

Echos

des champs bio

La lettre des cultures biologiques de Bourgogne

Millet commun



Panicum miliaceum

Le millet commun est une plante monocotylédone de la famille des Poacées (Graminées). Comme le maïs ou le sorgho, le millet commun est une plante estivale présentant un métabolisme en C4 (optimum de croissance à 25-30°C). Cependant, il s'agit d'une culture moins exigeante en eau et en nutriments, et au cycle plus court (3 mois).

Il existe trois principales espèces de millet cultivées dans le monde :

- Le **millet commun** - *Panicum miliaceum*. Ce millet est cultivé essentiellement pour un usage céréalier (alimentation humaine et animale). Il peut également être utilisé comme fourrage annuel estival. Son inflorescence est composée d'une panicule ramifiée et retombante. Le millet commun est originaire de Chine et il est cultivé aujourd'hui à grande échelle dans de nombreux pays tempérés (Russie, Europe de l'Est, États-Unis). Sa culture était autrefois répandue en France, avant d'être remplacée par celle du maïs.
- Le **millet des oiseaux** - *Setaria italica*. Originaire lui aussi d'Asie tempérée, il en existe deux types :
 - Un type céréalier. Cultivé autrefois en France sous le nom de « panis », il est aujourd'hui commercialisable uniquement en oisellerie. Son inflorescence est plus dense que celle du millet commun (forme en queue de renard).
 - Un type fourrager. Il est actuellement répandu sous le nom de « moha ». Son inflorescence est beaucoup plus petite que celle des autres millets et sa production de graine est faible (plante sélectionnée pour le fourrage).
- Le **millet perlé** - *Pennisetum glaucum*. Originaire d'Afrique sahélienne, il est aussi appelé « mil à chandelle ». Ce millet est le plus cultivé dans le monde (Afrique, Inde) pour un usage céréalier (alimentation humaine et animale). Certaines variétés ont été sélectionnées pour

un usage fourrager dans les pays tempérés (Europe, États-Unis).



Millet commun

Source : Eframstochter sur Pixabay

Sommaire

Millet commun	p. 1
Panic pied-de-coq, sétaria et digitaire	p. 4
Les coccinelles	p. 6

«Echos des Champs Bio» est une lettre d'information professionnelle. Pour toute information, contactez BIO BOURGOGNE au 03 86 72 92 20. Imprimé par nos soins. Maquette : Laëtitia MASSUARD. Comité de rédaction : BIO BOURGOGNE et Chambres d'Agriculture.



Millet des oiseaux
Source : Terra Millet



Millet perlé
© RS STOCK IMAGES



Moha
Source : Terra Millet

Cet article détaille uniquement la culture du millet commun. Le millet perlé et le millet des oiseaux ne sont pas autorisés en alimentation humaine en France. Le marché du millet biologique reste un marché de niche. Contractualiser impérativement avant implantation.

Types de sols favorables

Pas d'exigence particulière. Éviter de l'implanter dans les sols trop superficiels.

Place dans la rotation

Il s'agit d'une culture d'été permettant une alternance de cycle cultural avec les cultures d'hiver et de printemps (céréales, protéagineux, légumes secs). Le millet laisse un faible reliquat azoté. Comme le maïs ou le sorgho, il augmente le risque de développement de la fusariose de l'épi sur les céréales à paille suivantes. Le millet est donc à placer en seconde paille avant un relais de rotation ou comme culture de fin de rotation. Il est aussi possible de le cultiver en dérobée avec un semis avant mi-juillet.

Prairie temporaire	Paille	Millet	Protéagineux	Paille	Millet
--------------------	--------	--------	--------------	--------	--------

Itinéraire technique

- **Travail du sol**
Viser un travail profond et une bonne structure du sol pour assurer un bon développement de la culture. Les cultures d'été sont particulièrement sensibles aux tassements qui limitent leur exploration racinaire en profondeur, augmentant ainsi leur exposition à la sécheresse.
- **Fertilisation**
Le besoin total en azote est modéré : 60 à 80 uN (culture rustique).
Attention à ne pas sur-fertiliser, cela pourrait être négatif sur le rendement en grain en favorisant un développement végétatif exubérant (idem sarrasin).
- **Semis**
 - *Période de semis* : de mi-mai à mi-juin en culture principale (après les dernières gelées), et jusqu'à début-juillet en dérobée. Attendre que le sol soit bien réchauffé pour semer afin d'assurer une mise en place rapide de la culture. Cela limitera le besoin de lutter contre les adventices en culture.
 - *Choix des variétés* : Il existe des variétés à grain blanc, jaune ou roux. Le choix variétal dépend des exigences du débouché. Toutes les variétés sont des lignées (semence de ferme possible).

