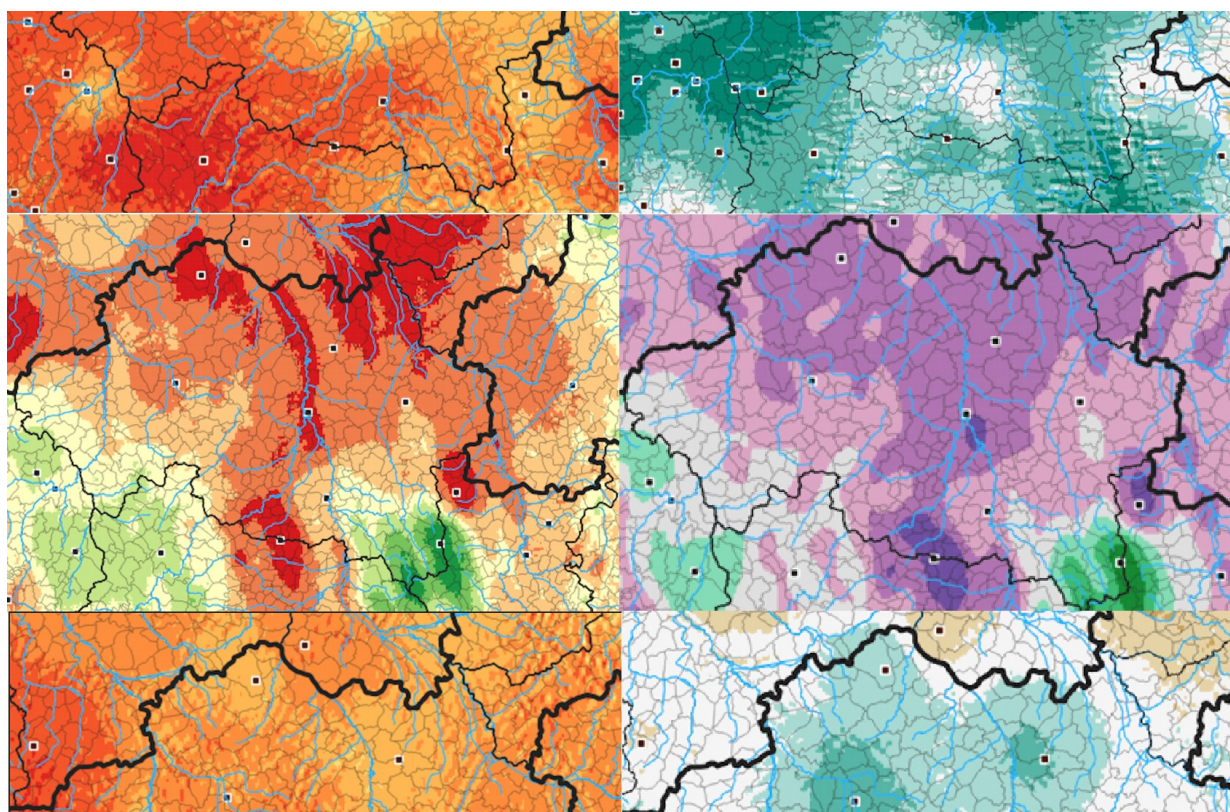


ATLAS AGRO- CLIMATIQUE DE L'ALLIER



Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR


**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION**
*Liberté
Égalité
Fraternité*



**CHAMBRE
D'AGRICULTURE**
ALLIER

AP3C

Références:

Cartes climatiques et agroclimatiques: <https://www.sidam-massifcentral.fr/developpement/ap3c/> - V. Caillez—AP3C

Carte des sols et carte des petites régions agricoles: DDT 03

Les petites régions agricoles

Par définition, chaque région agricole est un ensemble de communes homogènes ayant la même vocation agricole dominante.

Le Bocage bourbonnais, plus vaste région agricole du département, s'étale dans sa partie nord et ouest le long des plaines du Berry. Le relief est variable avec quelques pentes douces et d'autres localement plus fortes entre 200 et 500 m d'altitude. C'est surtout une zone d'élevage, plutôt spécialisée dans la production de bovins maigres de race charolaise et d'agneaux de boucherie, avec également quelques petits bassins laitiers. En plein cœur du Bocage, l'industrie de la viande de Villefranche d'Allier a une place de choix dans l'économie agricole du département.

La Sologne bourbonnaise couvre le quart nord-est le long de la Bourgogne. Les terrains sont généralement sableux et limoneux, facilement engorgés par l'eau parce qu'ils reposent sur un plancher argileux, qui manque de pente. La Sologne est une région de grandes exploitations consacrées à l'élevage. La culture des céréales et des oléagineux s'y développe actuellement après d'importants travaux d'assainissement. On rencontre de nombreux petits étangs.

La Combraille bourbonnaise est un long plan incliné qui donne l'impression de transition entre les paysages du Bocage du nord et les montagnes du Massif Central au sud. L'altitude peut avoisiner 700 m. Les sols, formés sur collines granitiques, sont d'épaisseur variable suivant la pente. Cette région est caractérisée surtout par la présence prépondérante d'élevages de bovins charolais. L'élevage hors sol est également en développement.

Seule région vraiment montagnarde, **la Montagne bourbonnaise** au sud-est du département mérite bien son nom. Le point culminant, le puy de Montoncel s'élève à 1 287 m. Le taux de boisement, supérieur à 30 %, est le plus élevé de l'Allier et est en progression. Les exploitations sont plutôt de faible dimensions et morcelées. Les sols formés sur massifs granitiques sont pauvres et peu fertiles. Le climat rude est un facteur limitant pour les cultures qui sont essentiellement concentrées dans le secteur de zone défavorisée simple à l'ouest de Lapalisse. L'élevage charolais est dominant et est orienté vers le maigre. L'élevage hors sol est bien représenté, mais essentiellement en activité complémentaire. Le lait occupe encore une place significative.

Le Val d'Allier, autour de Gannat, Vichy et Saint-Pourçain, et dans sa partie nord avec l'irrigation, fait exception dans le Bourbonnais herbager. Amançant la grande Limagne d'Auvergne, la Limagne bourbonnaise composée de terrains et d'alluvions riches donne de très hauts rendements en céréales : blé et maïs. La Forterre possède aussi des terres profondes, noires et très fertiles. Les coteaux calcaires dans la région de Saint-Pourçain font la transition entre les terrains de la vallée et les sols anciens des plateaux. Tantôt riches, tantôt médiocres, ils conviennent à la culture et à la vigne. Même si le vignoble de Saint-Pourçain est de faible ampleur, sa renommée n'est plus à faire et il a obtenu en 2009 son passage en AOC.

Les petites régions agricoles

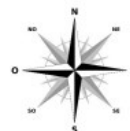
BOCAGE BOURBONNAIS

SOLOGNE BOURBONNAISE

MONTAGNE BOURBONNAISE

COMBRAILLE BOURBONNAISE

VAL D'ALLIER

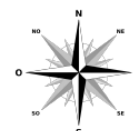


0 10 20 km

DDT 03

Sources : INSEE
Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
Données : Janvier 2017
Édition : Mars 2023
Fond cartographique : Admin Express IGN ©

Carte schématique des sols



0 10 20 km

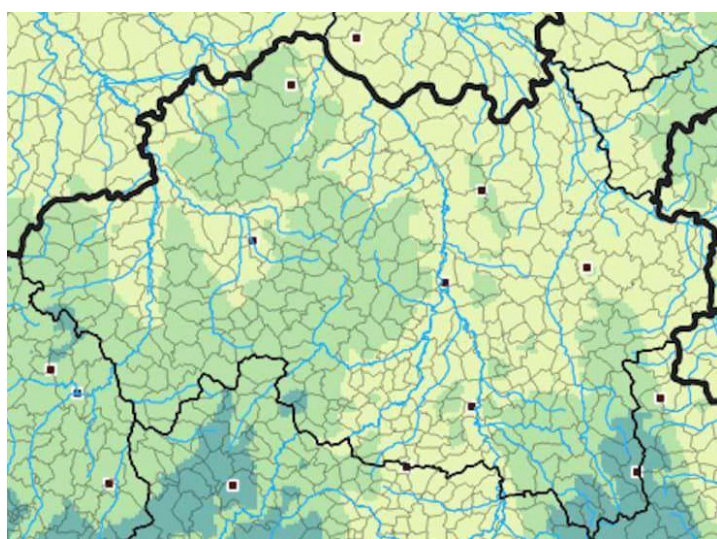
DDT 03

Source : Atlas agro-climatique du Bourbonnais
Données : 1990
Édition : Juin 2023
Fond cartographique : Admin Express IGN ©

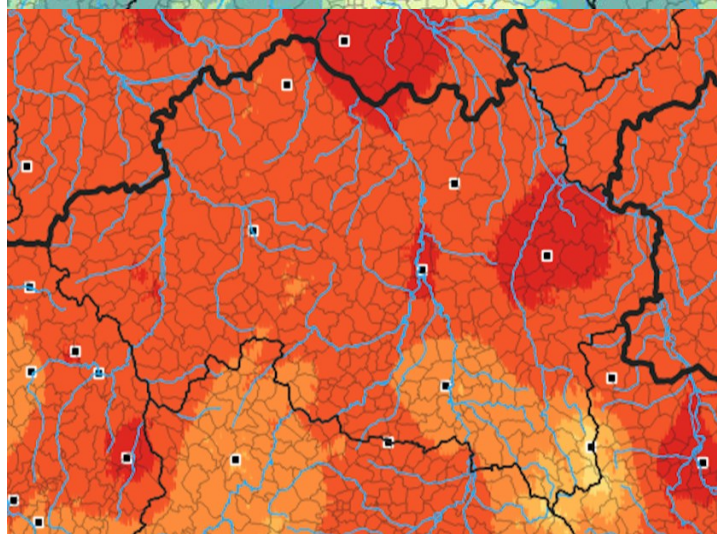
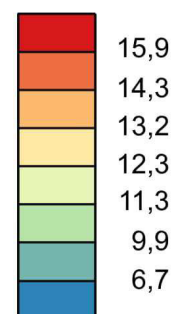
- | | |
|--|----------------------------|
| Sols sur alluvions récentes des cours d'eau | Sols bruns calcaire |
| Sols d'anciens marais | Sols sur gneiss |
| Sols sur alluvions anciennes | Sols sur granite |
| Sols sur argiles sableuses plio-quaternaire | Sols sur grès |
| Sols sur argiles sableuses et grès sidérolithiques | Sols sur micaschistes |
| Sols bruns calcaires | Sols sur schistes bitumeux |
| Sols sur argilites et schistes à bancs gréseaux | |

TEMPERATURE

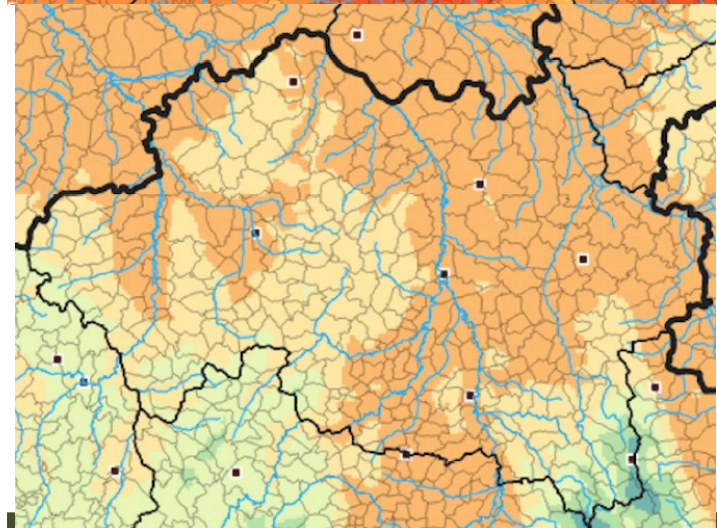
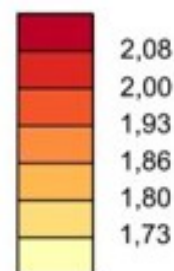
La température moyenne annuelle présentée sur les cartographies suivantes nous montre une augmentation de la température moyenne annuelle comprise entre +1,7°C et +2,1°C, il existe cependant une variabilité entre les saisons et les secteurs géographiques. Toutes les cartes qui suivent ont été initialement éditées par M. Vincent Caillez, elles sont disponibles sur le site internet du sidam



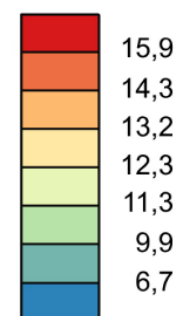
Température moyenne,
moyenne annuelle, en °C.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

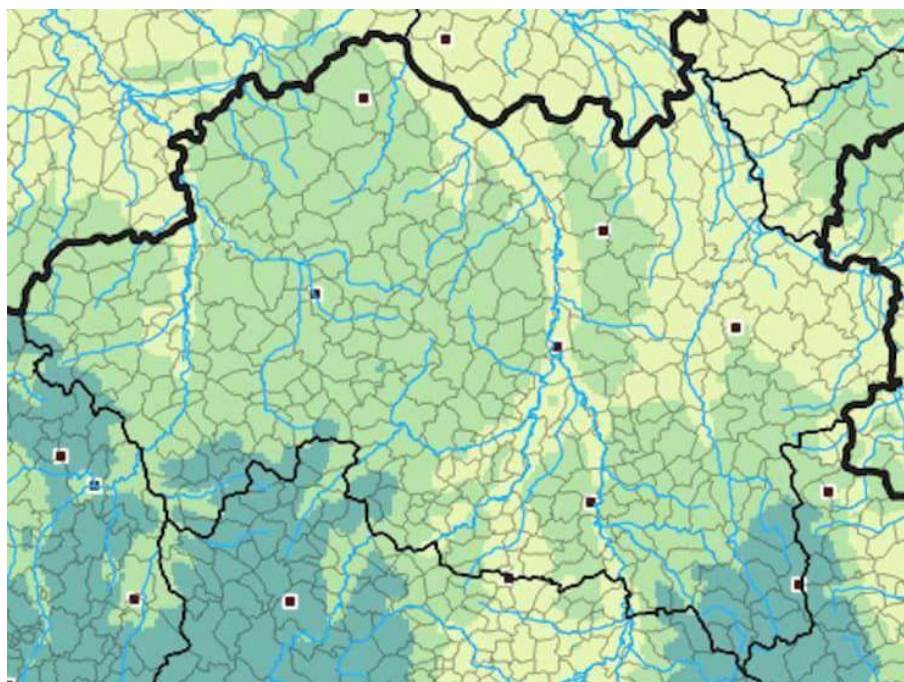


Température moyenne,
moyenne annuelle, en °C.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

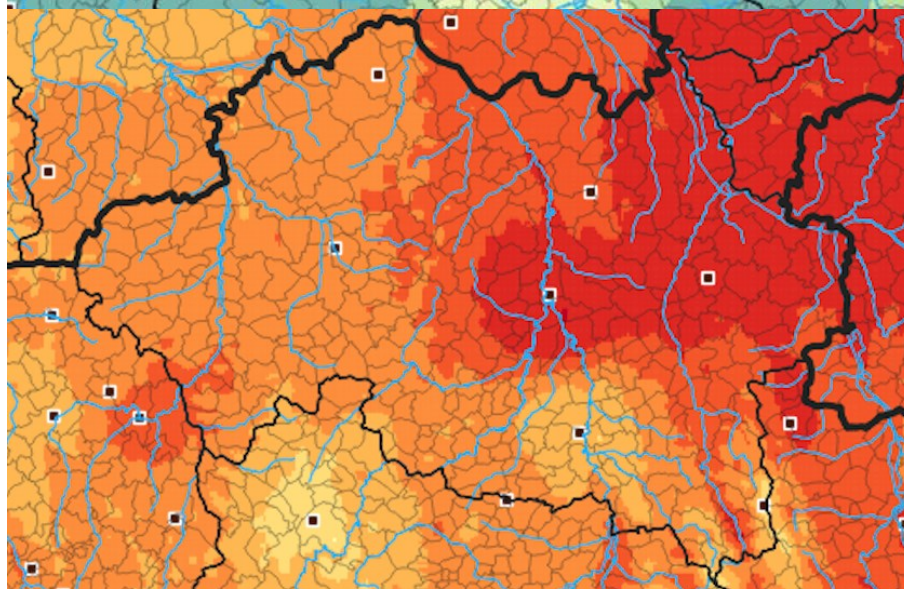
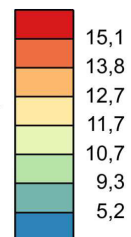


Température moyenne,
moyenne annuelle, en °C.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

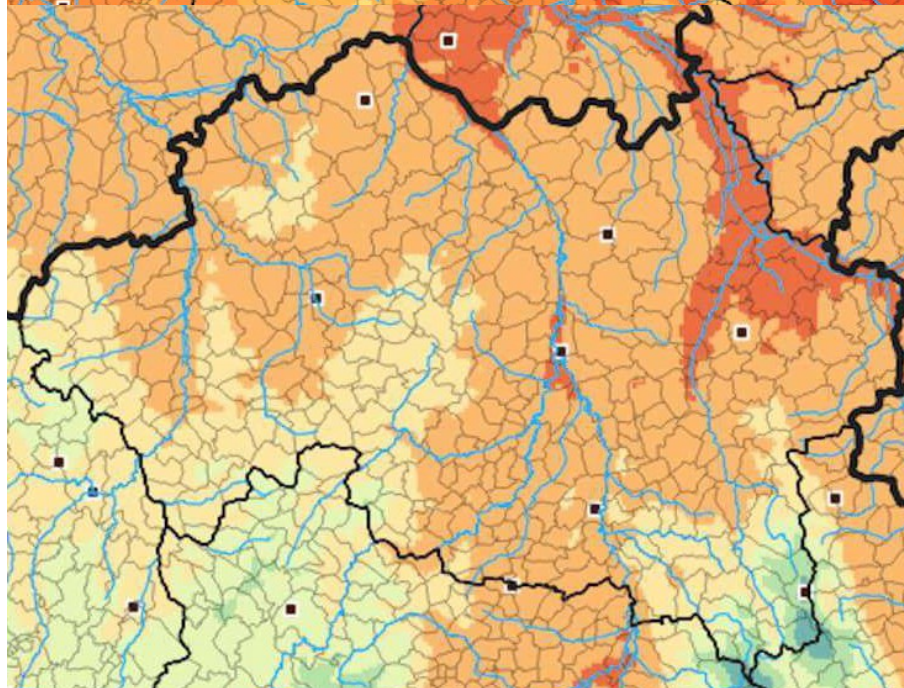
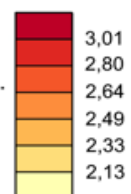




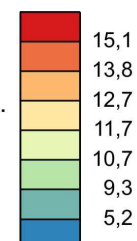
Température moyenne,
moyenne du printemps, en °C.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

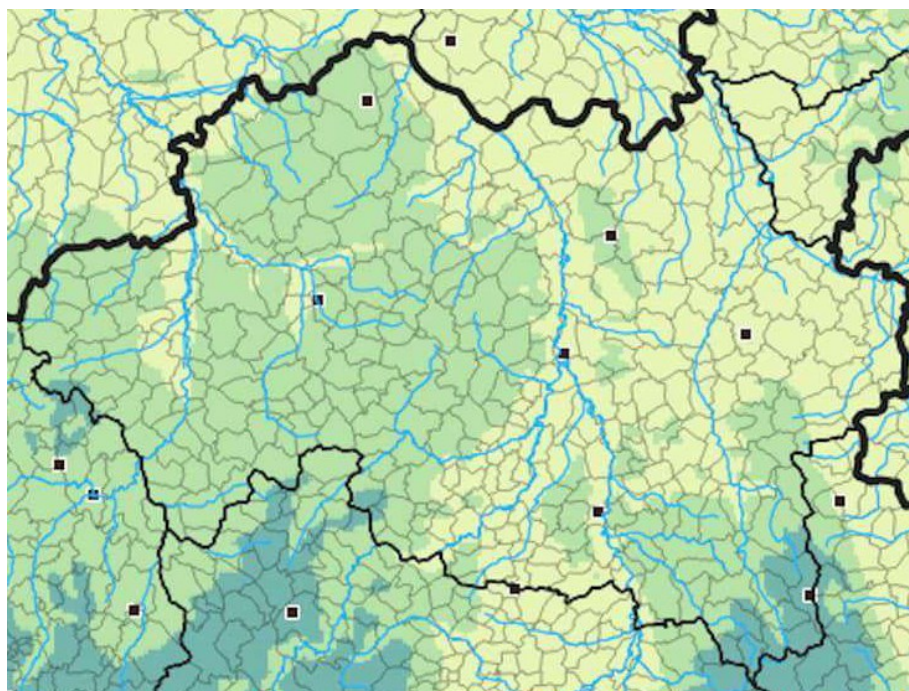


Température moyenne,
moyenne du printemps, en °C.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

