

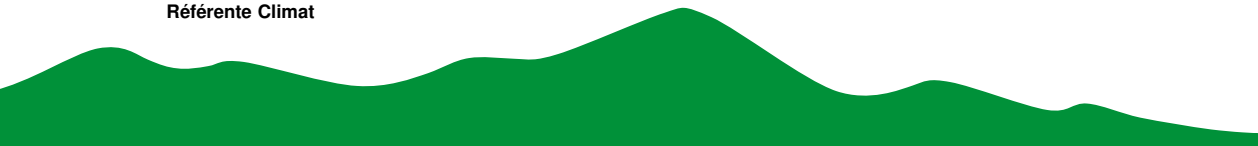


Le changement climatique : Les impacts sur l'agriculture à horizon 2050

**Territoire Occitanie
2025**

Présentation par :

**Laure GOMITA, Responsable d'équipe agronomie-environnement
Référente Climat**

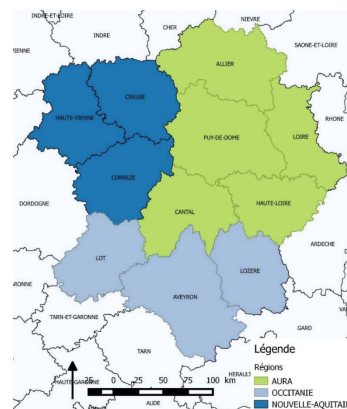


AP3C Qu'est ce que c'est ?

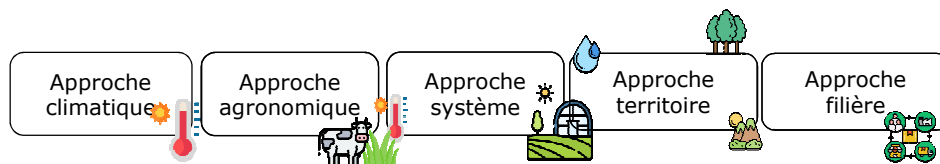
« Le projet est né en 2015 du constat que l'on subissait de plus en plus fréquemment des aléas climatiques. On ne connaît pas les solutions de demain mais nous devons être proactifs pour essayer de s'adapter au mieux. »

Olivier Tourand, élu référent AP3C

- Un projet de R&D à destination des agriculteurs, qui existe depuis 2015
- Un projet piloté par le SIDAM en partenariat avec 11 CDA et en collaboration avec l'IDELE
- Un projet de territoire, à l'échelle de 11 départements du Massif central, situés sur 3 régions différentes
- Pour permettre aux agriculteurs de mieux s'adapter au **changement climatique** et d'être **proactif**



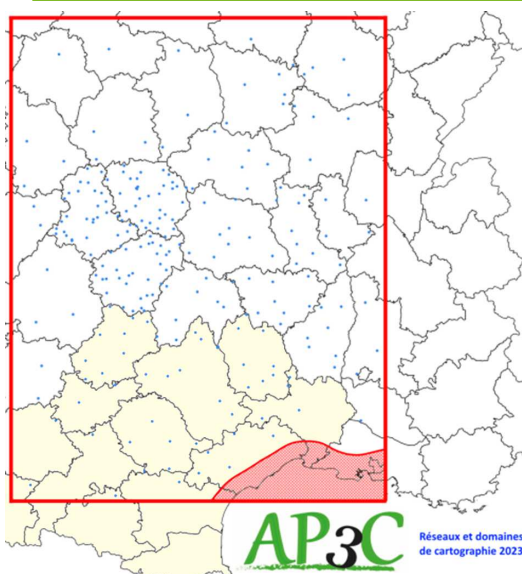
AP3C, un projet 5 approches



- o Quelles évolutions du climat à l'horizon 2050 ?
- o Quels impacts du changement climatique sur l'agriculture du Massif central (37 Indicateurs Agro-Climatiques IAC, 65 Indicateurs Agro-Pédo-Climatique IAPC)? Quels leviers d'adaptation à l'échelle parcellaire ?
- o Quels impacts du changement climatique et quels leviers d'adaptation à l'échelle du système agricole ?
- o Quels impacts du changement climatique à l'échelle du territoire du Massif central ?
- o Quels impacts du changement climatique à l'échelle des filières ?