- **Profondeur de semis** : 1 à 2 cm. Créer un lit de semence fin (sauf en sol battant) pour assurer un bon contact sol-graine. La graine de millet (PMG 5 g) est beaucoup plus petite qu'une graine de sorgho (PMG 30 g) ou de maïs (PMG 300 g).
- **Densité de semis** : 500 grains/m², soit 15 à 40 kg/ha selon le PMG.
- **Écartement de semis** : maximum 25 cm. Semis au semoir à céréales ou à la volée.
- **Culture associée** : il est possible d'associer le millet au soja. Cette association céréale-légumineuse permet de limiter l'envahissement du soja par des adventices nitrophiles. En outre, le tri des deux cultures est assez simple grâce à la grande différence de la taille entre les deux graines.
Semer d'abord le soja vers la mi-mai, désherber mécaniquement la culture puis sur-semer le millet lorsque le soja a atteint le stade 2 à 3 feuilles (mi-juin). Effectuer un passage de herse étrille pour répartir et enterrer les graines. Éviter le semis simultané des deux cultures car le soja présente un cycle plus long que le millet (4 mois contre 3).

• Désherbage

Le millet commun est une culture plutôt étouffante. Profiter du semis tardif pour réaliser si besoin des passages au cultivateur afin de lutter contre les vivaces et la folle-avoine. Effectuer également plusieurs faux-semis avant l'implantation du millet. Les adventices à germination tardive au printemps peuvent être problématiques : chénopodes, amarantes, renouées persicaires, ambrosie et les graminées estivales. Le passage de herse étrille ou de houe rotative en prélevée n'est pas réalisable en raison de la faible profondeur de semis. La jeune plante est sensible au désherbage mécanique avant le stade « 4 feuilles ». Il convient donc de limiter l'agressivité des passages d'outils aux stades précoces, notamment en évitant de recouvrir les plantules.

Stade de culture	Matériel	Observations
2-3 feuilles	Houe rotative	Faible agressivité
	Bineuse autoguidée	Protège-plants, lames Lelièvre
A partir du stade 4 feuilles	Herse étrille et bineuse	Passages plus agressifs Alternier les deux outils pour plus d'efficacité

Sensibilité aux maladies, parasites et ravageurs

Le millet n'est pas sensible aux maladies telluriques (idem maïs et sorgho). En revanche, il peut subir des attaques de larves d'insectes lors de son installation (mouche du semis, taupin) et de pyrale en végétation (dégâts potentiellement plus faibles que pour le maïs).

En fin de cycle, les oiseaux peuvent s'attaquer aux graines en cours de maturation.

Récolte

La récolte se fait avec une moissonneuse-batteuse classique. Elle a lieu environ trois mois après le semis : de mi-août à mi-septembre pour un semis en culture principale et vers la mi-octobre pour une culture dérobée. Elle intervient généralement à une humidité comprise entre 15% et 22%. La graine de millet doit être conservée à moins de 15% d'humidité. En cas de récolte humide, les grains doivent être séchés rapidement pour éviter que leur qualité ne s'altère (dans les 24 heures).

Il convient de déclencher la moisson lorsque les grains se détachent aisément de la panicule en la frottant entre les mains. Attention, la maturité peut parfois être hétérogène et le millet est sensible à l'égrainage. Une pré-fauche et un séchage en andains facilitent l'opération de battage et permettent de réduire l'humidité des grains et les pertes avant récolte.

Rendements

Entre 20 et 40 q/ha, peu de références en Bourgogne.

Valorisation

Alimentation humaine (farine, graine décortiquée entière ou concassée) ou en oisellerie. Le marché du millet biologique reste un marché de niche. Contractualiser impérativement avant implantation.

