

# Les céréales d'hiver en Haute-Loire :

## Quelles conséquences agro-climatiques sur mon département ?

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.

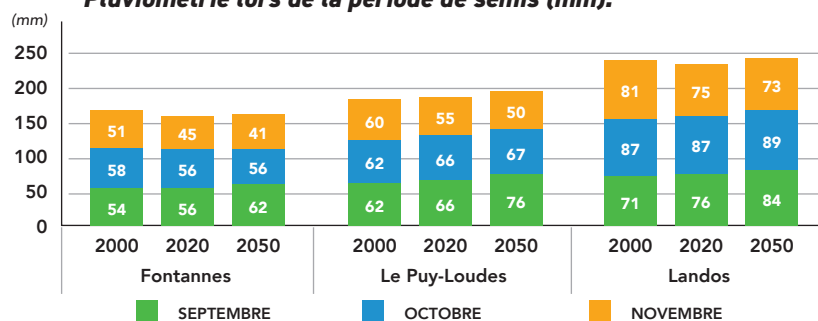
### À RETENIR

Les températures seront plus douces à l'automne et la date moyenne de la première forte gelée à cette saison recule sensiblement. Les semis des céréales devront donc être réalisés plus tardivement pour éviter la pression d'adventices comme les ray-grass ou vulpins ou les attaques de ravageurs comme les pucerons ou cicadelles. Les risques d'échaudage et de stress hydrique seront plus sévères avec l'augmentation de la température et la baisse de la pluviométrie au printemps.

## IMPLANTATION

Le cumul des précipitations en automne n'évoluent pas beaucoup entre 2000 et 2050. Les pluies augmentent en septembre et diminuent légèrement en novembre en tendance.

Pluviométrie lors de la période de semis (mm).



Date de la première forte gelée d'automne (moyenne) :  $T_{min} < -5^{\circ}C$   
risque de gel des coléoptiles.

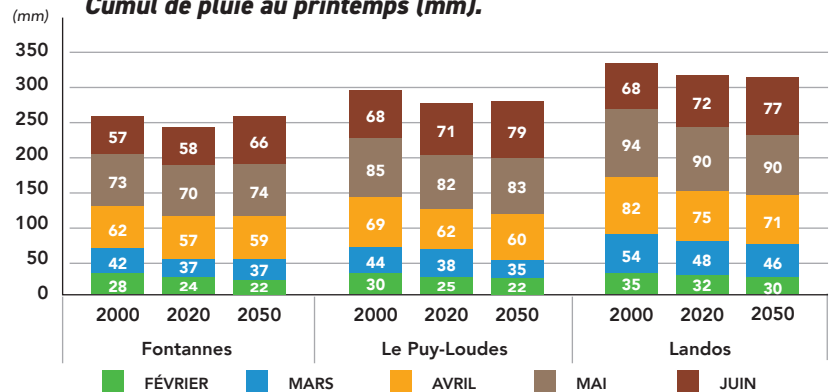
	Fontannes	Le Puy-Loudes	Landos
2000	24/11	13/11	13/11
2020	04/12	20/11	17/11
2050	21/12	30/11	23/11

Les céréales sont sensibles au gel de la levée jusqu'au stade 3 feuilles.

Le risque de gel sera retardé, il sera possible de semer environ 15 jours plus tard en plaine à Brioude contre 5-6 jours en moyenne à Landos en montagne. Ce retard permet aussi de limiter le risque de viroses lié aux insectes (pucerons et cicadelles) et de limiter les levées de graminées.

Les conditions de semis sur octobre-novembre évolueront peu avec en moyenne une pluviométrie similaire, hormis la bordure Est du département où les précipitations à l'automne seront plus importantes.

**Cumul de pluie au printemps (mm).**



Le cumul de précipitations en février et juin reste assez stable dans l'ensemble mais la répartition évolue sensiblement, avec des fin d'hiver/début de printemps plus secs dans les décennies à venir et des fins de printemps plus arrosés.

La baisse des précipitations est particulièrement marquée autour du stade épi 1 cm des céréales, période cruciale pour les apports d'engrais azotés. Il faut compter au minimum 15 mm de pluie dans les 15 jours suivant l'apport pour considérer que les engrais azotés sont bien valorisés. La baisse des précipitations à cette période pourrait donc se traduire par une moins bonne valorisation de l'azote.

