



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
CANTAL



AGRICULTURES EN
MASSIF CENTRAL

Sur la période automnale, le cumul des précipitations évolue peu entre le climat type 2000 et les prévisions 2050.

Les céréales d'hiver dans le Cantal

Quelles conséquences agro-climatiques ?

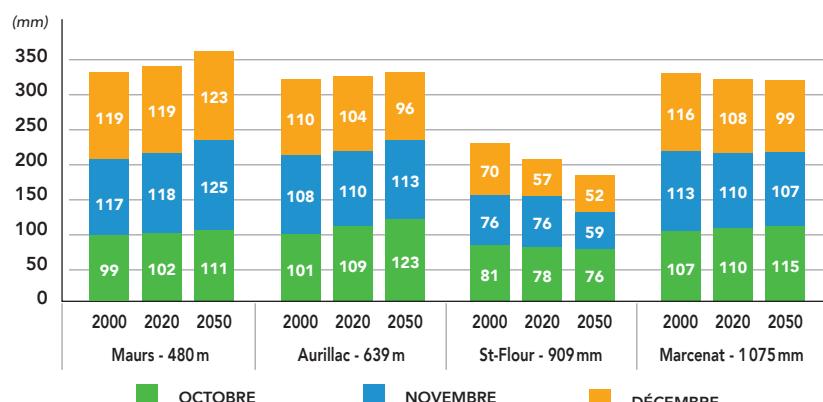
Les valeurs présentées dans ce document sont calculées à partir des climats types moyens de 2000, 2020 et 2050. Elles représentent la tendance générale de l'évolution du climat. Elles ne tiennent pas compte de l'évolution de la variabilité inter-annuelle, en général à la hausse, des divers paramètres climatiques.

À RETENIR

Les conditions d'implantation ne devraient pas changer notablement à l'avenir et il sera possible de retarder davantage les semis. Les risques d'échaudage et de stress hydrique au moment du remplissage du grain seront plus sévères avec l'augmentation des températures et la baisse des précipitations au printemps. Pour éviter ce risque, l'adaptation pourrait passer par l'utilisation d'espèces ou variétés plus précoces à l'épiaison sans toutefois négliger le risque de gel tardif. Les récoltes seront plus précoces, facilitant l'implantation de cultures dérobées estivales, sous réserve de conditions hydriques favorables.

IMPLANTATION

Précipitations lors de la période de semis (mm)



Date de la première gelée d'automne, risque de gel des coléoptiles

Première date à laquelle un dépassement à la baisse de la température de -5°C se produit – Paramètres de calcul : Base : -5°C, Initialisé au 1^{er} octobre

	Maurs 480 m	Aurillac 639 m	Saint-Flour 909 m	Marcenat 1075 m
2000	13/12	24/11	17/11	17/11
2020	16/12	30/11	19/11	23/11
2050	21/12	06/12	25/11	30/11

Les céréales sont sensibles au gel de la levée jusqu'au stade 3 feuilles. Les premières gelées seront plus tardives d'au moins 8 jours permettant de retarder les semis de céréales d'autant.

Ce décalage peut permettre de limiter le risque de viroses lié aux insectes (pucerons et cicadelles) et de limiter les levées d'aventices.



Projet AP3C - Adaptation des Pratiques Culturales au Changement Climatique

MONTAISON À ÉPIAISON

Date de démarrage de la végétation et premier apport d'azote
(200°C cumulés, base 0°C - 1^{er} janvier)

	Maurs 480 m	Aurillac 639 m	Saint-Flour 909 m	Marcenat 1075 m
2000	12/02	18/02	07/03	13/03
2020	08/02	15/02	23/02	02/03
2050	04/02	09/02	10/02	16/02

Le 1^{er} apport d'azote doit se faire au stade tallage, en février ou mars selon l'altitude et la précocité de l'année, en fonction de la portance des sols et des périodes pluvieuses annoncées. Le repère des 200°C cumulés (base 0°) à partir du 1^{er} janvier peut être utilisé. Ce repère sera atteint plus précocement en 2050 de 8 jours sur les zones basses à 25 jours en montagne par rapport au climat type 2000.

COMMENT S'ADAPTER...

Le nombre moyen de jours de gel sur la fin de l'hiver et le début du printemps diminue à toute altitude entre 2000 et 2050, entraînant une avance de la végétation. Cependant, le risque de gel tardif persistera en moyenne montagne et montagne. Cela pourra avoir des conséquences négatives sur les céréales lors de la montaison.

► Ce premier apport d'azote peut être modulé en fonction des résultats de l'analyse des reliquats azotés en sortie d'hiver et de l'état de la culture.

► Un second apport doit permettre à la plante d'avoir l'azote disponible dès le stade épi 1 cm. La date d'intervention devra elle aussi être adaptée à partir des observations faites sur la culture.