AP3C, des projections climatiques locales



Projections AP3C

- Outil de description
- 10 000 projections
- Pixel 500 mètres
- Compatibilité avec les trajectoires engagées sur le territoire





Projections agro-climatiques AP3C

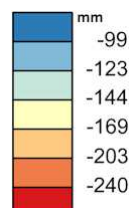
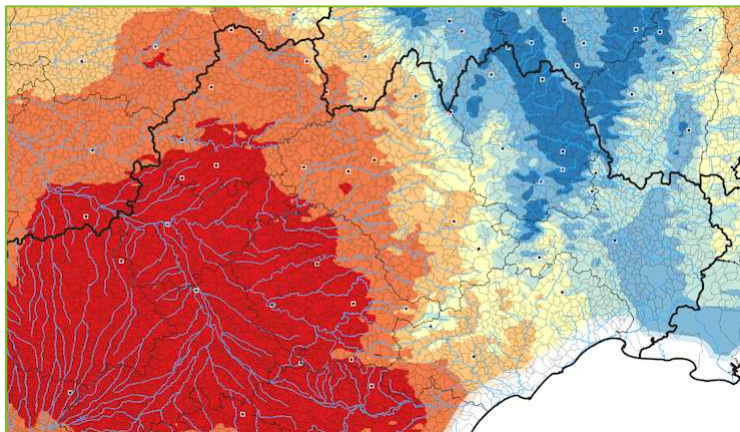


▲ Le Bilan hydrique potentiel (BHP)

- ▲ Le BHP est le résultat de la différence entre le cumul des précipitations et l'évapotranspiration potentielle (ETP) soit $BHP = \text{pluie} - ETP$.
- ▲ L'ETP est une demande évaporatoire de référence, celle d'un couvert herbeux qui ne subit pas de stress hydrique.
- ▲ Le BHP ne tient pas compte de la réserve en eau du sol contrairement à un Bilan Hydrique Réel. Il faut donc l'utiliser de manière relative : une diminution est une dégradation d'un stress hydrique pré-existant, une augmentation est une atténuation de ce stress hydrique (ou une aggravation d'un excédent hydrique).
- ▲ Un BHP négatif reste synonyme de stress hydrique mais sans pouvoir dire son niveau d'intensité et d'impact sur la végétation, car cela dépend du type de sol et de l'état réel de ses réserves en eau.



➤ Bilan Hydrique Potentiel annuel (pluie-ETP)



Dégradation globale du BHP mais beaucoup plus marquée à l'Ouest de la Région.

-120 mm en moyenne en Lozère

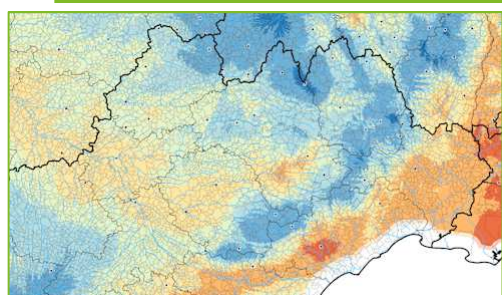
Jusqu'à -250 mm dans le Sud Ouest

Evolution 2000-2050

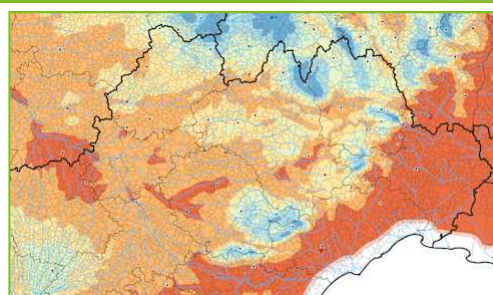
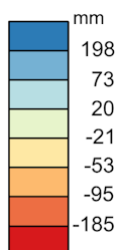
Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



