

AP3C

Adapter les Pratiques Culturelles au Changement Climatique

Colloque AP3C

- Les impacts climatiques et agro climatiques sur le territoire du Massif central -

Conférence réalisée par:

CAILLIEZ Vincent (Climatologue)

LANGLOIS Eric (Cartographe)

LESCHIUTTA Marine (Coordinatrice du projet AP3C)

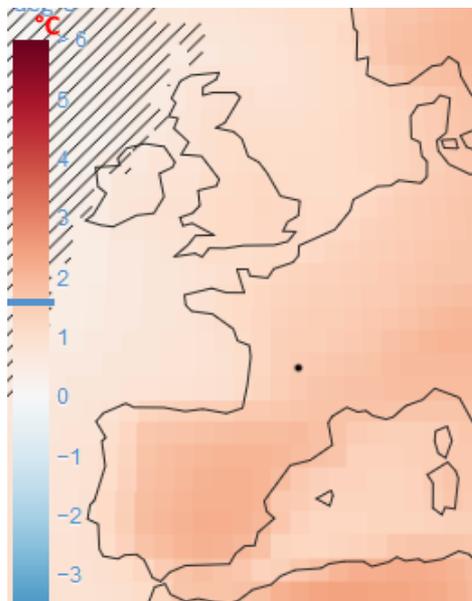


AP3C, un projet qui crée ses propres projections climatiques

Est-ce bien raisonnable ?

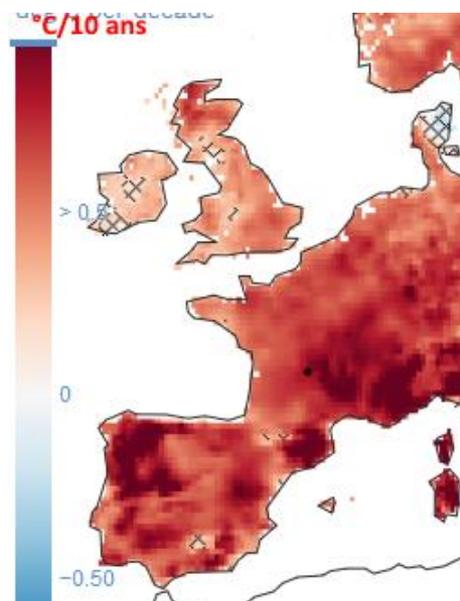
Projections climatiques physiques et réalité du changement climatique sur nos territoires

- Evolution de la température printanière (T max) :



Projections CMIP6
Scénario SSP 4.5
(1986-2005)/(2041-2060)

Tendance : **+1,5°C à +1,6°C** en 55 ans



Observations E-OBS
Evolution décennale
1980-2015

Tendance : **+2,5°C à +3,8°C** en 35 ans

Source rapport GIEC 2021 (AR6) – Atlas interactif (<https://interactive-atlas.ipcc.ch>)

Pour qu'il y ait compatibilité, il faudrait que la température baisse de 1 à 2°C d'ici à 2060...

Projections climatiques physiques et réalité du changement climatique sur nos territoires

Température moyenne à l'échelle du globe : évolutions par rapport à 1850-1900

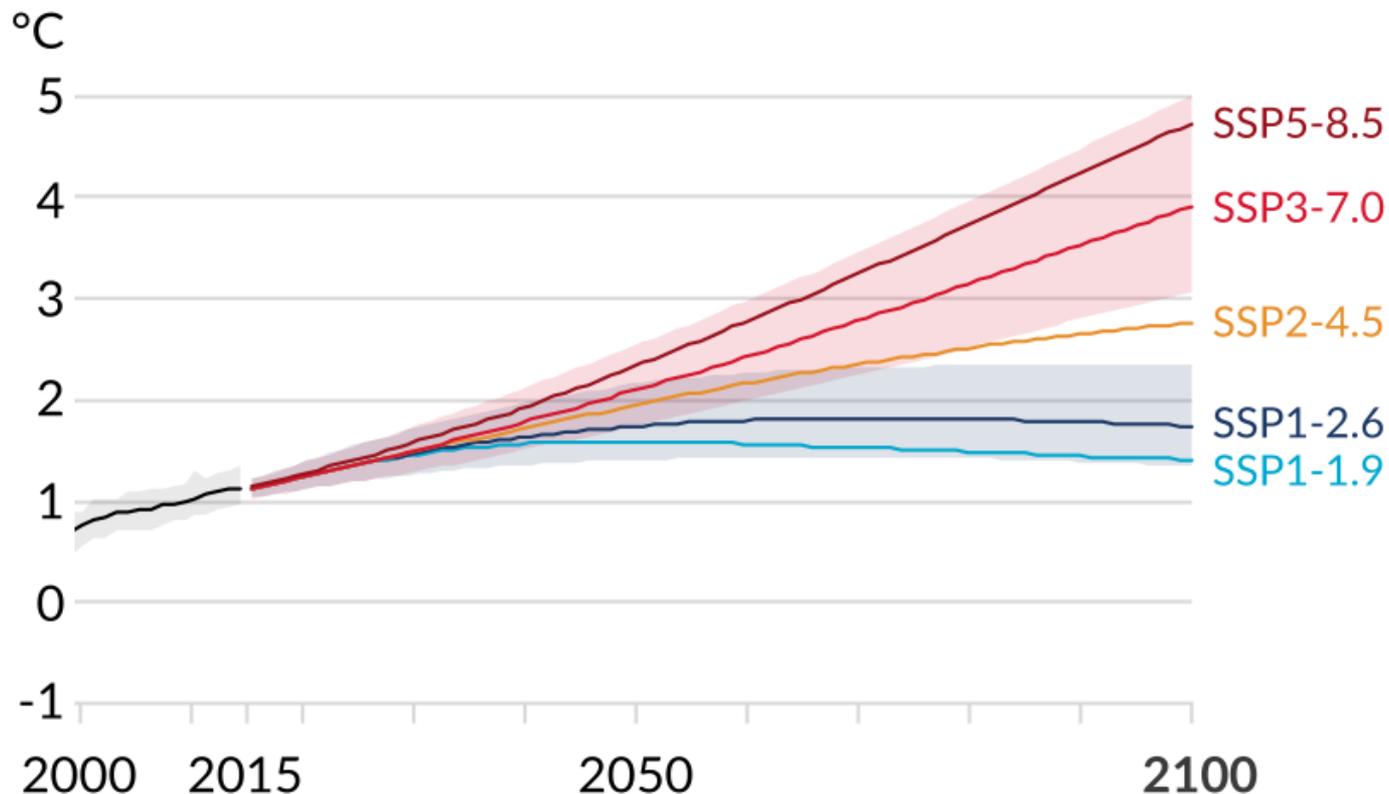


Illustration projection tendancielle – Source GIEC AR6 2021

Projections climatiques physiques et réalité du changement climatique sur nos territoires

Température moyenne à l'échelle du globe: projections à court terme par rapport à 1986–2005

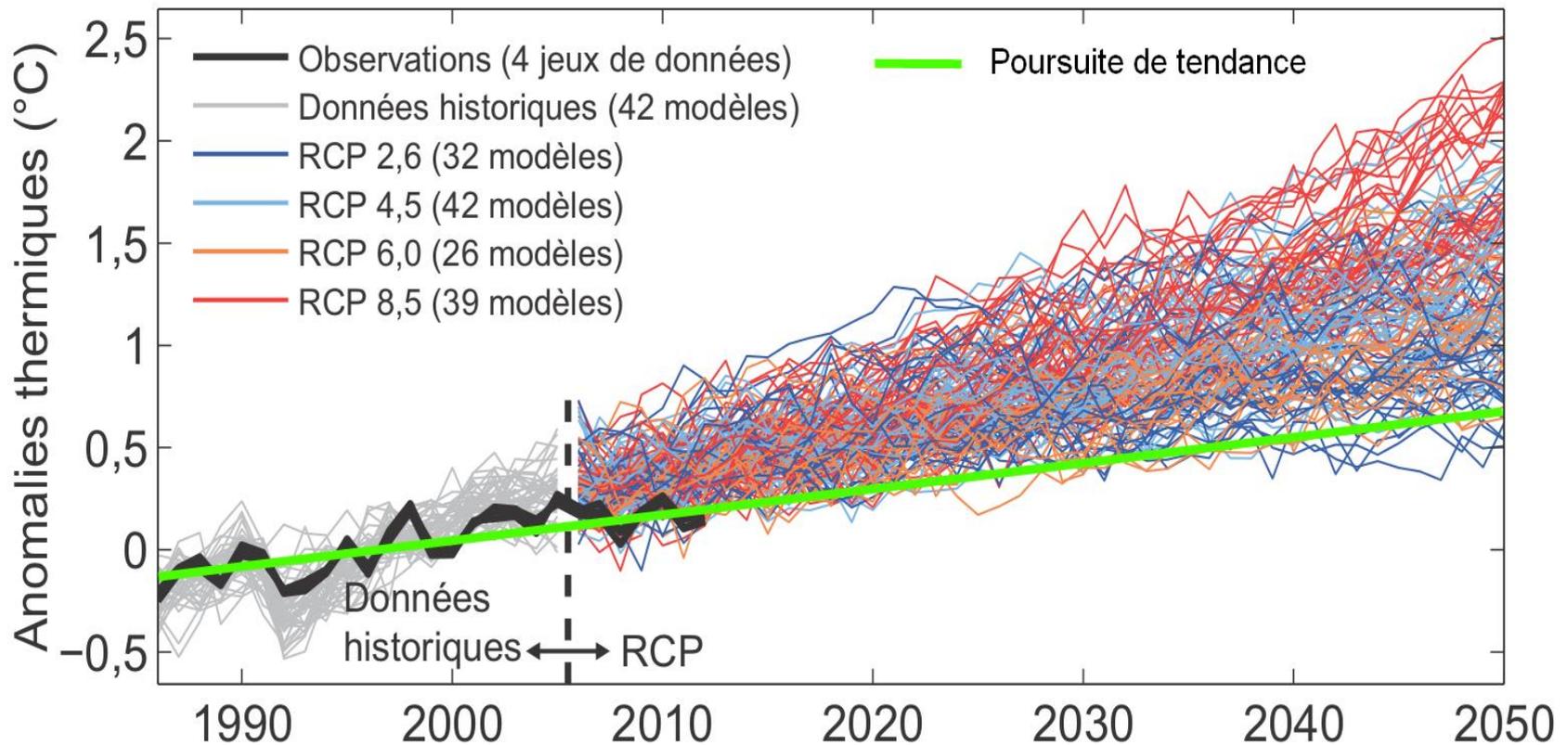
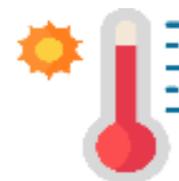