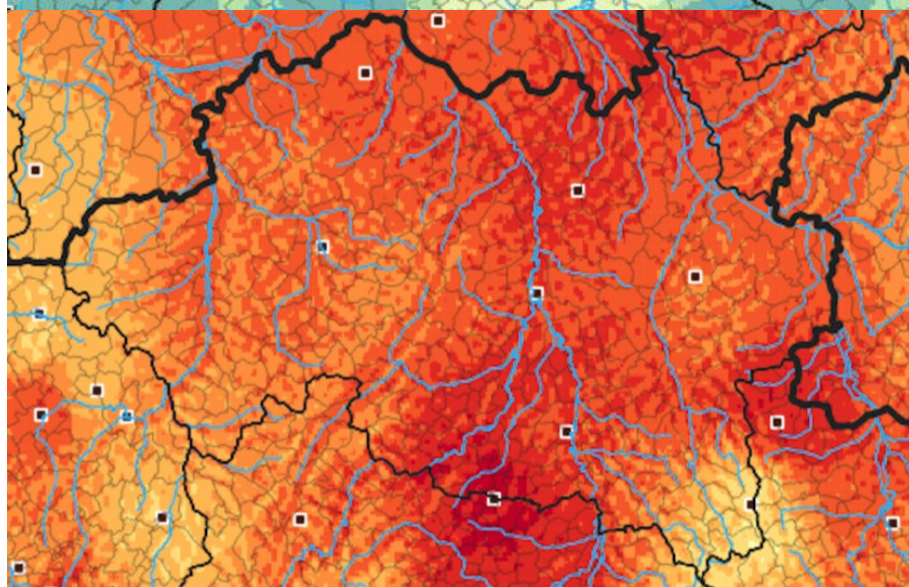
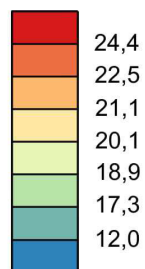


Température moyenne,
moyenne du printemps, en °C.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

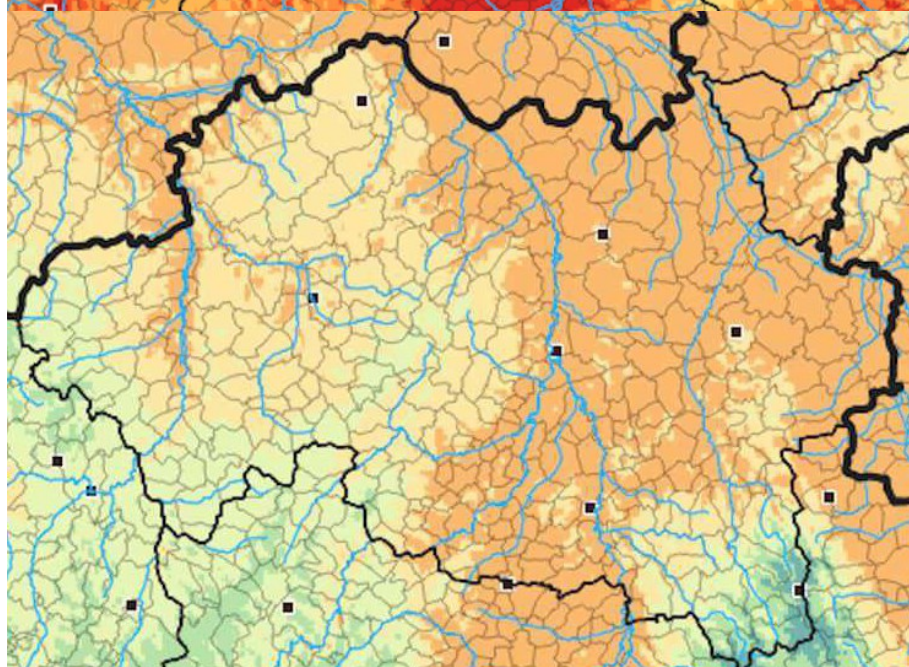
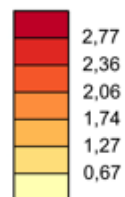




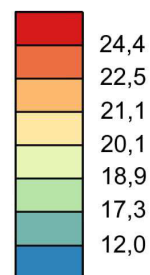
Température moyenne,
moyenne de l'été, en °C.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

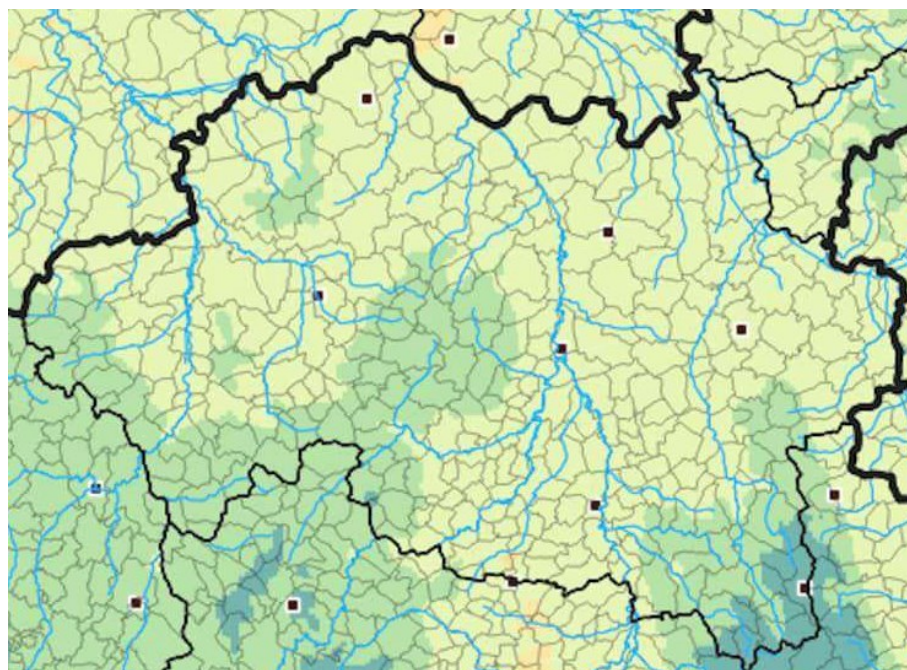


Température moyenne,
moyenne de l'été, en °C.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

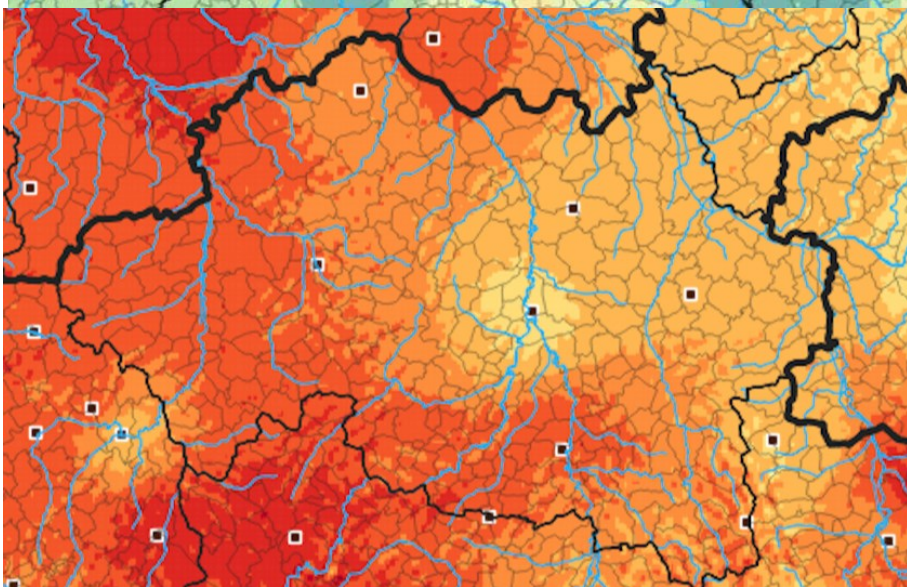
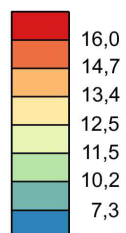


Température moyenne,
moyenne de l'été, en °C.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

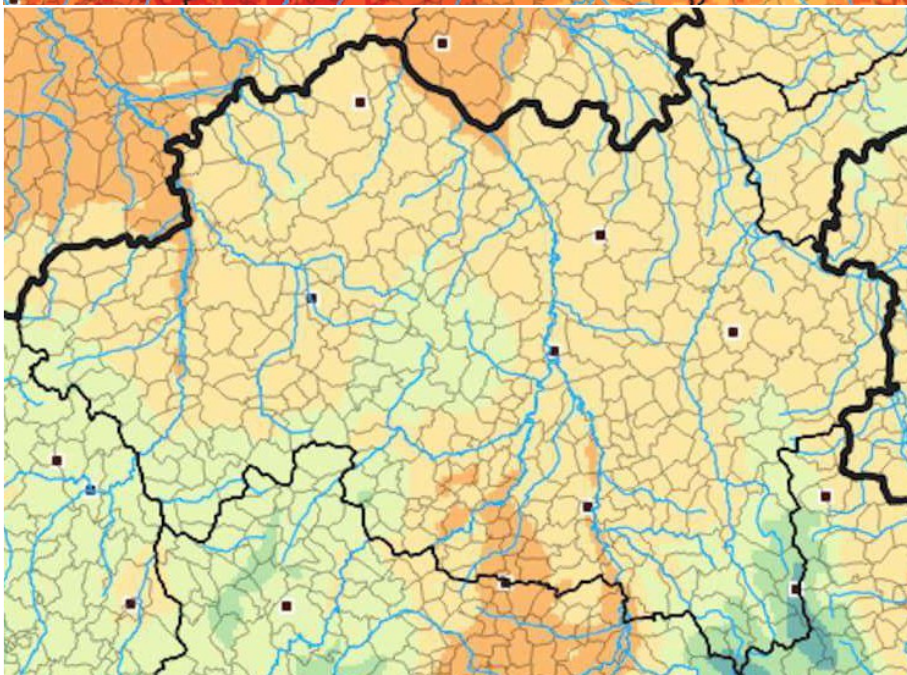
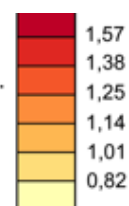




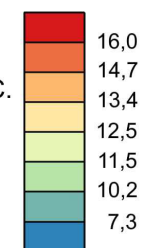
Température moyenne,
moyenne de l'automne, en °C.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

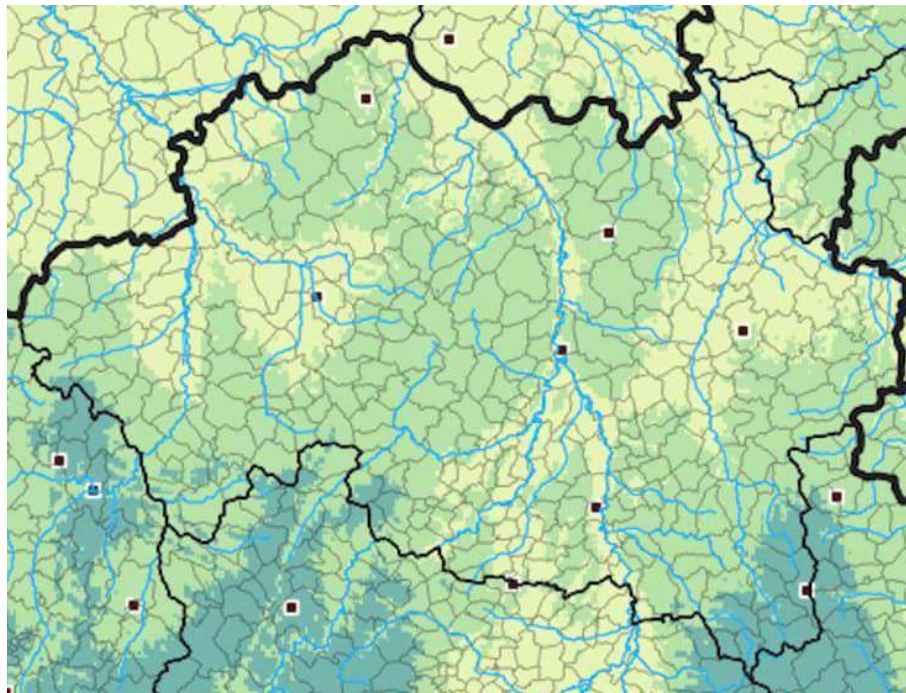


Température moyenne,
moyenne de l'automne, en °C.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

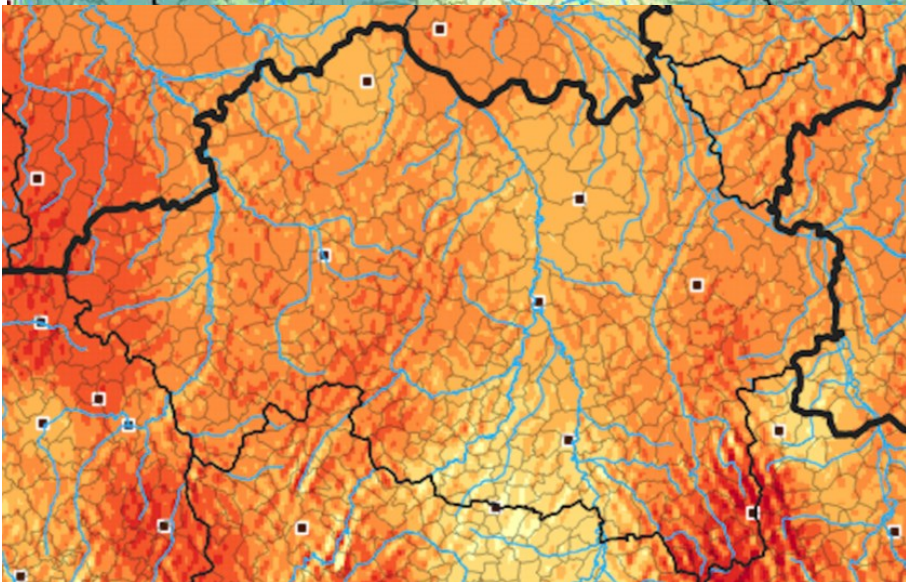
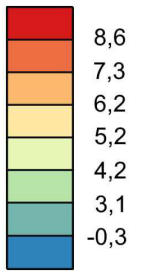


Température moyenne,
moyenne de l'automne, en °C.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

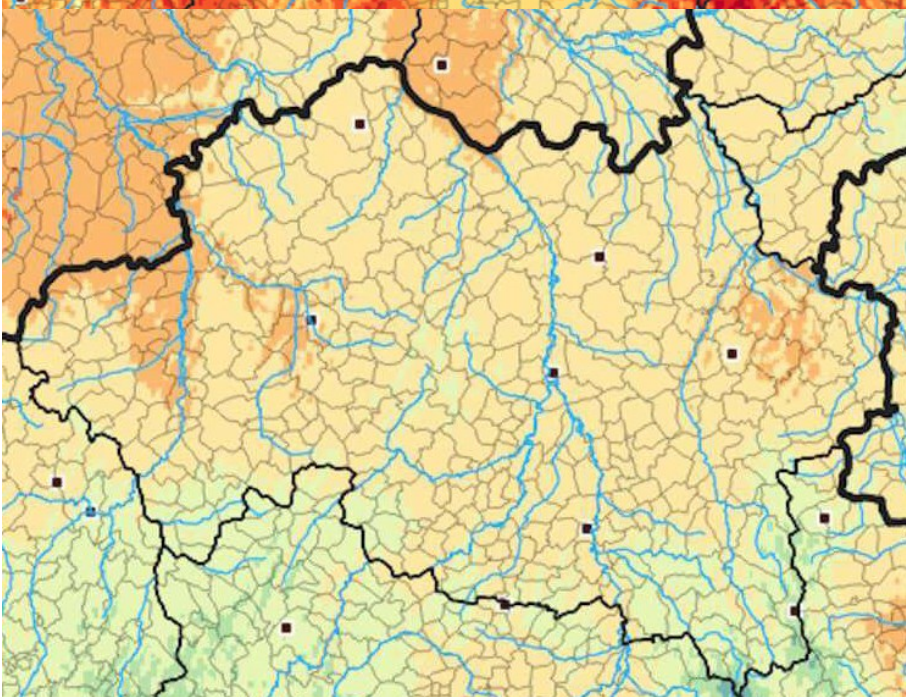
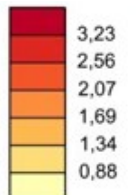




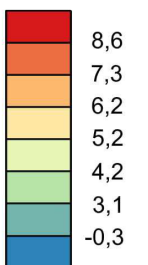
Température moyenne,
moyenne de l'hiver, en °C.
Climat-type 2000
(Décile n°5)



Température moyenne,
moyenne de l'hiver, en °C.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



Température moyenne,
moyenne de l'hiver, en °C.
Climat-type 2050
(Décile n°5)



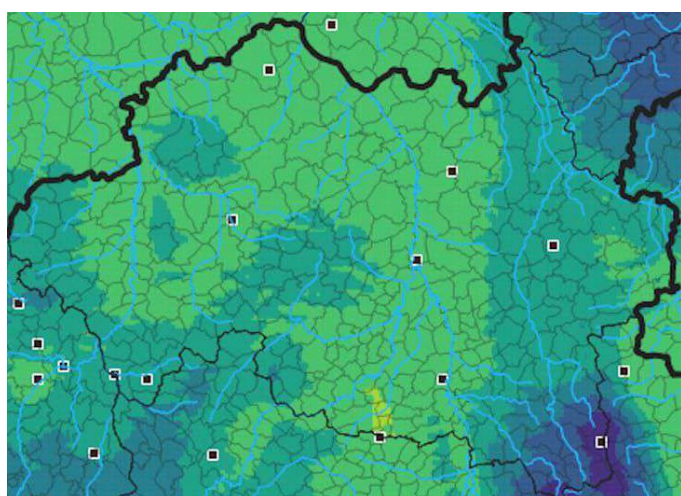
PRÉCIPITATIONS

Les principales caractéristiques de la pluviométrie du département sont de fortes précipitations sur la Montagne Bourbonnaise (>1200mm), autour de 900mm sur les Combrailles ainsi que la forêt de Tronçais. Pour les vallées du Cher, de la Sioule et de l'Allier les quantités de précipitations sont plus faibles autour de 700mm ce sont des zones soumises à l'effet de Foehn.