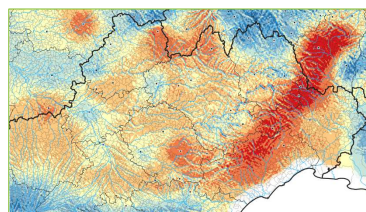
➤ Bilan Hydrique Potentiel printemps



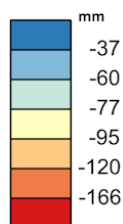
Situation 2000



Situation 2050



Evolution 2000-2050



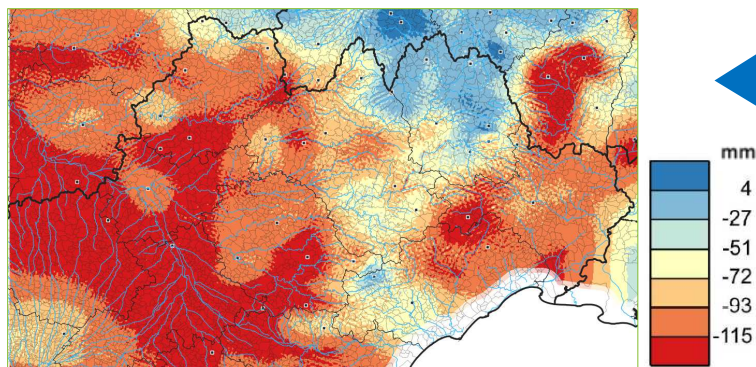
Dégradation varie de 50 à 100 mm au Nord et atteint 120 mm dans le Sud Ouest et 200mm dans le Sud Est.

Sur une majorité de l'Occitanie, on passe d'une saison de fourniture majoritaire à une saison de consommation majoritaire.

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



Bilan Hydrique Potentiel été



Evolution 2000-2050

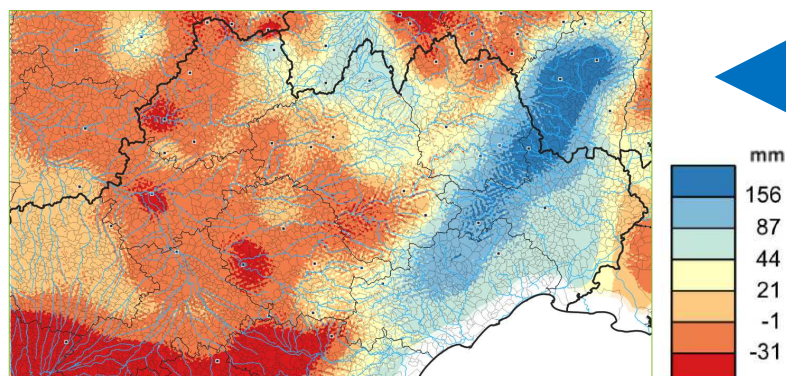
Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

Dégradation faible voire nulle au Nord de la région, plus importante dans le Sud où elle peut dépasser les 100 mm en 50ans.

La dégradation est, le plus souvent, moins sensible en été qu'au printemps, contrairement à ce qui est régulièrement annoncé.



Bilan Hydrique Potentiel automne



Evolution 2000-2050

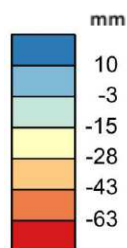
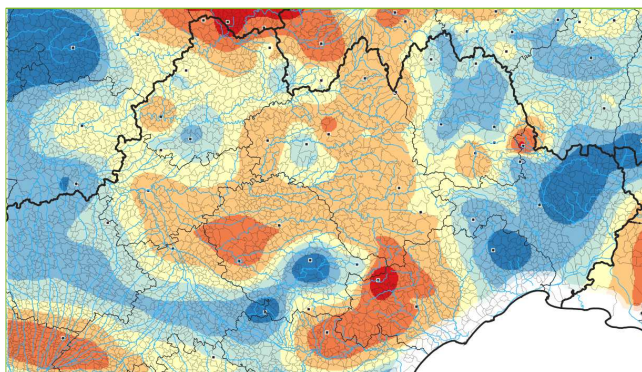
Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

Augmentation dans le Sud-est où les valeurs varient de +100 à +200mm.

Ailleurs elles fluctuent entre -50 et +50mm. Il s'agit donc de valeurs peu importantes vis-à-vis de l'erreur de spatialisation estimée à 24mm.



Bilan Hydrique Potentiel hiver



Faibles fluctuations, majoritairement à la baisse, ce qui correspond à peu de choses près à celle des précipitations.