Avantages

- ✓ Culture d'été à cycle court : faible potentiel de salissement et culture dérobée possible
- ✓ Moins exigeant en azote et en eau que le maïs et le sorgho
- ✓ Pas de matériel spécifique pour le semis et la moisson

Inconvénients

- ✓ Le séchage de la récolte peut être nécessaire, surtout en culture dérobée
- ✓ Mauvais précédent pour les céréales à paille : faim d'azote et risque de fusariose de l'épi
- ✓ Marché de niche

Bibliographie / pour aller plus loin

- *Le millet : fiche technique, association Terra Millet, 2016*
- *Millet-culture, Agridea, 2008*
- *Le millet, Chambre d'agriculture Centre Val de Loire, 2019*

Panic pied-de-coq, sétaires et digitale



Echinochloa crus-galli, Setaria viridis, Setaria pumila, Setaria verticillata et Digitaria sanguinalis

Ces trois adventices estivales sont souvent associées (sous l'acronyme PSD) car ce sont toutes des graminées annuelles estivales classiquement rencontrées dans les cultures d'été et qui peuvent être gérées par des stratégies similaires du fait de leurs ressemblances biologiques.

Quelques critères de reconnaissance sont présentés dans le tableau ci-dessous. Aux stades jeunes, des caractères plus fins permettent de les distinguer (ligules et gaines en particulier).



Panic pied-de-coq

Source : Alexandre Pey - Licence CC-BY-SA 2.0 FR

Le panic pied-de-coq est la plus haute des PSD et atteint 1,5 m de hauteur, sa tige est aplatie à la base.



Sétaire glauque (Setaria pumila)

Source : Jean-Luc Gorremans - Licence CC-BY-SA 2.0 FR

Les sétaires présentent des épis caractéristiques en forme de plumeau.



Digitaire sanguine

Source : Augustin Roche - Licence CC-BY-SA 2.0 FR



Épis de digitale sanguine

Source : Thierry Pernot - Licence CC-BY-SA 2.0 FR

Les digitales sont entièrement velues, caractère le plus simple pour les distinguer des autres espèces (hormis le panic faux-millet, également velu mais dont l'inflorescence est très différente). Leurs épis sont également ramifiés et très allongés (d'où le nom de digitale).

Cycle et particularités

- **Types de sols favorables** : les trois espèces peuvent se développer dans tous les types de milieux, avec quelques nuances cependant. Le panic, la setaïre glauque et la digitale sanguine sont moins fréquents dans les sols à texture fine et/ou basiques. A l'inverse, les setaïres, verte et verticillée, sont moins fréquentes en sols sableux et préfèrent les pH alcalins.
- **Périodes de germination** : strictement estivale avec les premières levées en mai, voire en juin pour la digitale, et les dernières en septembre / octobre. Les levées sont échelonnées.

O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S

Source : *Connaître les adventices pour les maîtriser en grandes cultures sans herbicides*. Coord. ITAB GRAB HN. 2012

- **Profondeur optimale de germination** : superficielle, entre 1 et 3 cm.
- **Période de floraison** : de juillet à septembre avec production de graines de août à octobre, voire à partir de septembre seulement pour la digitale qui est plus tardive.

Moyens de lutte

Niveau d'action	Actions	Efficacité relative
Rotation	Limiter le délai de retour des cultures d'été à 3 ou 4 ans au maximum permet de limiter la pression des adventices strictement estivales.	
Labour	Un labour tous les 3 à 4 ans est efficace du fait de la persistance modérée des graines. Une fréquence plus élevée est moins efficace car des graines viables sont remises en surface.	
Faux-semis	Les faux-semis contribuent à la maîtrise de ces espèces mais les levées échelonnées réduisent leur efficacité. Cette technique est donc à combiner à d'autres leviers.	
Décalage de la date de semis	Les levées échelonnées et possibles jusque dans l'été ne justifient pas de retarder les semis.	
Désherbage mécanique	Les passages de herse et de bineuse précoces permettent de limiter la concurrence. Il est pertinent de combiner les outils utilisés en plein (herse étrille et houe rotative) et le binage.	

