

# Echos

## des champs bio

La lettre des cultures biologiques de Bourgogne

## L'orge d'hiver - *Hordeum vulgare*



### Caractéristiques botaniques

C'est une plante annuelle de la famille des Poacées (Graminées) dont le cycle végétatif est de 240 à 265 jours.

Deux types d'orges d'hiver existent selon le nombre d'épillets fertiles placés à même hauteur sur l'épi :

- l'orge à deux rangs
- l'orge à six rangs, aussi appelée esourgeon

En général, l'orge à deux rangs produit des grains à plus fort PS que les esourgeons. L'esourgeon est généralement plus précoce à montaison que l'orge d'hiver à deux rangs.

L'orge ne comporte qu'un seul grain/épillet (jusqu'à 3 grains/épillet pour le blé). Le nombre de grains/épi est donc limité par le nombre d'épillets/épi. Par conséquent, l'orge est plus sensible que le blé à une carence azotée en début de montaison (baisse du nombre d'épillet). L'esourgeon étant plus précoce à montaison, il est d'autant plus sensible à ce phénomène.

La résistance au froid de l'orge d'hiver est de -16° C en moyenne.

L'orge a une forte capacité de tallage qui lui permet de compenser une faible densité de semis par une épiaison importante. En revanche, cette capacité en fait une culture sensible à la verse.

### Types de sols

Choisir de préférence des sols légers ou calcaires bien drainés, qui se réchauffent vite au printemps. Eviter les sols hydromorphes, froids et argileux.



Esourgeon



Orge 2 rangs

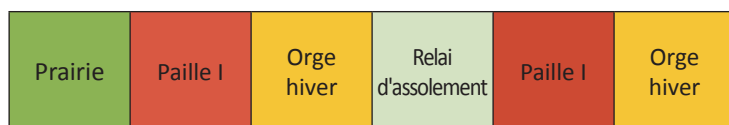
### Sommaire

L'orge d'hiver .....	p. 1
Raisonner sa rotation .....	p. 3
Essai densité de semis et mélange de variétés de blé .....	p. 4

«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.

## Place dans la rotation

Deux positions sont possibles : en seconde paille ou en fin de rotation.



Peu sensible aux maladies du pied comme le pietin, l'orge d'hiver peut être intégrée dans la rotation comme seconde paille. Par ailleurs, ses plus faibles besoins en azote la positionne préférentiellement en fin de rotation, d'autant qu'elle permet l'implantation d'une prairie temporaire sous couvert (luzerne). L'orge d'hiver étant récoltée plus précocément que les autres céréales, elle libère plus rapidement la place pour le développement de la prairie. Le risque de dépassement de l'orge par le développement de la prairie est également plus limité que pour les autres céréales.

## Critères de choix des variétés

- Préférer les variétés résistantes aux maladies (helminthosporiose, rynchosporiose et viroses).
- Vérifier les exigences de l'acheteur (fourragère ou brassicole) et choisissez votre variété en conséquence.

## Itinéraire technique

### • Travail du sol

La préparation du sol doit être plus soignée que pour le blé tendre d'hiver.

Le lit de semences doit être fin et régulier afin que le semis soit le plus homogène possible.

Privilégier un travail du sol limitant les risques d'hydromorphie superficielle et permettant un bon développement racinaire (travail sur 15 cm).

### • Fertilisation

La réponse aux fertilisants azotés est bonne en forts et moyens potentiels.

En position de 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> paille, on peut habituellement rentabiliser un apport de 60 unités d'azote (selon les prix).

En cas de fertilisation, l'engrais doit être apporté et incorporé superficiellement avant semis.

### • Semis

✓ **Date de semis** : 15 octobre à 1<sup>er</sup> novembre

✓ **Densité de semis** : 320 à 350 grains/m<sup>2</sup>

✓ **Ecartement** : 12 à 17 cm. Un petit écartement permet une concurrence plus rapide des adventices.