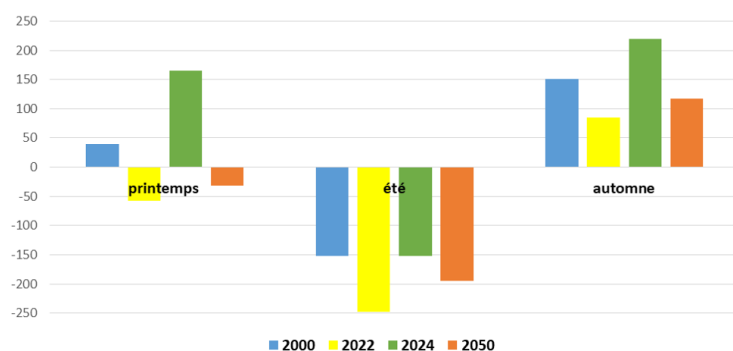
Evolution 2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



Focus en Lozère (en mm)

Evolution du bilan hydrique



Diminution du bilan hydrique au printemps et en été

Augmentation du bilan hydrique en automne



➤ 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 »



➤ 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 »



Prochains résultats agro-climatiques de AP3C

- 5 indicateurs agro-pédo climatiques propres à chaque département intégrant les données de réserve utile des sols
- 3 indicateurs agro-climatiques sur le THI (Temperature Humidity Index) permettant de caractériser le stress thermique des animaux
 - Nb jours annuel avec THI>68 (stress modéré)
 - Nb jours annuel avec THI>80 (stress sévère)
 - Nb jours annuel avec THI>90 (stress létal)
- 10 indicateurs agro-climatiques pastoraux sur certains départements pour caractériser l'impact du climat sur les surfaces pastorales



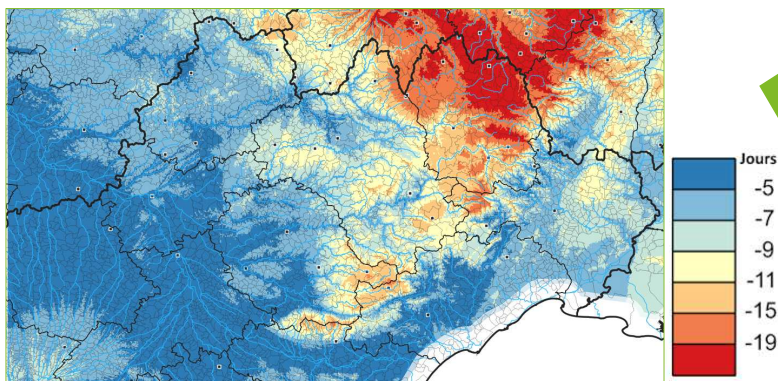
AP3C



Prairies



▲ Date de mise à l'herbe des animaux (en j)



Forte dépendance à l'**altitude**. Sur les zones de basses altitudes, la précocification est limitée à **3 à 5 jours mais elle peut atteindre les 4 semaines sur les altitudes** les plus élevées.

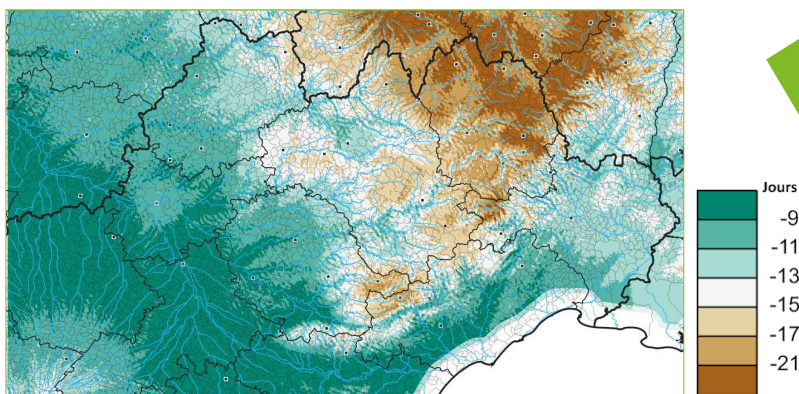
On remarque surtout la contraction des dates, avec une gamme de valeurs qui s'étendait du 27/02 au 20/04 en climat 2000 et seulement du 24/02 au 25/03 en climat 2050.

Evolution 2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



▲ Date de fauche précoce (en j)



Forte dépendance à l'**altitude**. Sur les zones de basses altitudes, la précocification est limitée à **8 à 10 jours mais elle peut atteindre les 3 semaines sur les altitudes** les plus élevées.

