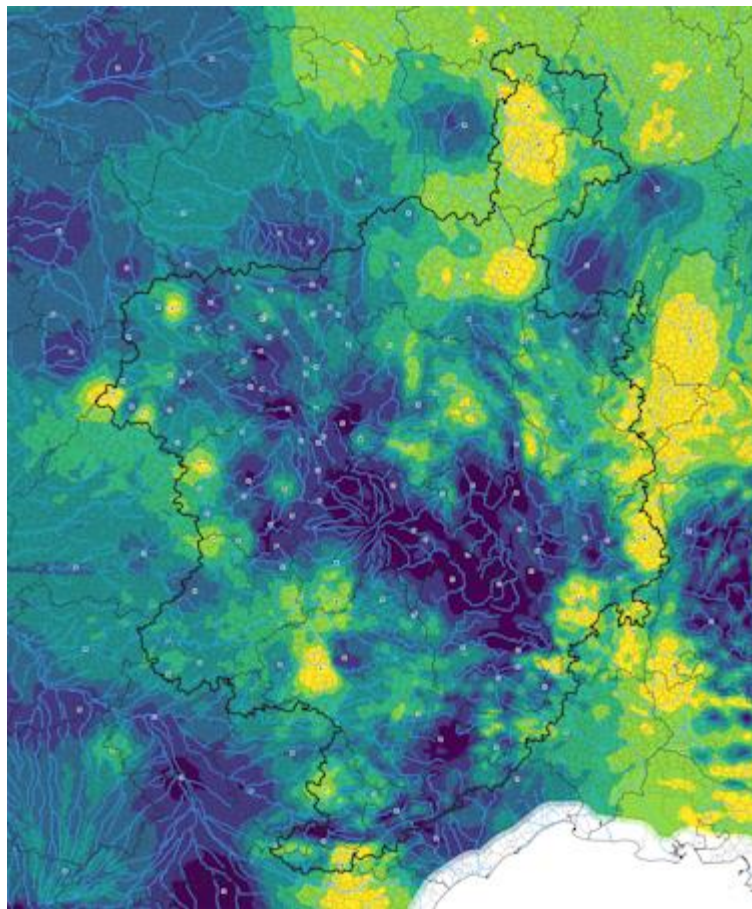
Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2022



Puy de Dôme  
(version 2023)

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# Date de dernière gelée de printemps (n° jour)