La pluviométrie n'est pas un critère suffisant pour évaluer la sensibilité au stress hydrique des céréales. Il faut prendre en compte également l'évapotranspiration pour réaliser un bilan hydrique.

**Cumul de précipitations entre le 1er mars et le 10 avril.**

	Fontannes	Le Puy-Loudes	Landos
2000	80,1	76,5	95,3
2020	54,3	58,1	69,8
2050	56,2	54,6	68,0

**Date de reprise de végétation (200°J, base 0°C) pour les premiers apports d'azote.**

	Fontannes	Le Puy-Loudes	Landos
2000	13/02	27/02	23/03
2020	06/02	20/02	07/03
2050	29/01	10/02	17/02

**Risque de gel début montaison : Nombre de jours où T° < -4°C entre 20/02 et 10/04.**

	Fontannes	Le Puy-Loudes	Landos
2000	6	9,1	11,7
2020	4,2	6,9	7,9
2050	2,6	4,4	3,9

**Date de la dernière gelée de printemps : Tmin < 0°C.**

	Fontannes	Le Puy-Loudes	Landos
2000	27/04	03/05	08/05
2020	27/04	01/05	07/05
2050	01/05	28/04	04/05

Le nombre moyen de jours de gel sur la fin de l'hiver et le début du printemps diminuera, entraînant une avance végétative. Cependant, le risque de gel tardif à montaison persistera, ce qui pourra avoir des conséquences négatives sur des céréales précoces ou sensibles. Plus que l'altitude, c'est l'exposition de la parcelle qui détermine le risque de gelées tardives. Une parcelle située en fond de vallée sera plus sujette aux gelées tardives qu'une parcelle située sur un dôme.

La date de reprise de végétation avance de plus de 20 jours en montagne à 8 jours en plaine. Les premiers apports d'azote devront donc être réalisés plus tôt pour accompagner une reprise de végétation plus précoce.



# STRESS THERMIQUE

Nombre de jours « échaudants » du 15 mai au 15 juillet (Tx > 25°C).

	Fontannes	Le Puy-Loudes	Landos
2000	32,5	16	8,2
2020	35,1	19,7	8,6
2050	37,7	24,9	8,8

Les valeurs sont à relativiser, le risque d'échaudage du grain étant centré de l'épiaison au stade grain pâteux, soit environ 40 jours. Le nombre de jours « échaudants » progresse fortement en demi-montagne à Loudes. Cette hausse du nombre de jours échaudants est moins marquée en plaine à Fontannes et imperceptible en montagne à plus de 1100m d'altitude. L'augmentation du nombre de jours échaudants entraîne un risque de baisse du poids des grains, donc du rendement et de la qualité. L'échaudage est d'autant plus marqué si la culture subit simultanément un stress hydrique marqué.

# STRESS HYDRIQUE

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

Année	Fontannes			Le Puy-Loudes			Landos (montagne)		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Mars	-3	-11	-17	6	-6	-18	24	15	7
Avril	-12	-24	-34	3	-14	-32	28	14	-2
Mai	-46	-61	-76	-23	-40	-61	3	-13	-32
Juin	-60	-69	-77	-57	-68	-80	-52	-63	-80
Juillet	-1	-1	4	-38	-42	-47	-24	-24	-19

Le bilan Pluie-ETM est un indicateur du niveau d'exposition au stress hydrique. L'ETM est estimée en tenant compte d'une précocification de la floraison de 10 jours entre 2020 et 2050 et ne tient pas compte de la régulation physiologique par la plante de la perte en eau. L'ETR (évapotranspiration réelle) est plus faible que l'ETM car lorsque la plante manque d'eau, elle ferme ses stomates pour limiter ses pertes par évaporation.

Le bilan hydrique potentiel se dégrade fortement entre 2000 et 2050, aussi bien en plaine qu'en montagne. Le bilan hydrique en montagne part d'une situation plus favorable qu'en plaine, le stress hydrique se fera plus durement ressentir en plaine et demi-montagne.

**Evolution Réserve en Eau du Sol : RFU (Réserve Facilement Utilisable) en mm :** Calculs évolution RFU avec P-ETM avec hypothèse RU pleine au 01/02. Quand la RFU est vide, on considère que la culture est en situation de stress hydrique.

