

Le maïs dans l'Allier :

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

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 récoltes. 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, particulièrement dans les zones séchantes.

IMPLANTATION ET CHOIX DES VARIÉTÉS

Entre 2020 et 2050, pour une même date de semis, les sommes de températures progressent d'environ 160-170 degrés. Un écart de 200°C base 6 permet, à lui seul, de passer d'une variété d'indice précoce (320) à une variété d'indice demi-précoce (340).

Evolution des sommes de température entre le 10 mai et le 15 octobre (base 6°C, T max plafonné à 30°C).

	Lurcy-Lévis (206 m)	Vichy (249 m)
2000	1755°C	1823°C
2020	1872°C	1946°C
2050	2035°C	2121°C
Ecart 2020/2050	+ 163°C	+ 175°C

Date de la dernière gelée de printemps avec T min < 0°C pour les années les plus tardives (1 année sur 10).

	Lurcy-Lévis			Vichy		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Dernière gelée 1 an sur 10 (*)	08/05	03/05	26/04	12/05	06/05	28/04

(*) 9 années sur 10, la date de dernière gelée sera antérieure à cette date.

Entre 2015 et 2050, la dernière gelée la plus tardive (1 année sur 10) s'avance d'une dizaine de jours. Le stade de fragilité du maïs au gel se situe au-delà du stade 5 feuilles. La date de dernière gelée est à mettre en parallèle avec la date à laquelle ce stade de fragilité est atteint (voir ci-après).

Date moyenne où le stade 5 feuilles est atteint en fonction de la date de semis (stade critique pour le gel) = 220°Cj base 6°C.

Date semis	Lurcy-Lévis			Vichy		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
20/03	12/05	05/05	29/04	11/05	04/05	29/04
01/04	12/05	05/05	29/04	11/05	04/05	29/04
20/04	21/05	17/05	13/05	20/05	17/05	13/05
01/05	27/05	24/05	21/05	26/05	24/05	21/05
10/05	03/06	01/06	29/05	03/06	31/05	29/05

En 2050, en plaine, les semis pourraient s'envisager dès la dernière décade de mars ou première décade d'avril.

Cependant, pour une implantation rapide, le semis nécessite un sol réchauffé à 10°C, donc il faudra toujours adapter le semis aux conditions de l'année !

RISQUE DE STRESS HYDRIQUE AUTOUR DE LA FLORAISON

La période la plus sensible concernant l'exposition au stress hydrique couvre une période de 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^{er} juillet et le 20 août (soit 5 décades).

	Lurcy-Lévis			Vichy		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Situation moyenne (1 an sur 2)	1,3	1,5	1,9	2	2,3	2,7
Situation sèche (2 ans sur 10)	0,3	0,7	1	0,9	1	1,1

En moyenne, il est prévu une légère augmentation du nombre de décades avec un cumul de pluie « valorisable » (orages) mais l'ETP continuant de progresser également, le bilan hydrique devrait continuer à se dégrader comme le montre le tableau ci-après.

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

Pour un semis de maïs au 01/05

	Lurcy-Lévis			Vichy		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Mai	39	31	24	58	47	35
Juin	-20	-34	-61	-1	-14	-41
Juillet	-99	-110	-128	-73	-89	-104
Août	-77	-78	-70	-60	-57	-43

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, mais ne tient pas compte de la régulation physiologique par la plante de la perte en eau. Une précocification de 12 jours pour la floraison et de 20 jours pour la récolte en ensilage entre 2000 et 2050 a été retenue.

Date de floraison du maïs : exemple à Vichy

	Vichy - Semis 10/04			Vichy - Semis 10/05		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Date floraison variété ½ tardive= 990°Cj	20/07	13/07	04/07	27/07	21/07	14/07
Date floraison variété précoce= 860°Cj	10/07	03/07	25/06	18/07	12/07	05/06

L'avancée du cycle entraîne une avancée des besoins en eau et donc une consommation plus précoce de la réserve utile en eau ! En plaine, le bilan hydrique se dégrade fortement en juin et juillet et n'évolue pas en août.

Date moyenne d'épuisement de la réserve en eau facilement utilisable du sol.

Date calculée à partir de l'évolution de la RFU (Réserve Facilement Utilisable), en considérant que la RU (Réserve Utile) est pleine au 01/05. Quand la RFU est vide, on attaque la réserve de survie et la plante est en stress hydrique.