Risque de gel début montaison

Le dépassement à la baisse d'une température de -4°C est susceptible d'occasionner des dégâts. Paramètres de calcul : période du 20/02 au 10/04 ; Nombre de jours sur la période où la température minimale de la journée (T_n) < -4°C.

	Maurs 480 m	Aurillac 639 m	Saint-Flour 909 m	Marcenat 1075 m
2000	1,3	5,2	8	9,7
2020	0,6	4,3	5,7	7,2
2050	0,2	3,1	3,5	4,4

Date de la dernière gelée de printemps (1 année sur 5)

Dernière date à laquelle le seuil de 0°C est dépassé à la baisse. Paramètres de calcul : dépassement à la baisse du seuil 0°C pour T_n ; période du 01/01 au 30/06.

	Maurs 480 m	Aurillac 639 m	Saint-Flour 909 m	Marcenat 1075 m
2000	16/04	10/05	13/05	24/05
2020	08/04	05/05	12/05	22/05
2050	24/03	27/04	13/05	18/05

Tn : température minimale

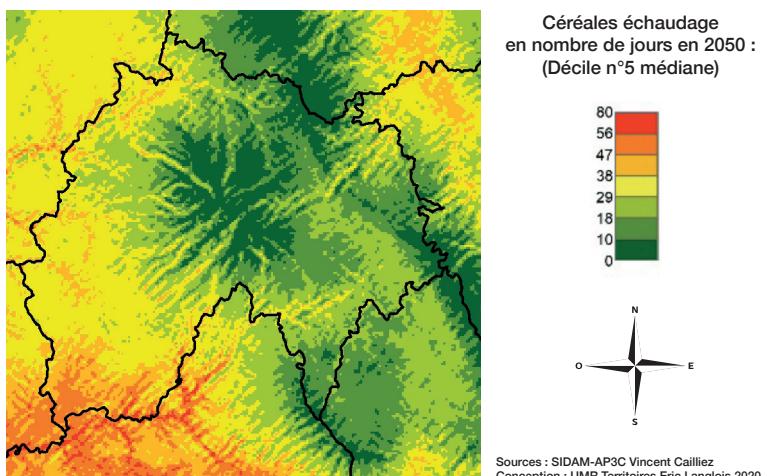
STRESS THERMIQUE AU PRINTEMPS

Lorsque les céréales d'hiver entrent en fin de cycle, à la période de remplissage du grain, elles deviennent particulièrement sensibles aux températures élevées qui peuvent aggraver un stress hydrique. Ainsi, au-dessus de 25°C, le remplissage des grains peut être fortement perturbé et entraîner une baisse importante de rendement.



Nombre de jours « échaudants »

La carte ci-dessous représente le nombre de jours où la température maximale de la journée (Tx) dépassera 25°C en 2050 entre l'épiaison et la fin de la période de remplissage du grain.



Sur toute la période de formation et du remplissage du grain, le nombre de jours où la température dépassera 25°C est en très forte augmentation, en particulier sur les zones basses, entraînant des risques de baisse du poids des grains, donc des rendements et de la qualité.

Evolution du nombre de jours échaudants

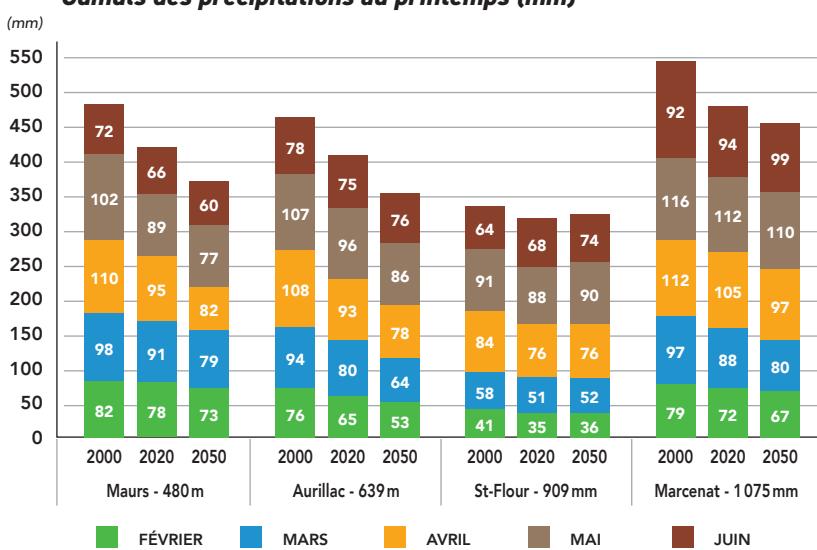
Paramètres de calcul : Période du 15/05 au 20/07 ; Nombre de jours sur la période où $Tx > 25^{\circ}\text{C}$

