

Pour une même date de semis (ici le 10 mai), les sommes de températures progressent entre 2020 et 2050. Attention, ces résultats sont plutôt adaptés au maïs grain qu'au maïs ensilage qui se récolte pour beaucoup entre le 15 septembre et le 30 septembre. Les tendances seraient les mêmes à savoir un écart entre 100 à plus de 180°C en base 6. Ainsi, cela permettrait de choisir un groupe de précocité différent : plus tardif. Toutefois, cette stratégie n'assure pas d'éviter que la période de sensibilité maximale - la floraison - tombe en plein stress hydrique.

## Le maïs dans l'Aveyron :

### Quelles conséquences agro-climatiques sur mon département ?

Les valeurs présentées dans ce document sont calculées à partir des climats types moyens de 1980, 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

Il sera possible d'avancer les dates de semis, dès que le sol sera suffisamment réchauffé. Les sommes de températures vont fortement progresser, permettant de cultiver des variétés plus tardives et/ou d'avancer les dates de récolte. Ce réchauffement devrait aussi permettre de cultiver du maïs à des altitudes plus élevées. Les risques de stress thermique et hydrique (impact sur fécondation et remplissage du grain) seront plus sévères avec l'augmentation de la température et de l'ETP en été.

## IMPLANTATION ET CHOIX DES VARIÉTÉS

**Evolution des sommes de températures entre le 10 mai et le 15 octobre (base 6°C, Tmax plafonné à 30°C).**

	Millau	Salles la Source	Villefranche de Rouergue
<b>1980</b>	1639°C	1583°C	1830°C
<b>2020</b>	1895°C	1846°C	1984°C
<b>2050</b>	2075°C	2035°C	2085°C
<b>Ecart 2015/2050</b>	+ 180°C	+ 189°C	+ 101°C

**Date de la dernière gelée de printemps, avec Tmin < 0°C**

Résultat du décile 9 soit 1 année sur 10. Dernière gelée de printemps la plus tardive.

	Millau			Salles la Source			Villefranche de Rouergue		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050
<b>Dernière gelée (1an sur 10)</b>	25/04	19/04	10/04	11/05	06/05	29/04	07/05	04/05	02/05

La dernière gelée la plus tardive (1 année sur 10) s'avance de 2 à 9 jours entre 2020 et 2050. Le stade de fragilité du maïs au gel commençant à partir de 5 feuilles, la date de dernière gelée est à mettre en parallèle de la date d'atteinte de ce stade (voir ci-dessous).

**Date moyenne d'atteinte du stade 5 feuilles (stade critique pour le gel) (atteinte des 220°J en base 6°C).**

Date semis	Millau			Salles la Source			Villefranche de Rouergue		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050
<b>01/04</b>	16/05	10/05	03/05	17/05	11/05	04/05	09/05	04/05	28/04
<b>20/04</b>	23/05	19/05	15/05	24/05	20/05	15/05	19/05	16/05	12/05
<b>01/05</b>	29/05	26/05	22/05	30/05	26/05	22/05	26/05	23/05	20/05
<b>10/05</b>	04/06	02/06	30/05	05/06	02/06	30/05	02/06	31/05	09/05

Ainsi, les semis pourraient s'envisager de manière plus précoce pour le centre, sud et est du département. Mais, il est important de ne pas oublier que, pour une implantation rapide, le semis nécessite un sol réchauffé à 10°C, donc il faut adapter le semis aux conditions de l'année !

A l'horizon 2050, le risque de gelées tardives reste présent mais il a tendance à être de moins en moins tardif au printemps. Dans le centre, le sud et l'est du département, même sur une année défavorable, il y a peu de risque à ce qu'une gelée tardive de printemps arrive après le stade 5 feuilles. Toutefois, il reste présent pour l'ouest du département (Villefranche de Rouergue) pour les semis précoces.

**Date de la première gelée significative d'automne, avec Tmin < -2°C**  
Résultat du décile 9 : 1 année sur 10

	Millau			Salles la Source			Villefranche de Rouergue		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050
<b>Première gelée (1an sur 10)</b>	03/11	05/11	07/11	05/11	07/11	20/10	15/10	16/10	16/10

Entre 2020 et 2050, la première gelée significative la plus précoce (1 an sur 10) en automne est retardée de 0 à 13 jours, délai supplémentaire pour le maïs de se développer notamment sur le centre du département. Cette date est un repère de la date maximum du chantier de récolte (surtout pour un ensilage). Cela peut conforter le choix de partir sur des variétés de groupe de précocité plus tardif.

## RISQUE DE STRESS HYDRIQUE AUTOUR DE LA FLORAISON

La période la plus sensible concernant l'exposition au stress hydrique dure 30 jours, allant de 10 jours avant à 20 jours après la floraison (source ARVALIS).