	Lurcy-Lévis			Vichy		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Type de sol retenu pour le calcul	Sol RFU 80 mm (RU 120 mm)			Sol RFU 50 mm (RU 75 mm)		
Date à partir de laquelle la RFU est vide	25/07	20/07	10/07	10/08	30/07	20/07

Entre 2020 et 2050, la date à laquelle la réserve en eau facilement utilisable du sol est vide s'avancerait de 15-20 jours environ. La date de floraison s'avançant de manière similaire (voir exemples ci-dessus pour Vichy), le 1^{er} stress hydrique devrait intervenir au même stade. Mais avec l'augmentation de l'ETP, le maïs restera exposé plus longtemps à un risque de stress hydrique plus sévère.

Sur un sol moyennement profond et/ou en absence d'irrigation, semer plus tôt avec une variété précoce permettrait d'éviter une partie du risque lié au stress hydrique.

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 (01/06 au 30/09).

	Lurcy-Lévis	Vichy
2000	7	11
2020	14	15
2050	26	22

Le risque pour la fécondation reste toutefois centré sur 1 mois autour de la floraison, soit plutôt entre juillet et août.

CONDITIONS DE RÉCOLTE

Date de la première gelée significative d'automne, avec T_{min} < -2°C pour les années les plus fraîches (1 année sur 10).

	Lurcy-Lévis			Vichy		
	2000	2020	2050	2000	2020	2050
Première gelée 1 an sur 10 (*)	12/10	14/10	17/10	15/09	21/10	27/10

(*) 9 années sur 10, la date de la première gelée sera postérieure à cette date.

Entre 2000 et 2050, la première gelée significative la plus précoce (1 an sur 10) en automne est retardée de 5 à 12 jours, ce qui offre un délai supplémentaire pour la maturation des maïs. Cette date constitue surtout un repère pour la fin des chantiers de récolte ensilage.



Entre 2020 et 2050, le nombre de jours échaudants entre le 1^{er} juin et le 30 septembre progresse de façon importante, avec une multiplication par 2 à plus de 3 sur l'ensemble des secteurs.

Date moyenne de récolte ENSILAGE pour un semis au 10/05 (objectif 32% MS).

Type de variété	Lurcy-Lévis				Vichy			
	Très précoce	Précoce	Demi précoce	Demi tardif	Très précoce	Précoce	Demi précoce	Demi tardif
2000	07/09	12/09	19/09	29/09	03/09	08/09	14/09	23/09
2020	31/08	04/09	10/09	18/09	27/08	01/09	06/09	13/09
2050	23/08	27/08	31/08	07/09	19/08	23/08	28/08	03/09

Entre 2000 et 2050, pour une même date de semis, la date de maturité (et donc de récolte) s'avance de 15 à 22 jours selon le secteur et la gamme de précocité.

Date moyenne de récolte GRAIN pour un semis au 20/04 (objectif 15% Humidité).

Type de variété	Lurcy-Lévis				Vichy			
	Très précoce	Précoce	Demi-précoce	Demi-tardif	Très précoce	Précoce	Demi-précoce	Demi-tardif
2000	> 15/10	> 15/10	> 15/10	> 15/10	> 15/10	> 15/10	> 15/10	> 15/10
2020	14/10	> 15/10	> 15/10	> 15/10	05/10	12/10	> 15/10	> 15/10
2050	23/09	29/09	05/10	12/10	16/09	22/09	28/09	03/10

Entre 2020 et 2050, la date de récolte est avancée de 20 jours. En 2050, il sera possible d'envisager une récolte à 15% d'humidité (donc sans frais de séchage) pour les toutes les gammes de précocité !

COMMENT S'ADAPTER...

► Adapter le choix variétal et la date de semis à la parcelle :

- semis plus précoces sur parcelles non exposées au gel, ou dans de meilleures conditions pour garantir une levée homogène et rapide
- choix de variétés précoces pour éviter une partie de l'exposition au stress sur parcelles séchantes et/ou sans irrigation et récolter tôt (sans frais de séchage si récolte en grain)
- semis tardif de variétés précoces pour éviter l'exposition au stress thermique à floraison
- choix de variétés plus tardives pour gagner en potentiel de production si le risque de stress hydrique est maîtrisé (parcelles avec bonne réserve utile ou irrigation)

► Diversifier les dates de semis en associant, pour une même année, des semis précoces et tardifs afin de répartir les risques

► Irriguer pour sécuriser la culture, quand c'est possible

► Mobiliser des leviers pour adapter les charges de culture au potentiel :

- techniques culturales simplifiées (non labour, striptill...)
- adaptation des densités de semis (diminuée si potentiel moyen)
- fertilisation raisonnée

► Profiter de l'avancement des dates de récolte pour implanter des prairies de longue durée après maïs



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 70 48 42 42
Amélie BOUCHANT

Conseillère Elevage
Service Elevage Identification
à la Chambre d'agriculture
de l'Allier.

abouchant@allier.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
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

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