✓ **Profondeur de semis** : 2 cm

### • Désherbage

Prévoir entre 2 et 3 passages en fonction du salissement de la parcelle et du climat.

Stade culture	Matériel	Observations
Post-semis	Herse étrille	Grains non germés
2-3 feuilles	Herse étrille	1-2 cm de profondeur, vitesse lente et faible agressivité des dents
Fin tallage à début montaison	Herse étrille	Vigilance par rapport à l'agressivité sur la culture pendant le tallage (port très étalé)

## Sensibilité aux maladies, parasites et ravageurs

L'orge est sensible aux maladies suivantes : helminthosporiose, rynchosporiose et viroses.

Le choix variétal est le principal moyen de limiter les maladies.

## Récolte

- **Période** : fin juin à mi-juillet
- **Normes de commercialisation** : 14,5 % d'humidité
- **Rendements habituellement observés** :

Potentiel	Rendements
Faible	15 - 20 q/ha
Moyen	20 - 25 q/ha
Fort	25 - 35 q/ha

## Valorisation

L'orge d'hiver est principalement valorisée en alimentation animale mais il existe des variétés valorisables pour la brasserie. Il existe des normes spécifiques pour la brasserie : taux de protéine faible (entre 9% et 11%, une capacité germinative de 95 % et un taux d'orgette limité).

## Avantages

- ✓ Facilite le semis sous couvert de prairies temporaires
- ✓ Céréale moyennement exigeante en azote
- ✓ Récolte précoce permettant d'étaler les moissons
- ✓ Possibilité d'associer facilement à des pois protéagineux et à de l'avoine d'hiver (débouché alimentation animale)

## Inconvénients

- ✓ Sensible à l'excès d'eau et à l'état structural du sol
- ✓ Culture d'hiver ne permettant pas de varier les dates de semis en système céréalier
- ✓ Assez sensible aux passages de herse étrille si semis trop superficiel
- ✓ Marché brassicole actuellement de niche avec critères de qualité stricte



## Raisonner sa rotation

**La rotation est la succession dans le temps des cultures sur une même parcelle. Contrairement à ce qui est habituellement représenté, la rotation n'est pas une boucle temporelle : la première succession culturale influe sur la suivante et ainsi de suite. Tout se passe comme si la terre avait une mémoire.**

### La rotation, clef de voûte de la production bio

La plupart des échecs constatés (avec parfois des déconversions définitives) sont liés à :

- une maîtrise imparfaite de la succession des cultures, de leur diversité et du travail du sol.
- une mauvaise adéquation entre la rotation et les paramètres économiques (prix, circuits de commercialisation) et sociaux (main d'œuvre disponible, niveaux de risque acceptables).

L'approche de la rotation doit être simple et pragmatique, c'est-à-dire basée sur des résultats constatés sur l'exploitation ou sur des exploitations voisines. Elle se base sur la gestion de la fertilité azotée des sols et le contrôle des adventices, tout en assurant un équilibre économique.

#### Principes à respecter dans une rotation :

1. En premier lieu apporter au sol (légumineuses, amendements et fertilisants organiques), ensuite exporter (cultures « à marge »).
2. Alternier à la fois les périodes de semis et les modes de travail du sol (profondeur, outils). Plus on avance dans la rotation et plus cette règle prend de l'importance.
3. Attendre une durée égale à 1,5 à 2 fois le temps de culture de la précédente légumineuse fourragère avant d'en réimplanter. Par exemple, après une luzerne de 3 ans, attendre un minimum de 5 ans avant d'en planter une nouvelle. En situation limite, changer d'espèce pour limiter les risques.
4. En cas de forte infestation en vivaces, on gagnera à planter rapidement une légumineuse fourragère.
5. Éviter les cultures non légumineuses après un tournesol.
6. Un seul pois ou lentille par rotation pour limiter le risque aphanomycètes (intervalle de 5 ans minimum, 7 ans si sol hydromorphe).
7. Pas de céréales à paille après maïs car risque de fusariose.



