

Stades clés du cycle

Les durées du cycle du maïs et des différentes phases de développement sont exprimées en sommes de degrés-jours avec des besoins qui varient selon les précocités des variétés. **Cumuls de températures moyennes journalières supérieures à 6°C**, en considérant un seuil **maximal de 30°C**

phase végétative

germination → transition florale : 50 % du nombre de feuilles = début de la montaison de la tige.

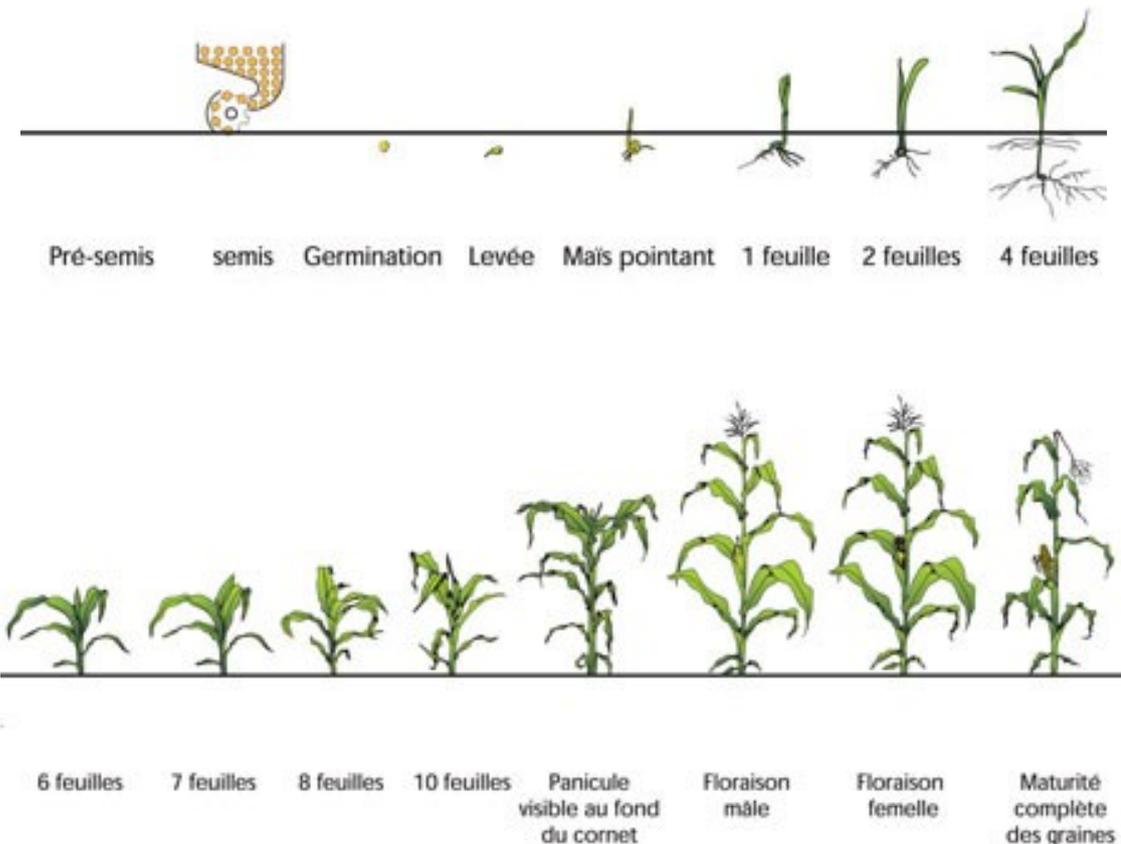
phase de formation des organes reproducteurs

transition florale → définition du nombre de grains : différenciation des ovules (futurs grains).

Floraison mâle → floraison femelle → fécondation des ovules. Le SLAG (stade limite de l'avortement des grains) se situe environ 250 degrés-jour après la floraison femelle

phase de développement et de maturation des grains

Fécondation → senescence



Composantes du rendement

1er facteur : Densité de plantes par hectare

Choisie en fonction du potentiel de la parcelle et de l'indice de précocité de la variété.