Illustration projection tendancielle – Source GIEC AR5 2013 + CDA23

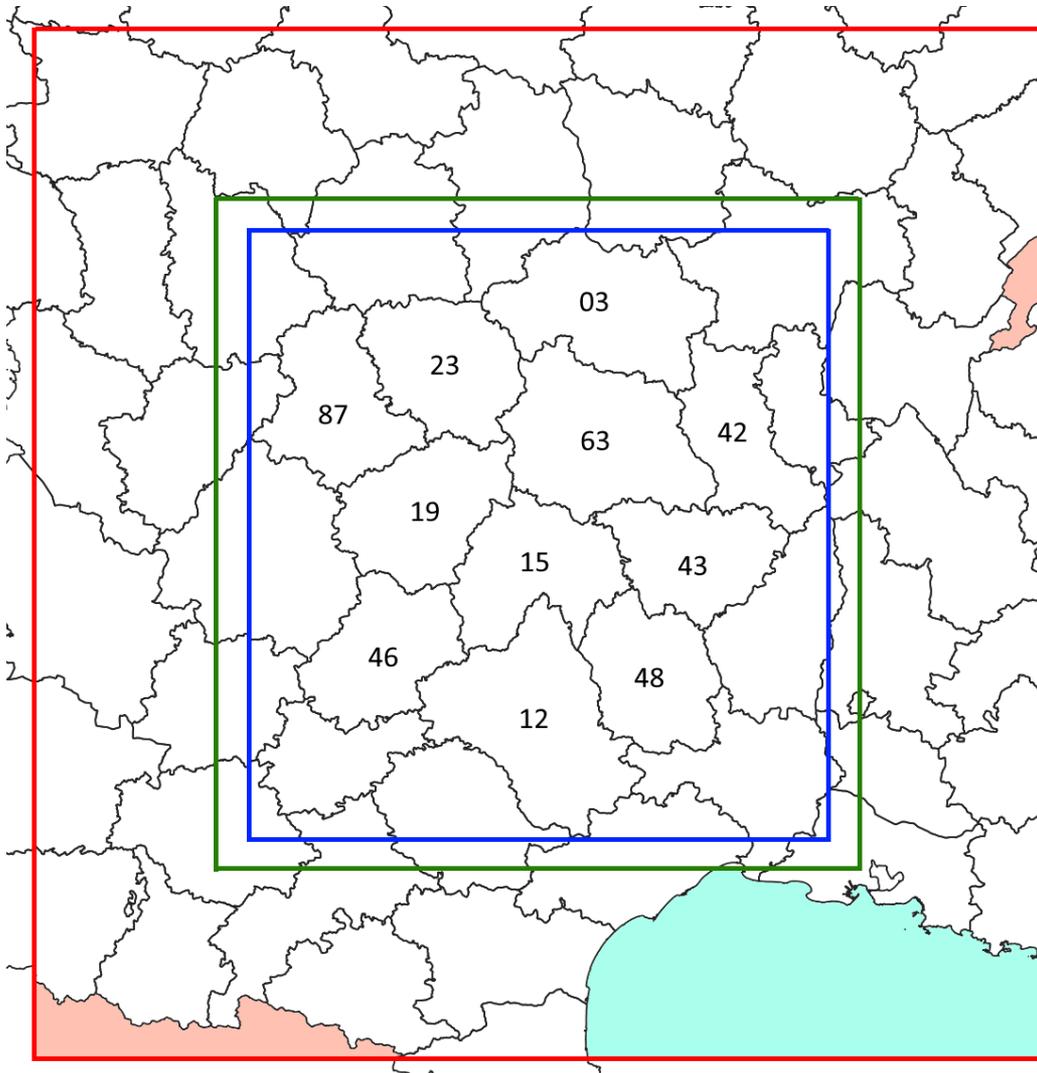


AP3C, un projet qui spatialise ses projections au pixel de 500 mètres

Est-ce bien sérieux ?

- Détermination d'une base de reliefs élémentaires
 - Analyse en Composantes Principales
 - 3 échelles d'analyse imbriquées (4, 20, 100km)
 - Pixel élémentaire 500 mètres
 - Exemples de « vecteur » de base
 - Orientation à l'Ouest
 - Encaissement (et inversement)
 - Effet de col
 - ...

- Calcul des coordonnées sur la base des reliefs élémentaires (point par point)
 - Exemple « Orientation à l'Ouest »
 - Coordonnée = 1 → orienté à l'Ouest
 - Coordonnée = 2 → orienté à l'Ouest et 2 fois plus pentu
 - Coordonnée = -1 → orienté à l'Est
 - Exemple « Effet de vallée »
 - Coordonnée = 3 → vallée très encaissée
 - Coordonnée = -3 → crête aigüe



Zone interne bleue : rectangle (Lambert 93) englobant strictement les 11 depts engagés dans AP3C.

Zone interne verte : zone de représentation (+20km/ zone bleue), calcul des coordonnées et régression spatiale calibrée sur points station

Zone interne rouge : zone de prise en compte des reliefs les plus distants pour le calcul de la base de reliefs élémentaires du Massif.

Méditerranée → 0m

Alpes, Jura, Pyrénées hors France
→ altitude moyenne de continuité à partir des frontières

- Réseaux pour régression spatiale
 - Indicateurs climatiques basiques (zone verte)
 - Précipitations : 116 stations
 - Températures : 75 stations
 - ETP/BHP : 31 stations → 75 stations
 - Indicateurs agro-climatiques (11 depts engagés)
 - Base précipitations : 100 stations
 - Base température : 67 stations
 - Base ETP : 67 stations (*via modèle d'estimation de l'ETP*)

- Pour chaque paramètre climatique, agro-climatique (ou autre...)
 - Modèle d'estimation (régression multiple) calé sur réseau de mesure associé
 - En fonction des caractéristiques des reliefs multi-échelle (15 prédicteurs possible par échelle)
 - Application du modèle à l'ensemble des points cartographiés ($726 \times 773 = 561\,198$ points) *fichier A*
 - Erreur d'estimation aux points mesurés *fichier B*
 - Transmission des fichiers A et B à l'IADT pour fusion et cartographie

■ Arborescence des fichiers à cartographier

Données climatiques :

- Tm pour température moyenne en °C
- RR pour cumul de précipitations en mm
- ETP pour le cumul de l'Evapo Transpiration Potentielle en mm
- BHP pour le Bilan Hydrique Potentiel en mm

Pour chaque paramètre :

- il y a l'échéance temporelle (An 2000, An 2050, Evol 2000-2050)
- les saisons (Hivers, Printemps, Eté, Automne et Annuel pour le cumul ou la moyenne des 4 saisons)

■ Arborescence des fichiers à cartographier

Exemple avec les Température moyenne en °C (Tm) :

| | | | | |
|------------------|----------------|---------------------------------|---|--|
| Annuel | An 2000 | Stations_Resid_TmAn_2000 | ← | Fichier concernant les erreurs de régression aux points mesurés (stations) |
| | An 2050 | Stations_Resid_TmAn_2050 | ← | Fichier concernant les valeurs spatialisées sur l'ensemble des 561198 points au pixel de 500 m |
| | Evol 2000-2050 | Stations_Resid_DTmAn_2000-2050 | | |
| Automne | An 2000 | Stations_Resid_TmAut_2000 | | |
| | An 2050 | Stations_Resid_TmAut_2050 | | |
| | Evol 2000-2050 | Stations_Resid_DTmAut_2000-2050 | | |
| Hiver | An 2000 | Stations_Resid_TmHiv_2000 | | |
| | An 2050 | Stations_Resid_TmHiv_2050 | | |
| | Evol 2000-2050 | Stations_Resid_DTmHiv_2000-2050 | | |
| Printemps | An 2000 | Stations_Resid_TmPri_2000 | | |
| | An 2050 | Stations_Resid_TmPri_2050 | | |
| | Evol 2000-2050 | Stations_Resid_DTmPri_2000-2050 | | |
| Eté | An 2000 | Stations_Resid_TmEte_2000 | | |
| | An 2050 | Stations_Resid_TmEte_2050 | | |
| | Evol 2000-2050 | Stations_Resid_DTmEte_2000-2050 | | |

■ Arborescence des fichiers à cartographier

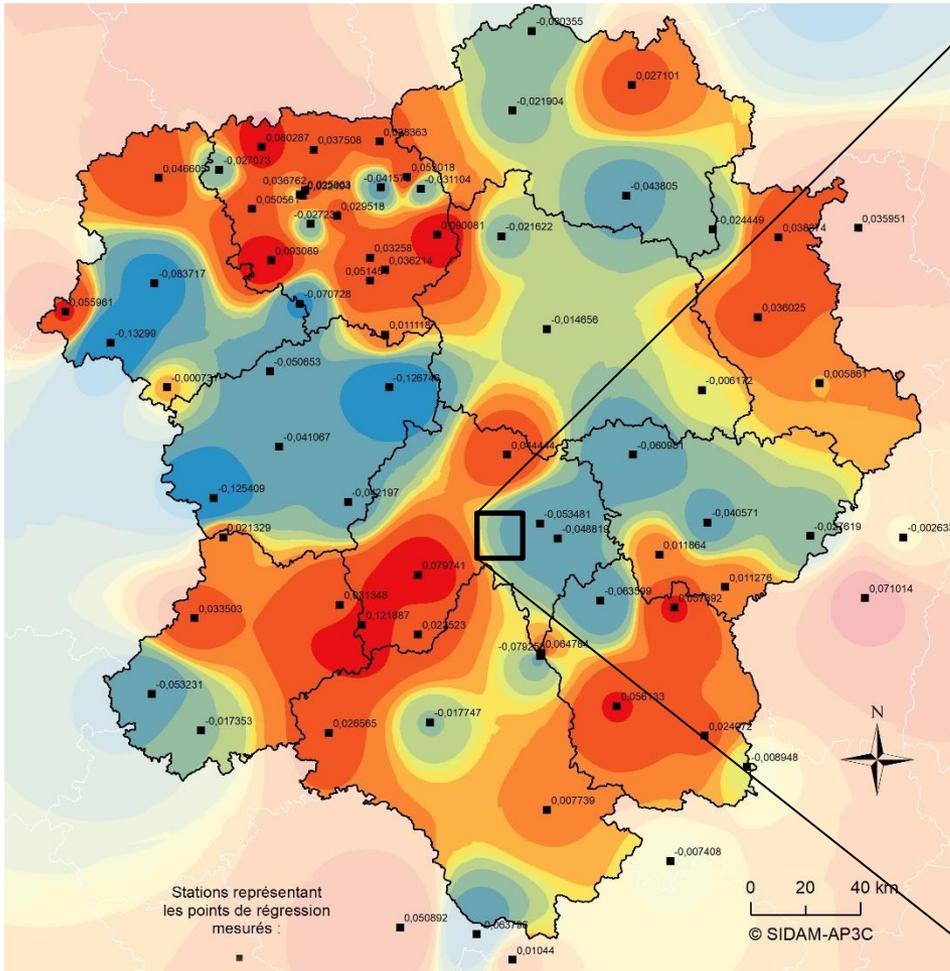
Données agro-climatiques 10 indicateurs annuels :

- Cé02 pour Céréales échaudage en nombre de jours
- Dé01 pour Dérobées de printemps en cumul de degré-jours
- Dé02 pour Dérobées d'été en cumul de degré-jours
- Ms04 pour Maïs choix variétaux en cumul de degré-jours
- Ms05 pour Maïs stress hydrique en nombre de décades
- Pr02 pour Prairie mise à l'herbe en numéro du jour de l'année (à partir du 01/01)
- Pr03 pour Prairie fauche précoce en numéro du jour de l'année
- Pr10 pour Prairie jours pour foin en nombre de jours
- Pr15 pour Prairie jours pour enrubannage en nombre de jours
- Vi01 pour Viticulture indice de Huglin en cumul de degré-jours