**Nombre de décades où le cumul de pluie est supérieur à 20 mm, entre le 1<sup>er</sup> juillet et le 20 août (soit 5 décades)**

Résultat de la médiane : 1 année sur 2 et du décile 2 : 2 années sur 10.

	Millau			Salles la Source			Villefranche de Rouergue		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050	2000	2020	2050
<b>Situation moyenne (1 an sur 2)</b>	1	1	1,1	1,02	1,05	1,86	1	1	1
<b>Situation sèche (2 ans sur 10)</b>	0	0,02	0,63	0,35	0,58	0,99	0,03	0,02	0,09

En médiane, au Sud et à l'ouest du département, le nombre de décades avec un cumul de pluie de plus de 20 mm (à cette période souvent sous forme d'orage, attention à l'efficacité de cette pluie) est stable autour de 1 à l'horizon 2050. Pour le centre du département, ce nombre de décades augmente pour approcher les 2 en moyenne à l'horizon 2050.

Lors des années les plus sèches qui devraient arriver 2 années sur 10, l'ouest du département semble plus impacté que le sud et le centre du département. Attention, ces résultats sont à relativiser car l'ETP progresse aussi !

**Bilan hydrique Pluie-ETM (Evapotranspiration Maximale en eau mm).**

Pour un semis de maïs au 01/05

	Villefranche de Rouergue		
	2000	2020	2050
<b>MAI</b>	45	32	16
<b>JUIN</b>	-12	-38	-80
<b>JUILLET</b>	-117	-128	-139
<b>AOUT</b>	-68	-59	-43

Pour un semis de maïs au 20/05

	Salles la Source		
	2000	2020	2050
<b>MAI</b>	28	25	23
<b>JUIN</b>	17	2	-20
<b>JUILLET</b>	-78	-105	-139
<b>AOUT</b>	-87	-84	-68

Le bilan Pluie-ETM est un indicateur du niveau d'exposition au stress hydrique. L'ETM est estimée en fonction de l'évolution du stade du maïs. On prend en compte une précocification de 12 jours pour la floraison et de 20 jours pour la récolte ensilage entre 2000 et 2050.

L'avancée du cycle entraîne une avancée des besoins en eau et donc une consommation plus précoce de la réserve utile !

A l'ouest du département, pour des semis du 01/05, le bilan hydrique se dégrade fortement en juin, de manière moindre en juillet et s'améliore légèrement en août. Sur le centre du département, pour des semis au 20/05, ce bilan se dégrade légèrement en juin et de manière plus importante en juillet.

Pour le mois d'août, suite à un cumul de pluie qui serait supérieur à aujourd'hui (orages ?), le bilan hydrique semble légèrement s'améliorer à l'horizon 2050.

**Date à partir de laquelle la Réserve Facilement Utilisable (RFU) est vide.**

Calcul pour un semis au 01/05 et avec l'hypothèse que la Réserve Utile (RU) est pleine. Quand la RFU est vide, les plantes sont en stress hydrique et elles pompent l'eau dans la Réserve de Survie (RS) dont l'accès est plus difficile.

Villefranche de Rouergue						
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Type de sol	Sol RFU 50 mm (RU 75 mm)			Sol RFU 80 mm (RU 120 mm)		
Date à partir de laquelle la RFU est vide	10/07	05/07	20/06	15/07	10/07	30/06

Salles la Source						
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Type de sol	Sol RFU 50 mm (RU 75 mm)			Sol RFU 80 mm (RU 120 mm)		
Date à partir de laquelle la RFU est vide	20/07	10/07	05/07	01/08	20/07	10/07

En 2050 (par rapport à 2020), la date à laquelle la réserve en eau facilement utilisable du sol est vide s'avance de 5 à 10 jours. La date de floraison s'avance de manière similaire, ce qui fait que le 1er stress intervient au même stade. Mais avec l'augmentation de l'ETP, le maïs est exposé plus longtemps à un risque de stress hydrique plus sévère.