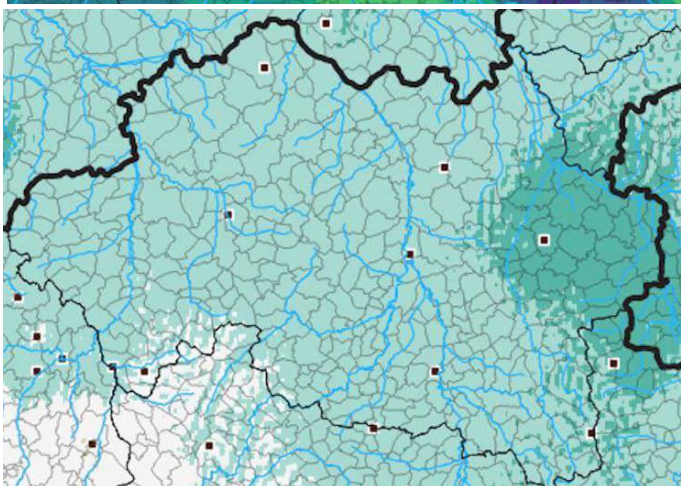
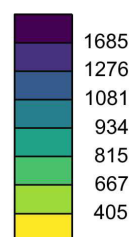
Les projections à 2050 ne montrent pas de changement significatif sur les cumuls annuels, tout au plus une quinzaine de mm supplémentaire sur l'extrémité Est du département.

Le cumul annuel ne donne qu'une vision partielle des précipitations, la répartition de ses pluies sur l'année est l'objet des cartes suivantes.

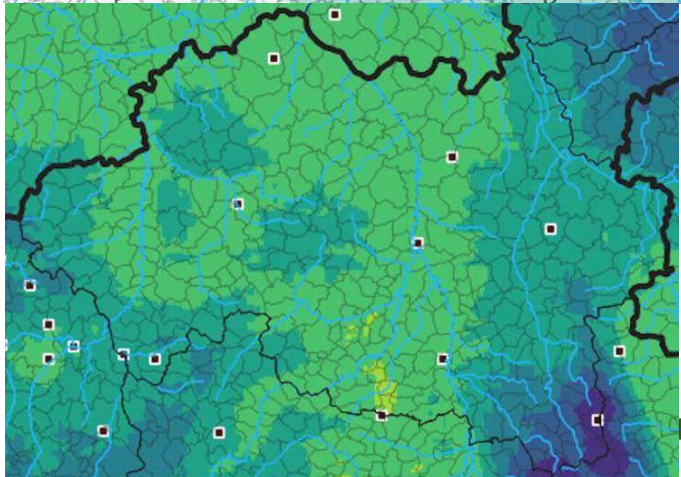
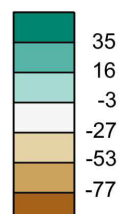
Bien que les cumuls annuels soient très proches entre 2000 et 2050 quelques variations existent dans leur répartition dans l'année. L'hiver et le printemps ce serait en moyenne quelques mm en moins en 2050 sur le département, inversement l'été et l'automne seraient un peu plus humides.



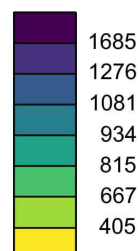
Hauteur de précipitations,
cumul annuel, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

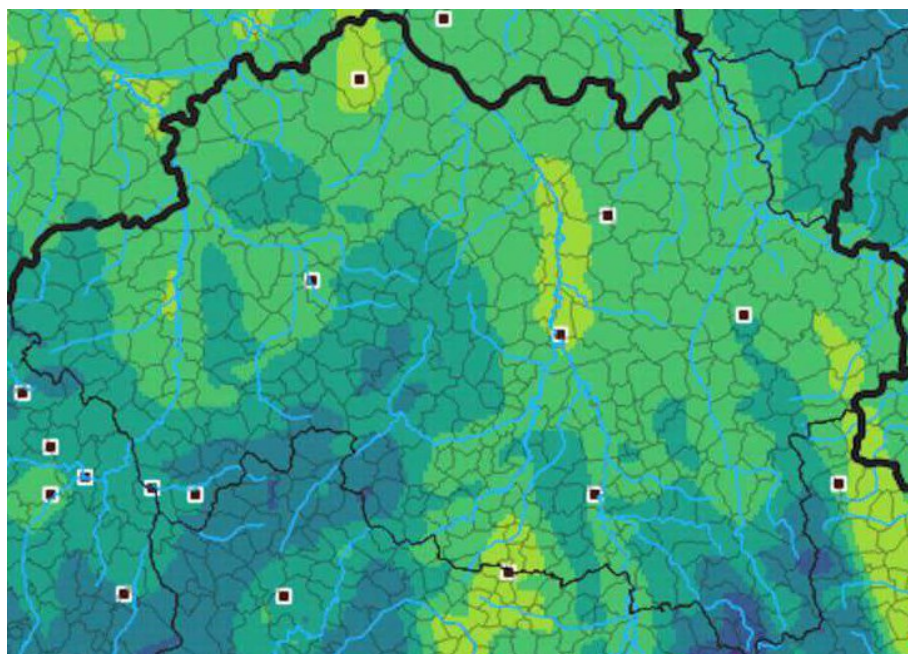


Hauteur de précipitations,
cumul annuel, en mm.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

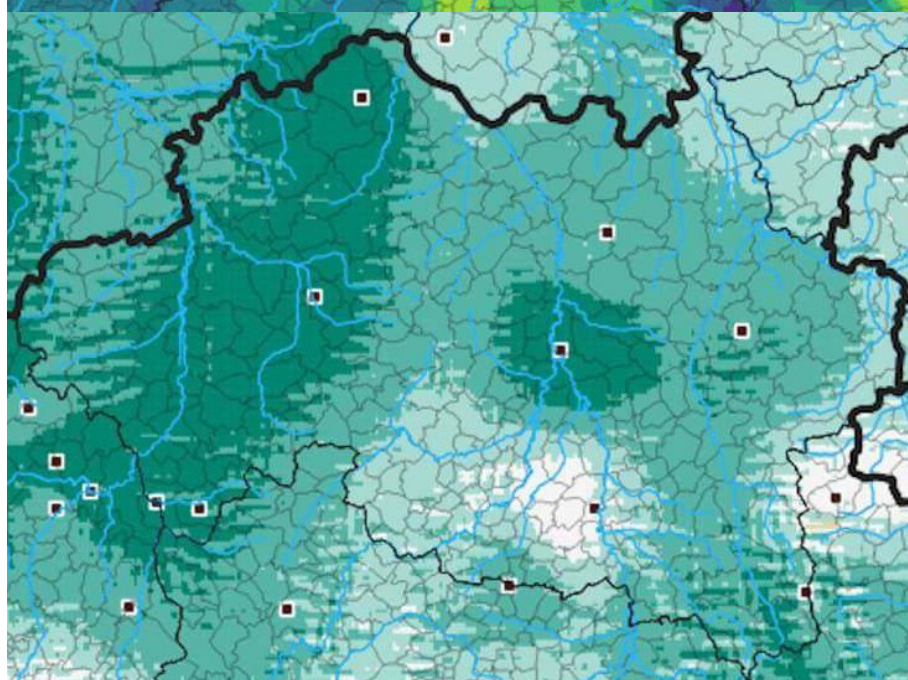
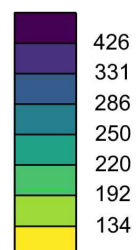


Hauteur de précipitations,
cumul annuel, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

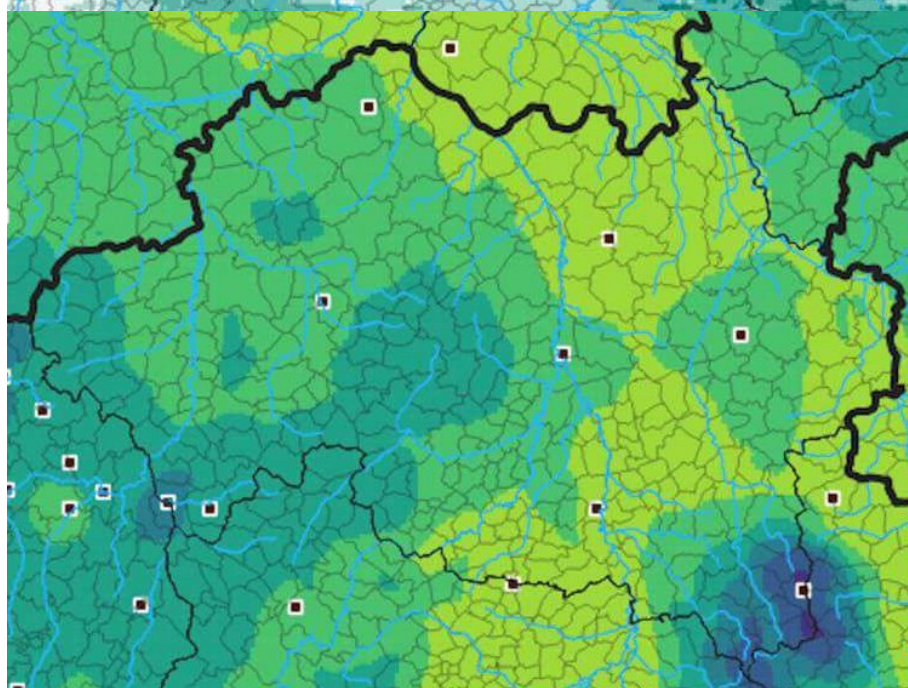
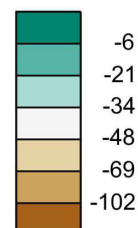




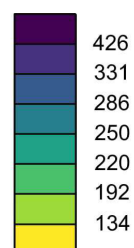
Hauteur de précipitations,
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

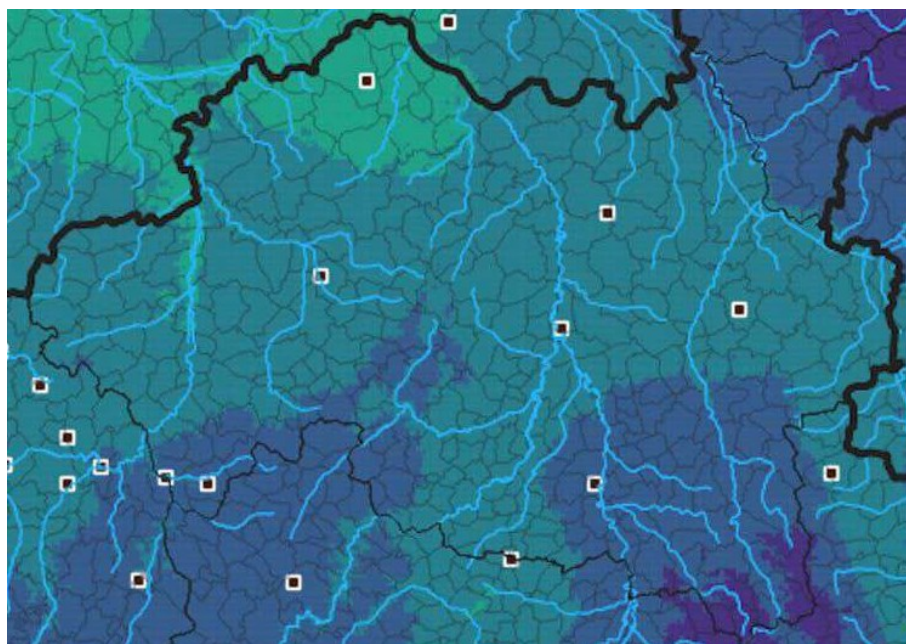


Hauteur de précipitations,
cumul du printemps, en mm.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

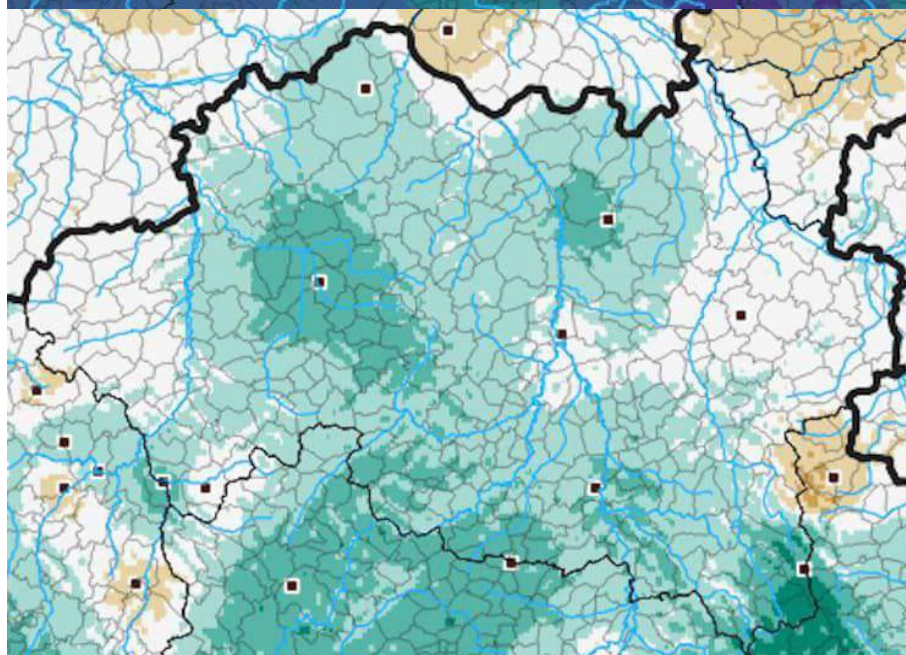
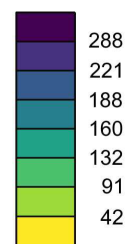


Hauteur de précipitations,
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

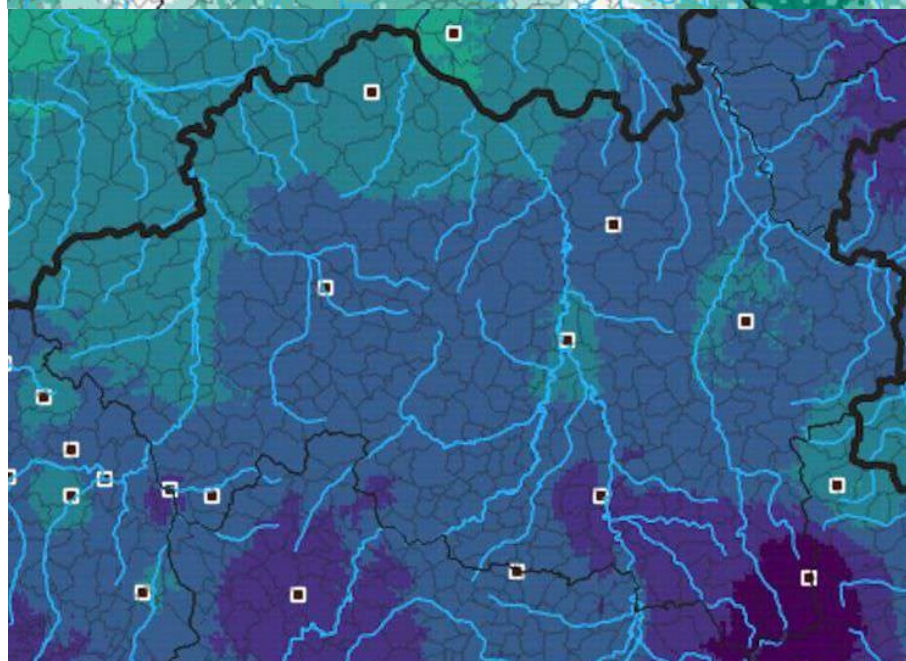
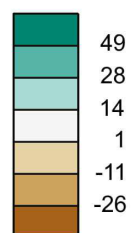




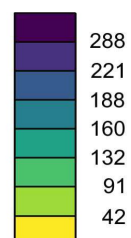
Hauteur de précipitations,
cumul de l'été, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

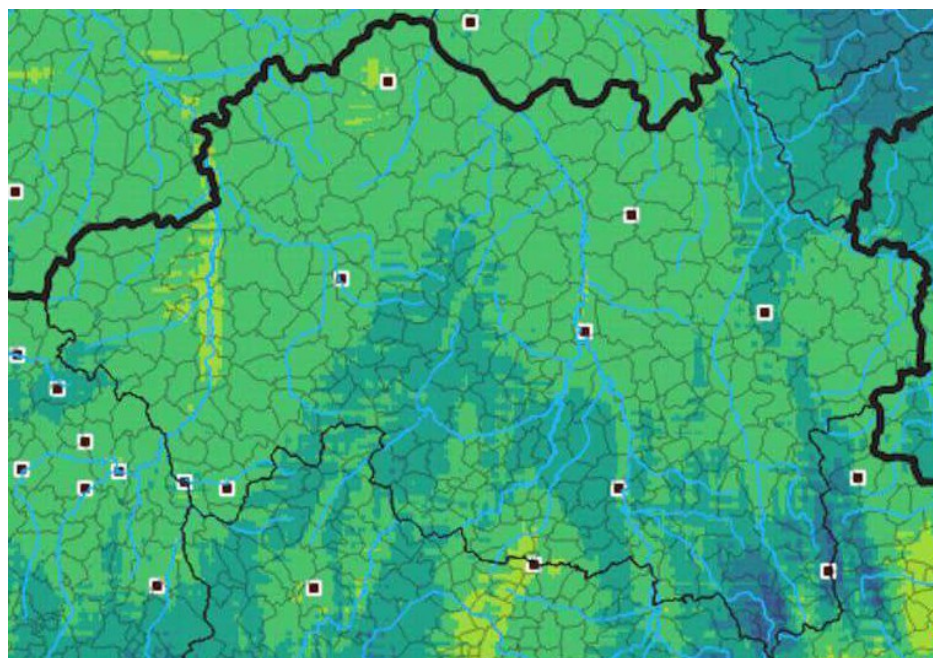


Hauteur de précipitations,
cumul de l'été, en mm.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

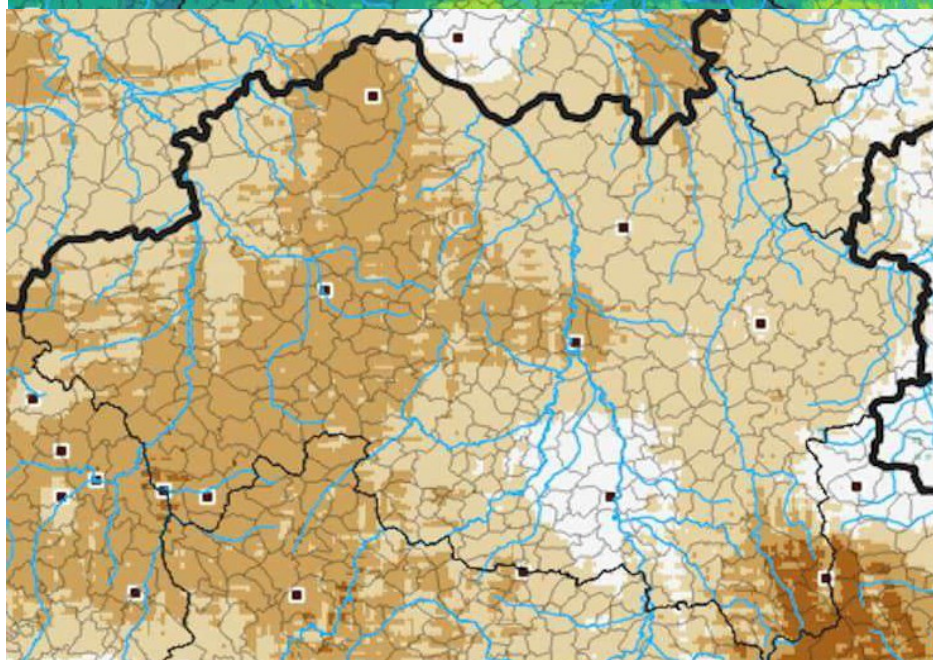
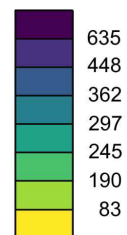


Hauteur de précipitations,
cumul de l'été, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