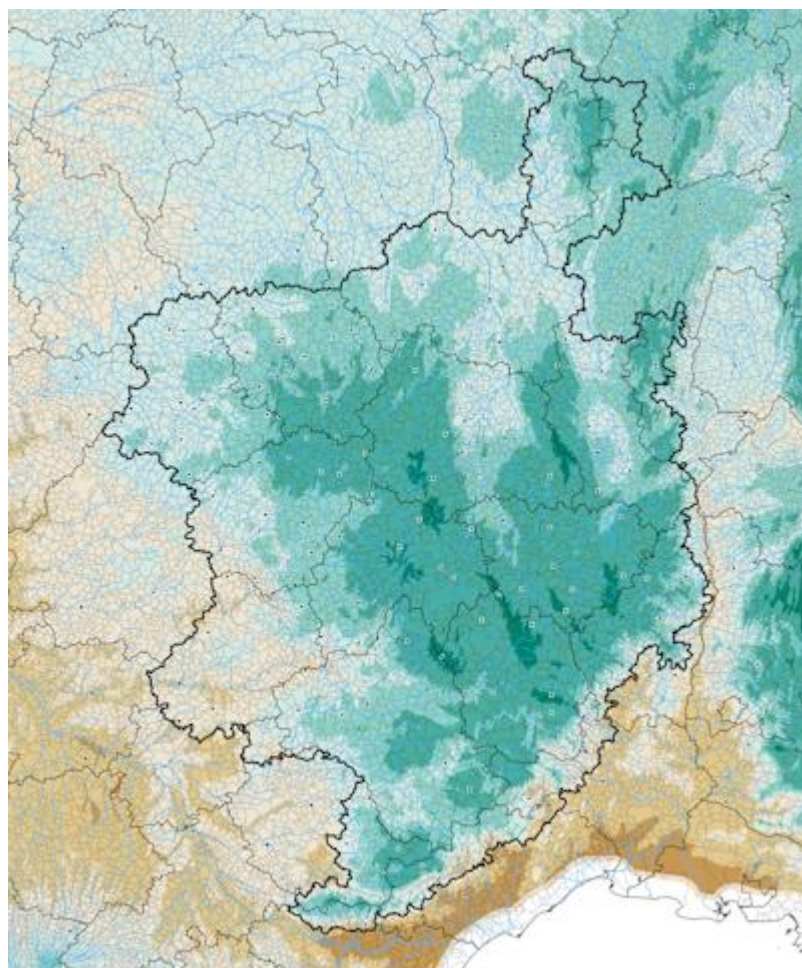
Années décennales précoces

Années décennales tardives

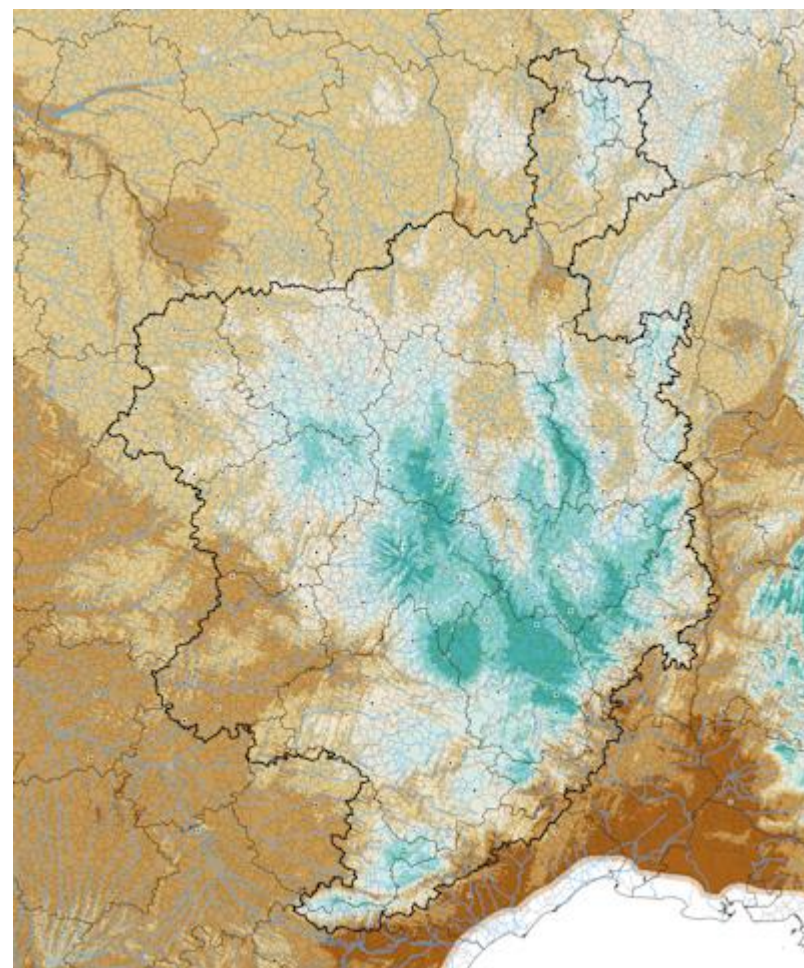
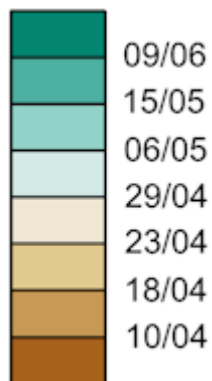
## Evolution 2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# Date de « fauche précoce » (750°CJ), num. du jour de l'année