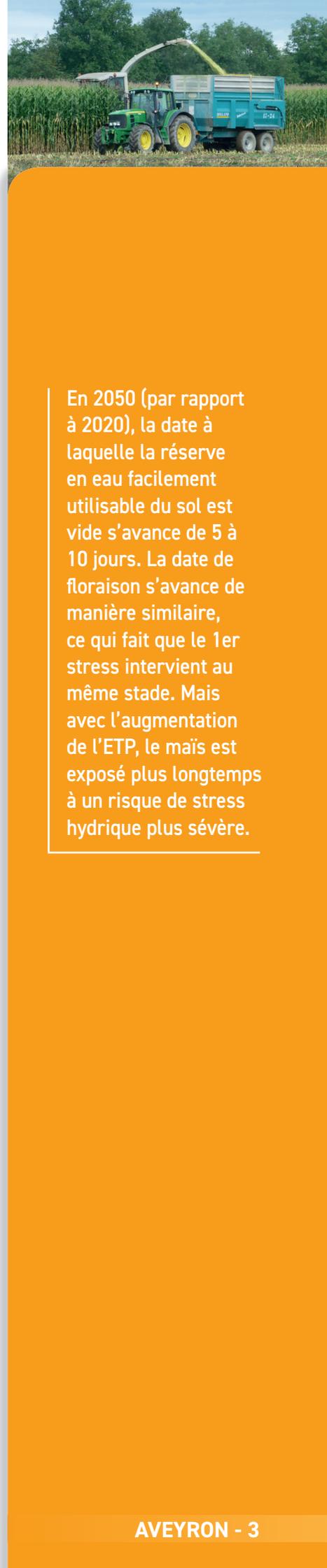
## RISQUE ÉCHAUDAGE

Le stress thermique peut impacter la fécondation avec une mortalité du pollen si la température maximale est supérieure à 32°C, sur la période sensible de 15 jours avant à 15 jours après la floraison femelle.

**Nombre de jours où la température de 32°C est atteinte ou dépassée du 01/06 au 30/09.**

	Millau	Salles la Source	Villefranche de Rouergue
2000	5 jours	6 jours	14 jours
2020	8 jours	11 jours	20 jours
2050	14 jours	20 jours	30 jours

Multipliation par 1,5 à 2 du nombre de jours échaudants entre 2020 et 2050, l'ouest étant le plus exposé. Le risque pour la fécondation est néanmoins centré sur 1 mois autour de la floraison, soit plutôt entre juillet et août.



# CONDITIONS DE RÉCOLTE

**Dates moyennes de récolte en ensilage pour un semis au 10/05 (objectif 32% MS).** Calcul : fichier « tableur calcul dates récolte maïs » / onglets « date de récolte ».

Type de variété	Millau				Salles la Source				Villefranche de Rouergue			
	Très précoce	Précoce	Demi précoce	Demi tardif	Très précoce	Précoce	Demi précoce	Demi tardif	Très précoce	Précoce	Demi précoce	Demi tardif
<b>2000</b>	07/09	12/09	18/09	28/09	10/09	15/09	23/09	04/10	30/08	03/09	09/09	16/09
<b>2020</b>	29/08	03/09	08/09	15/09	03/09	07/09	13/09	21/09	26/08	30/08	04/09	11/09
<b>2050</b>	20/08	24/08	29/08	04/09	22/08	26/08	31/08	07/09	22/08	25/08	30/08	05/09

Pour une même date de semis, l'avancement de la date de maturité (et donc de récolte) est de l'ordre de 4 à 14 jours selon le secteur et la gamme de précocité à l'horizon 2050 par rapport aux années 2020.

## COMMENT S'ADAPTER...

- **Adapter le choix variétal et la date de semis à la parcelle :**
  - profiter d'opportunités de semer plus tôt (si les fenêtres météo se présentent) : pour garantir de meilleures conditions et une levée plus homogène
  - semer tardivement de variétés précoces pour éviter l'exposition au stress thermique à floraison
  - choisir des variétés plus tardives pour gagner en potentiel de production si le risque de stress hydrique est maîtrisé (parcelles avec bonne réserve utile ou irrigation)
- **Combiner semis précoces et tardifs sur la surface de maïs pour répartir les risques.**
- **Irriguer pour sécuriser**
- **Mobiliser des leviers pour adapter les charges de la culture au potentiel : techniques culturales simplifiées (non labour, striptill...), adapter la densité de semis (diminuée si potentiel moyen), fertilisation raisonnée...**
- **Introduire du maïs sur des secteurs d'altitude sera possible**
- **Planter des cultures dérobées d'hiver après un maïs récolté plus tôt sera possible**

## ALLER + LOIN / LIENS UTILE

**Fiche technique « le maïs grain face au changement climatique en Limagne » - Chambre d'Agriculture 63- octobre 2019.**

<https://extranet-puy-de-dome.chambres-agriculture.fr/publications/toutes-les-publications/la-publication-en-detail/actualites/le-mais-face-au-changement-climatique-2019/>



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. 05 65 67 88 70

Sandra FRAYSSINHES,  
Conseillère Agronomie à  
la Chambre d'agriculture  
de l'Aveyron.

[sandra.frayssinhes@aveyron.chambagri.fr](mailto:sandra.frayssinhes@aveyron.chambagri.fr)

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



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

22PMA01