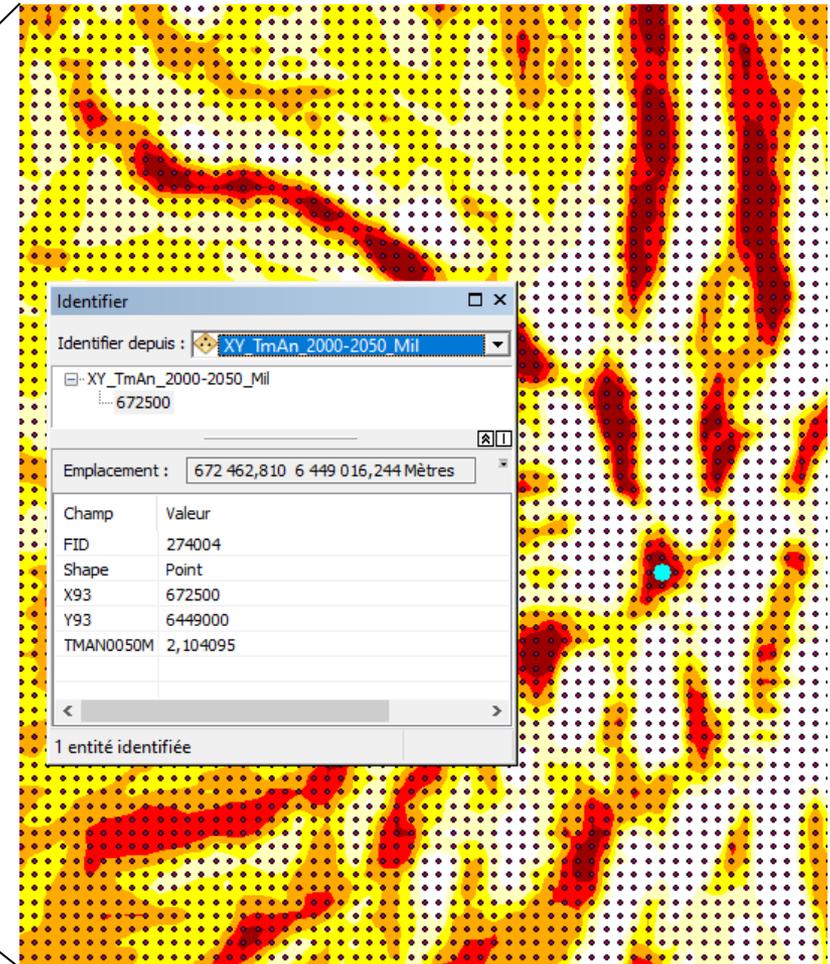
Pour chaque paramètres :

- il y a l'échéance temporelle (An 2000, An 2050, Evol 2000-2050)
- et les caractéristiques statistiques : le décile n°1 (alias Déc1), le décile n°5 (appelé aussi médiane) et le décile n°9

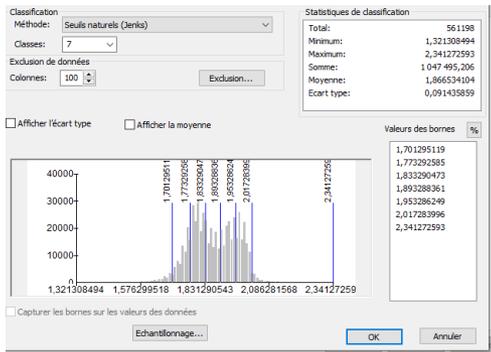
Interpolation des données concernant les erreurs de régression
aux points mesurés (stations)



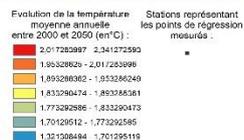
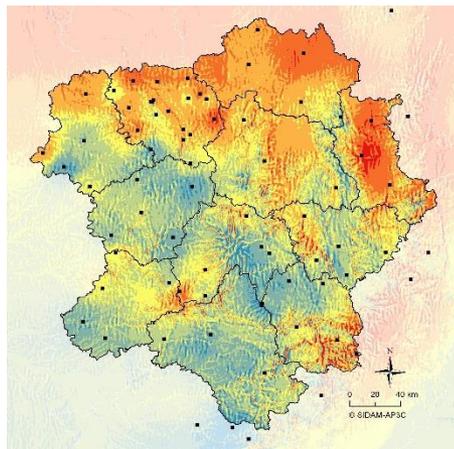
Interpolation des données concernant les valeurs spatialisées
sur l'ensemble des 561198 points au pixel de 500 m



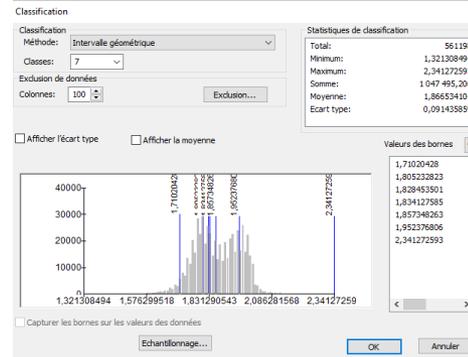
■ Choix des classes de valeurs ex. avec Tm 00 50



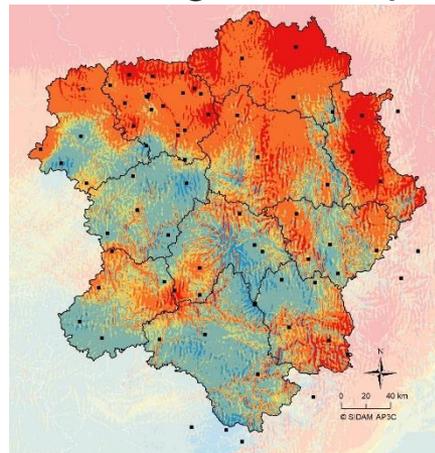
Seuils naturels (Jenks)



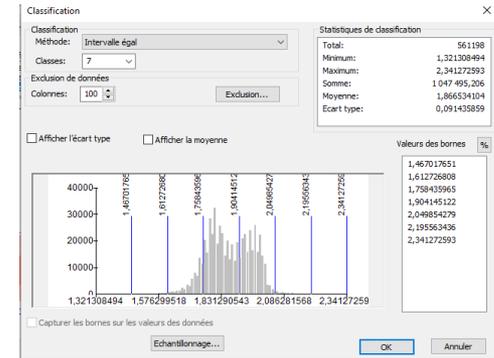
Sources : ©SIDAM-AP3C Vincent Cailliez
Conception : UMR Territoires Eric Langlois 2020



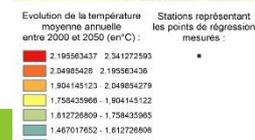
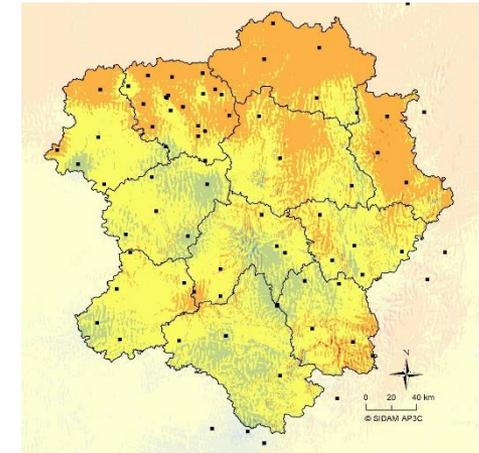
Intervalle géométrique



Sources : ©SIDAM-AP3C Vincent Cailliez
Conception : UMR Territoires Eric Langlois 2020



Intervalle égal

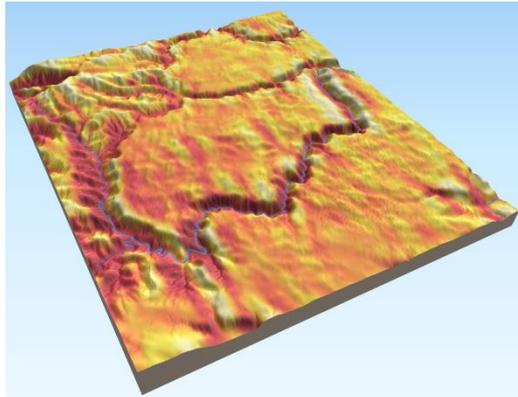
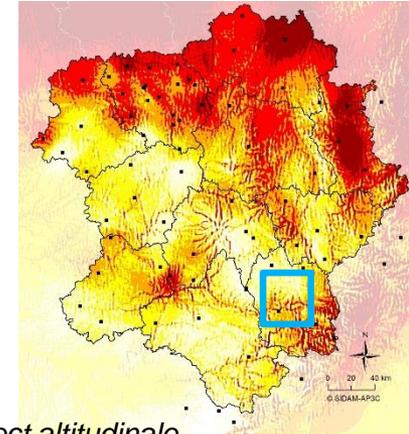
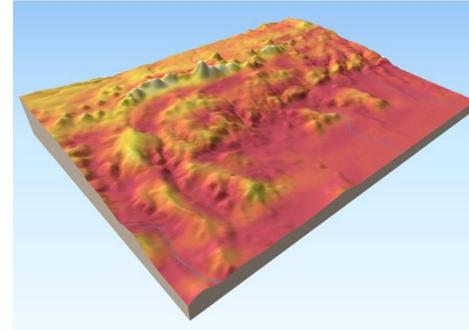
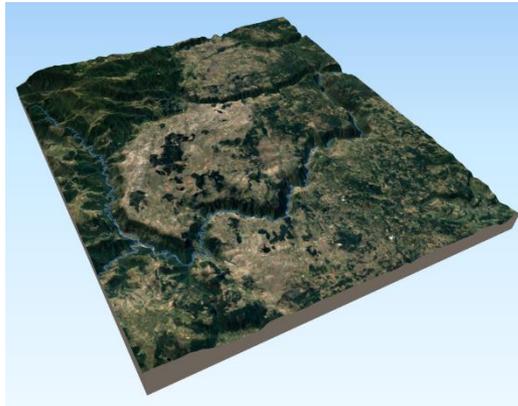


Sources : ©SIDAM-AP3C Vincent Cailliez
Conception : UMR Territoires Eric Langlois 2020

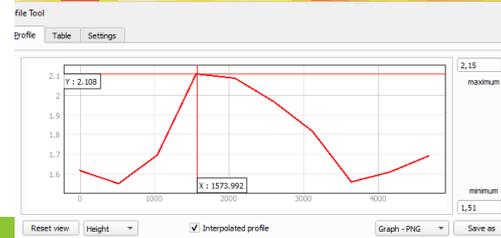
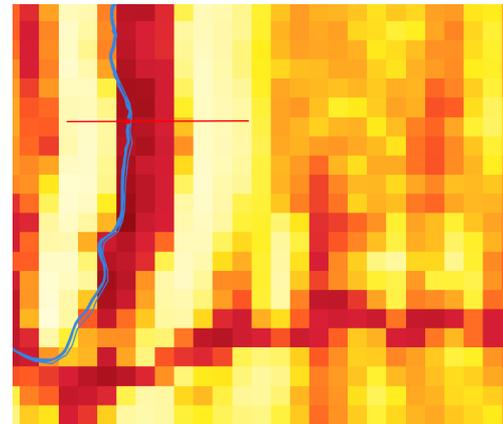
Spatialisation – Cartographie

■ Apport de la géomatique

Chaîne des Puys,
agglomération clermontoise



Transect température



Transect altitudinale





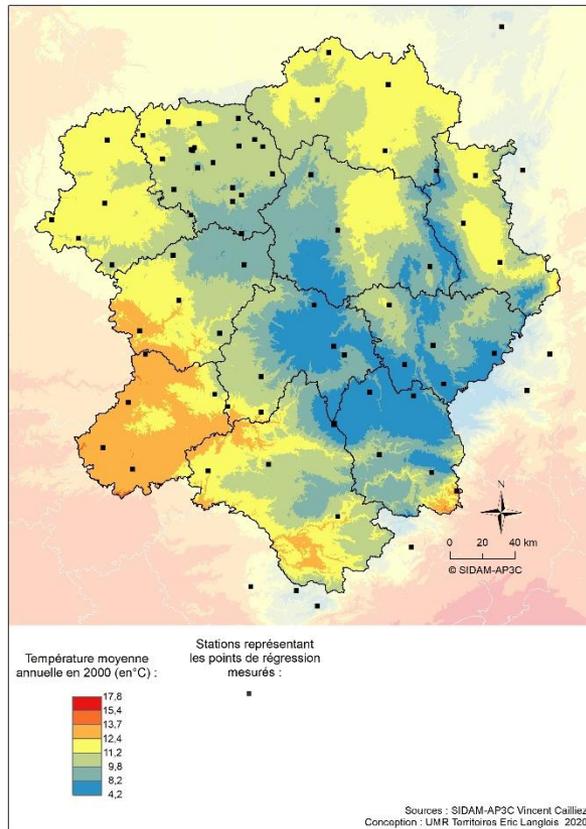
Le climat sur le Massif central à l'horizon 2050 ?