Fonctionne bien / présence peu pénalisante
 Moyen
 Fonctionne mal / présence pénalisante

Pour aller plus loin

- <http://www.infloweb.fr/panic-pied-de-coq/>
- <http://www.infloweb.fr/setaïre-verte#>
- <http://www.infloweb.fr/setaïre-glauque>
- <http://www.infloweb.fr/setaïre-verticillee>
- <http://www.infloweb.fr/digitale-sanguine>
- http://www.itab.asso.fr/downloads/desherb-meca/dm-brochure-adventices_6_ete.pdf

- **Taux de multiplication par plante** : moyen (500 à 5 000 graines/plante) pour le panic pied-de-coq et les setaïres, mais très élevé pour la digitale (plus de 10 000 graines/plante).
- **Persistance des graines** : faible à moyenne (3 à 4 ans, jusqu'à 10 ans pour la digitale).
- **Durée du cycle** : environ 90 à 120 jours de la germination à la fructification.
- **Cultures et pratiques favorisantes** : ces espèces sont caractéristiques de rotations à forte proportion de cultures estivales et des sols riches en azote. Le panic pied-de-coq est favorisé par l'irrigation. La réduction du travail du sol favorise les setaïres et des digitales.

Nuisibilité

- **Rendement** : la compétition exercée sur les cultures par le panic pied-de-coq et la digitale peut être élevée avec des réductions de rendement importantes. Les setaïres sont moins dommageables.
- **Qualité** : du fait de leur cycle court, ces espèces génèrent fréquemment des impuretés et de l'humidité dans les récoltes

Les coccinelles

Ordre : Coléoptères



Redoutables auxiliaires se nourrissant de pucerons, psylles, cochenilles et acariens, les coccinelles sont présentes dans nos parcelles de mai à septembre. Plus de 110 espèces sont identifiées en France métropolitaine sur les 4 000 espèces existantes à travers le monde. Elles peuvent contribuer significativement à la régulation des pucerons en grandes cultures, voire maîtriser les populations.

Biologie

Les coccinelles adultes possèdent un corps compact mesurant entre 1 et 15 mm dont les couleurs et le nombre de points varient (du jaune au noir et de 2 à 22 points). Les adultes hivernent dans des endroits abrités jusqu'au printemps.

La reproduction commence dès que les températures atteignent les 15°C. Les œufs sont pondus en grappe par les femelles sur la face inférieure des feuilles, à proximité des colonies de proies. Ensuite, les larves éclosent entre 2 et 7 jours après la ponte. Elles mesurent de 1 à 10 mm selon le stade et sont mobiles. Leur corps d'une couleur gris-bleuté avec des tâches jaunes est allongé et recouvert de poils. Le stade larvaire dure entre 10 et 25 jours.

Enfin, les larves entrent en nymphose sous forme de carapaces noires orangées immobiles pour finir leur cycle de vie. Cette dernière étape prend entre 4 et 7 jours avant que la coccinelle atteigne le stade adulte. Une coccinelle adulte a une durée de vie de 1 à 3 ans.

Le cycle complet se fait entre 30 et 60 jours et 1 à 4 générations par an peuvent être observées.

En France les coccinelles les plus présentes sont la coccinelle à 7 points (*Coccinella septempunctata*), la coccinelle sombre (*Scymnus rubromaculatus*) et de plus en plus la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*).

Les coccinelles sont prédatrices d'insectes tout au long du cycle. Une larve consomme entre 100 et 2 000 proies lors de son développement tandis qu'une coccinelle adulte possède une alimentation mixte (pollen, spores fongiques et insectes).



Source : ElinaElena sur Pixabay



Source : ariesa66 sur Pixabay



Source : pjtaylor sur Pixabay

De haut en bas, et de gauche à droite : coccinelle adulte, oeufs de coccinelles et larve de coccinelle

Néanmoins, la consommation d'insectes reste importante avec 50 et 70 proies par jour soit environ 9 000 durant sa vie d'adulte.