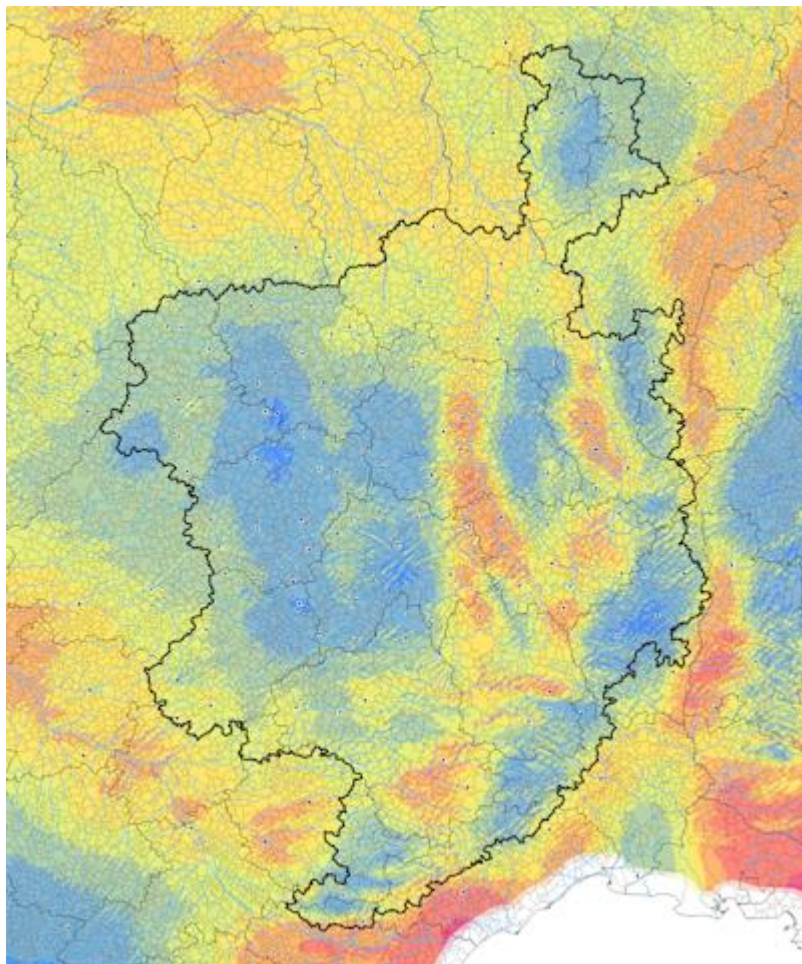


Climat-type 2000

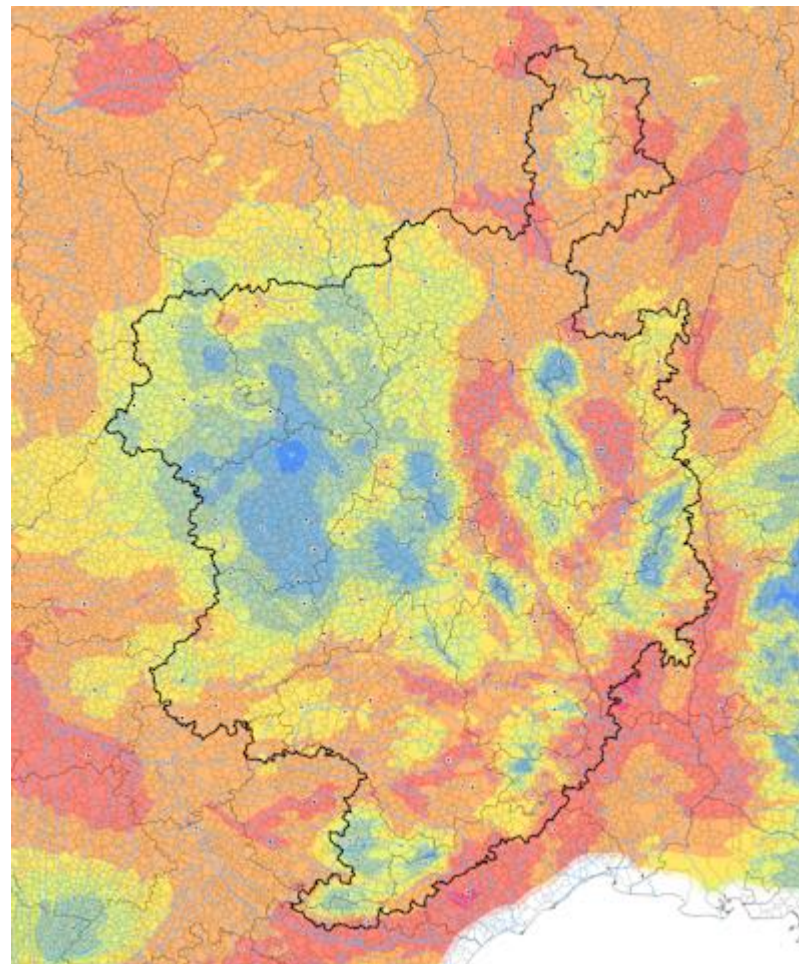
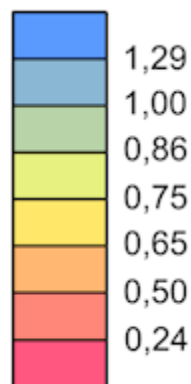