Approche à l'échelle du territoire

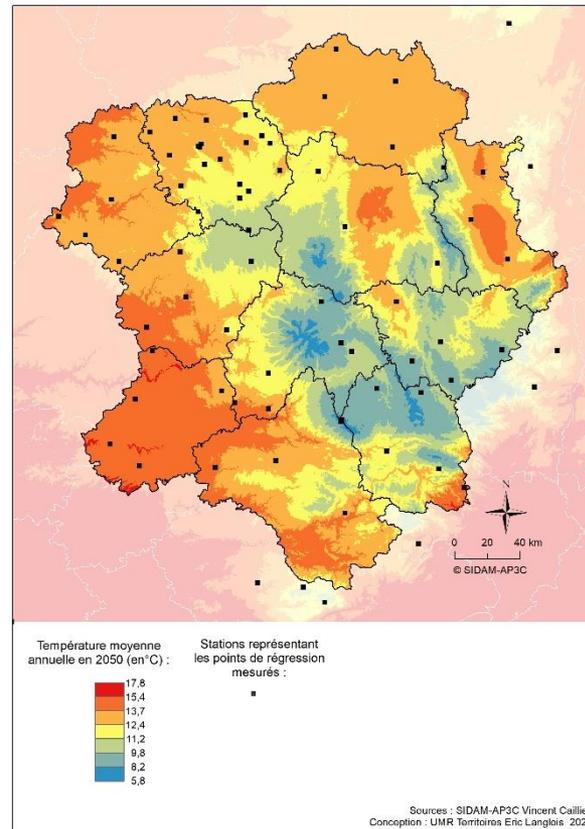
Zoom sur des zones spécifiques

*Cartographie en adaptation aux configurations de reliefs
multi-échelles*

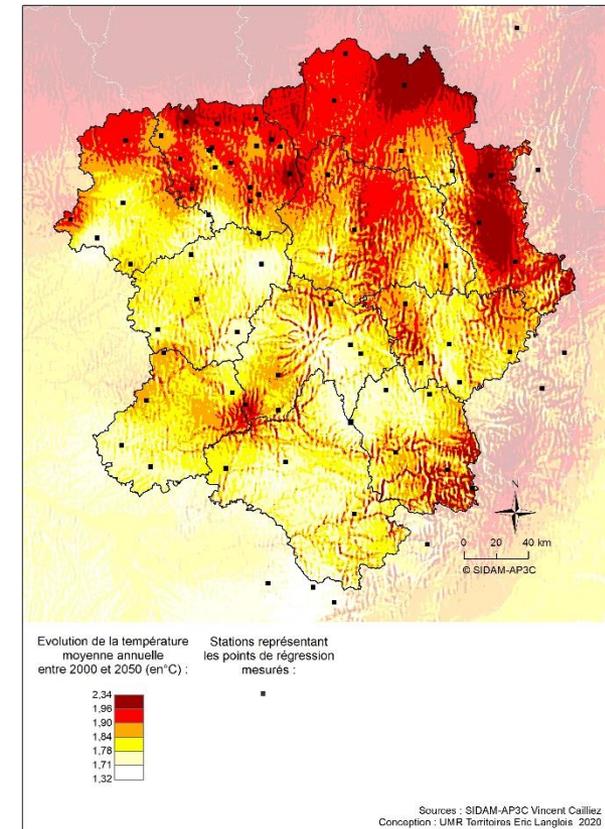
Résultats climatiques



Climat-type 2000



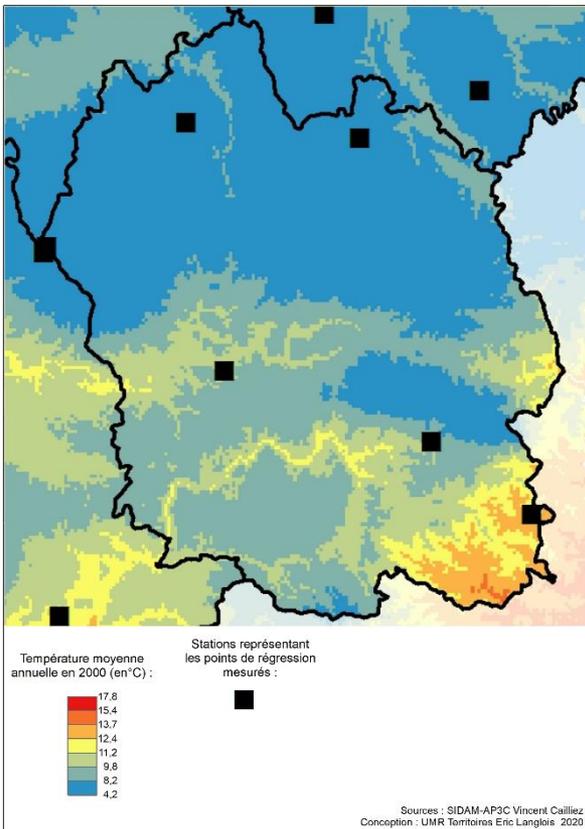
Climat-type 2050



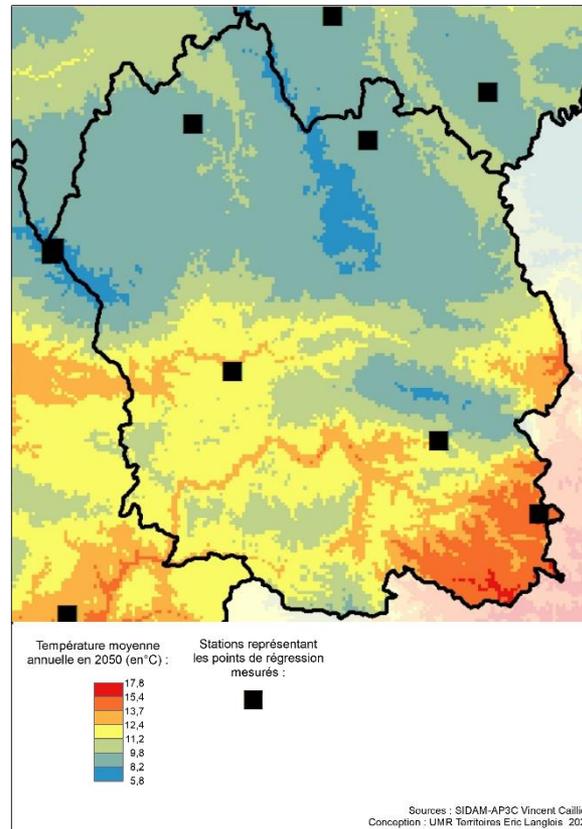
Evolution 2000-2050

Température moyenne annuelle

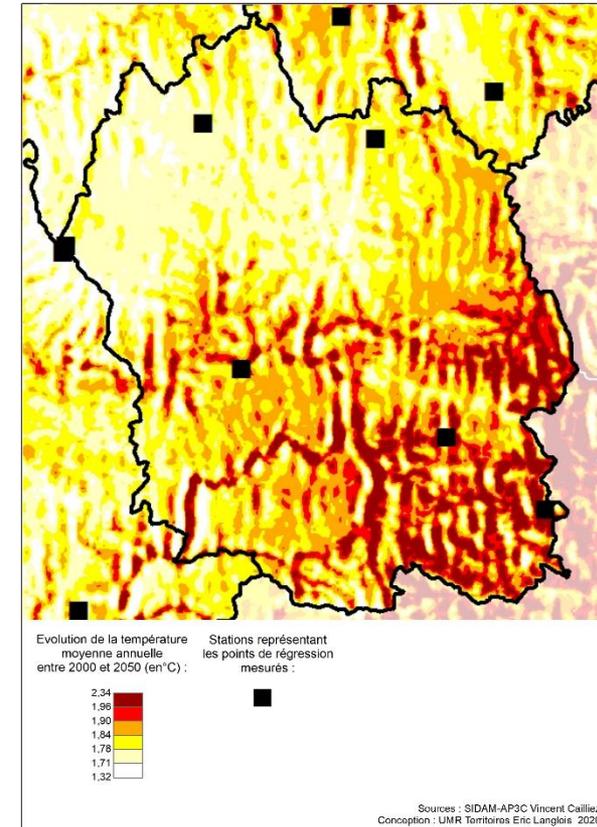