L'efficacité des coccinelles dans la régulation des ravageurs varie en fonction des espèces présentes. Voici par exemple l'efficacité potentielle des différents types de coccinelles sur la régulation des pucerons :

Efficacité puceron	Coccinelle à 7 points <i>Coccinella septempunctata</i> L.	Coccinelle à 14 points <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> L.	Coccinelle du genre <i>Scymnus</i>	Coccinelle du genre <i>Stethorus</i>
Céréales	●●●			
Colza	●●●		●●	
Tournesol	●●●	●●	●●	
Mais	●●	●●●	●●	
Pois		●●		
Période d'activité	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D
Nombre de pucerons consommés	60 pucerons par jour	30 pucerons par jour	10 pucerons par jour	
Commentaires	Les larves de 4 ^{ème} génération sont les plus voraces : jusqu'à 150 pucerons/jour !	Efficace surtout sur maïs	Présents surtout sur les fins de pullulations	Efficacité essentiellement sur acariens

Source : ACTA

Légende efficacité :



Efficacité potentiellement importante : l'auxiliaire peut limiter voire maîtriser les populations de ravageurs

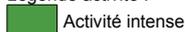


Efficacité potentiellement réduite : l'auxiliaire ne contribue que très rarement à limiter les populations de ravageurs

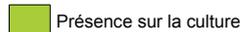


Efficacité potentielle très faible

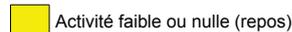
Légende activité :



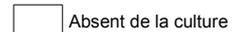
Activité intense



Présence sur la culture



Activité faible ou nulle (repos)



Absent de la culture

Remarque : L'efficacité sera d'autant plus importante que l'entrée en activité sera précoce (température supérieure à 12°C, lieux d'hivernation à proximité de la culture, ...) Source ACTA.

Facteurs influençant les populations

Le facteur principal impactant négativement les populations de coccinelles est l'utilisation des produits phytosanitaires. Les coccinelles adultes sont les plus sensibles.

Pour favoriser leur présence dans les parcelles, le levier principal est l'aménagement du paysage et la diversité des habitats. En effet, plus ils sont variés plus il y aura d'espèces de coccinelles.

La présence de lieux d'hivernage est très importante pour fournir un abri aux coccinelles durant cette période. Les zones refuges et abris sont très variés selon les espèces de coccinelles présentes : haies, sous-bois, bosquet, débris végétaux (bois mort, feuilles enroulées), lierre, litière, vieux murs d'habitation, etc. En ce sens, il est conseillé de conserver la végétation aux pieds des haies (strate herbacée très riche) pour favoriser la pérennité des sites d'hivernation.

La conservation de bandes enherbées en bordure de champs et de plantes hôtes comme les ombellifères, ortie, sureau, molène, etc. permet de garantir aux adultes une ressource alimentaire à la sortie de la période hivernale et lorsque les proies ne sont pas présentes en grandes quantités (pollen et nectar).



Comment favoriser les coccinelles ?

Niveau d'action	Actions
Infrastructures paysagères	Planter des bandes enherbées (en particulier apiacées / ombellifères, astéracées / composées)
	Conserver, planter des haies et bosquets
	Conserver les prairies naturelles
	Conserver des friches
Pratiques culturales	Ne pas effectuer de traitement insecticide
	Mettre en place des assolements diversifiés
	Conserver des résidus de culture en surface ou un couvert végétal pendant l'hiver si possible

Pour aller plus loin

- <https://arena-auximore.fr/fiches/>
- <https://www.arvalis-infos.fr/les-coccinelles-grandes-amatrices-de-pucerons-@/view-17106-arvarticle.html>
- Les auxiliaires des cultures : biologie, écologie, méthodes d'observation et intérêt agronomique, 2017, Acta Éditions
- Les auxiliaires en grandes cultures : des alliés pour l'agroécologie : https://bourgognefranchecomte.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Bourgogne-Franche-Comte/CDA71/71_pdfsam_2015_Fiche_Auxiliaires_VF.pdf

Sources des photos/tableau

- Larve de coccinelle : <https://pixabay.com/fr/photos/coccinelle-larve-coccinellidae-4873126/>
- Œuf de coccinelle : <https://pixabay.com/fr/photos/oeufs-de-coccinelle-oeuf-coccinelle-360351/>
- Coccinelle adulte : <https://pixabay.com/fr/photos/coccinelle-vol-beetle-insecte-743562/>
- Tableau : https://bourgognefranchecomte.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Bourgogne-Franche-Comte/CDA71/71_pdfsam_2015_Fiche_Auxiliaires_VF.pdf