Climat-type 2050

# Ratio pluie/ETP de 500°CJ à 750°CJ, « avant ensilage »



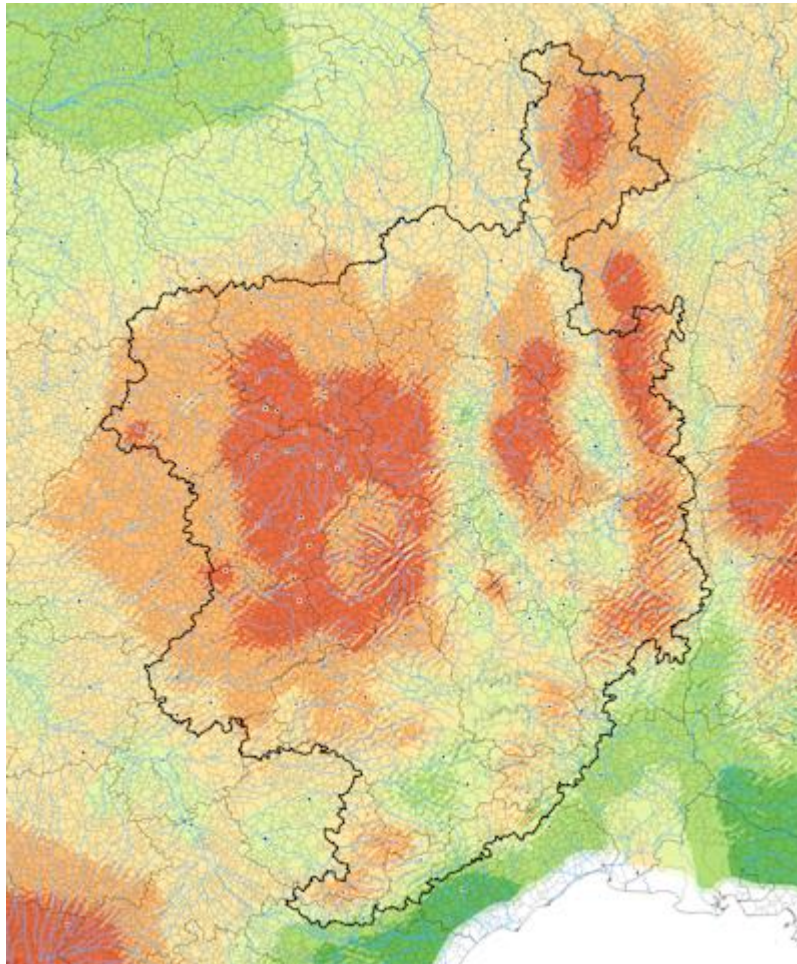
Climat-type 2000



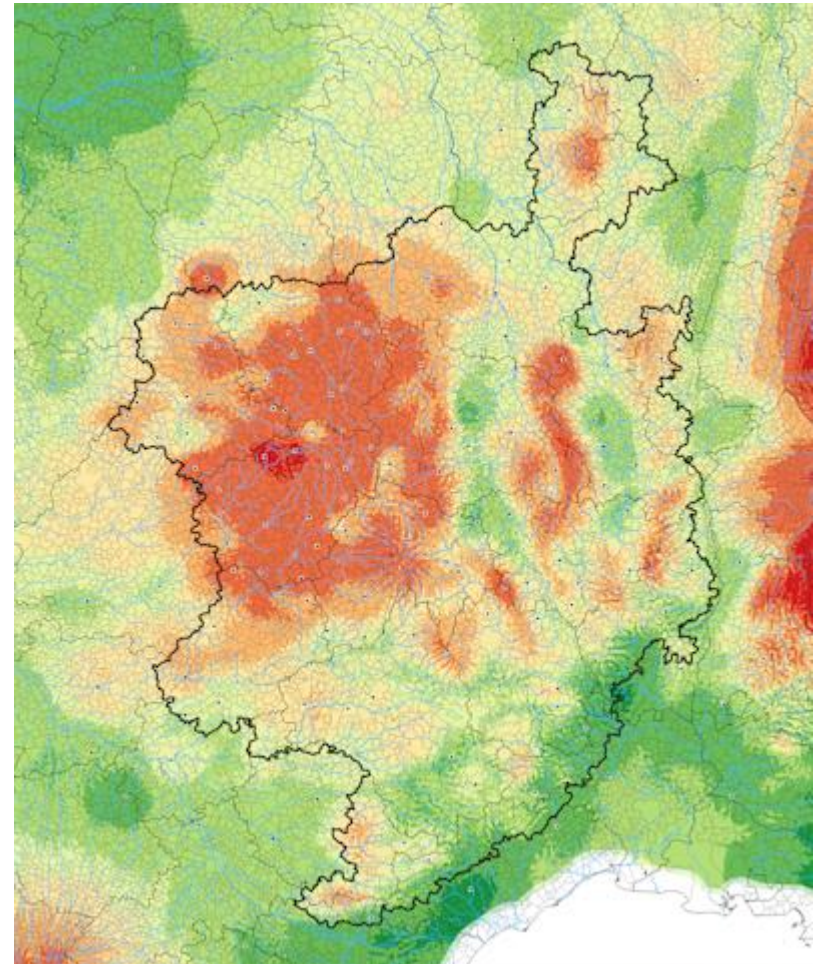