### Ordre des cultures dans la rotation

On observe une grande diversité de successions culturales sur les fermes bio. Elles peuvent être modifiées pour faire face à un imprévu (aléas climatiques, accidents de culture).

Les cultures de même comportement agronomique peuvent être interchangeables au sein de la rotation.

#### • Tête de rotation : prairie temporaire fauchée ou broyée

**Objectif** : régénérer la fertilité du sol, réduire la pression des adventices et des maladies inféodées à la parcelle.

**Indispensable en bio** : on peut chercher à atteindre ces objectifs grâce à des techniques culturales (fertilisation organique, désherbage mécanique, travail du sol) mais ceux-ci sont onéreux et moins efficaces à long terme.

La tête de rotation est une culture fourragère pluriannuelle (terme générique = prairie temporaire) : luzerne, trèfle, lotier, sainfoin... et leurs associations. Bien choisir les espèces selon le contexte pédo-climatique afin de profiter des avantages agronomiques de la prairie.

#### À retenir :

- au delà de 50 % de surface en prairie temporaire dans la rotation, aucune intervention de désherbage mécanique n'est nécessaire, hormis les faux semis.
- en dessous de 20 %, il devient difficile de contrôler le salissement.

Son importance relative par rapport aux autres cultures et sa durée d'implantation dépend de sa valorisation (atelier animal, vente de fourrages).

Hormis le cas de luzerne destinée à la déshydratation, il est fortement conseillé d'associer des graminées aux légumineuses fourragères afin de couvrir le sol et d'éviter les infestations en adventices nitrophiles. Le mélange de graminées et de légumineuses permet de revenir plus régulièrement en prairie. L'intérêt agronomique est suffisant dès 2 à 3 ans de présence. Ne pas hésiter à détruire la prairie dès qu'elle commence à se salir.

#### • Année 1 : première paille

**Objectif** : valoriser l'azote disponible et profiter de la faible infestation en adventices.

**Cultures possibles** : majoritairement du blé tendre. Occasionnellement selon les débouchés, de l'épeautre ou de l'avoine, notamment pour les fermes en mixité.

#### • Année 2 : seconde paille ou culture sarclée

**Objectif** : valoriser l'azote disponible et profiter de la faible infestation en adventices

**Cultures possibles :** blé d'hiver (attention aux piétins), blé de printemps, triticale, épeautre, engrain, avoine, seigle, orge ou encore colza oléagineux avec apport d'une forte dose de compost avant semis de celui-ci. Le maïs peut également être cultivé à cette place étant donné qu'il valorise bien l'azote disponible derrière la tête d'assolement.

• **Année 2 bis : seconde paille**

**Objectif :** épuiser l'azote disponible, contrôler l'enherbement par le développement de la culture ou par l'alternance des cultures.

**Cultures possibles :**

- Derrière colza ou autre culture sarclée (betterave, légume), implanter un blé tendre d'hiver.
- Derrière une céréale, implanter une céréale rustique (épeautre, engrain, seigle, avoine) ou un mélange céréales-protéagineux. Attention : 3 pailles successives peuvent être considérées comme de la monoculture. A voir avec votre organisme certificateur.

• **Année 3 : relai de rotation**

**Objectif :** régénérer la fertilité azotée du sol, rompre le cycle des adventices en semant une culture de demi-hiver, de printemps ou d'été.

**Cultures possibles :** protéagineux à graine (pois, féverole, lentille, soja, etc.).

• **Année 4 : troisième paille**

**Objectif :** valoriser le regain de fertilité azotée et maîtriser l'enherbement

**Cultures possibles :** blé d'hiver ou de printemps, triticale, épeautre, engrain, avoine, seigle, orge.

• **Année 5 : culture de fin de rotation**

**Objectif :** épuiser la fertilité azotée, mettre en place la tête de rotation.

**Cultures possibles selon le salissement :** tournesol, triticale, orge de printemps (ou engrain en sol superficiel) avec semis sous couvert de prairie temporaire. Le sarrasin est possible, il peut notamment être utilisé comme culture de secours pour rattraper un échec cultural.