Zoom climatique Lozère



Climat-type 2000



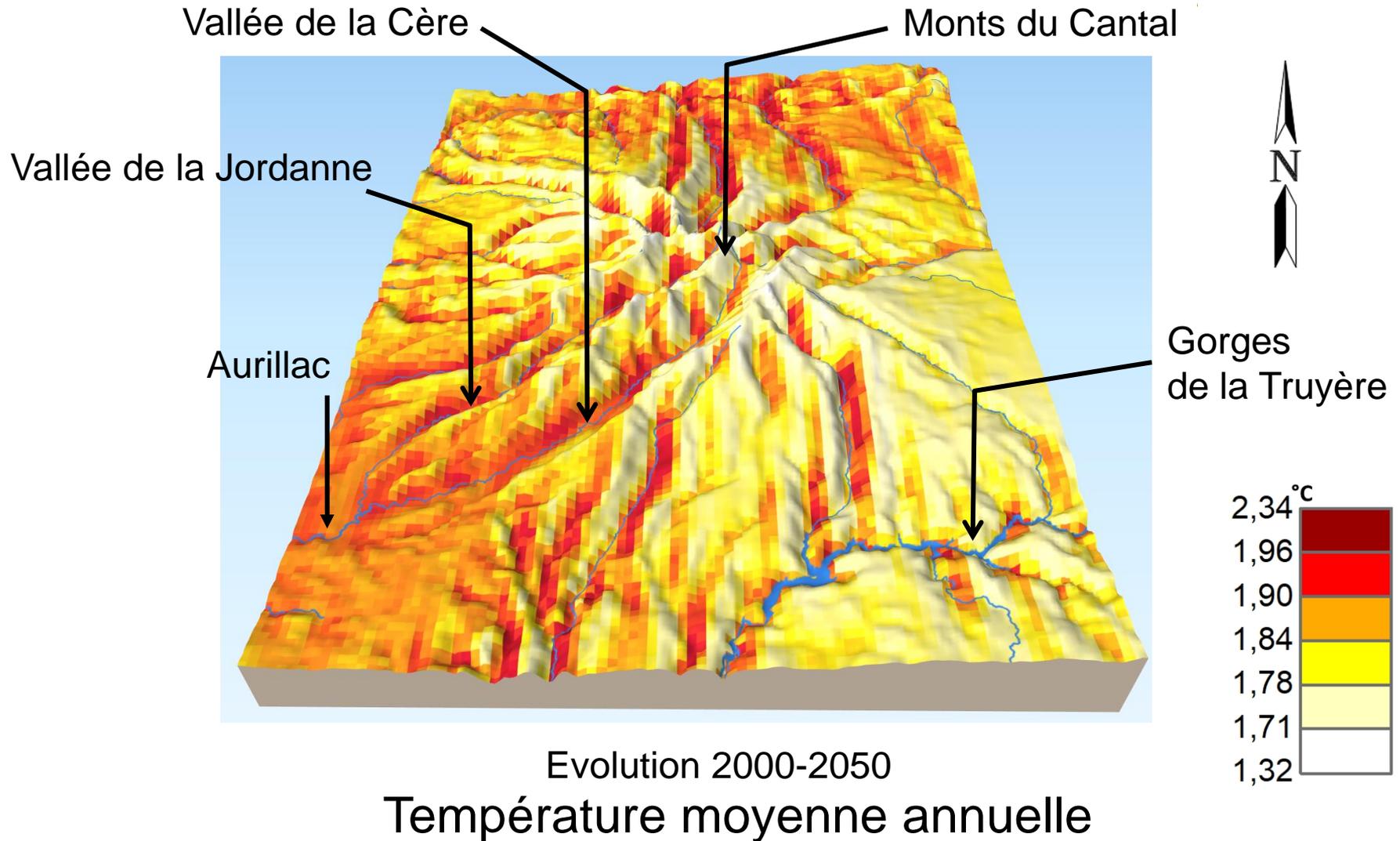
Climat-type 2050



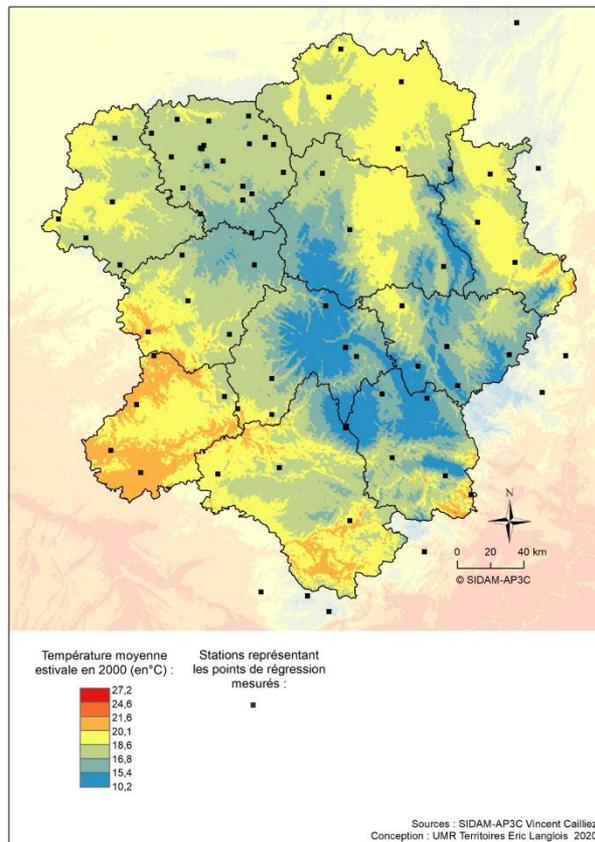
Evolution 2000-2050

Température moyenne annuelle

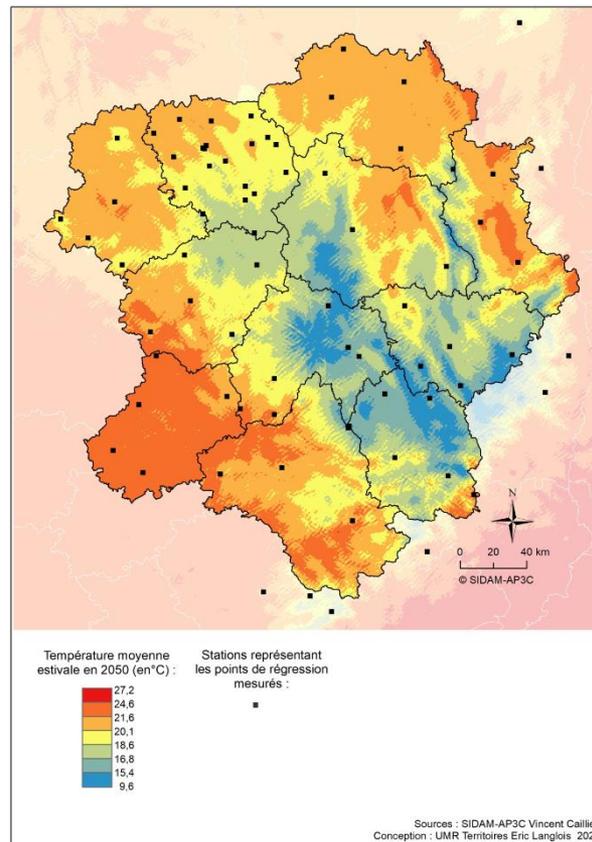
Zoom climatique Cantal



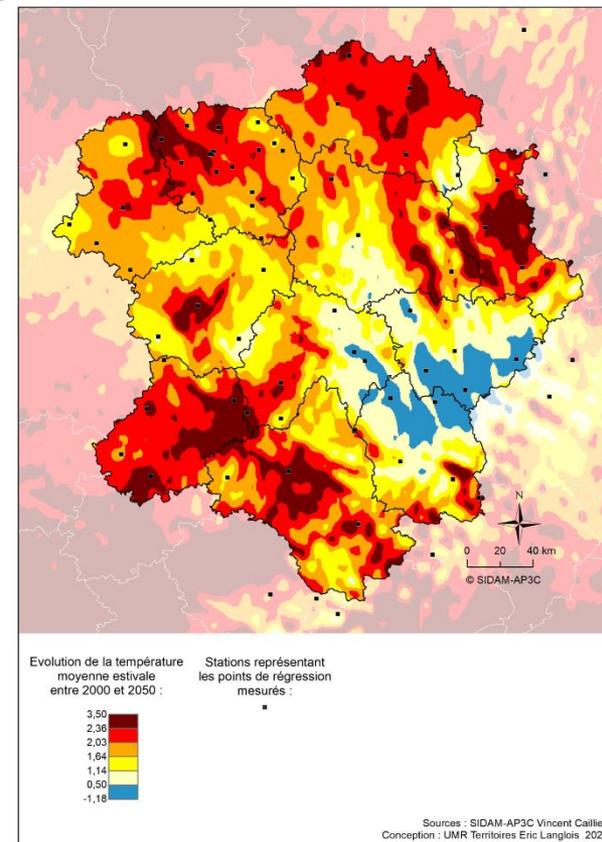
Résultats climatiques



Climat-type 2000



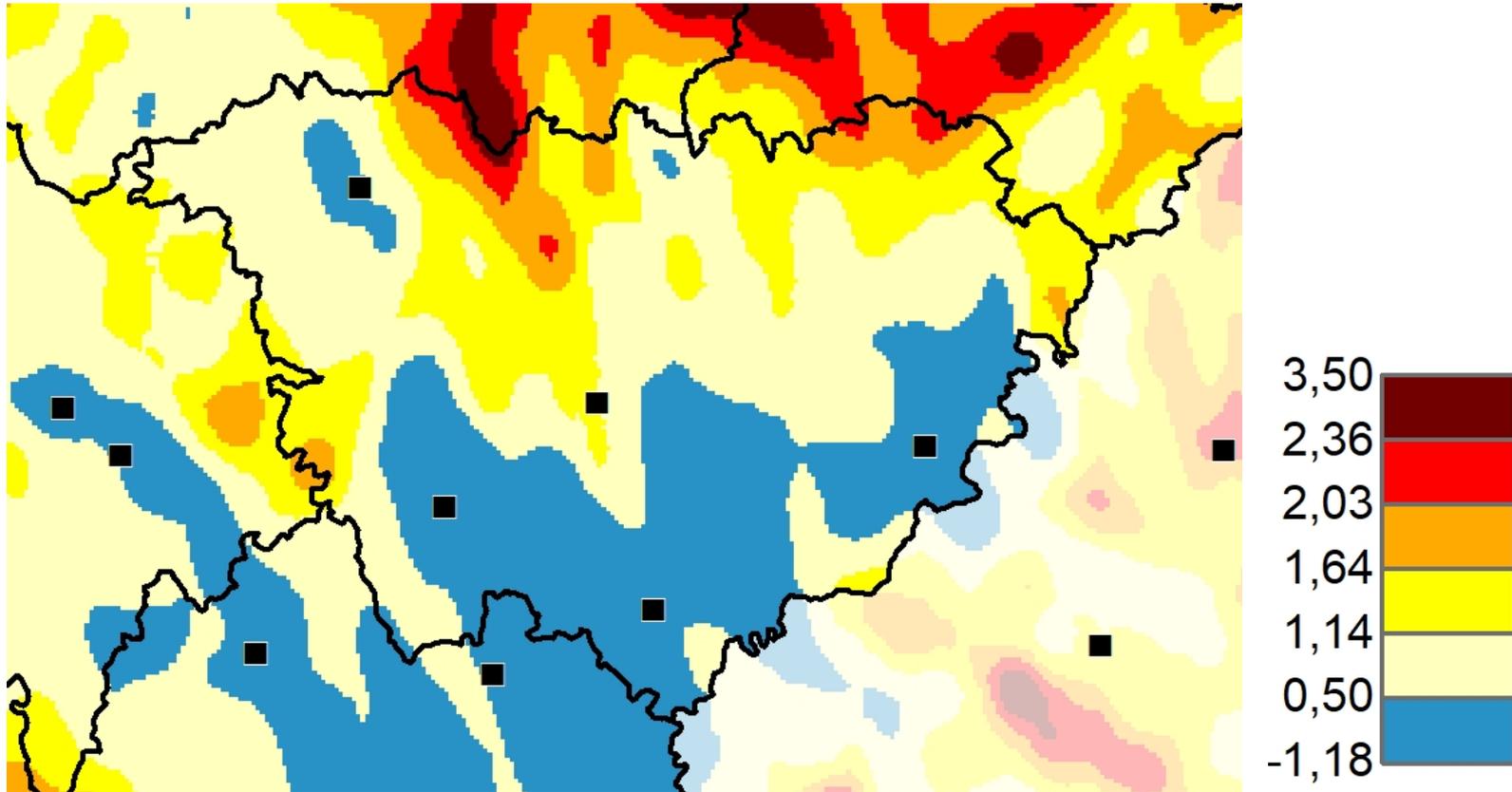
Climat-type 2050



Evolution 2000-2050

Température moyenne estivale

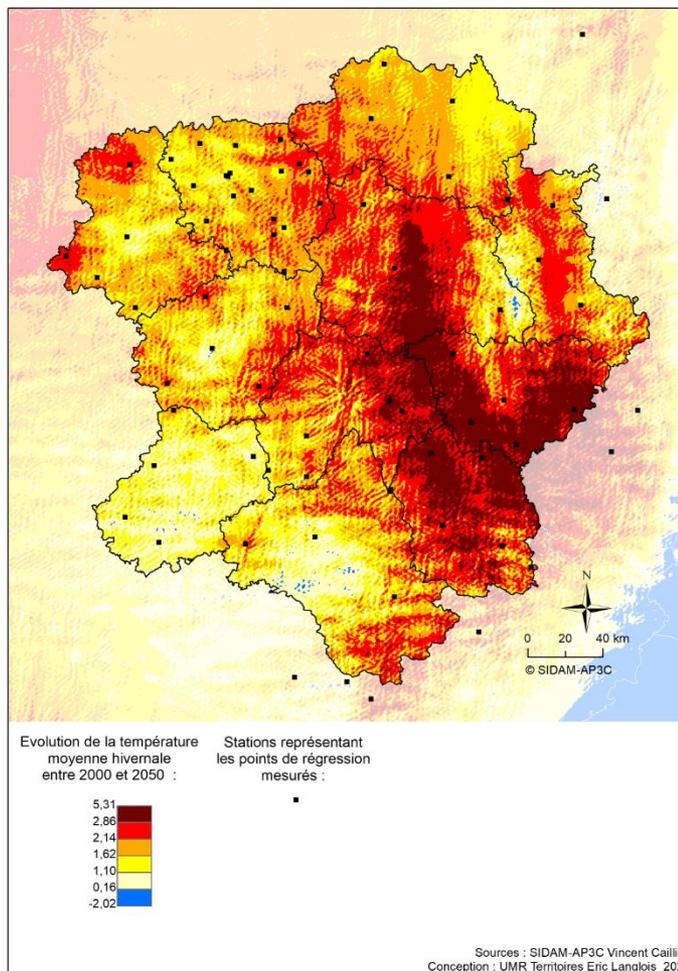