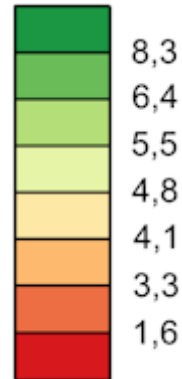
Climat-type 2050



# Périodes favorables pour ensilages, en nombre de jours

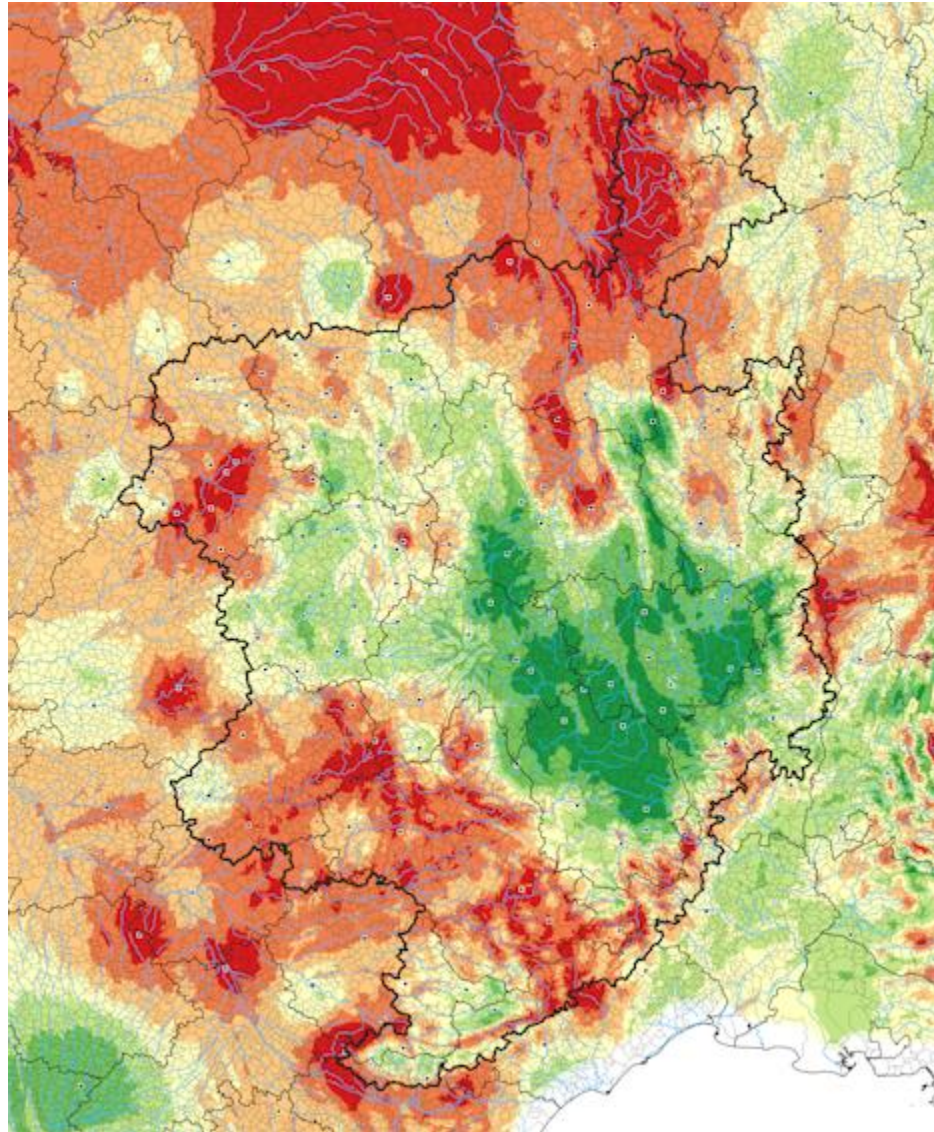
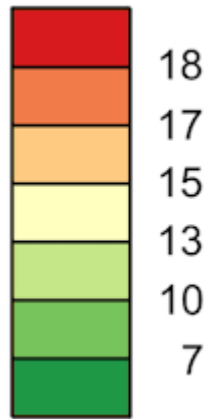