## — Essai densité de semis et mélange de variétés de blé —



### Caractéristiques générales

**Lieu :** Ferme du lycée agricole de Quetigny (21)  
**Type de sol :** Argilo-limoneux profond  
**Variété :** Selon protocole  
**Précédent :** Soja  
**Travail du sol :** Labour

**Date de semis :** 26/10/2017  
**Densité de semis :** Selon protocole  
**Désherbage :** 1 passage de herse étrille début montaison  
**Fertilisation :** 9 t de compost de fumier de bovin  
**Récolte :** 12/07/2018

### Objectifs

- Optimisation de la densité de semis de blé d'hiver
- Etude des caractéristiques de deux variétés de types différents : un type productif et un type qualité

### Protocole

#### Variétés testées et dispositif mis en place

**Deux variétés sont étudiées :**

- HANSWIN est une variété orientée sur le rendement, avec un taux de protéines bas (« type productif »)
- TENGRI est orientée sur les protéines, avec des rendements plus faibles (« type qualité »)

**Quatre modalités différentes sont testées pour chacune des deux variétés :**

- Densité de semis à 350 grains/m<sup>2</sup>
- Densité de semis à 400 grains/m<sup>2</sup>
- Densité de semis à 450 grains/m<sup>2</sup>

- Mélange de variétés :
  - 60% HANSWIN + 20% TENGRI + 20% TOGANO
  - 60% TENGRI + 20% HANSWIN + 20% ADESSO

Le but des mélanges est d'équilibrer les caractéristiques des deux variétés étudiées en leur associant des variétés complémentaires :

- Pour HANSWIN : deux variétés « type qualité » (TENGRI et TOGANO)
- Pour TENGRI : deux variétés « type productif » (HANSWIN et ADESSO)

L'essai est conduit en quatre répétitions :

Densité 350 gr/m <sup>2</sup>	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Mélange 1
Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>	Mélange 1	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>
Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Mélange 1	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>
Mélange 1	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>

Variété type « productif »

Densité 350 gr/m <sup>2</sup>	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Mélange 2
Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Mélange 2	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>
Mélange 2	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>
Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Mélange 2	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>

Variété type « qualité »

## Résultats

Le rendement moyen de l'essai (32 q/ha) est inférieur au potentiel moyen de la parcelle (45 q/ha).  
Nous étudions successivement l'effet des densités de semis et des mélanges de variétés sur les résultats.

### • Etude des densités de semis

Modalité	HANSWIN				TENGRI			
	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Moyenne	Densité 350 gr/m <sup>2</sup>	Densité 400 gr/m <sup>2</sup>	Densité 450 gr/m <sup>2</sup>	Moyenne
Nombre de pieds levés / m <sup>2</sup>	241	277	306	<b>275</b>	239	277	287	<b>268</b>
Taux de perte à la levée	31%	31%	32%	<b>31%</b>	32%	31%	36%	<b>33%</b>
Nombre de pieds sortie hiver / m <sup>2</sup>	166	204	229	<b>200</b>	169	199	226	<b>198</b>
Taux de perte sortie hiver	31%	27%	25%	<b>28%</b>	29%	28%	21%	<b>27%</b>
Nombre d'épis / m <sup>2</sup>	248	273	297	<b>273</b>	223	240	256	<b>240</b>
Nombre d'épis/pied	1,5	1,3	1,3	<b>1,4</b>	1,3	1,2	1,1	<b>1,2</b>
Taux de protéines	12,8%	12,9%	12,9%	<b>12,9%</b>	13,6%	13,7%	14,2%	<b>13,8%</b>
Rendement (t/ha)	3,22	3,22	3,33	<b>3,25</b>	3,05	3,06	3,25	<b>3,12</b>
PS	79,7	79,4	79,0	<b>79,4</b>	76,9	77,4	76,5	<b>77,1</b>

→ **Rendement et taux de protéines**

Les rendements et taux de protéines que nous observons pour les deux variétés correspondent bien aux caractéristiques de départ (32,5 q/ha et 12,9% prot. pour HANSWIN ; 31,2 q/ha et 13,8% prot. pour TENGRI). Dans les deux cas, nous observons des taux de protéines élevés pour des rendements corrects, ce qui montre une bonne disponibilité en azote sur cet essai.