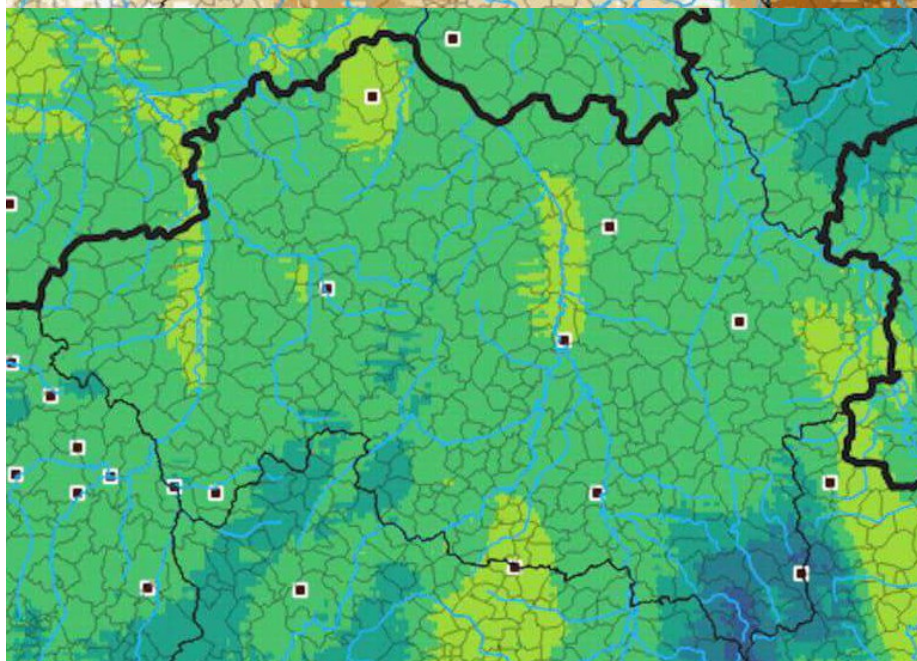
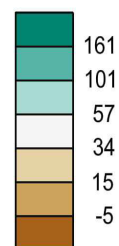




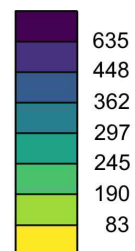
Hauteur de précipitations,
cumul de l'automne, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

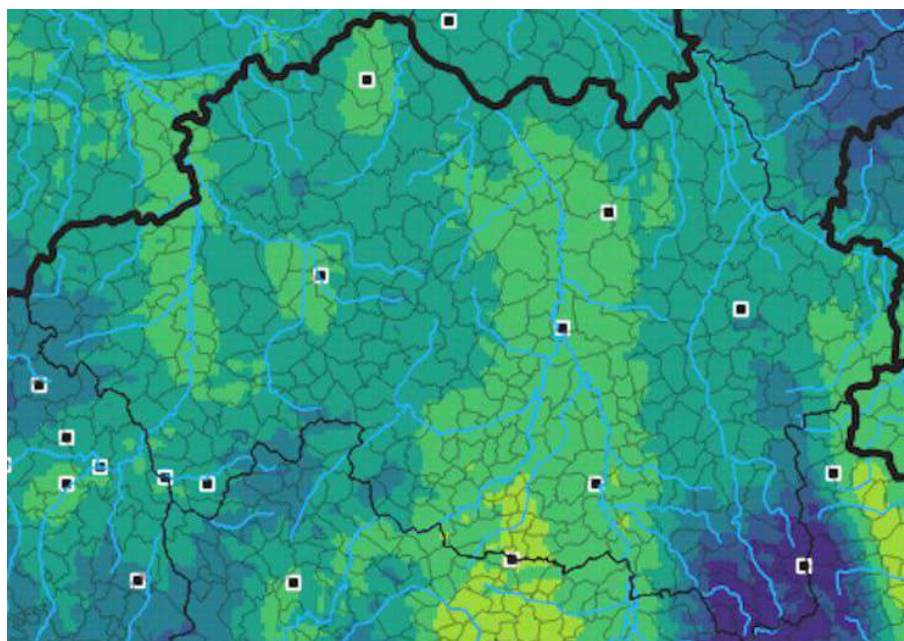


Hauteur de précipitations,
cumul de l'automne, en mm.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

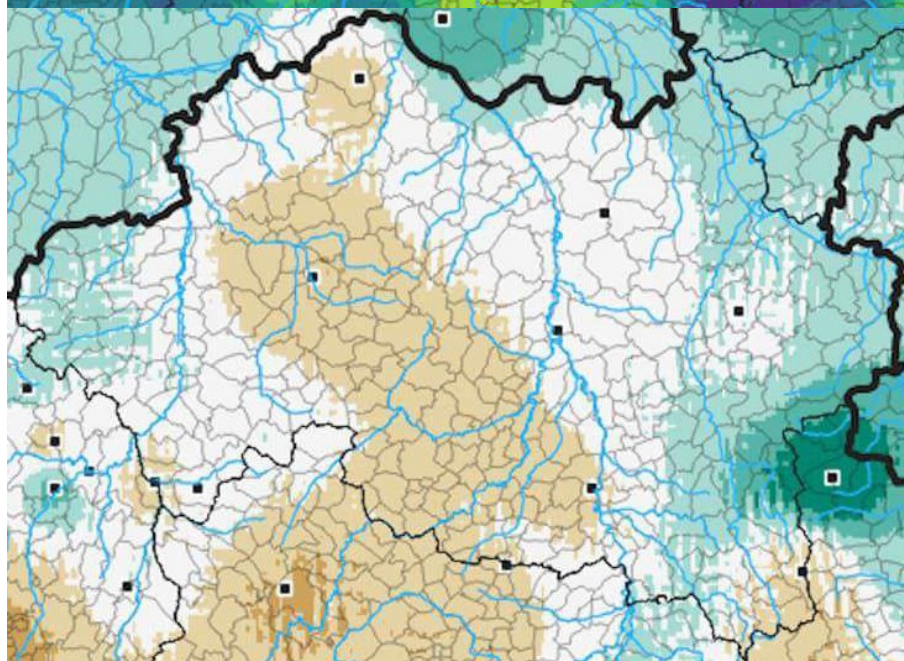
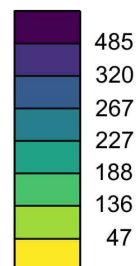


Hauteur de précipitations,
cumul de l'automne, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

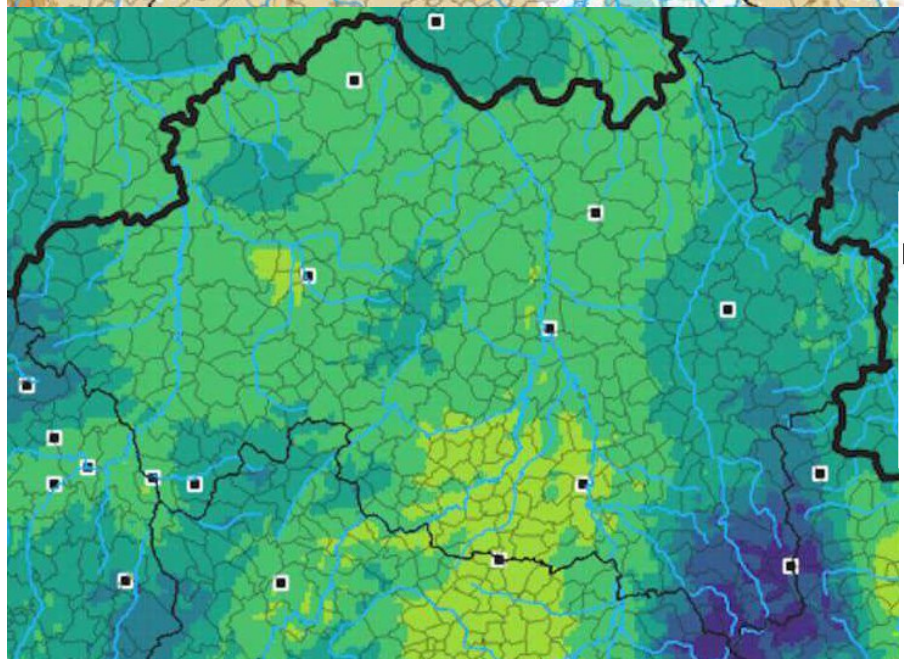
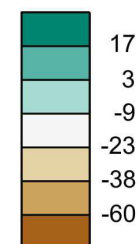




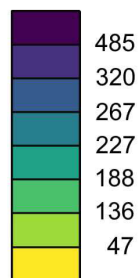
Hauteur de précipitations,
cumul de l'hiver, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)



Hauteur de précipitations,
cumul de l'hiver, en mm.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



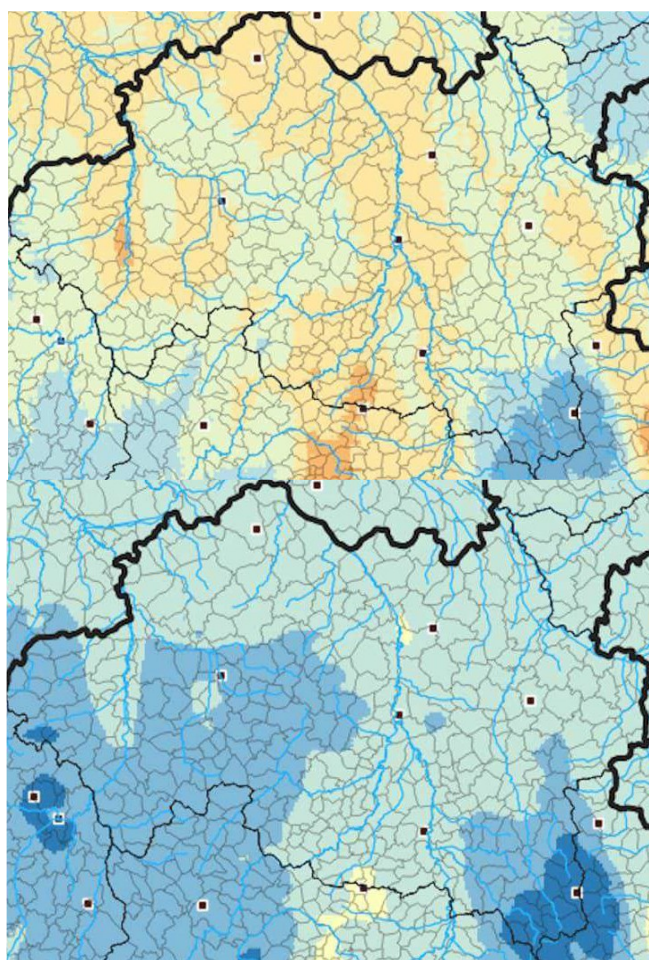
Hauteur de précipitations,
cumul de l'hiver, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)



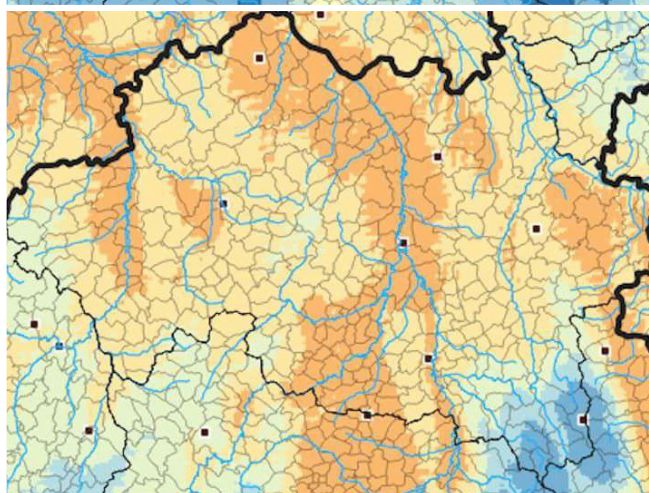
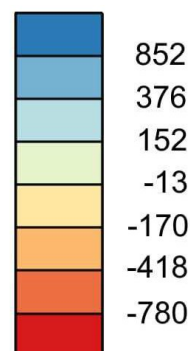
BILAN HYDRIQUE POTENTIEL

Le bilan hydrique potentiel est le résultat des quantités de précipitations auxquelles on soustrait l'évapotranspiration potentielle. Le bilan hydrique potentiel annuel d'un climat type années 2000 à l'échelle du département est à l'équilibre ou légèrement négatif pour les zones recevant un peu moins de précipitations.

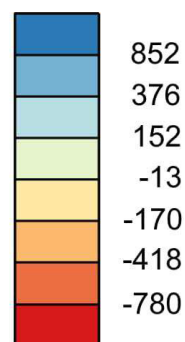
Pour la saisonnalité, les périodes plus déficitaires en 2050 par rapport à 2000 seront l'hiver, le printemps et l'été. En automne le bilan hydrique potentiel sera à l'équilibre voir légèrement positives par rapport à 2000 en dehors de la Forêt de Tronçais.



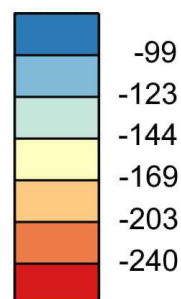
Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul annuel, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

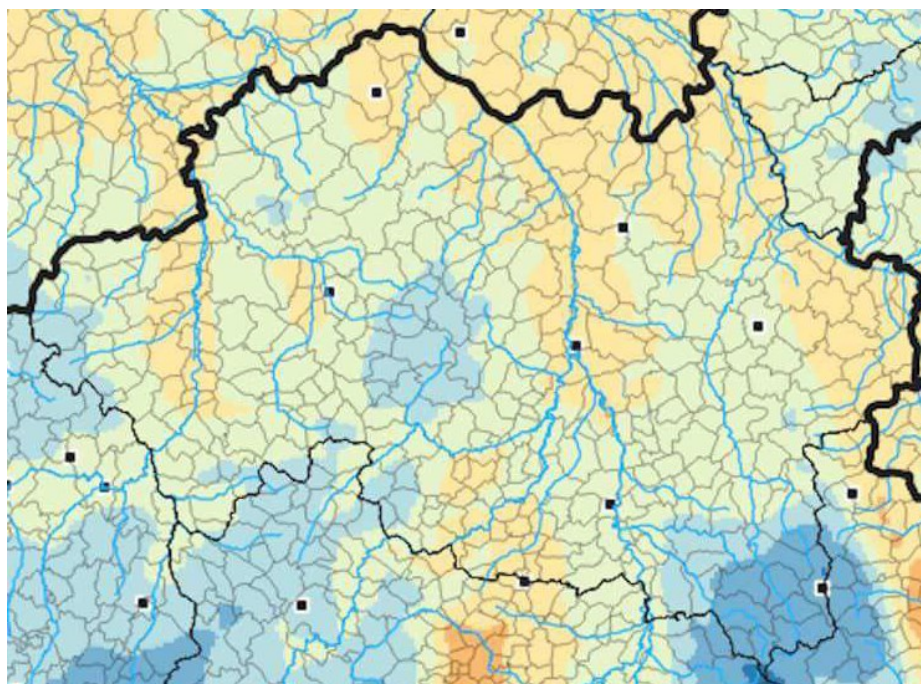


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul annuel, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

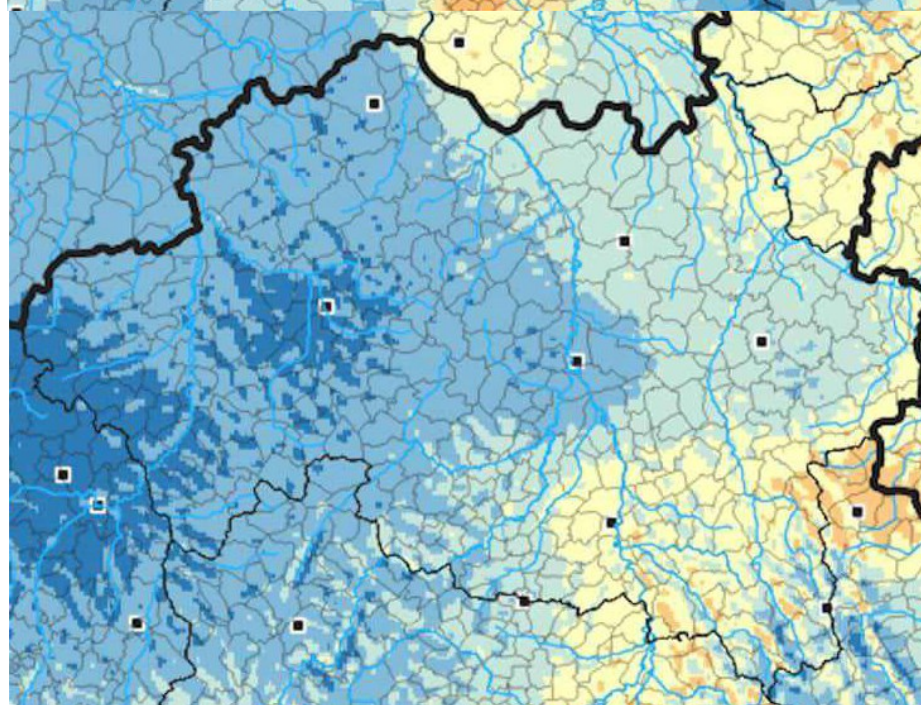
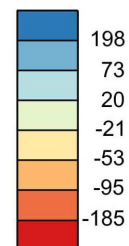


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul annuel en mm.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

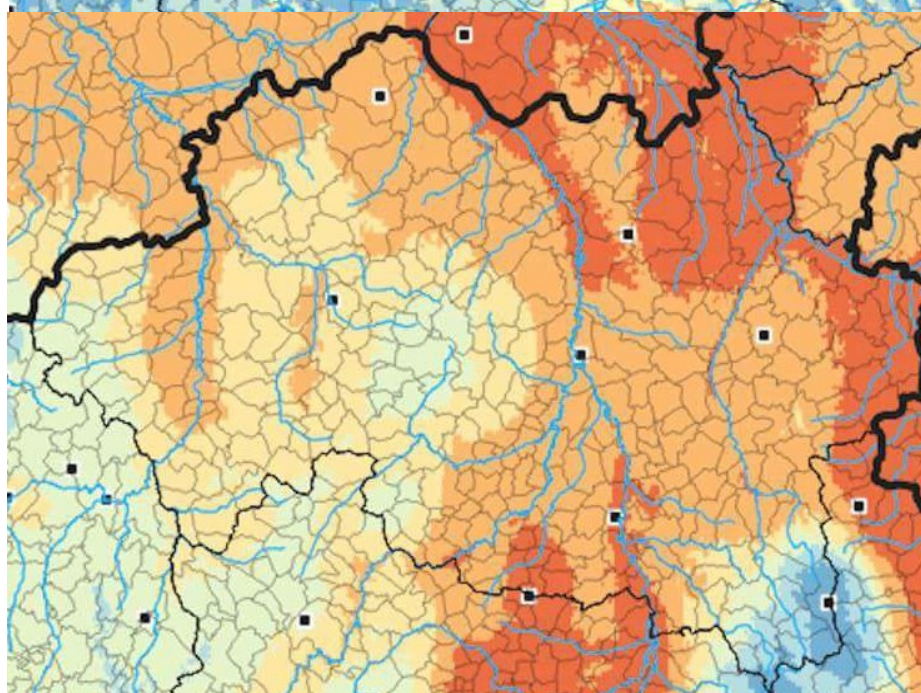
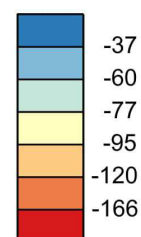




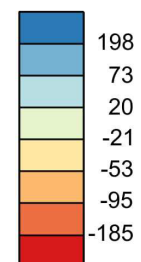
Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