Climat-type 2000



Climat-type 2050

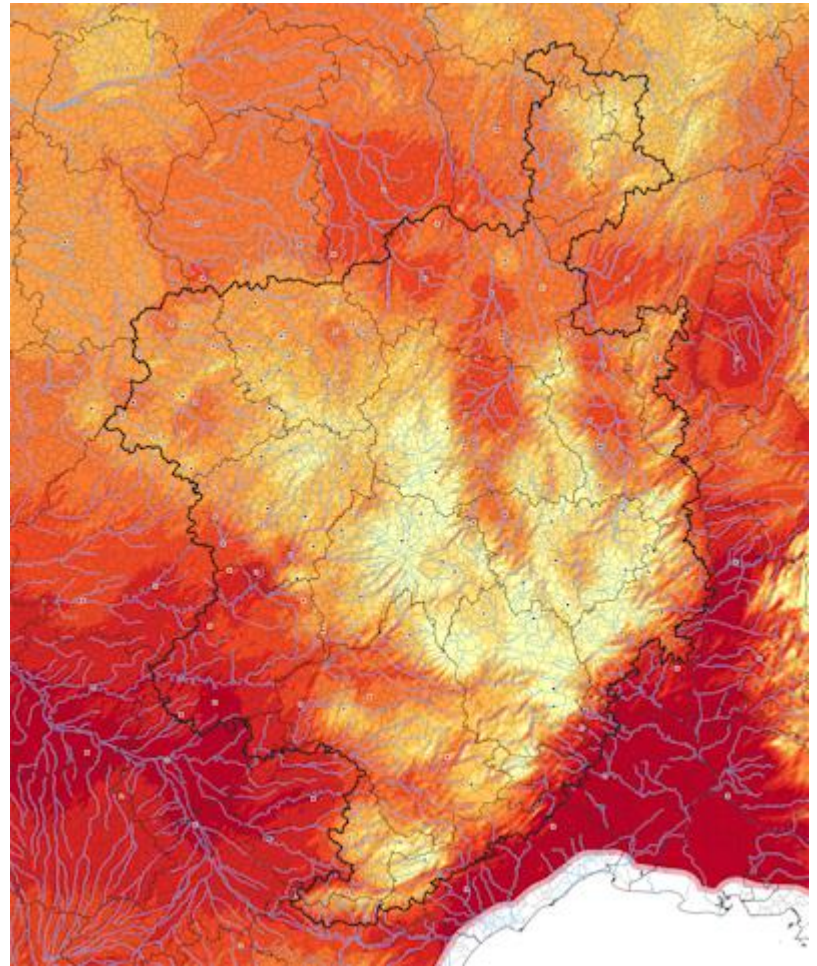
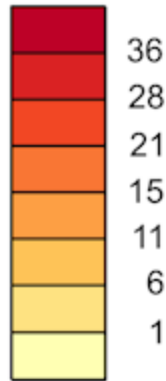
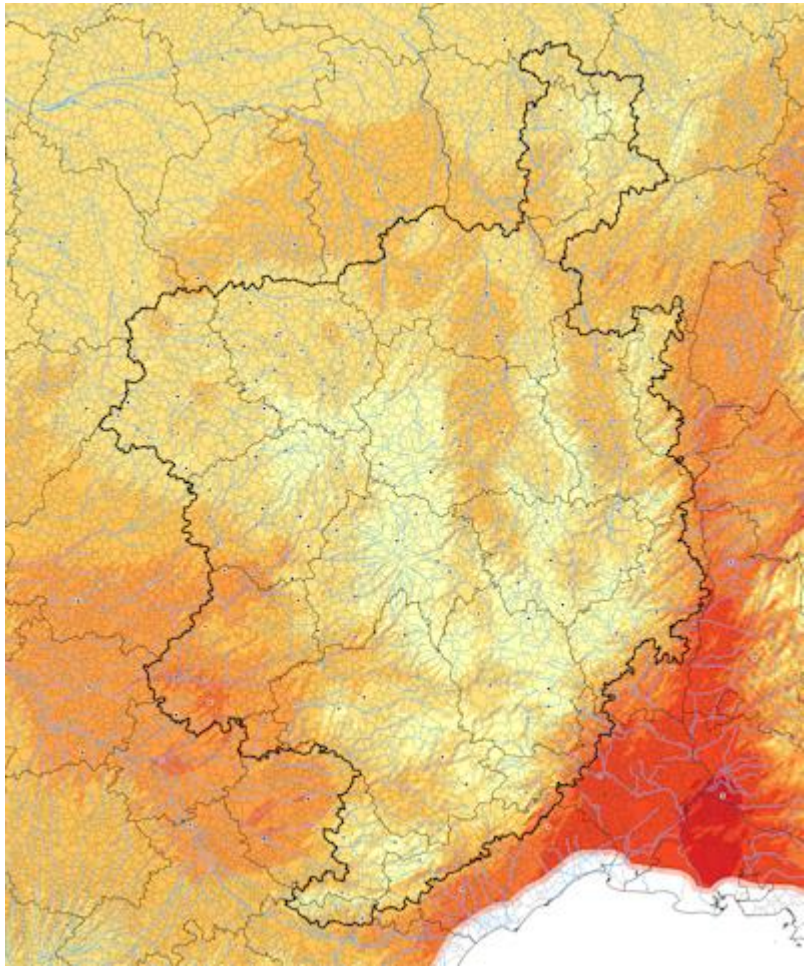
# Echaudage des céréales (nbJ où $T > 25^{\circ}\text{C}$ , du 15/05 au 20/07)