Zoom climatique Haute-Loire



Evolution 2000-2050, en °C

Température moyenne estivale

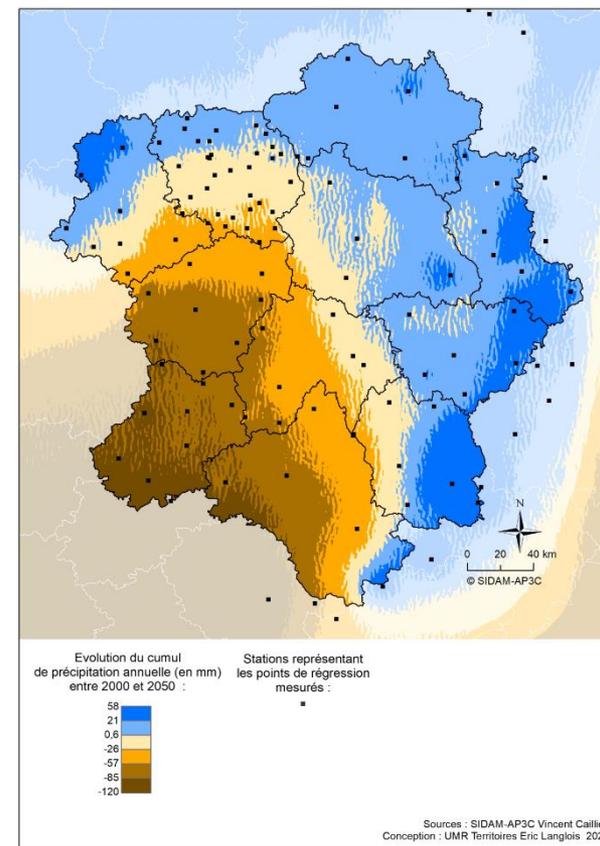
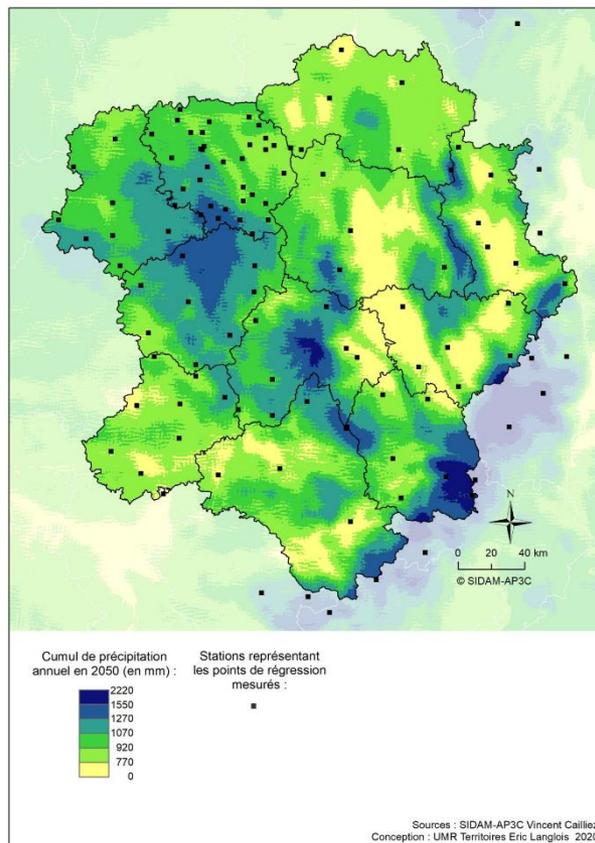
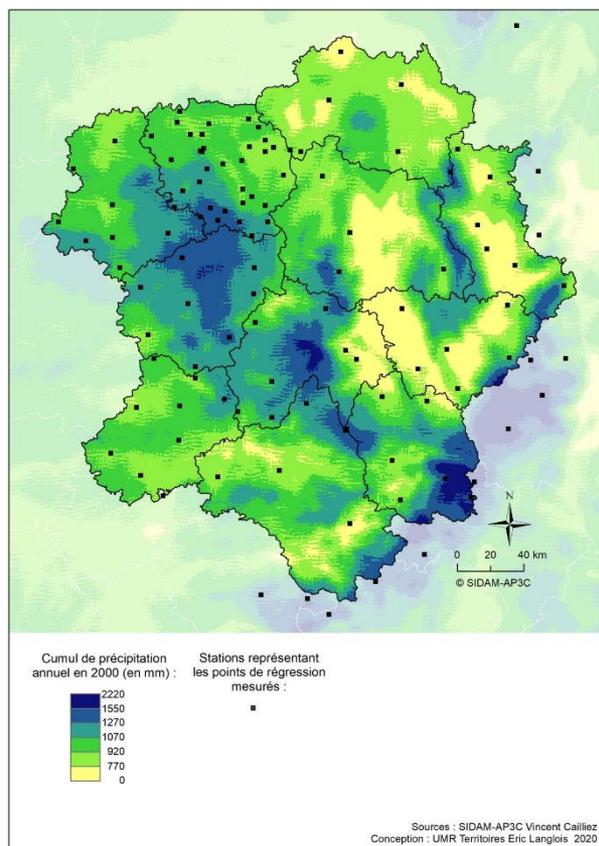
Résultats climatiques



Evolution 2000-2050, en °C

Température moyenne hivernale

Résultats climatiques



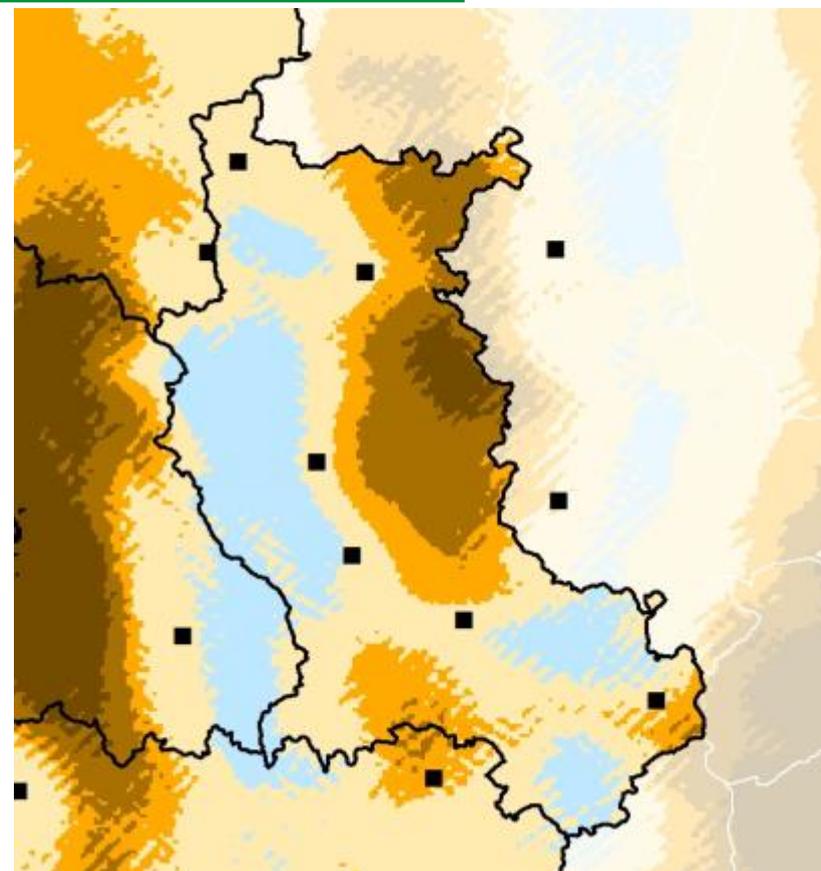
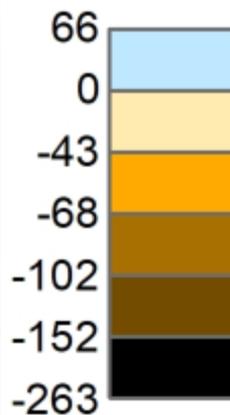
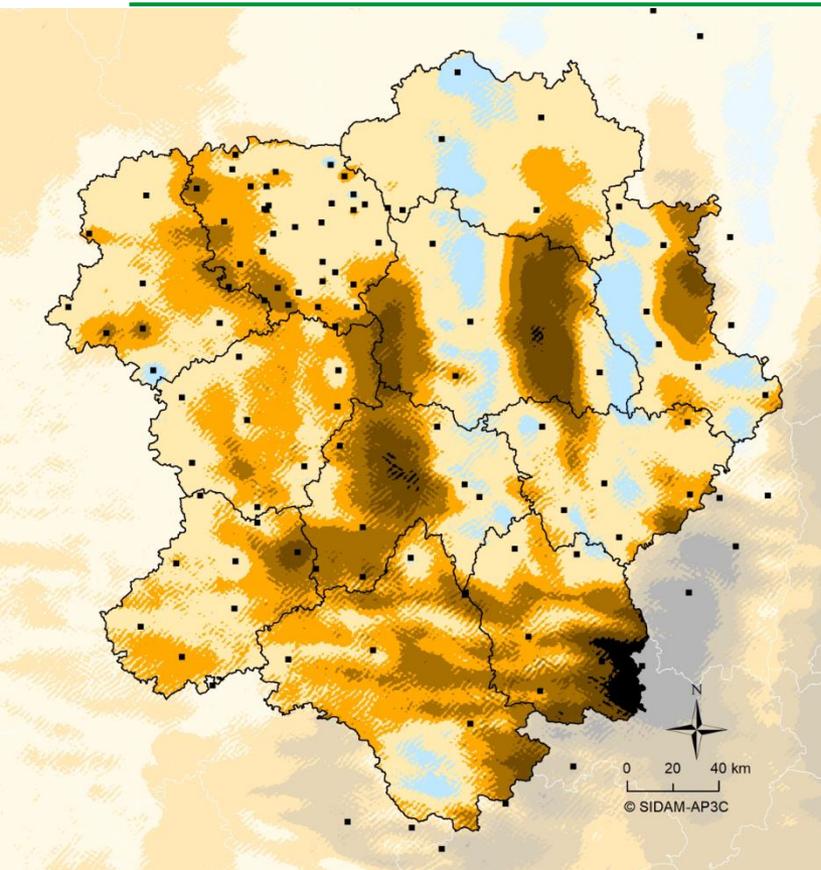
Climat-type 2000