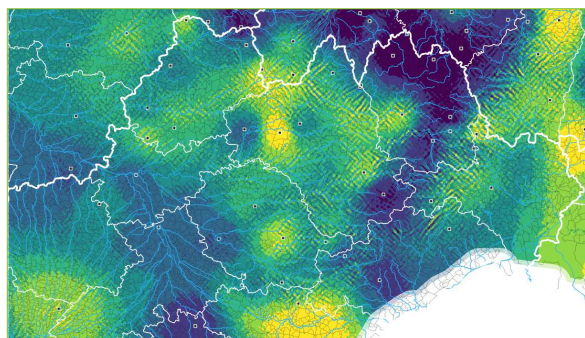
On remarque surtout la contraction des dates, avec une gamme de valeurs qui s'étendait du 15/04 au 10/06 en climat 2000 et seulement du 07/04 au 20/05 en climat 2050.

Evolution 2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



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



Evolution 2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023

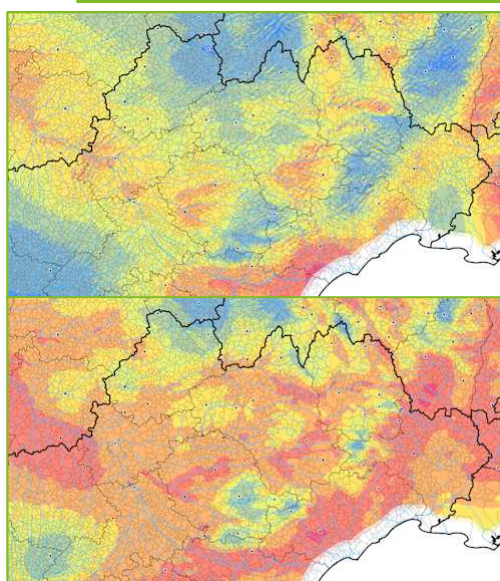
Précocification de 0 à plus de 20 jours.

Dans les zones où cette précocification est maximale, il peut s'agir d'un effet favorable du Changement Climatique.

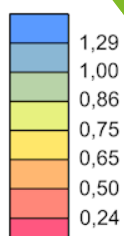
En sens inverse dans les zones (nombreuses) où la précocification est faible voire nulle, l'avancée du redémarrage de végétation est plus rapide donc les gels tardifs se produisent à un stade de développement des végétaux plus avancé, très généralement plus sensible au gel.



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



Situation 2000



Situation 2050

En climat 2000, Des zones de forts déficits, vraisemblablement impactants ($<0,50$), étaient déjà présentes essentiellement sur l'arc méditerranéen.

En climat 2050, les déficits de précipitations par rapport à l'ETP sont ultra-majoritaires et les zones de fort déficit concernent la quasi-totalité des départements.

Il faut s'attendre à une baisse des rendements des espèces prairiales actuelles. La pousse s'arrêtera plus tôt au printemps en raison du manque d'eau et de la chaleur.

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



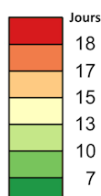
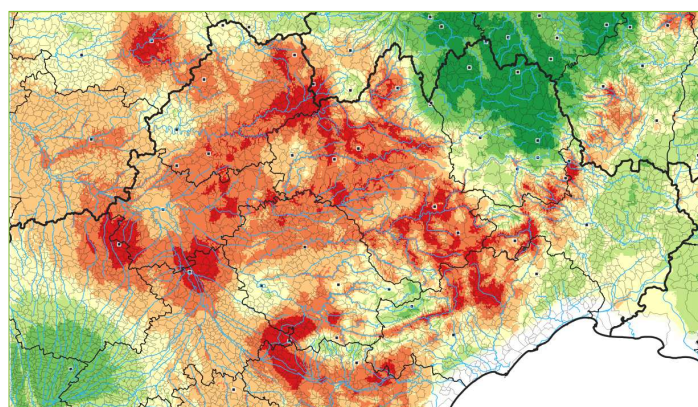
AP3C



Céréales



▲ Echaudage céréales (nb jour où $T > 25^{\circ}\text{C}$ du 15/05 au 20/07)



Augmentation rapide cet échaudage de **3 à 20 jours**.