Evolution  
2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

# Températures extrêmes (nb jours où Temp.>32°C)



Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

Situation 2000

Situation 2050

# Quelques liens vidéos AP3C

---

- La chaîne Youtube du SIDAM (2 dossiers AP3C)
  - <https://www.youtube.com/channel/UCsW2xs8vQxlvJR5sRT31bDQ>
- Le webinaire de l'ANCT sur les résultats de AP3C
  - <https://www.youtube.com/watch?v=-0U7u2gQ5G8>
- Une conférence scientifique (méthodologie climatique)
  - [https://www.youtube.com/watch?v=5nT37brm\\_BY](https://www.youtube.com/watch?v=5nT37brm_BY)
- Des conférences climatiques localisées
  - <https://www.youtube.com/watch?v=z8bdmxGDfT4> (PNR Livradois-Forez)
  - [https://www.youtube.com/watch?v=qpAM1\\_eWwnU](https://www.youtube.com/watch?v=qpAM1_eWwnU) (PNR Pilat)
- Des conférences agro-climatiques localisées
  - [https://www.youtube.com/watch?v=m5USZd\\_SEul](https://www.youtube.com/watch?v=m5USZd_SEul) (Corrèze)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=kM5k-OICcBc> (Aveyron)
  - <https://www.youtube.com/watch?v=Mh21fZGgVcl> (Cantal)

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

[vincent.cailliez@creuse.chambagri.fr](mailto:vincent.cailliez@creuse.chambagri.fr)

[sidam@aura.chambagri.fr](mailto:sidam@aura.chambagri.fr)

<https://www.sidam-massifcentral.fr/developpement/ap3c/>