Climat-type 2050

Evolution 2000-2050

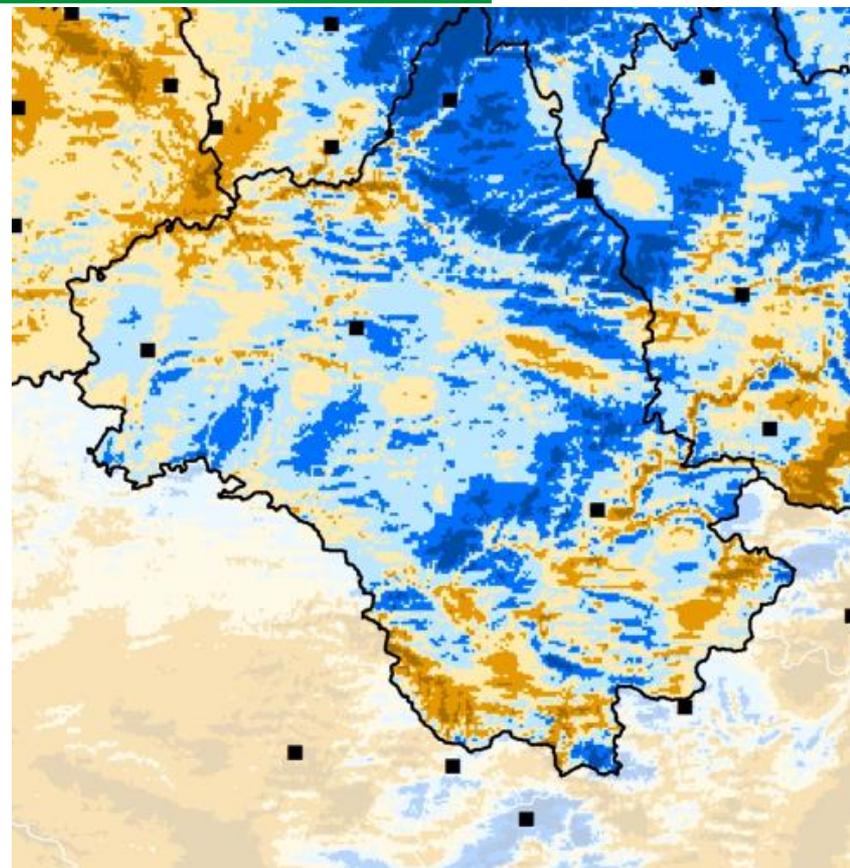
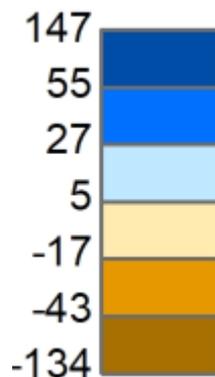
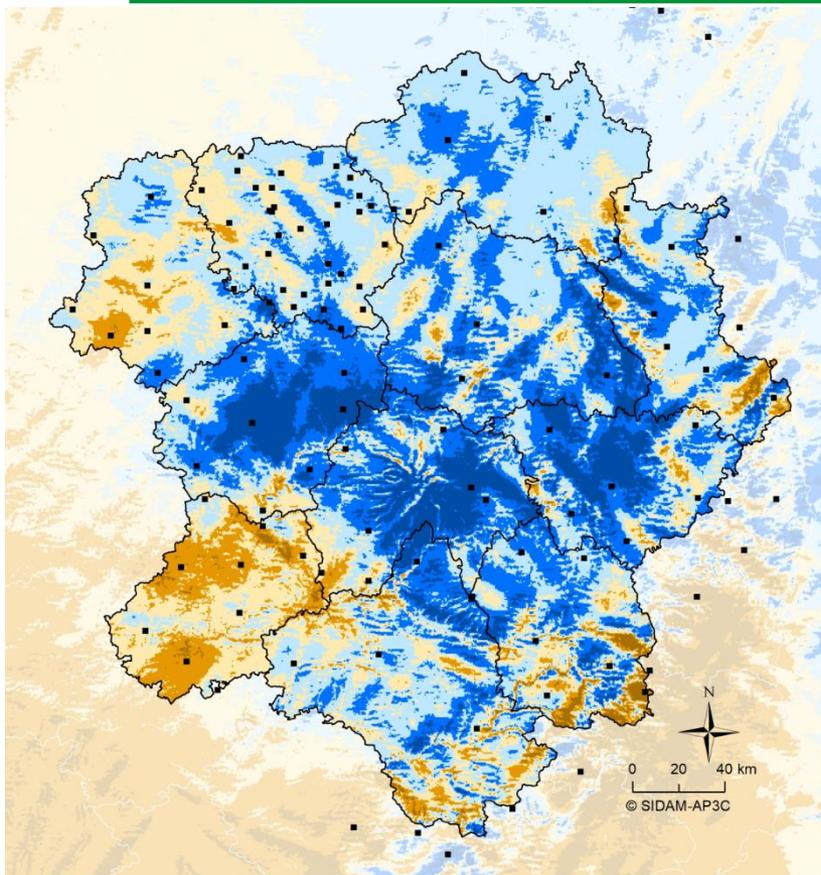
Précipitations annuelles

Résultats climatiques (zoom Loire)



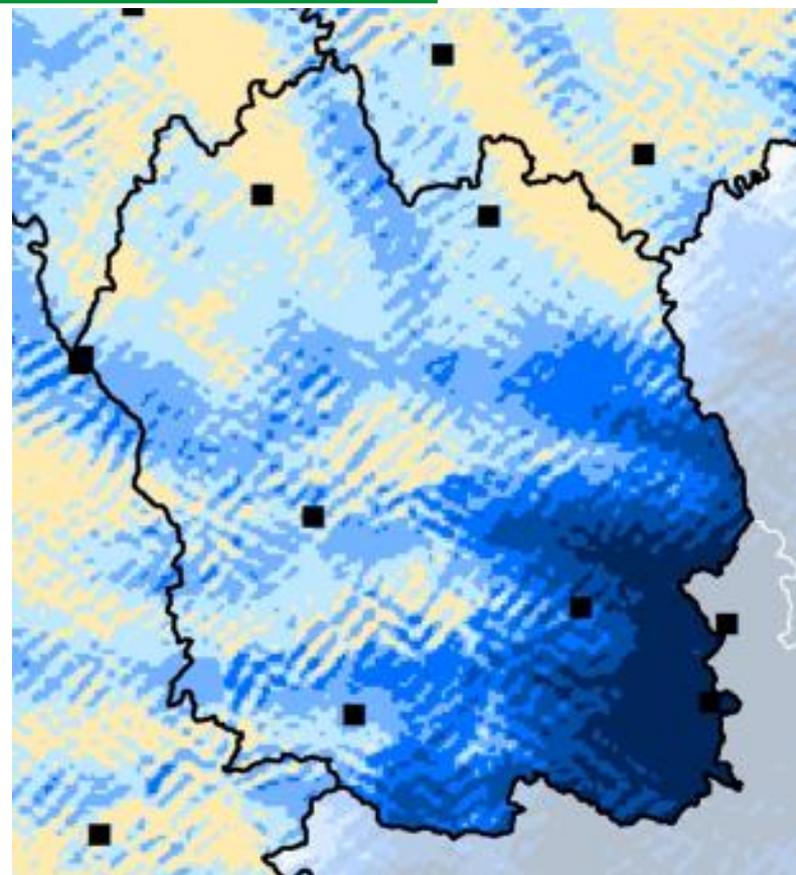
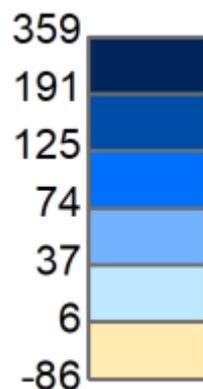
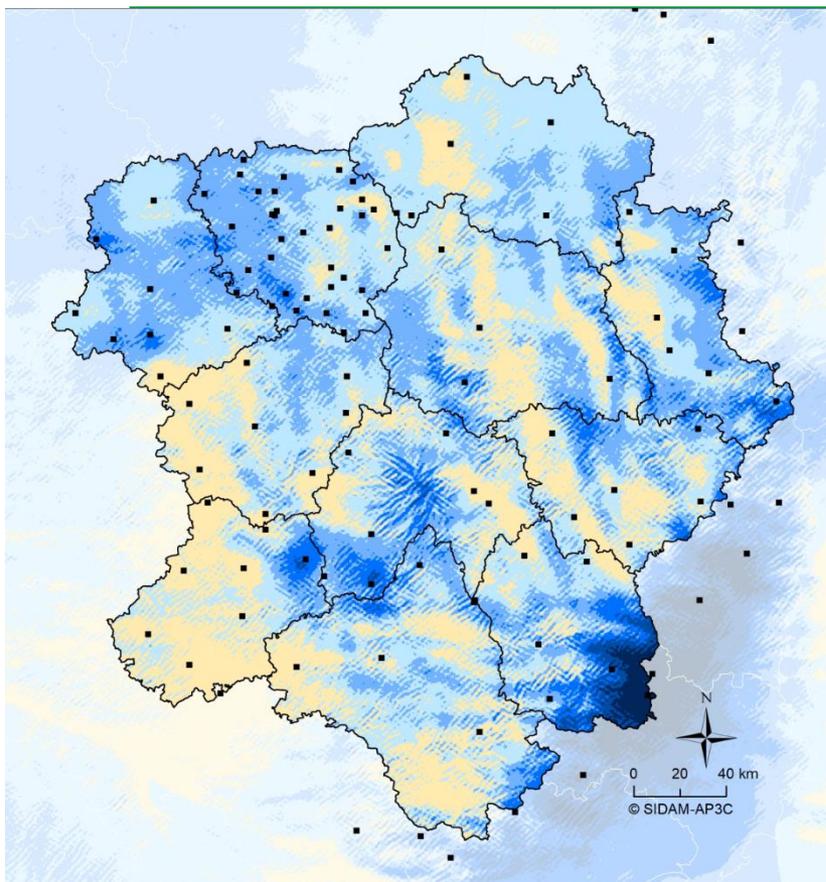
Evolution du cumul de
précipitation au printemps (en mm)
entre 2000 et 2050 :

Résultats climatiques (Aveyron)



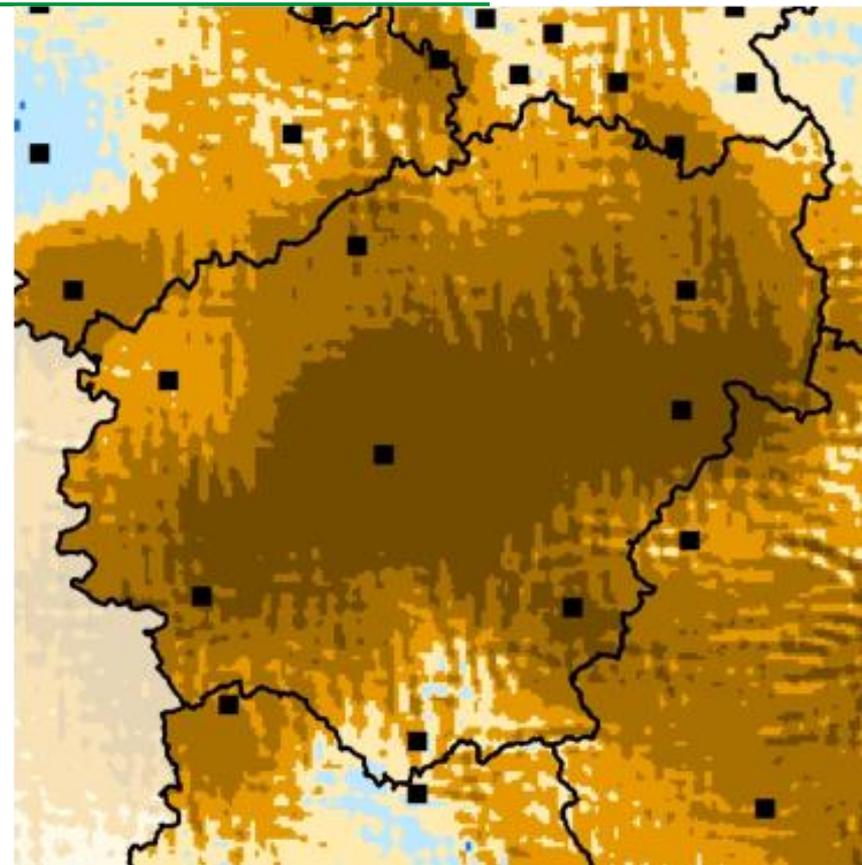
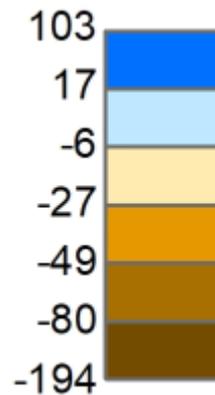
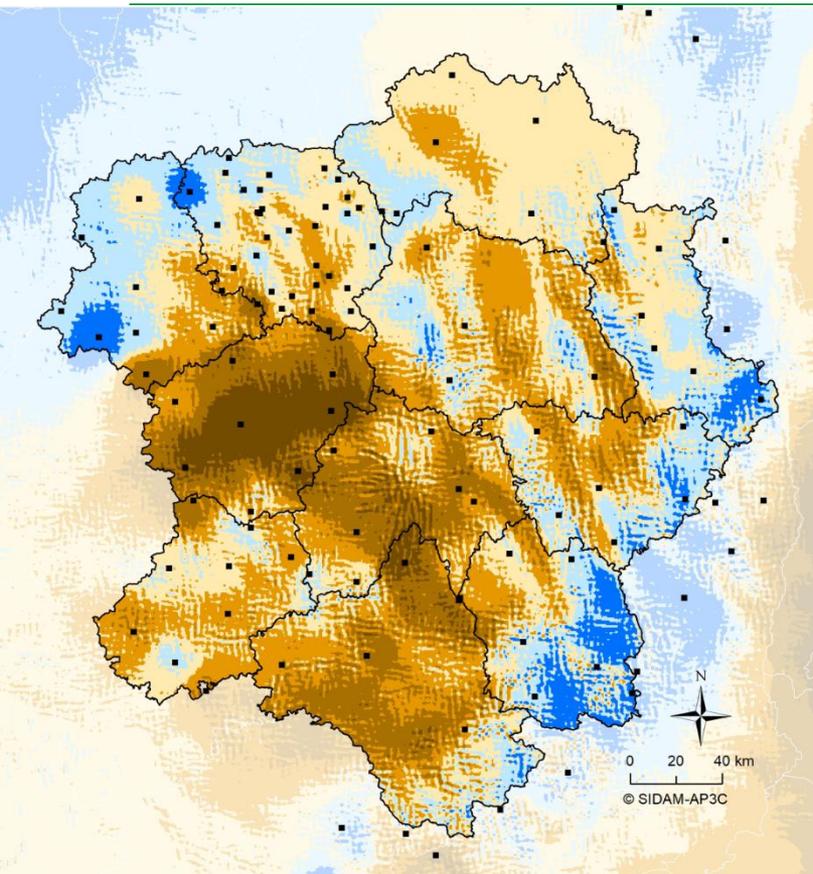
Evolution du cumul
de précipitation estivale (en mm)
entre 2000 et 2050 :