Les valeurs les plus faibles se produisent dans les zones d'altitude où les augmentations de température estivale peuvent être très limitées.

Evolution 2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



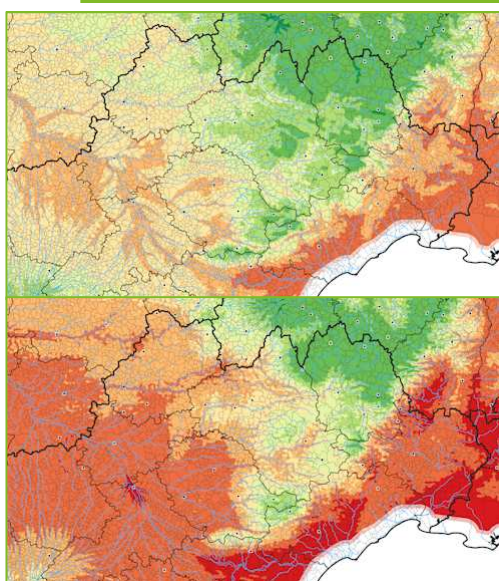
AP3C



Maïs



Choix des variétés de maïs, cumul de degré-jours base 6°C



Situation 2000

Les variétés de maïs démarrent vers les 1300 °J pour les fourrages et vers les 1550°J pour les grains et culminent respectivement vers les 1800°J et 2100°J.

En climat 2000, les freins thermiques froids sont limités aux altitudes supérieures à 1000m et les freins thermiques chauds à l'arc méditerranéen.

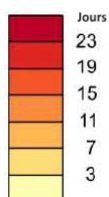
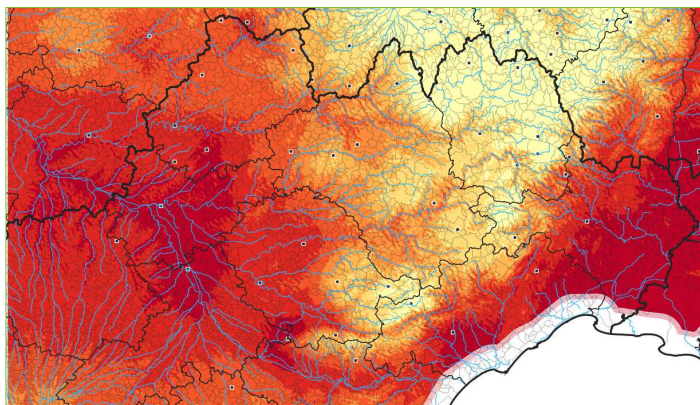
En climat 2050, la situation a radicalement évolué. On peut considérer qu'il n'y a plus de limitation basse par contre la limitation haute s'est étendue à l'Ouest de l'Occitanie.

Situation 2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



Maïs, échaudage (nb jours où $T > 32^{\circ}\text{C}$)



Les valeurs sont partout à la hausse de **1 à plus de 25 jours**.

Les évolutions les plus radicales se situent sur le sud Ouest et l'arc méditerranéen.

Les zones en altitude sont plus préservées.

Evolution 2000-2050

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



AP3C



Viticulture



Viticulture indice de Huglin (somme de °C jours, base 10°C)

Indice de Huglin	Cépages
°J [0,1500[	<i>Pas de cépage...</i>
°J [1500,1600[	Müller-Thurgau
°J [1600,1700[	Aligoté, Gamay, Gewürztraminer, Pinot Blanc, Pinot Gris
°J [1700,1800[	Chardonnay, Pinot noir, Riesling, Sauvignon blanc, Sylvaner
°J [1800,1900[	Cabernet Franc
°J [1900,2000[	Cabernet, Chenin blanc, Merlot, Sauvignon, Sémillion
°J [2000,2100[	Ugni blanc
°J [2100,2200[	Cinsault, Grenache, Syrah
°J [2200,2300[	Carignan
°J [2300,2400[	Aramon