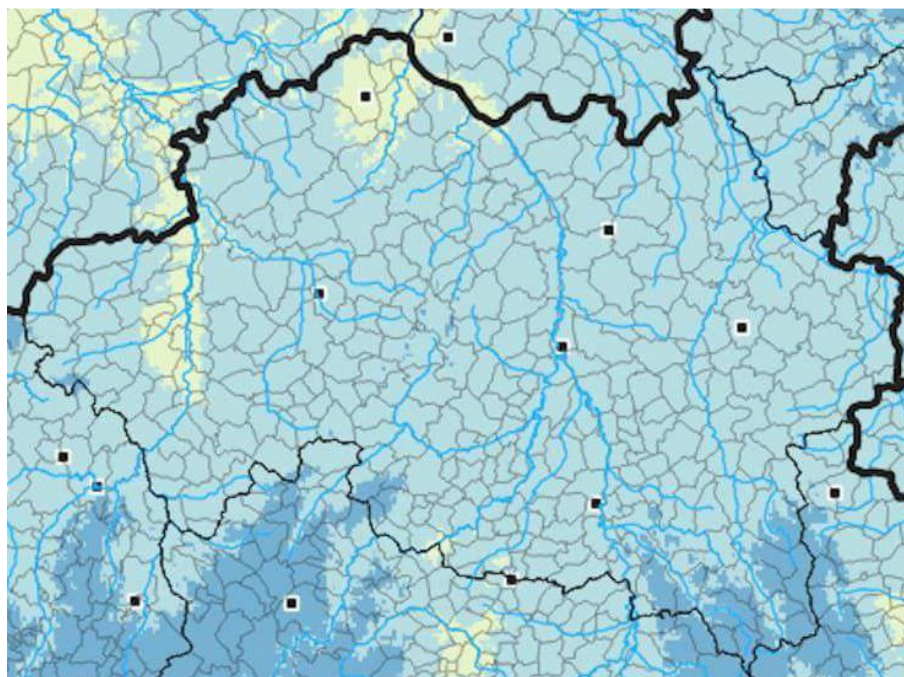


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps en mm,
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

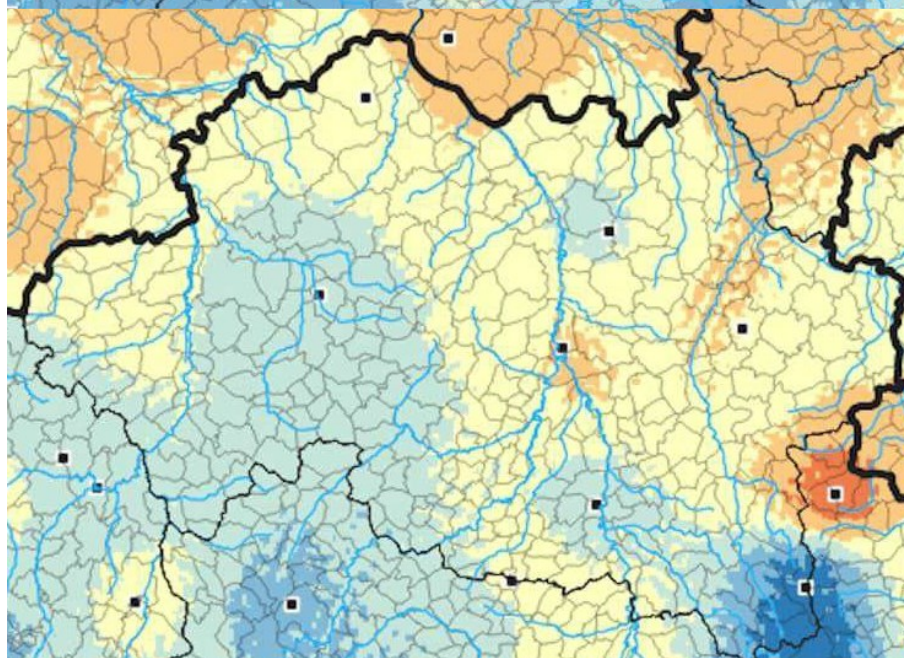
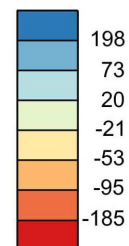


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

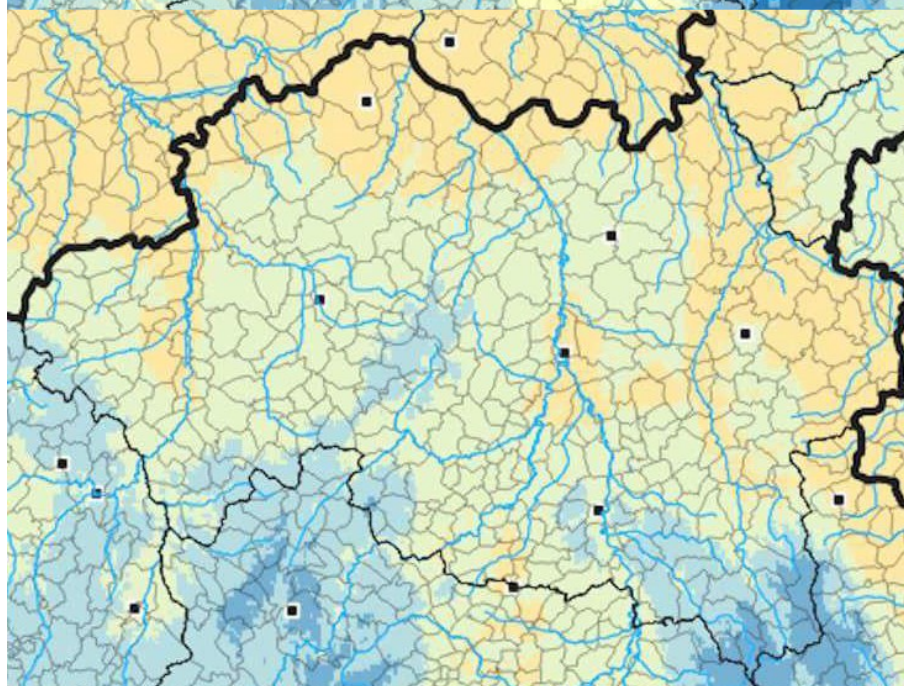
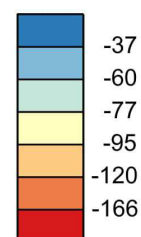




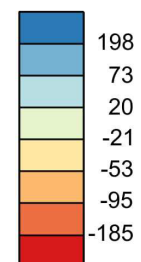
Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

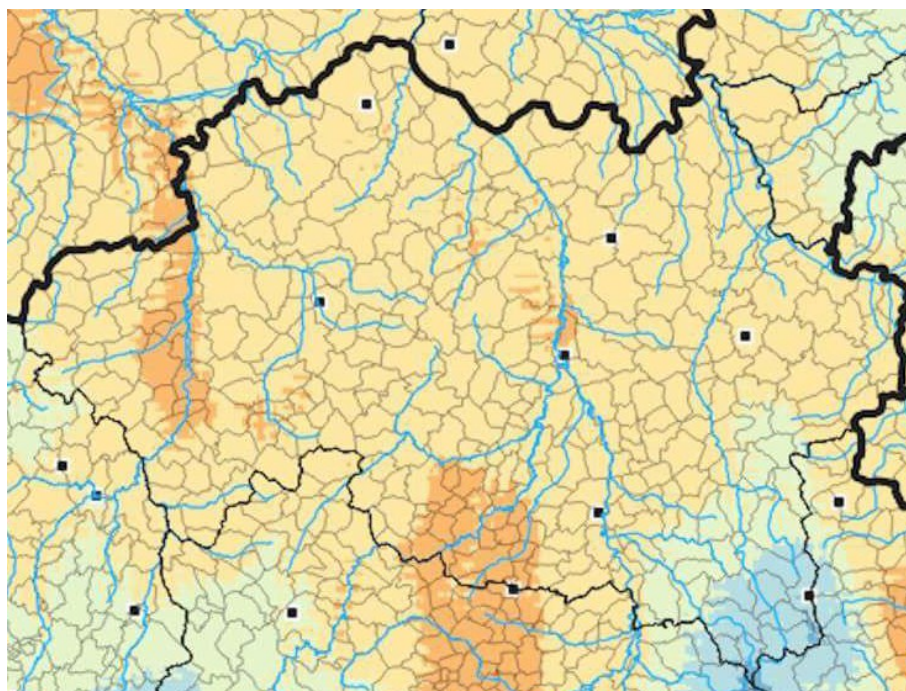


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps en mm,
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

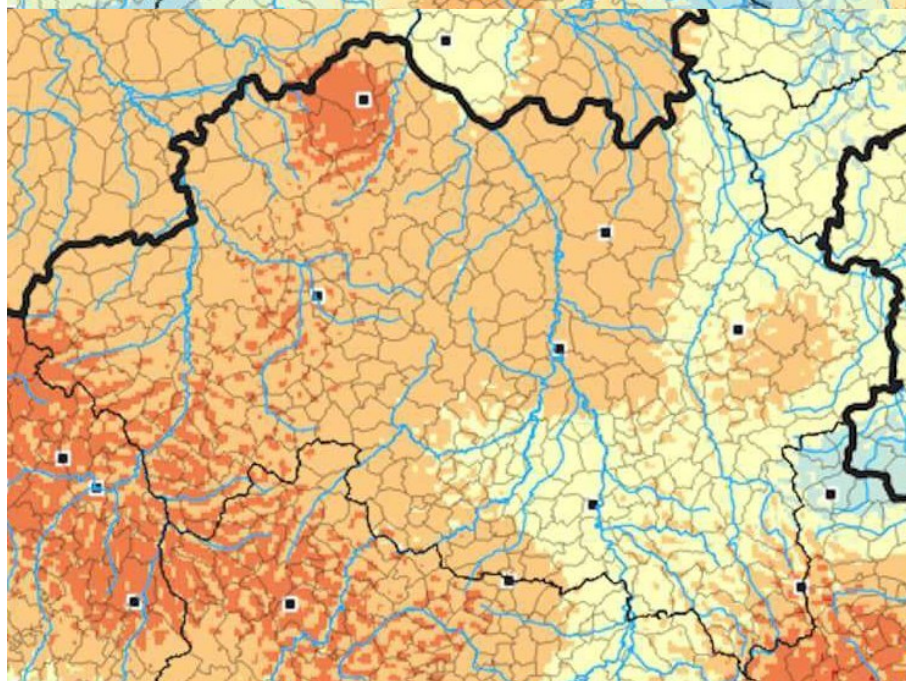
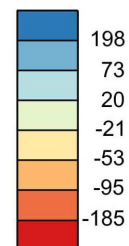


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

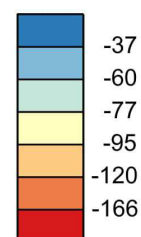




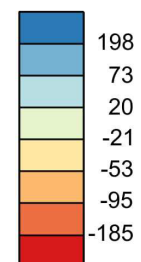
Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)

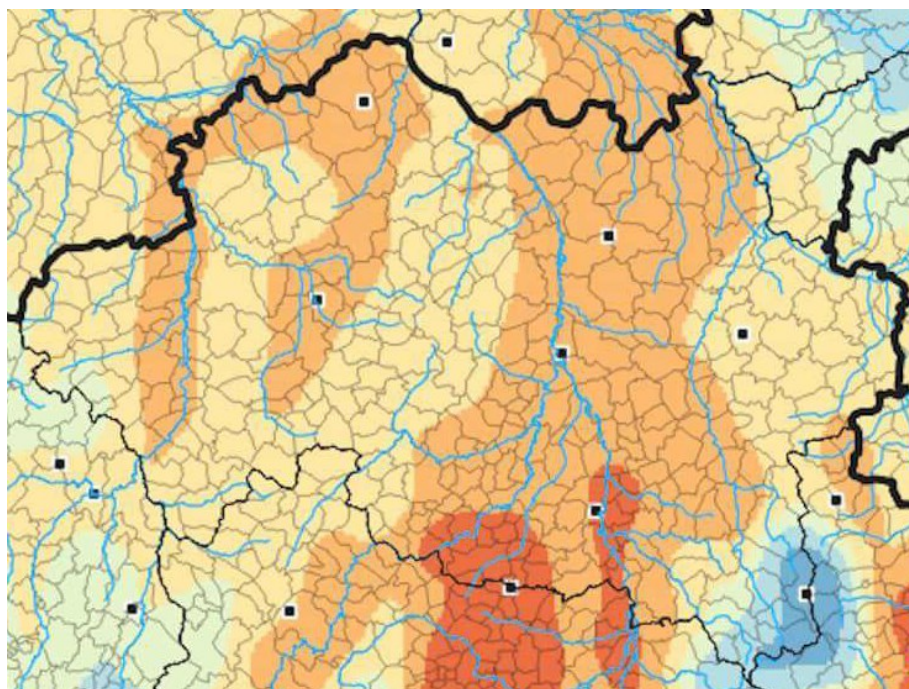


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps en mm,
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

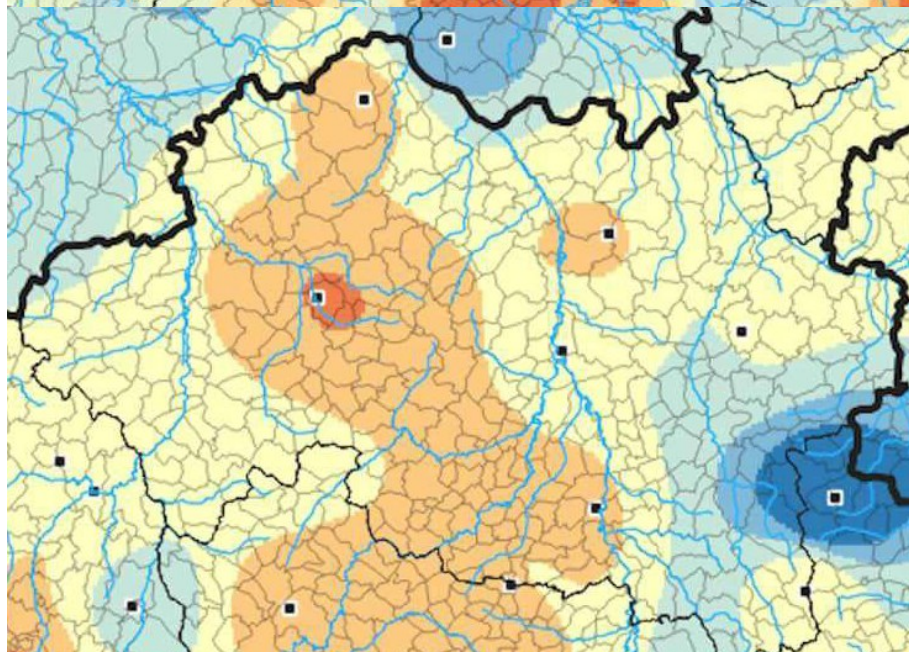
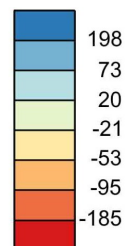


Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

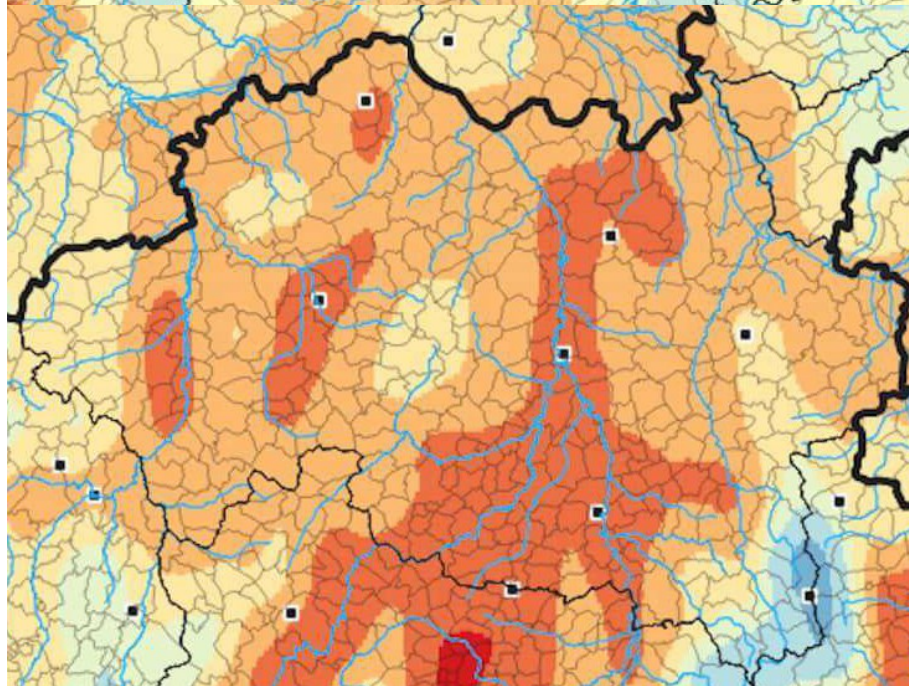
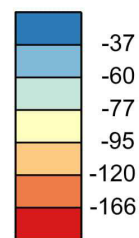




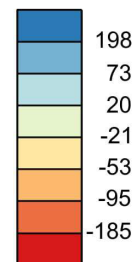
Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2000
(Décile n°5)



Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps en mm,
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



Bilan Hydrique Potentiel
(pluie-ETP),
cumul du printemps, en mm.
Climat-type 2050
(Décile n°5)



CÉRÉALES D'HIVER

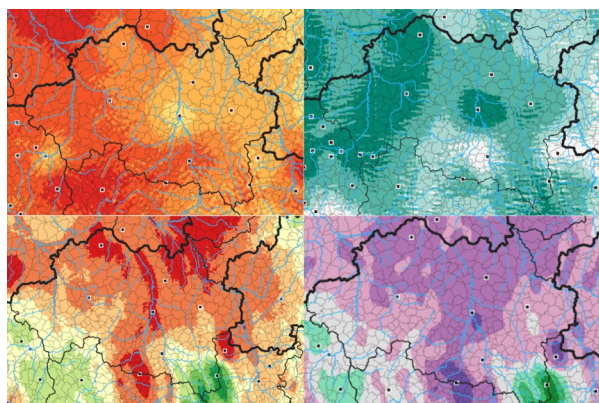
Les céréales d'hiver sont une culture importante sur le département aussi bien en exploitation céréalière qu'en élevage. Nous détaillerons ici à partir X Indicateurs Agro Climatiques les conséquences attendues du changement climatique sur la culture des céréales d'hiver.

Implantation :

Il sera possible en général de semer un peu plus tard du fait des premières gelées plus tardives associées à une pluviométrie stable lors des périodes de semis, à condition que les terres ne subissent pas d'excès d'eau.

Développement :

La pluviométrie prévue stable ou en légère baisse à l'échelle du département associée à une hausse des températures et donc de l'évapotranspiration entrainera des périodes de stress hydrique plus fréquentes sur les céréales. La précocification des stades ne permettra pas d'éviter ces périodes de stress hydrique particulièrement dans les sols superficiels avec de faibles capacités de rétention en eau.



Toutes les cartes sont éditées par M. Vincent Caillez, retrouvez les sur le site du sidam

Récolte :

Les conditions de récolte dépendant principalement de la pluviométrie lors de la moisson seront inchangées, la pluviométrie restant stable en Juin et Juillet

En complément

Ces changements concerneront également la faune et la flore du département qui ne sont pas couverts ici, avec l'exemple du puceron pour lesquels les périodes de présence sur les céréales particulièrement l'hiver devraient être rallongés augmentant le risque de nuisibilité pour les céréales d'hiver.

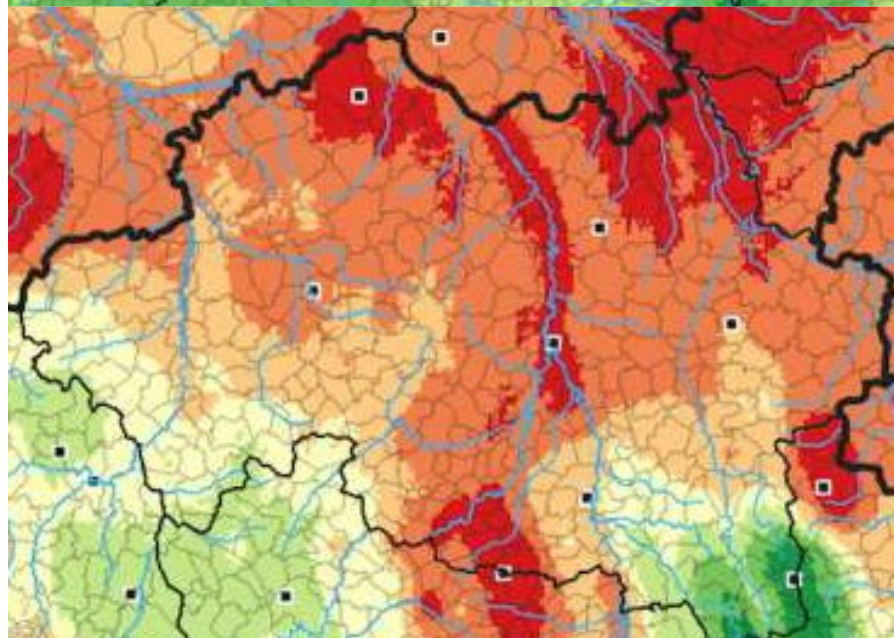
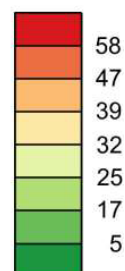
Pistes d'adaptation :

En prenant ces paramètres en compte, plusieurs leviers existent pour s'adapter.