Résultats climatiques (Lozère)

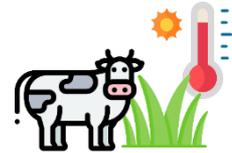


Evolution du cumul
de précipitation automnale (en mm)
entre 2000 et 2050 :

Résultats climatiques (Corrèze)



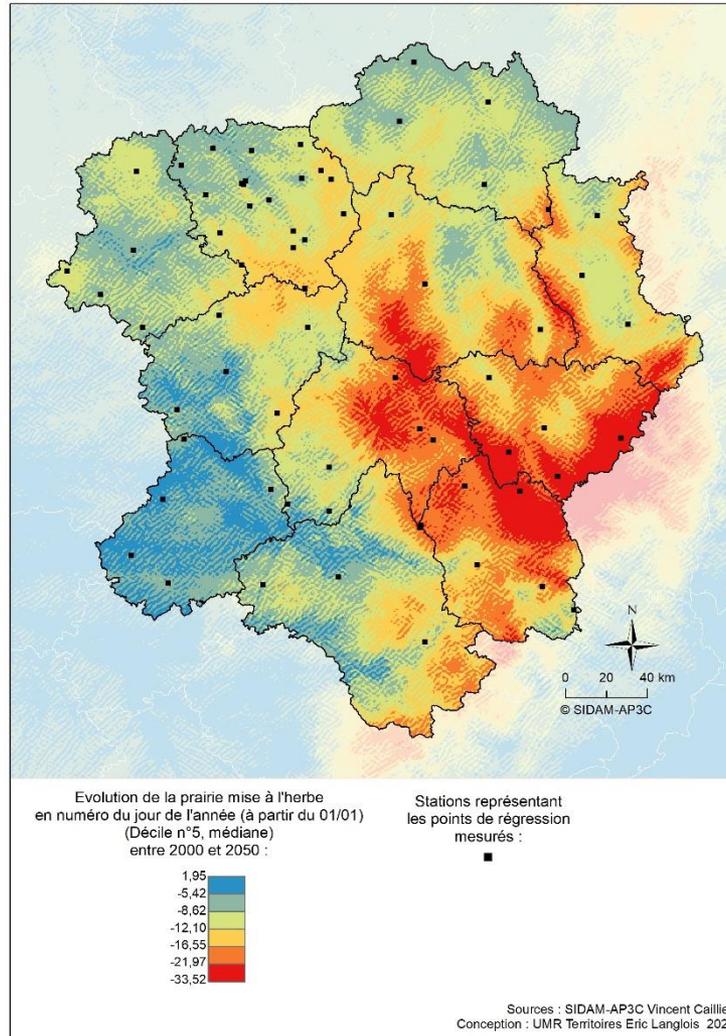
Evolution du cumul de
précipitation hivernale (en mm)
entre 2000 et 2050 :



Les impacts du climat sur l'agriculture du Massif central à l'horizon 2050 ?

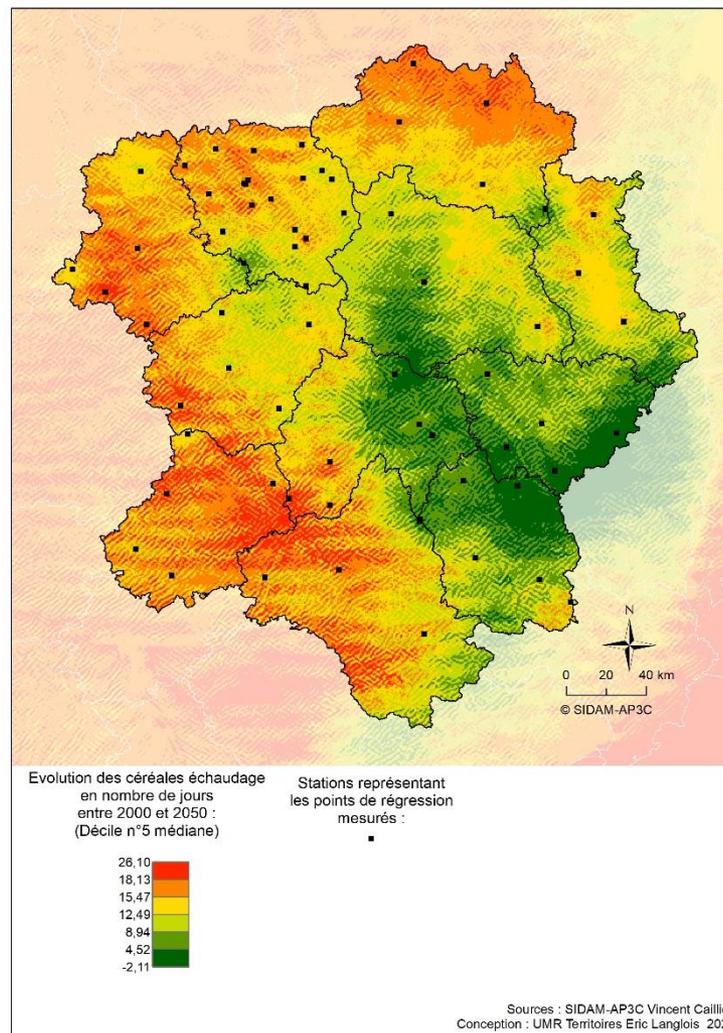
Approche à l'échelle du territoire

Evolution de la date de mise à l'herbe



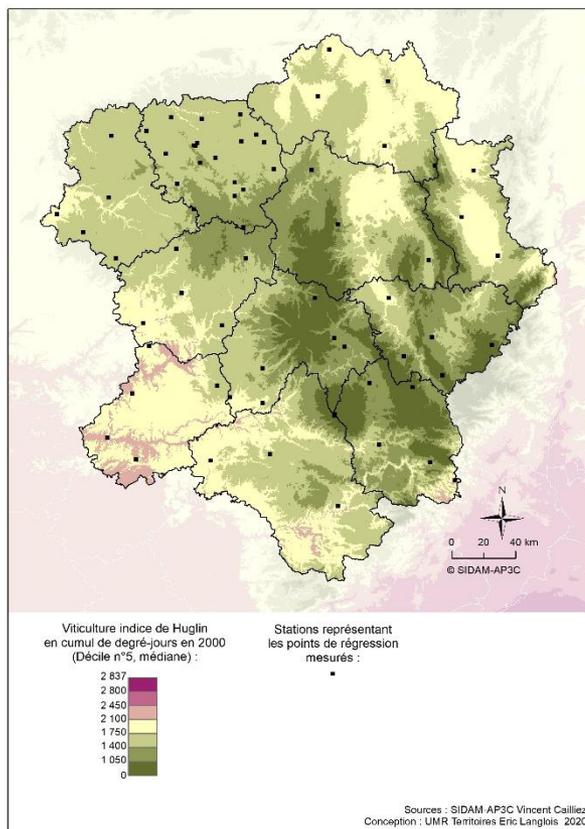
Evolution 2000-2050

Evolution du nombre de jours échaudant sur céréales

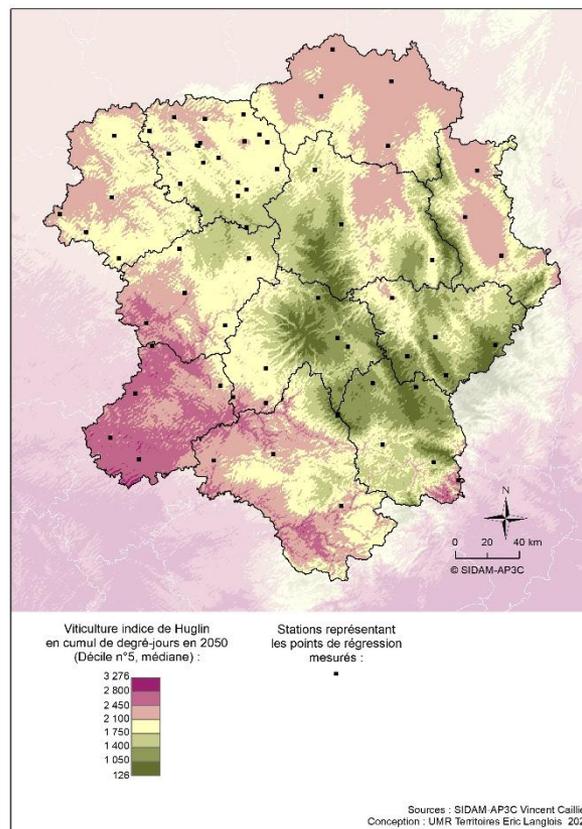


Evolution 2000-2050

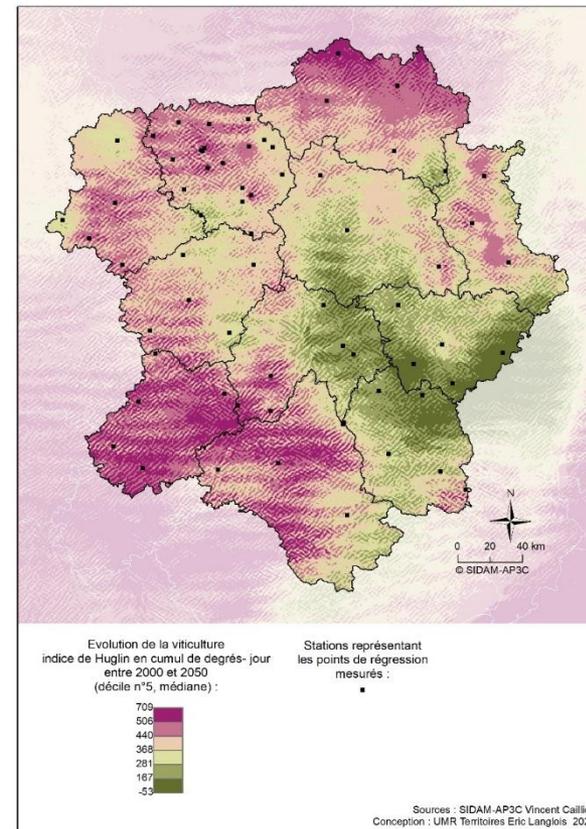
Evolution de la viticulture



Climat type 2000



Climat type 2050



Evolution 2000-2050

L'équipe AP3C vous remercie de votre attention !

Nous restons à votre disposition pour toute question complémentaire ...

SIDAM/CDA23:

Vincent Cailliez, climatologue

vincent.cailliez@creuse.chambagri.fr

IADT:

Eric Langlois, cartographe

eric.langlois@uca.fr

SIDAM:

Marine Leschiutta, coordinatrice du projet AP3C

marine.leschiutta.sidam@aura.chambagri.fr