Densité usuelle Pour chaque variété, se rapporter à la fiche technique				
Précocité variétale	Fourrage		Grain	
	Potentiel rdt moyen (faible dispo en eau)	Potentiel rdt élevé (eau non limitante)	Potentiel rdt moyen (faible dispo en eau)	Potentiel rdt élevé (eau non limitante)
Très précoce (180-250)	105 000	110 000	100 000	105 000
Précoce (250-300)	100 000	105 000	95 000	100 000
Demi-précoce (300-400)	95 000	100 000	90 000	95 000
Demi-tardif (400-500)	90 000	95 000	85 000	90 000
Tardif (500-550)	87 000	92 000	83 000	87 000
Très tardif (550-600)	80 000	85 000	75 000	80 000

2ème facteur le nombre de grains / m²

$$\text{Nb grains/m}^2 = \text{grains/rangs} \times \text{rangs/épi} \times \text{épis*/plante} \times \text{plantes/m}^2$$

Estimation du rendement à partir du comptage des grains

Grains / m ²	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Rendement Grain q/ha à 15%	35-45	50-60	65-80	80-95	95-105	105-120
Rendement Fourrage t Matière Sèche/ha	6-9	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20
Rendement Fourrage t Matière Verte/ha	18-28	31-38	38-44	44-50	50-56	56-63

Liaison obtenue pour des maïs ayant les caractéristiques suivantes :

> 1 500grains par m², PMG de 250 à 300 g, fertilité > 80 %, 49 à 55 % M.S. épi, environ 32%MS

Ordre de grandeur du PGM du maïs grain :

classement	TP	P	M	G	TG
PMG	< 270g	271 à 300g	301 à 330g	331 à 360g	>361g

Implantation

Place dans les systèmes de culture

Fréquence de retour idéale de 5 ans avec alternance cultures de printemps/cultures d'automne et en alternance graminées / crucifères / protéagineux / autre.

Possibilité de monoculture

Critères de choix des variétés

- Maïs fourrage – Maïs grain – mixtes
- Régularité des rendements
- Précocité : adapter la précocité à son contexte, fonction de la zone de culture et de la date de semis

DENOMINATION DES GROUPES DE PRECOCITE

Tableau 2 : Nouvelle dénomination des groupes de précocité maïs grain et fourrage

	Code groupe	Dénomination	Besoins en dj (b6-30) semis - flo fem.	Besoins en dj (b6-30) flo fem. - 32% Hum ou MS	Besoins en dj (b6-30) semis - 32% Hum ou MS	Approximation indice FAO
GRAIN	G0	Très Précoce	790 à 850	850 à 900	< 1700	150 à 250
	G1	Précoce	855 à 885		1680 à 1760	240 à 290
	G2	Demi-Précoce	865 à 930	880 à 950	1740 à 1820	280 à 330
	G3	Demi-Précoce à Demi-Tardif	930 à 985		1800 à 1880	310 – 400
	G4	Demi-Tardif	975 à 1020		1870 à 1950	390 - 480
	G5	Tardif	1010 à 1060		1940 à 2020	470 - 570
	G6	Très Tardif			2000 à 2080	550 à 620
FOURRAGE	S0	Très Précoce	790 à 850	560 à 620	< 1425	150 - 250
	S1	Précoce	850 à 885	580 à 640	1415 à 1500	240 - 290
	S2	Demi-Précoce	865 à 930	600 à 660	1490 à 1570	280 - 330
	S3	Demi-Précoce- à Demi-Tardif	930 à 985	620 à 680	1560 à 1700	310 – 400

Objectif : récolter un maïs entre 32 et 35 % MS plante entière = pour bon compromis rendement/conservation au silo et valeur alimentaire

- Tenue de tige
- Tolérance aux maladies : helminthosporiose fusiforme, fusarium graminearium, tiges creuses.
- Pour les maïs fourrage : valeur alimentaire (UFL, Digestibilité, teneur en amidon dégradable)

Conditions au semis

- Faciliter le réchauffement du sol, pour assurer une levée rapide et homogène qui favorise un enracinement profond limitant les besoins en eau. Une levée rapide est aussi le premier moyen de lutte contre le parasitisme souterrain et les dégâts d'oiseaux.

- Les racines de maïs sont assez « paresseuses » → sol bien structuré.
- Un semis sur travail profond est recommandé bien que le maïs soit possible en système non labour.
- Limiter les passages et travailler un sol bien ressuyé.