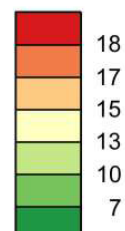
- Une amélioration des taux de matière organique dans les sols permettrait de limiter les périodes de stress hydrique.
- La création de réserve pour stocker l'eau associé à une optimisation de l'utilisation de la ressource en eau.
- Les haies brise-vent permettraient également de limiter l'effet asséchant du vent et préserverais la ressource en eau du sol pour les céréales
- Les techniques de semis direct sous couvert ou semi-permanent auraient pour avantage de s'affranchir des difficultés à planter un couvert après moisson qui seront de plus en plus importantes



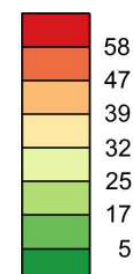
"Echaudage céréales",
 $T \geq 25^{\circ}\text{C}$ du 15/05 au 20/07,
 en nombre de jours.
 Climat-type 2000
 (Décile n°5)

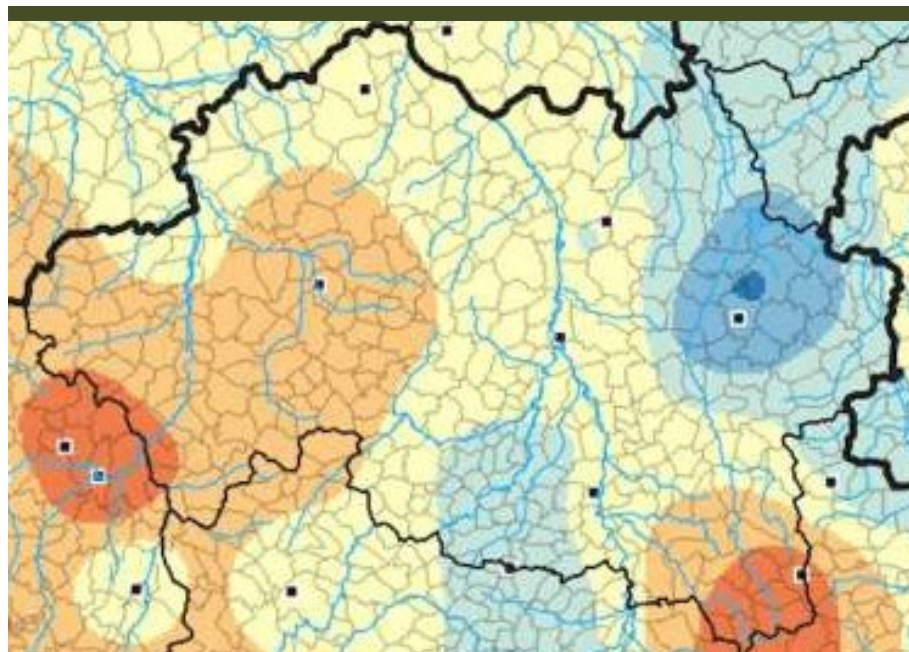


"Echaudage céréales",
 $T \geq 25^{\circ}\text{C}$ du 15/05 au 20/07,
 en nombre de jours.
 Evolution 2000-2050
 (Déciles n°5)

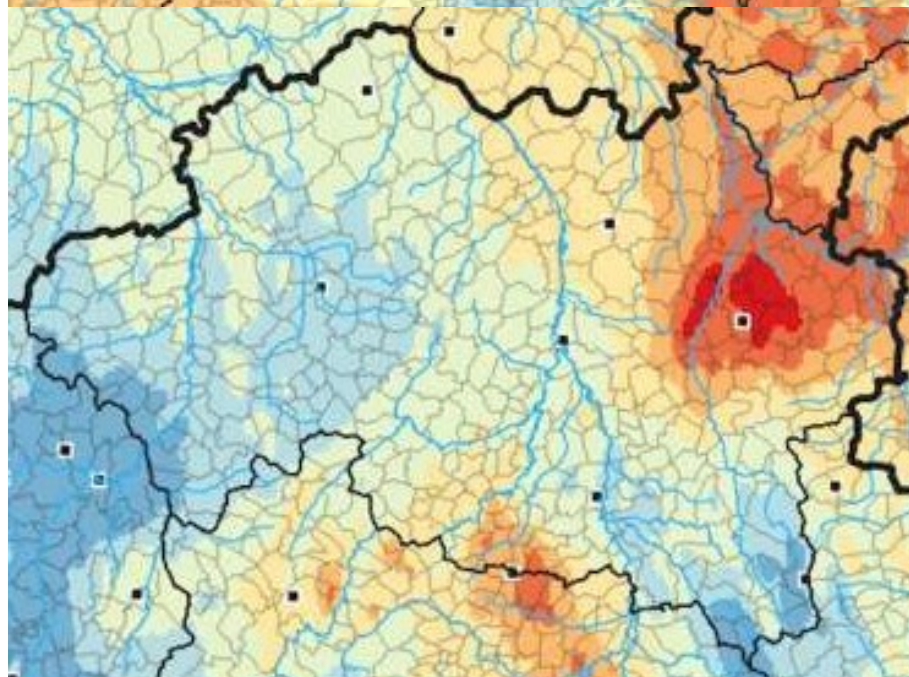
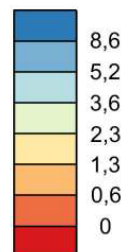


"Echaudage céréales",
 $T \geq 25^{\circ}\text{C}$ du 15/05 au 20/07,
 en nombre de jours.
 Climat-type 2050
 (Décile n°5)

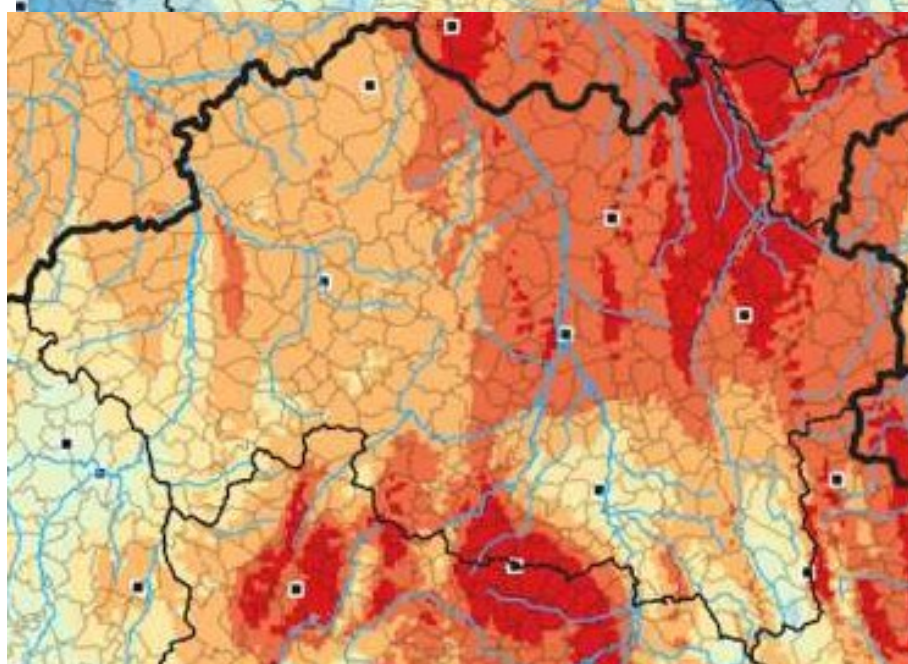
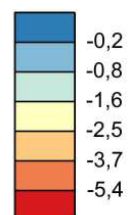




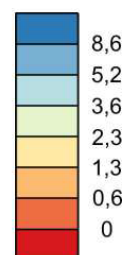
Gel au "stade épi à 1cm",
seuil -4°C, du 20/02 au 10/04,
en nombre de jours.
Climat-type 2000
(Décile n°5)



Gel au "stade épi à 1cm",
seuil -4°C, du 20/02 au 10/04,
en nombre de jours.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)

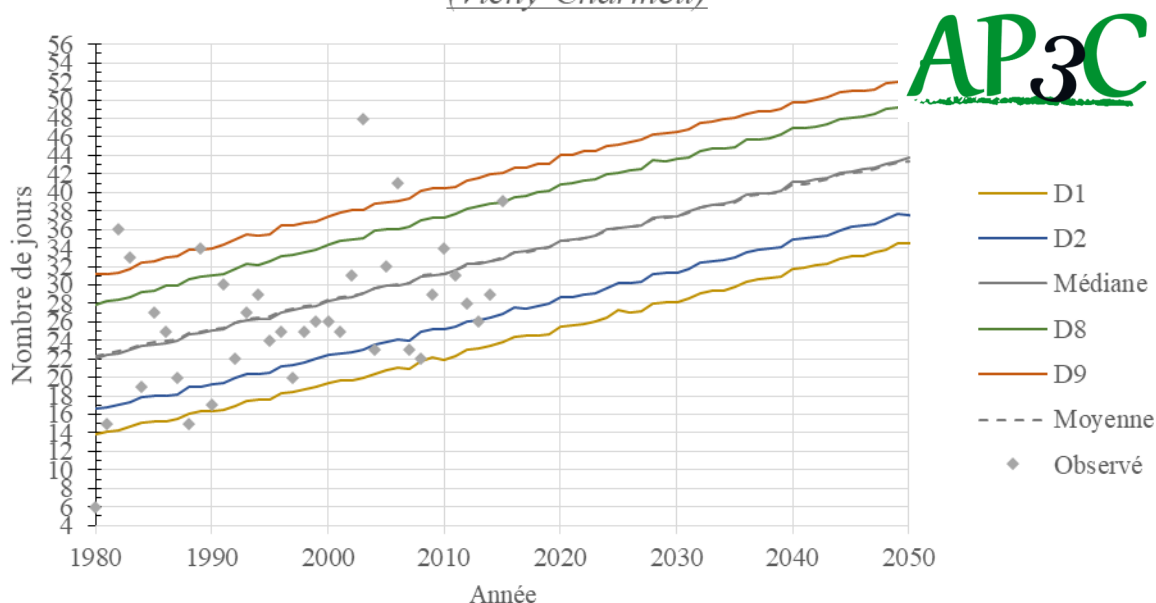


Gel au "stade épi à 1cm",
seuil -4°C, du 20/02 au 10/04,
en nombre de jours.
Climat-type 2050
(Décile n°5)



Ces trois paramètres ensembles nous montrent que le nombre de jours de gel diminuera au printemps comme en automne. Il y aurait comme le montre l'IAC 6 en général moins de risque de gel au stade épi 1 cm avec une diminution plus marquée ici pour la station de Lurcy-Lévis. Cependant le risque de gel lors de la méiose ainsi que le risque de gelée tardive fin montaison sera toujours présent comme nous le montre l'IAC 10. A l'automne les premières fortes gelées auront tendances à être plus tardives (IAC11) ce qui, sauf excès d'eau, permettrait de décaler les semis d'une dizaine de jours.

*Evolution de l'IAC 7 "Echaudage sur céréales" de 1980 à 2050
(Vichy-Charmeil)*



Impact direct sur le rendement, le nombre de jours échaudants (Température >25°C) de la fin de la montaison jusqu'au remplissage des grains est en nette augmentation, à l'horizon 2050 un doublement des jours échaudants est prévu entrainant une baisse du poids des grains impactant le rendement et la qualité des céréales récoltés. Impact direct sur le rendement, le nombre de jours échaudants (Température >25°C) de la fin de la montaison jusqu'au remplissage des grains est en nette augmentation, à l'horizon 2050 un doublement des jours échaudants est prévu entrainant une baisse du poids des grains impactant le rendement et la qualité des céréales récoltés.

PRAIRIES

L'Allier étant un département encore très orienté sur l'élevage, la gestion de l'herbe est au cœur d'un grand nombre d'exploitation. Le changement climatique va compliquer cette gestion que ce soit au pâturage ou en récolte.

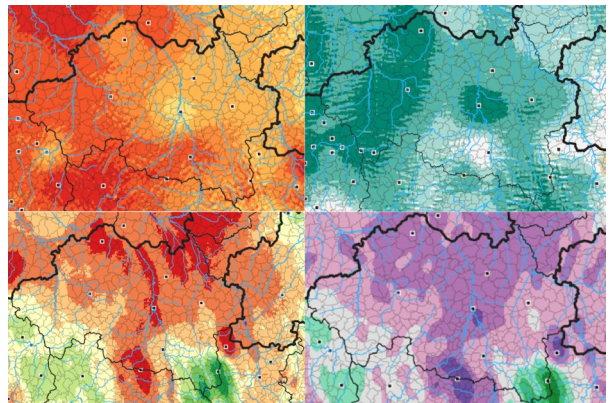
Semis d'automne:

Bien que les premières gelées soient plus tardives il faudra tout de même rester vigilants pour les espèces à implantation lentes types luzernes, dactyles, fétuques qui sont par ailleurs des espèces privilégiées contre le stress hydrique.

Démarrage de la végétation:

En moyenne sur le département de l'Allier le démarrage de la végétation étant lié à la température, celui-ci sera plus précoce (10 à 11j plus tôt qu'en 1980) avec une date de mise à l'herbe qui sera elle aussi plus tôt dans l'année d'une dizaine de jours.

Récolte : Par rapport à aujourd'hui les dates de récoltes, précoces ou non seront avancées de 8 jours. Le nombre de jours favorables à la récolte devrait lui se maintenir.



Toutes les cartes sont éditées par M. Vincent Caillez, retrouvez les sur le site du Sidam.

A l'automne:

Les premières gelées plus tardives permettent une période de pousse automnale plus importante. Cette période restera cependant très dépendante des dates de retour des pluies de fin d'été qui peu fortement varier d'une année à l'autre.

En complément

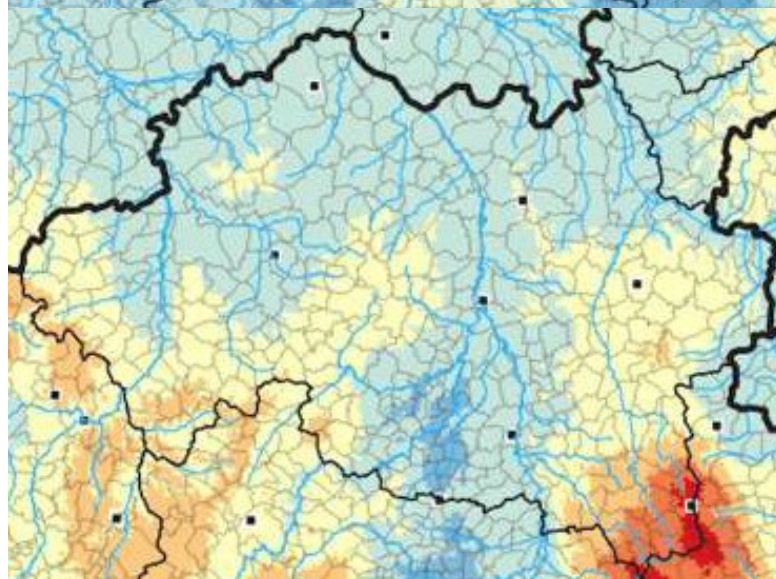
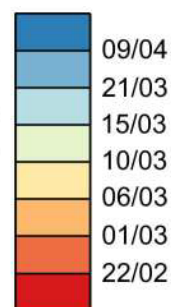
Une séquence favorable pour les ensilage est le nombre de jours dès que se succèdent 2 jours sans pluies et avec moins de 20mm sur les 5 jours les précédents. Pour les foins ce ne sont pas 2 jours mais 4.

Pistes d'adaptation :

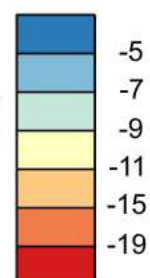
- Valoriser autant que possible l'herbe d'automne en pâturage et fauchage des excédents.
- Sécuriser les implantations tardives avec des semis sous couvert de méteils/céréales récoltés immatures.
- Développer les fauches précoces (enrubannage/ ensilage).
- Choix d'espèces à fort pouvoir d'enracinement (Luzerne, trèfle violet, dactyle, fétuque...).
- Anticiper l'organisation du pâturage et du troupeau (date vêlage, mise à la reproduction...) avec des dates de mises à l'herbe plus précoces.