	Maurs 480 m	Aurillac 639 m	Saint-Flour 909 m	Marcenat 1075 m
2000	22	16	14	9
2020	30	23	15	10
2050	41	33	17	12

Tx : température maximale

STRESS HYDRIQUE AU PRINTEMPS

Cumuls des précipitations au printemps (mm)



Bilan Pluie-ETM (Evapotranspiration Maximale en eau) au printemps (mm)

Année	Maurs - 480m			Aurillac - 639m			St-Flour - 909m			Marcenat - 1075m		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Mars	43	30	9	48	31	11	18	25	6	61	48	29
Avril	28	4	-28	36	16	-10	16	-12	1	50	35	16
Mai	-24	-50	-79	2	-21	-52	-8	-38	-32	23	9	-17
Juin	-48	-65	-62	-50	-70	-81	-65	-61	-65	-27	-36	-41

Le bilan Pluie-ETM est un indicateur du niveau d'exposition au stress hydrique. L'ETM est estimée en tenant compte d'une floraison plus précoce de 10 jours entre 2020 et 2050 et ne tient pas compte de la régulation physiologique par la plante de la perte en eau.

Evolution de la réserve en eau du sol entre mars et juin

Calculs de l'évolution de la RFU en fonction des valeurs du bilan Pluie-ETM (hypothèse RU pleine au 01/02).

Quand la RFU est vide, on considère que la culture est en situation de stress hydrique.

Exemple d'un sol avec RU de 75 mm et RFU de 50 mm.

	Maurs - 480m			Aurillac - 639m			St-Flour - 909m			Marcenat - 1075m		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Date à partir de laquelle la RFU est vide (stress)	15/06	05/06	20/05	05/07	16/06	25/05	15/06	05/06	05/06	25/07	15/07	25/06

La RFU est vide de plus en plus tôt ce qui se traduit par un stress hydrique plus précoce. En sol plus profond (RU de 120 et plus), le stress est atteint plus tardivement (voire pratiquement inexistant en sol volcanique).

En plaine, le stress apparaît très tôt dans le cycle sur des sols « moyens ». En altitude, ce stress apparaît plus tôt, mais son impact est moindre car il intervient plus tard dans le cycle.

L'apparition plus précoce des stades de développement des céréales ne permettra pas d'esquiver totalement le risque de stress hydrique. Sur les sols superficiels et sans irrigation, les rendements seront davantage impactés. En altitude, selon les secteurs, les phénomènes de stress s'observeront plus fréquemment.

Le stock d'eau du sol utilisable par les plantes est appelé « *réserve utile en eau* » (RU). Une partie de ce stock, appelée « *réserve facilement utilisable* » (RFU), correspond à la part de la RU qu'une espèce peut extraire sans réduire sa transpiration, sans subir de stress hydrique ou limiter sa croissance.

CONDITIONS DE RÉCOLTE

Les précipitations sur juin et juillet devraient peu évoluer sur les zones basses alors que plus en altitude, la tendance est plutôt à la hausse de +10 à +25% en 2050 par rapport au climat type 2000. Sur ces zones, les conditions de récolte pourraient alors se dégrader.

COMMENTS S'ADAPTER...

- ▶ Diversifier les espèces et variétés de céréales pour « diluer les risques »
- ▶ Utiliser des variétés ou espèces de céréales plus précoces pour esquiver davantage le stress hydrique. Attention toutefois au risque de gel tardif, dans les zones sensibles au froid
- ▶ Crer des réserves pour stocker l'eau de pluie hivernale afin d'irriguer les céréales au printemps. Développer les systèmes de pilotage de l'irrigation afin d'optimiser l'utilisation de la ressource en eau
- ▶ Faire des récoltes précoces des céréales (céréales immatures à vocation fourragère) en cas de prévision de stress hydrique trop sévère
- ▶ Limiter l'évapotranspiration ou augmenter la réserve utile des sols :
 - Implanter des haies brise-vent, pratiquer l'agroforesterie pour réguler la température, diminuer l'ETP et préserver les sols de l'érosion
 - Limiter le travail du sol, assurer une couverture du sol par la restitution de résidus végétaux, l'implantation de couverts ou dérobées



Cette fiche synthétique est le résultat d'un travail riche et complexe en cours depuis 2015. Ces données ont été produites grâce à l'expertise agronomique et climatique de conseillers en agronomie et d'un climatologue.

Pour plus d'informations, contactez-nous :

Tél. 04 71 45 55 00

Christophe Chabalier,
Conseiller en agronomie
à la Chambre d'agriculture
du Cantal.

christophe.chabalier@cantal.chambagri.fr

Ou rendez-vous directement sur le site du SIDAM, page AP3C, où d'autres résultats vous attendent.