Semis

- Date : Semer entre le 10 avril (risque de gel tardif) et le 15 mai (risque de stress hydrique)
- Densité : 90 000 grains/ha en maïs grain conduit en sec et 110 000 grains en maïs fourrage.
- Écartement entre rangs : Pas de différence de rendement notable entre les semis à 45 cm et les semis à 80 cm. dépend principalement des outils à disposition (bineuse, ensileuse, ...).
- Profondeur :
 - suffisamment profond (4 à 5 cm) pour limiter les dégâts de gel, d'oiseaux ou de dessèchement du sol.
 - pas trop profond (au-delà de 6-7 cm) pour limiter l'épuisement des réserves de la graine,
- vitesse : Semer à 6 km/h maximum pour assurer une profondeur et une régularité de semis sur la ligne.

Fertilisation

Engrais starter

- Permet d'apporter le phosphore, élément peu mobile, à proximité des racines, ce qui se traduit par une meilleure vigueur au départ. Présente un intérêt en sols froids.
- Positionnement : 5 cm à côté de la semence et 5 cm en dessous.
 - Trop loin = inefficace, ne joue plus son rôle de « booster »
 - Trop près, l'acide phosphorique peut brûler le germe et provoquer une perte de pieds/ha.
- Dose recommandée : 130 kg/ha de 18-46 (ou 130 l/ha de 14-48), jusqu'à 150-170 kg en cas de parasitisme.

Azote

quantité d'azote absorbée par le maïs pour produire une unité de production

Type de production	Potentiel de production	Besoin unitaire (kg N/unité de production)
Maïs grain	< 100 q/ha	2,3
	100 -120 q/ha	2,2
	> 120 q/ha	2,1
Maïs fourrage	< 14 t MS/ha	14
	14 - 18 t MS/ha	13
	> 18 t MS/ha	12
Maïs doux	t d'épis avec spathes	10
	t d'épis sans spathes	12

- fractionnement des apports
 - cas général : 2 apports 50 kg N/ha au semis le solde en végétation au stade 6-8 feuilles.
 - Si apport important ou fort risque de lixiviation 3 apports : 20 à 30 kg N/ha au semis, 30 à 40 kg N/ha environ à 2-4 feuilles (ou 50 à 70 kg N/ha si pas d'apport au semis) le solde à partir de 8-10 feuilles
- Si dose prévisionnelle faible (forts reliquats azotés au moment du semis), un seul apport au stade 6-8 feuilles est suffisant.
- Forme d'engrais

Type d'engrais	Kg N pour 100 kg	Utilisation après la levée du maïs		
		Apport en plein	Apport en localisé	Enfouissement
Ammonitrate	27 ou 33,5 dont 50 % en nitrate et 50 % en ammoniacque	Déconseillé après 6-8 feuilles (brûlures)	Recommandé après 6-8 feuilles	Conseillé surtout si le sol est très sec
Urée	46 (100 % en urée)	Possible sur feuilles sèches	Possible	Indispensable pour éviter la volatilisation
Urée avec NBPT*	46 (100 % en urée)	Possible sur feuilles sèches	Possible	Conseillé surtout si le sol est très sec
Solution 39	30 (ou 39 pour 100 l) dont 25 % en nitrate, 25 % en ammoniacque, 50 % en urée	Déconseillé (brûlures)	Recommandé utiliser des tubes de descente	Recommandé

* NBPT : Inhibiteur de l'uréase

Phosphore

- Exigences :
 - maïs grains : faible, exportations = 0,6 Kg/q
 - maïs fourrage : moyenne, exportations = 4,20 Kg/TMS

Potassium

- Exigences :
 - maïs grains : moyenne, exportations = 0,55 Kg/q
 - maïs fourrage : moyenne, exportations = 11,9 Kg/TMS