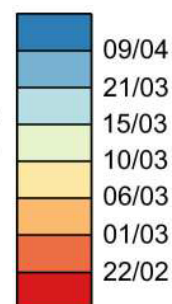
Date de "mise à l'herbe",
250°CJ base 0 (init. au 01/02),
en numéro du jour de l'année.
Climat-type 2000
(Décile n°5)



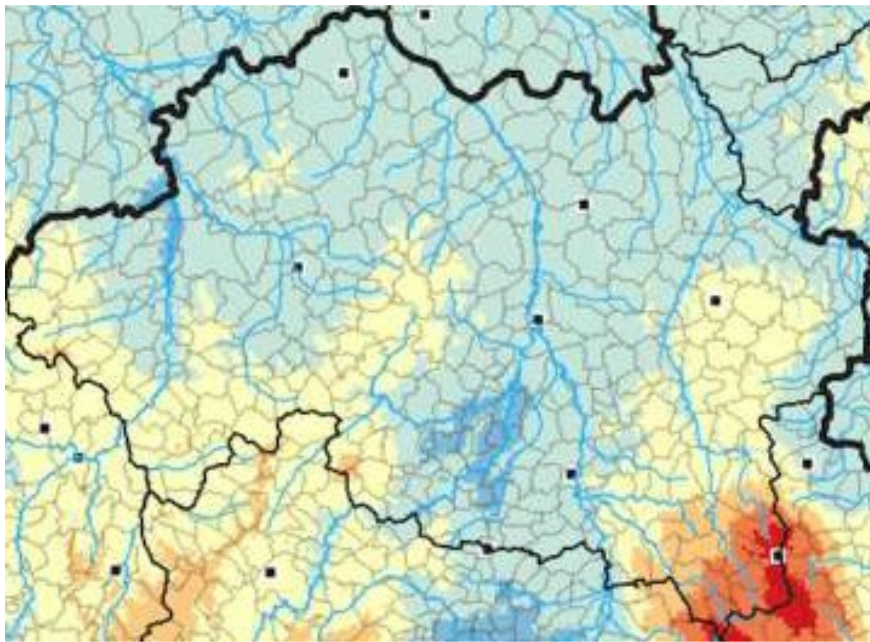
Date de "mise à l'herbe",
250°CJ base 0 (init. au 01/02),
en numéro du jour de l'année.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



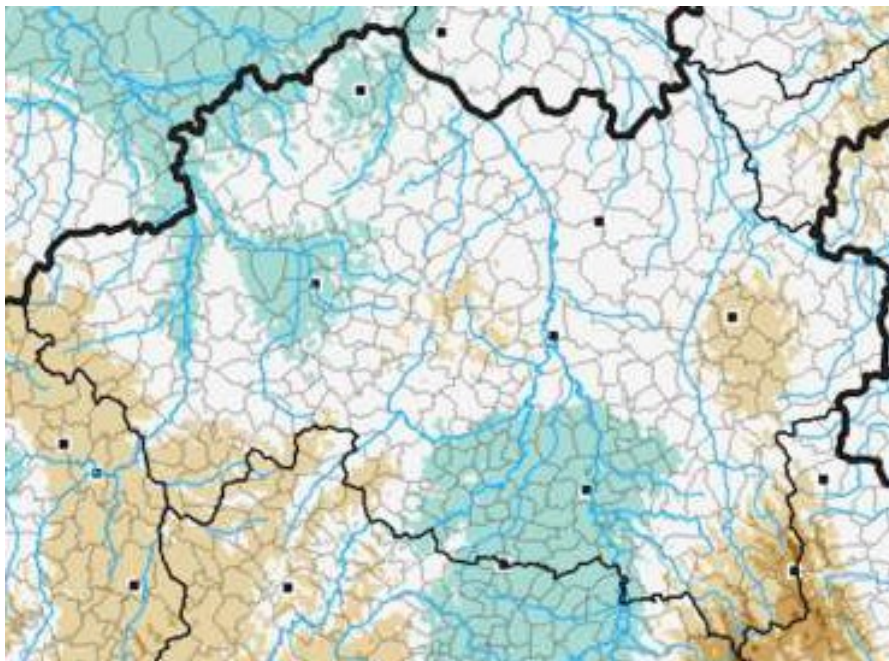
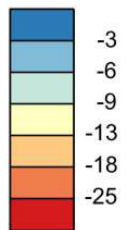
Date de "mise à l'herbe",
250°CJ base 0 (init. au 01/02),
en numéro du jour de l'année.
Climat-type 2050
(Décile n°5)



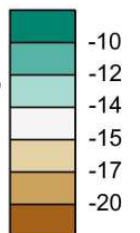
Indicateurs agro-climatiques



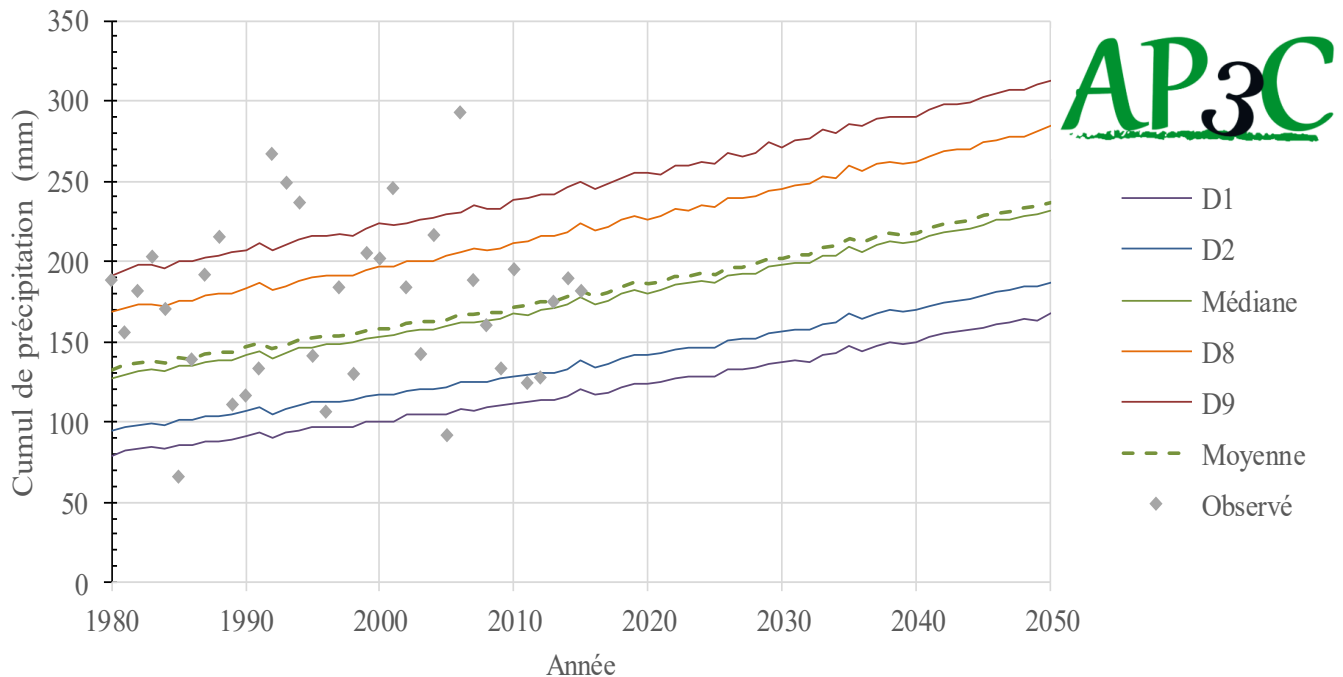
Date de reprise de végétation,
en numéro du jour de l'année.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



Date de "fauche normale",
1000°CJ base 0 (init. au 01/02),
en numéro du jour de l'année.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



Evolution de l'IAC 26 "Périodes favorables à la mise en place des semis de prairies d'automne" de 1980 à 2050



A retenir:

L'augmentation moyenne des températures va avancer le démarrage en végétation, la date de mise à l'herbe, les récoltes. Ce qui va rendre plus technique la gestion de l'herbe sera l'augmentation de la variabilité inter et intra annuelle. L'utilisation d'Outils d'Aides à la Décision sera cruciale pour suivre en temps réel la pousse de l'herbe et pouvoir s'adapter en cours de campagne. Il faudra ensuite veiller à valoriser et optimiser l'herbe lors des périodes favorables à la pousse ou à la récolte. Les pluies en fin d'été seront cruciales pour assurer une pousse automnale satisfaisante et compenser la perte de productivité estivale.

Le saviez vous ?

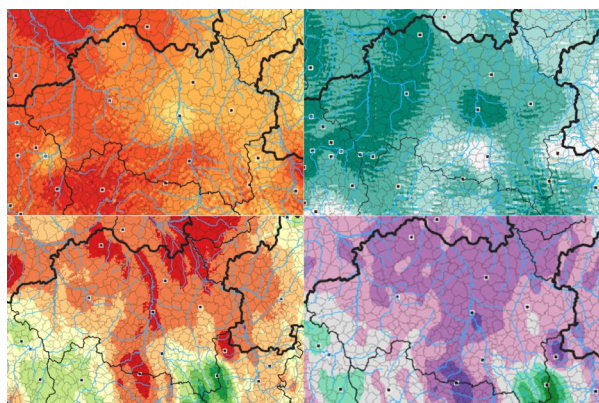
L'herbomètre permet de mesurer la quantité d'herbe disponible en cours de campagne

MAÏS

Dans le département de l'Allier, la culture du maïs occupe une place centrale, structurant à la fois les paysages agricoles et l'économie rurale. Il contribue à la résilience des exploitations face aux aléas économiques que ce soit pour des exploitations céréalières ou orientées élevage. Enfin, son rôle dans la gestion des ressources en eau et la transition vers des pratiques durables en fait un enjeu clé pour l'agriculture de demain dans la région.

Implantation : L'augmentation de la température amène à date de semis identique une progression de 160-170 degrés. Les semis pourraient se réaliser plus tôt dans l'année. En 2050 en plaine des semis pourraient s'envisager dès la dernière décade de mars.

Développement : L'avancé du cycle entraîne une avancée des besoins et une consommation plus précoce de la réserve en eau du sol. La date à laquelle la réserve en eau facilement utilisable est épuisée s'avancerait de 15 à 20j entre 2020 et 2050. Le maïs est également sensible au stress thermique $>32^{\circ}\text{C}$ qui entraîne une mortalité du pollen 10 avant à 20j après la floraison femelle.



Toutes les cartes sont éditées par M. Vincent Caillez, retrouvez les sur le site du Sidam.

Récolte : Les premières gelées plus tardives en 2050 laissent un délai supplémentaire pour la maturation. La date de récolte du maïs ensilage sera plus précoce de 15 à 22j par rapport à 2020. Pour le maïs grain la récolte avance de 20 jours.

En complément

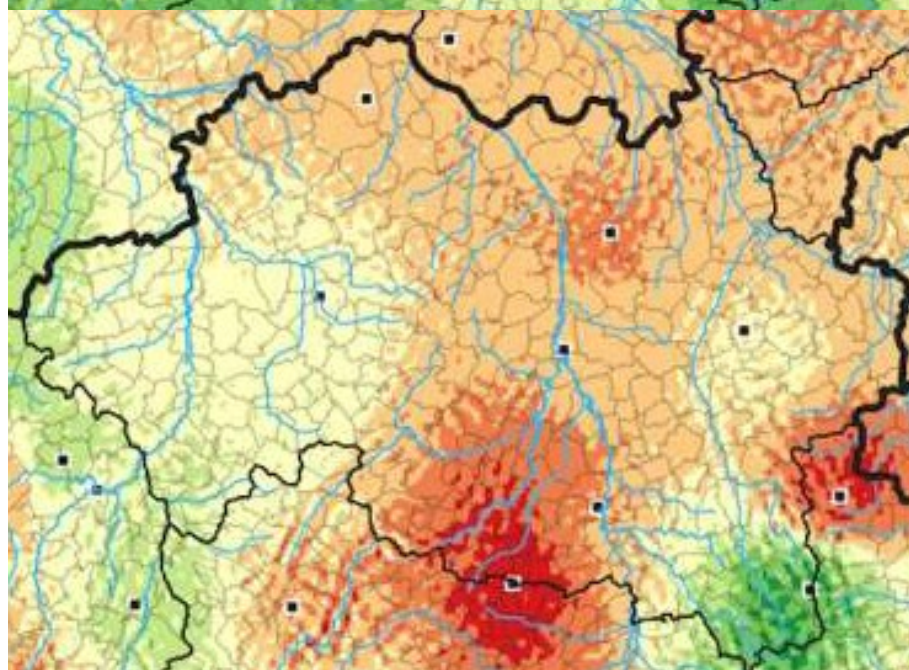
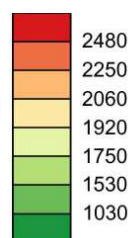
La réserve utile en eau d'un sol (RFU) est la quantité d'eau que le sol peut absorber et restituer à la plante sans qu'elle ne se trouve en situation de stress hydrique.

Pistes d'adaptation :

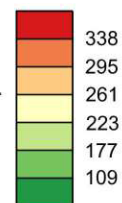
- Le choix variétal sera essentiel et ne se limite pas uniquement à augmenter les indices de précocité particulièrement pour les sols avec de faibles réserves ou sans irrigation pour lesquels des variétés précoces permettent de limiter le risque de stress hydrique
- Diversifier les dates de semis dans la même année
- Développement de l'irrigation lorsque c'est possible
- L'avancement des dates de récolte pourrait permettre de semer une prairie longue durée après le maïs



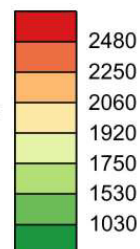
"Maïs choix variétaux",
cumul de degré-jours (base 6).
Climat-type 2000
(Décile n°5)



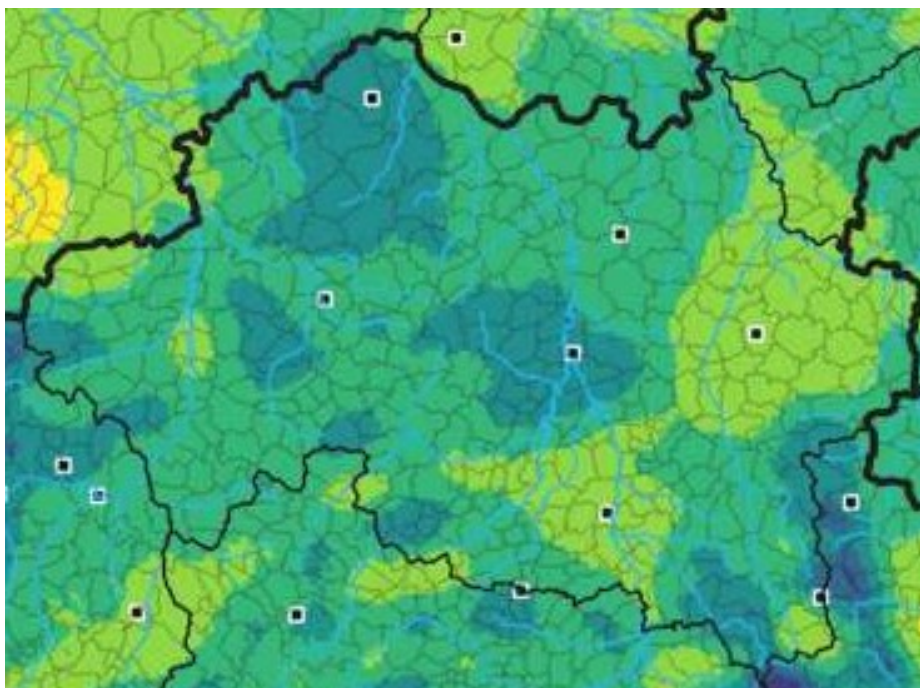
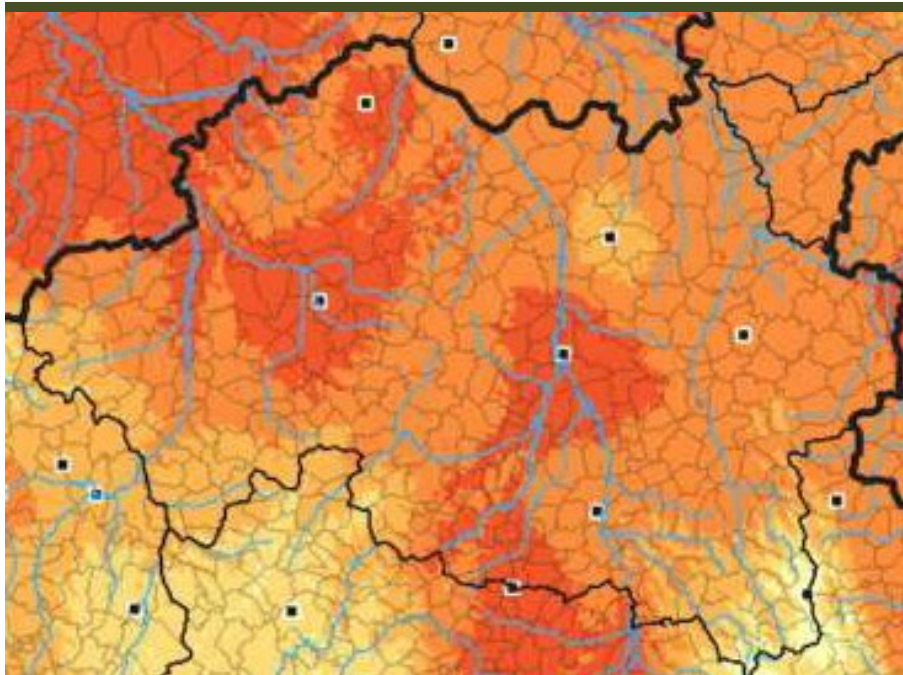
"Maïs choix variétaux",
cumul de degré-jours (base 6).
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



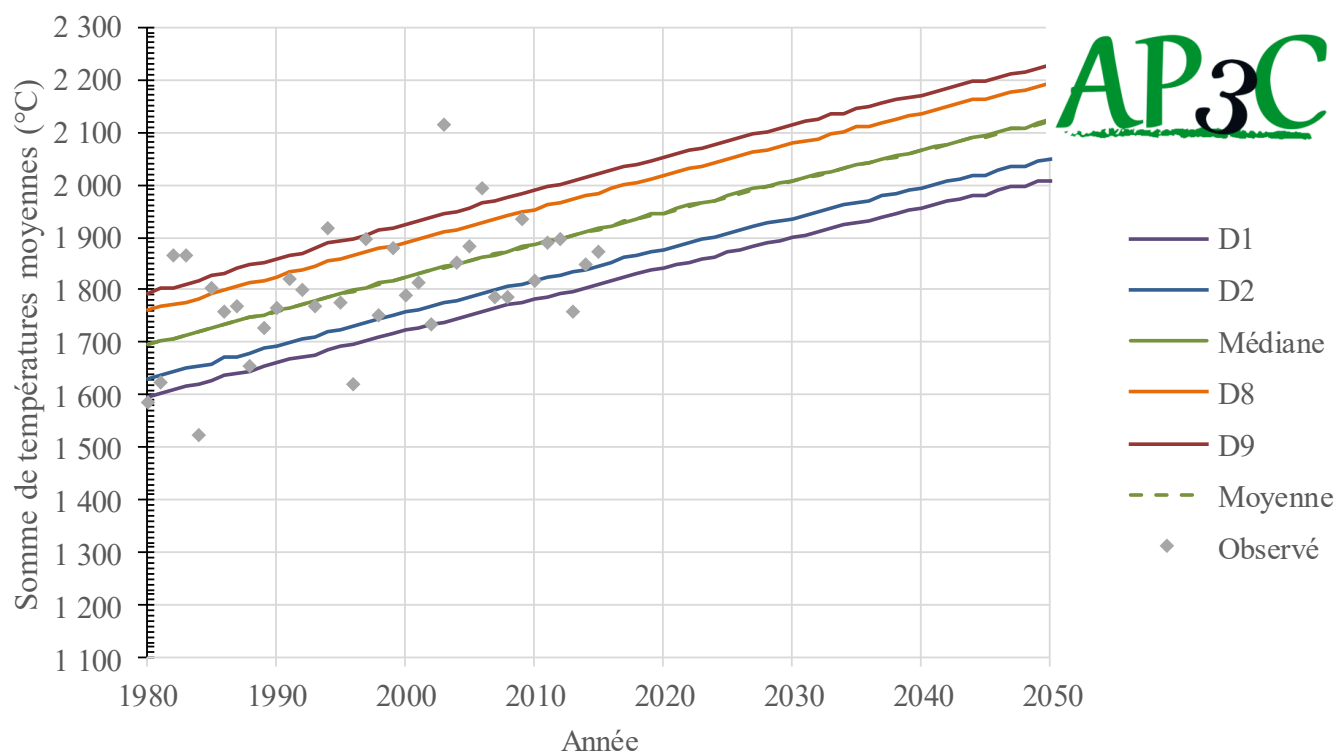
"Maïs choix variétaux",
cumul de degré-jours (base 6).
Climat-type 2050
(Décile n°5)



Indicateurs agro-climatiques



Evolution de l'IAC 19 "Choix variétaux maïs" de 1980 à 2050



A retenir:

Les principaux risques plus sévères sont les risques thermiques et hydriques. Ceux-ci impactent respectivement négativement la fécondation et le remplissage du grain. Les températures plus chaudes à l'implantation et les gelées plus tardives laissent plus de latitude sur ces chantiers.

L'étalement des dates de semis et contextes pédoclimatiques permet de sécuriser vis-à-vis du risque climatique.

L'irrigation permet de sécuriser la culture lorsque c'est possible.

Il est possible de profiter des cycles plus rapides pour planter une prairie longue durée.

En 2050 il sera envisageable de pouvoir récolter toutes les gammes de précocité à 15% d'humidité ce qui évitera des frais de séchage.

Le saviez vous ?
Pour préserver
la qualité
sanitaire et du
maïs, il est
recommandé de
conserver des
grains à une
teneur en eau
inférieure à
16 %

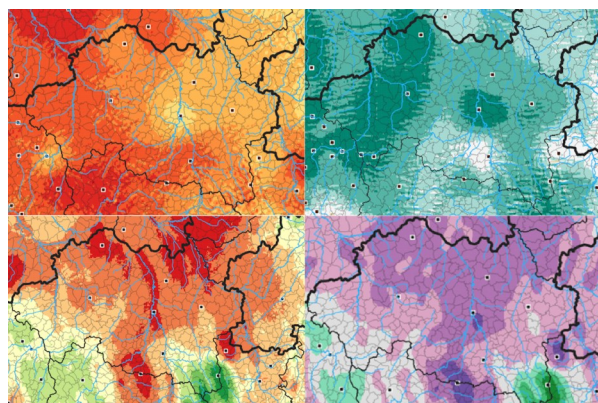
DOUBLES CULTURES ET DÉROBÉES

Dans le but de garantir un stock sur plusieurs années, il peut être pertinent de réévaluer le rôle des cultures intermédiaires dans l'ensemble du système, tant pour les récoltes que pour le pâturage. Les cultures destinées au pâturage demeurent avantageuses pour réduire la dépendance aux stocks pendant l'été et contribuent à la reconstitution des réserves de sécurité, qui s'envisagent sur le long terme.