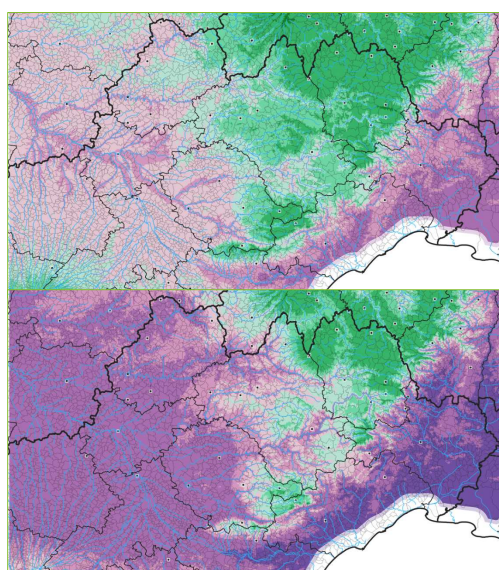
L'indice de Huglin est une somme de températures base 10 degrés qui est utilisée pour la préconisation des cépages.

Un changement de cépage majeur devrait être effectué tous les 100°J.

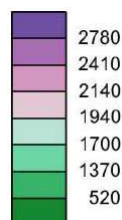
Il n'y a pas de cépage sous les 1500°J et les cépages les plus résistants sur la planète culminent vers les 2800°J.



Viticulture indice de Huglin (somme de °C jours, base 10°C)



Situation 2000



Situation 2050

Les zones impropres à la viticulture ont reflué vers des altitudes supérieures à 1000m, tandis que les cépages provençaux auront pu gagner tous les départements

Sur une grande partie du Sud Ouest, on trouvera des conditions thermiques propices à la culture des cépages d'Europe du Sud les plus résistants et, par la frange sud-est, on verra arriver des zones de « non-viticulture » par hyperthermie.

Source : SIDAM-AP3C Vincent Cailliez 2023



➤ En résumé pour les impacts sur l'agriculture ...

Prairies : Avancé de stades de végétation avec un risque de gel maintenu. Une augmentation des périodes sèches au printemps limite la pousse de l'herbe et donc le rendement.

Céréales : Les risques de stress hydrique et d'échaudage seront plus sévères avec la baisse de la pluviométrie et l'augmentation de la température. L'irrigation des céréales sera un atout pour sécuriser la production.

Maïs : En dessous de 400 m d'altitude, la culture du maïs sera de moins en moins envisageable à l'avenir. Sur les autres secteurs, les stratégies d'évitement du stress, avec des semis très précoces de variétés à cycle court, seront à privilégier en augmentant les besoins en irrigations.

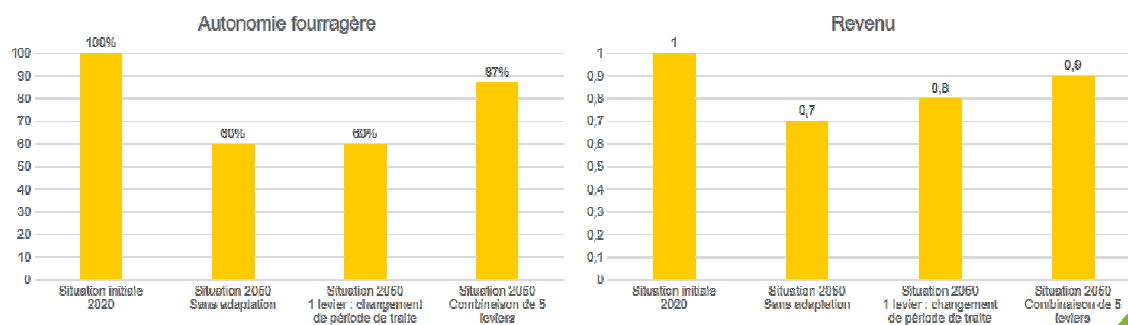
Viticulture : La viticulture devient inadaptée à l'arc méditerranéen et les cépages d'Europe du sud deviennent nécessaire sur les secteurs du sud Ouest.



➤ Impacts du changement climatique sur le système d'exploitation Cas-type Ovin Lait

Cas-type	Ovin Lait, zone de Causses
Troupeau	431 brebis Lacaune
Production	1060 hL livrés
Assolement	403 ha de SAU 300 ha de surfaces pastorales 67 ha de surfaces en herbe 12 ha de cultures fourragères 24 ha céréales

L'adaptation des systèmes passe par la mise en place de combinaisons de leviers et par une adaptation continue !





MERCI DE VOTRE ATTENTION

laure.gomita@lozere.chambagri.fr

lozere.chambre-agriculture.fr