Autres

Prélèvements du maïs grain des éléments auxquels il est le plus sensible

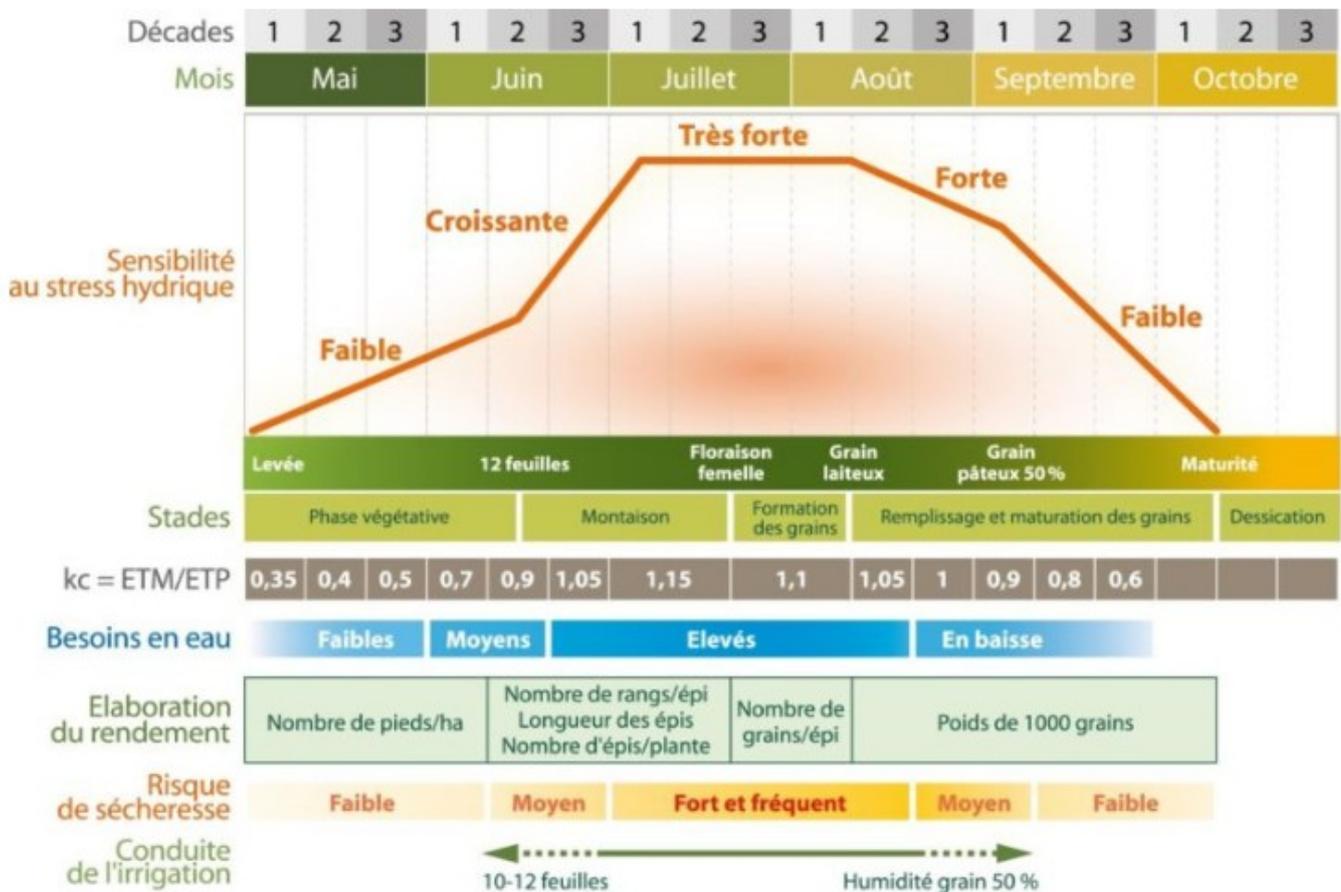
Maïs grain	Magnésie (MgO)	Zinc (Zn)	Manganèse (Mn)
Prélèvements pour 100 q	30 kg/ha	520 g/ha	1560 g/ha

INRA Bordeaux

Symptômes de carence

magnésium	Zinc	
		
<p>Rougisement et ponctuations blanches (aspect tigré) des feuilles les plus âgées</p>	<p>Décoloration blanche des feuilles les plus jeunes, symétrique par rapport à la nervure centrale, les trois premières feuilles les plus âgées sont vertes.</p>	<p>Décoloration vert clair à jaune des feuilles les plus jeunes, les feuilles de la base sont vertes. Le bord des limbes est ondulé.</p>

Irrigation



Protection contre les bioagresseurs

Adventices

Ravageurs

Maladies

Récolte