Implantation : 2 périodes de semis sont possibles; après méteil immature ou après récolte des céréales à paille.

Plus un semis est précoce et plus on a de chance de disposer d'eau pour la levée. Pour les implantations précoces (derrière un méteil immature), les dates de semis se précocifient grâce à l'avancée des dates de récolte des premières fauches et donc, il semblerait que les conditions de pluviométrie se maintiennent en moyenne.

Développement : Lorsque la température maximale est supérieur à 30 C° et le stress hydrique important, le développement du couvert se bloque (arrêt de pousse). On observe une forte augmentation (de 1,5 à 2 fois entre aujourd'hui et 2050) du nombre



Toutes les cartes sont éditées par M. Vincent Caillez, retrouvez les sur le site du Sidam.

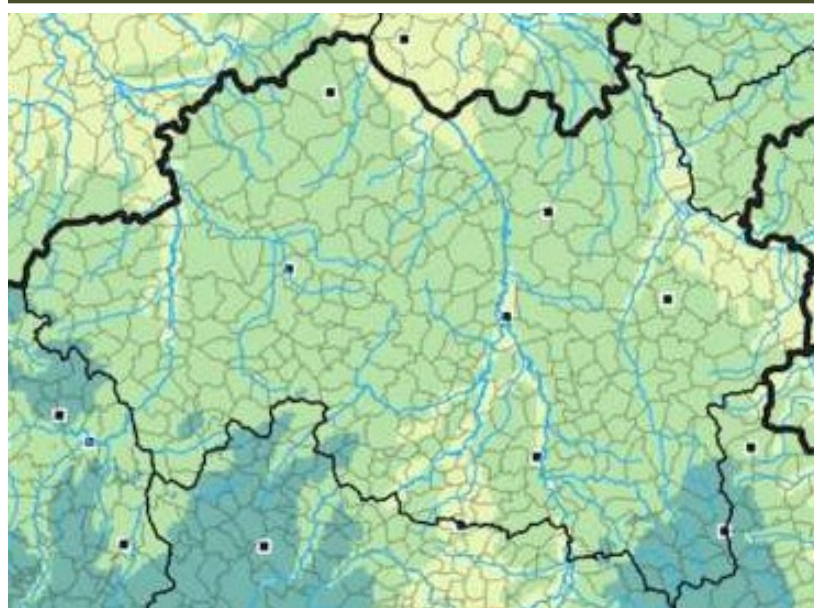
Récolte : Sur la fin du cycle des dérobées, on observe une augmentation du nombre de jours de pousse avant les premières gelées (3 à 9 jours de plus entre 2015 et 2050). En fin de cycle, le potentiel semble se maintenir en moyenne sur le département (maïs ou sorgho). Pour finir, les conditions de portance des sols sont maintenues comme dans les années 2000.

En complément

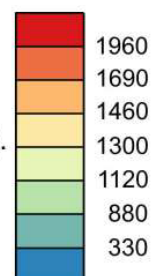
En fonction des espèces implantées les besoins thermiques ne seront pas identiques, il est important de raisonner le choix des espèces dans la stratégie de l'exploitation.

Pistes d'adaptation :

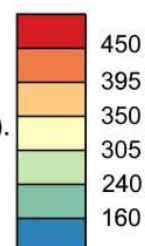
- Rester opportuniste et anticiper pour l'implantation et la valorisation de dérobées
- Le choix d'espèces capables de résister au stress hydrique avec des cycles courts ou plusieurs récoltes
- Limiter l'assèchement du sol lors du semis et privilégier les sols profonds



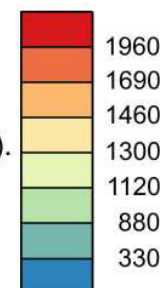
Dérobées de printemps,
"faisabilité thermique",
cumul de degré-jours (base 11).
Climat-type 2000
(Décile n°5)



Dérobées de printemps,
"faisabilité thermique",
cumul de degré-jours (base 11).
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



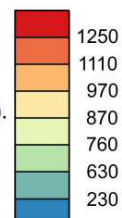
Dérobées de printemps,
"faisabilité thermique",
cumul de degré-jours (base 11).
Climat-type 2050
(Décile n°5)



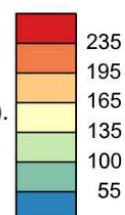
Indicateurs agro-climatiques



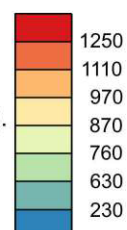
Dérobées d'été,
"faisabilité thermique",
cumul de degré-jours (base 11).
Climat-type 2000
(Décile n°5)



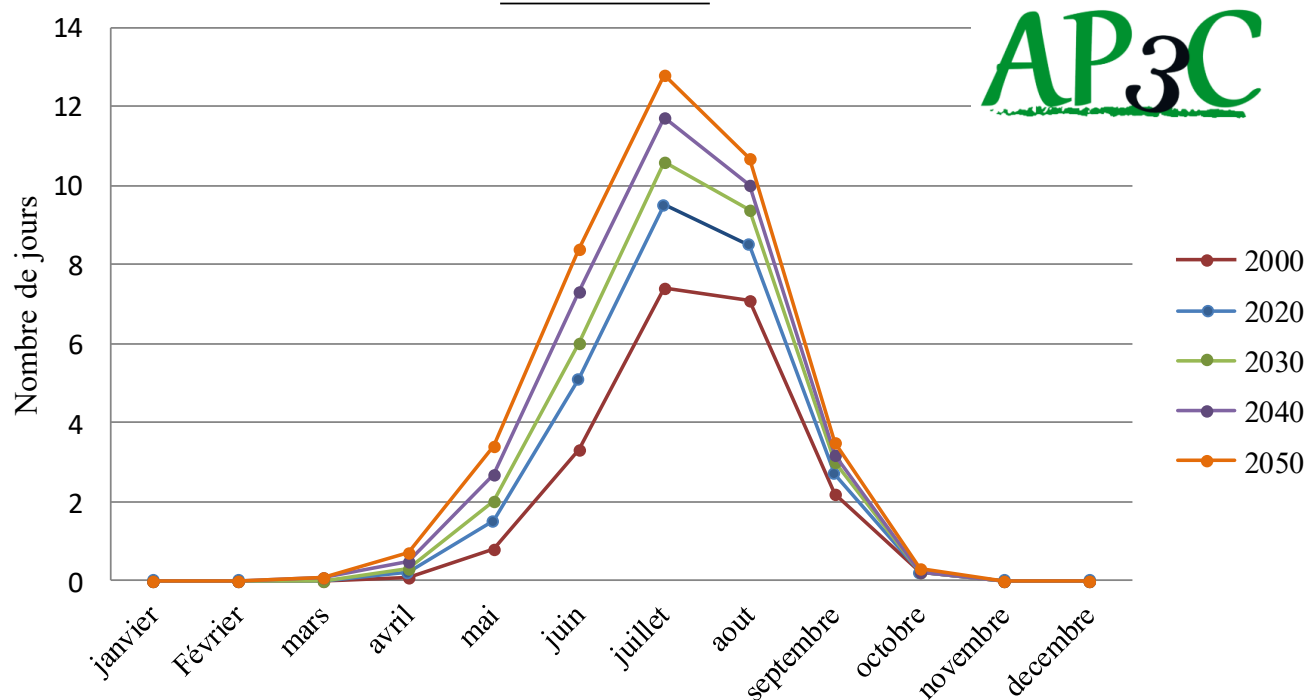
Dérobées d'été,
"faisabilité thermique",
cumul de degré-jours (base 11).
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



Dérobées d'été,
"faisabilité thermique",
cumul de degré-jours (base 11).
Climat-type 2050
(Décile n°5)



Evolution du nombre de jours "très chaud" avec $T_x \geq 30^\circ\text{C}$ de 2000 à 2050



A retenir:

Les dérobées peuvent elles mêmes être un levier d'adaptation. Le cumul des températures augmente la faisabilité thermique des dérobées de printemps et d'automne. Les rendements des dérobées sont toujours variables mais elles rendent de multiples services agronomiques (matière organique, couverture du sol....).

Il faudra veiller à une fertilisation correcte pour ne pas perdre de potentiel.

Les précipitations estivales joueront un rôle clé sur la réussite de la dérobée particulièrement après un semis tardif. Bien que ces précipitations estivales se maintiennent voir augmentent, il n'est pas possible de présager de l'efficacité de ces pluies (orages, grêles...).

Le saviez vous ?

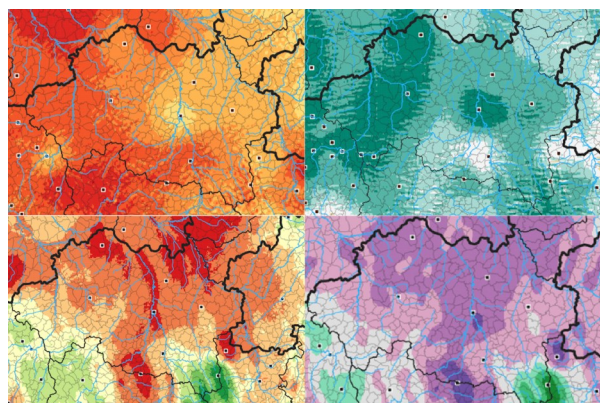
Les CIVE sont
des cultures
intermédiaires
qui présentent
en plus un fort
pouvoir
méthanogène.

ANIMAUX

Les animaux sont une production importante sur le département de l'Allier. Les animaux et leurs productions seront également impactés par le changement climatique

Au-delà de 25°C inconfort et baisses de productions sont observés en élevage. Avec l'allongement de la durée estivale et un nombre de jours très chauds annoncé en forte augmentation, se préoccuper du bien-être des animaux sera nécessaire pour éviter des pertes de production.

La zone de confort d'une vache se situe entre -10 et +25°C, en deçà ou au-delà, un stress est engendré. Pour les veaux, cette zone s'étend de 0 à 20-25°C. La température de confort va aussi varier en fonction de l'humidité : plus elle est importante, moins l'animal sera dans une zone de confort. Selon l'indice THI (combinaison de la température et du taux d'humidité relative), à 24°C et 20% d'humidité, les bovins sont déjà en stress hydrique très léger. A 30°C et 20% d'humidité relative, ils sont en stress thermique léger. Au-delà de 30°C et 20% d'humidité relative, le stress thermique devient modéré à sévère. Quel que soit le degré de stress thermique, des baisses de production sont observées.



Toutes les cartes sont éditées par M. Vincent Caillez, retrouvez les sur le site du Sidam.

En complément

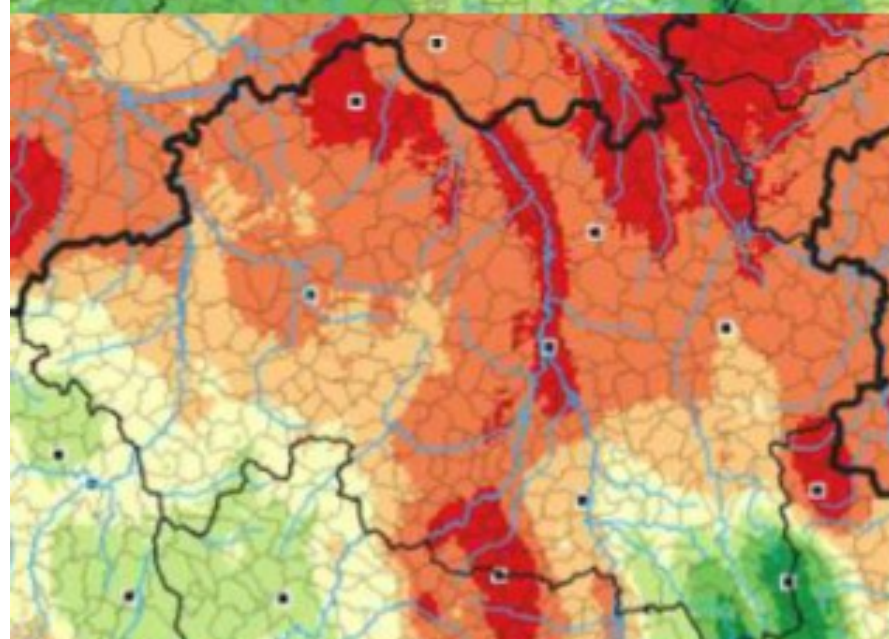
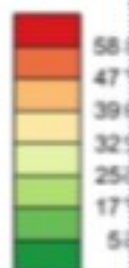
Pensez à équilibrer les minéraux, les pertes de sodium et potassium sont importantes en cas de fortes chaleurs.

Pistes d'adaptation :

- Mise en place ou augmentation de l'affouragement estival
- Ajout de râteliers et libre service.



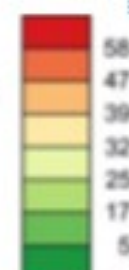
"Echaudage céréales",
 $T \geq 25^{\circ}\text{C}$ du 15/05 au 20/07,
 en nombre de jours.
 Climat-type 2000
 (Décile n°5)



"Echaudage céréales",
 $T \geq 25^{\circ}\text{C}$ du 15/05 au 20/07,
 en nombre de jours.
 Evolution 2000-2050
 (Déciles n°5)



"Echaudage céréales",
 $T \geq 25^{\circ}\text{C}$ du 15/05 au 20/07,
 en nombre de jours.
 Climat-type 2050
 (Décile n°5)



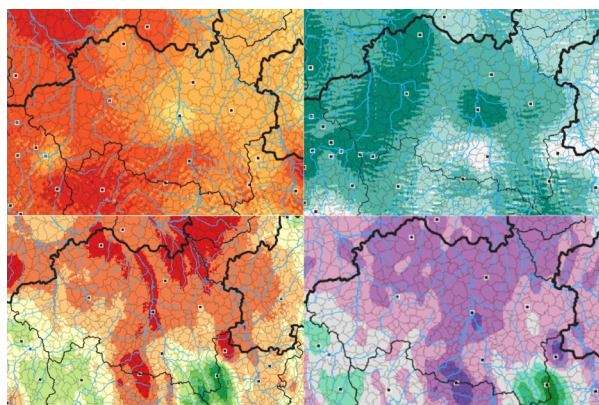
VIGNE

La vigne est une culture historique sur le territoire. L'Allier dispose de l'AOC de Saint-Pourçain depuis 2009 et la culture de la vigne représente aujourd'hui environ 600ha sur le département.

L'indice de Huglin est un indicateur spécifique à la viticulture qui permet de déterminer les cépages adaptés aux conditions climatiques. Étant dépendant de la température, les indices sur le département montent de façon importante.

Les cépages sont généralement calibrés à la centaine de degrés près; une évolution de quelques degrés entraîne donc un écart considérable entre les variétés. Cet écart important se traduit par un contexte propice à la culture de cépages utilisés aujourd'hui dans le sud de la France.

Le risque de gel au printemps existe cependant toujours.



Toutes les cartes sont éditées par M. Vincent Caillez, retrouvez les sur le site du Sidam.

En complément

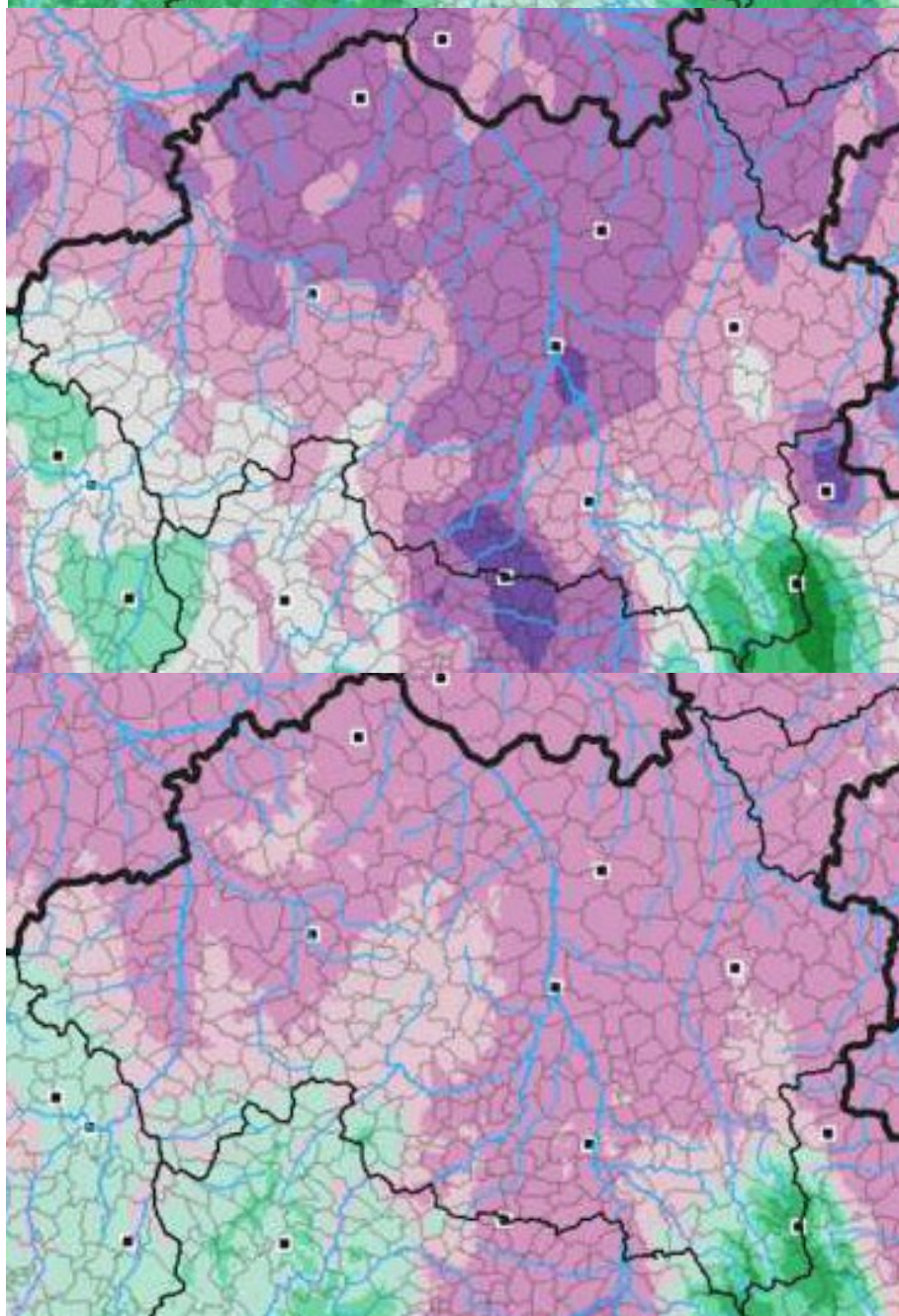
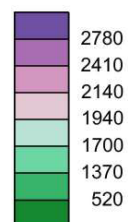
L'indice de Huglin se calcule sur les périodes d'avril à septembre période où les écarts de températures par rapport à 20000 sont accentués sur le département ce qui explique la forte progression de l'indice.

Pistes d'adaptation :

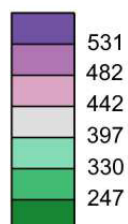
- Choix de cépage en accord avec l'Indice de Huglin
- Cépages à débourrement tardif pour limiter les risques de perte par gel printanier.



Indice de Huglin (viticulture),
cumul de degré-jours.
Climat-type 2000
(Décile n°5)



Indice de Huglin (viticulture),
cumul de degré-jours.
Evolution 2000-2050
(Déciles n°5)



Indice de Huglin (viticulture),
cumul de degré-jours.
Climat-type 2050
(Décile n°5)