Fontannes						
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Type de sol	Sol 1 RFU 50 mm (RU 75 mm)			Sol 2 RFU 80 mm (RU 120 mm)		
Date à partir de laquelle la RFU est vide (stress)	Entre le 21 et 31/05	Entre le 01 et 10/05	Entre le 21 et 30/04	Entre le 01 et 10/06	Entre le 21 et 31/05	Entre le 01 et 10/05

Le Puy-Loudes						
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Type de sol	Sol 1 RFU 50 mm (RU 75 mm)			Sol 2 RFU 80 mm (RU 120 mm)		
Date à partir de laquelle la RFU est vide (stress)	Entre le 11 et 20/06	Entre le 11 et 31/05	Entre le 21 et 30/04	Entre le 01 et 10/07	Entre le 01 et 10/06	Entre le 11 et 20/05



Type de sol	Landos					
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
	Sol 1 RFU 50 mm (RU 75 mm)			Sol 2 RFU 80 mm (RU 120 mm)		
Date à partir de laquelle la RFU est vide (stress)	Entre le 21 et 30/06	Entre le 11 et 20/06	Entre le 01 et 10/06	Entre le 21 et 31/07	Entre le 01 et 10/07	Entre le 11 et 20/06

La RFU est vide de plus en plus tôt ce qui se traduit par un stress hydrique plus précoce. En plaine le stress apparaît très tôt dans le cycle sur des sols « moyens », dès la dernière décennie d'avril à Fontannes en 2050. En altitude, le stress hydrique sera également plus précoce, mais son impact est moindre car il intervient plus tard dans le cycle. A Landos, le stress hydrique devrait se faire ressentir en 2050 lors de la 2<sup>ème</sup> décennie de juin contre la 1<sup>ère</sup> décennie de juillet en 2020.

En plaine et demi-montagne, les périodes de stress hydrique et thermique se feront plus fréquentes avec la baisse des précipitations entre février et mai et l'augmentation du besoin en eau des céréales provoquée par l'augmentation de la température. La précocification des stades ne permettra pas d'esquiver suffisamment le risque de stress hydrique. Sur les sols superficiels et sans irrigation, les rendements seront encore davantage impactés. En altitude, les phénomènes de stress, encore rares aujourd'hui, s'observeront plus fréquemment mais les conditions pour les céréales devraient être plus favorables qu'en plaine !

## COMMENT S'ADAPTER...

- ▶ **Diversifier les espèces et variétés de céréales pour « diluer les risques »**
- ▶ **Utiliser des espèces de céréales d'hiver plus précoces (ex : orge d'hiver) pour esquiver une partie du stress hydrique et thermique dans les secteurs les plus exposés au stress hydrique de printemps**
- ▶ **Adapter le choix variétal et la date de semis en fonction du potentiel de la parcelle.**
  - Privilégier des variétés précoces à épiaison sur les sols superficiels ou séchant, si ces parcelles sont peu exposées à un risque de gel tardif
  - Éviter les variétés trop précoces à montaison pour ne pas s'exposer aux gelées printanières (en particulier pour les orges d'hiver)
  - Semer à différentes dates (dans la plage de semis favorable) et adapter la date en fonction de la variété
- ▶ **Adapter la fertilisation, surtout en plaine : avancer les apports, à piloter plus en fonction des pluies que des stades, en utilisant des formes d'engrais minéral à libération progressive (type Nexen)**
- ▶ **Création de réserves pour stocker l'eau de pluie hivernale afin d'irriguer les céréales au printemps. L'irrigation des céréales d'hiver au printemps sera plus efficace, à condition de bien la piloter. C'est aussi un moyen de diversifier la sole irriguée en évitant de se spécialiser dans la monoculture de maïs dans les parcelles irrigables**
- ▶ **Récolte précoce des céréales en céréales immatures à vocation fourragère en cas de prévision de stress hydrique trop sévère**
- ▶ **Limiter l'évapotranspiration ou augmenter la réserve utile des sols :**
  - Implantation de haies brise-vent, voire d'agroforesterie pour réguler la température, diminuer l'évapotranspiration 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 07 21 17  
06 86 58 63 56

Mathias DEROLEDE  
Conseiller productions végétales. Responsable de l'équipe agronomie-environnement à la Chambre d'agriculture de Haute-Loire.

[mderoulede@haute-loire.chambagri.fr](mailto:mderoulede@haute-loire.chambagri.fr)

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



Avec le soutien de

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
AGENCE NATIONALE DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

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

et du Préfet de la Région Auvergne-Rhône-Alpes / DRAAF

22PMA01