**Dans les deux cas, nous remarquons que les rendements et les taux de protéines pour une même variété varient faiblement selon les densités de semis.**

→ **Le poids spécifique**

Nous observons un PS plus faible pour la variété TENGRI que pour la variété HANSWIN. Ces deux variétés ont pourtant les mêmes références pour le PS. La variété HANSWIN est plus précoce et ainsi le remplissage des grains est sûrement intervenu plus tôt et potentiellement avec des chaleurs moins fortes ce qui a permis de limiter l'effet « échaudage ».

**En revanche, il n'y a pas de variation de PS significative selon la densité de semis au sein d'une même variété.**

→ **Densité à la levée et en sortie d'hiver**

Les taux de perte sont particulièrement importants pour les deux variétés, que ce soit à la levée (31%) ou en sortie d'hiver (27%). Ceci s'explique par des mauvaises conditions de semis et de levée (sol très motteux au semis), suivies d'un hiver particulièrement humide.

Malgré ces taux de pertes importants, le gradient de densité de population entre les différentes modalités est conservé (166, 204 et 229 pieds/m<sup>2</sup> pour HANSWIN par exemple). Les densités de populations sont les mêmes pour les deux variétés, et restent faibles. **Nous n'observons donc pas les effets d'une sur-densité de semis.**

→ **Nombre d'épis**

Les peuplement-épis diffèrent pour les deux variétés. En effet, la variété HANSWIN présente un tallage plus important en moyenne que la variété TENGRI (coefficient de tallage de 1,4 contre 1,2). Ceci s'explique par le type de variété.

→ **Conclusion**

En conclusion, **les densités de semis n'ont pas fait varier significativement les résultats.** Ceci est lié aux conditions de l'année (taux de perte de pieds important, conditions climatiques défavorables).

En revanche, les résultats diffèrent selon les variétés. Comme attendu, le taux de protéines de la variété type « qualité » (TENGRI) est supérieur. En revanche, les rendements sont équivalents. La variété type « productif » (HANSWIN) n'a pas pu exprimer son potentiel de rendement à cause de la trop faible densité de pied, couplée au mauvais tallage.

**Étude des mélanges de variétés**

Pour étudier les effets des mélanges de variétés par rapport à la variété en pur, nous comparons avec la modalité ayant la même densité de semis, c'est-à-dire 400 gr/m<sup>2</sup>.

Modalité	HANSWIN		TENGRI	
	Pur	Mélange	Pur	Mélange
Nombre de pieds levés / m <sup>2</sup>	277	282	277	<b>296</b>
Taux de perte à la levée	31%	29%	31%	<b>26%</b>
Nombre de pieds sortie hiver / m <sup>2</sup>	204	198	199	<b>210</b>
Taux de perte sortie hiver	27%	30%	28%	<b>29%</b>
Nombre d'épis / m <sup>2</sup>	273	285	240	<b>283</b>
Nombre d'épis/pied	1,3	1,4	1,2	<b>1,3</b>
Taux de protéines	12,9%	13,1%	13,7%	<b>14,0%</b>
Rendement (t/ha)	3,22	3,27	3,06	<b>2,95</b>
PS	79,4	78	77,4	<b>78</b>

On retrouve bien le comportement caractéristique de chaque variété.

En revanche, **nous n'observons pas de différence significative de résultats pour une même variété conduite en pur ou en mélange.** Ceci est probablement dû à la fois au contexte pédo-climatique de l'année et à la trop forte proportion (60%) des deux variétés étudiées dans les mélanges.



Modalité à forte densité, taille plus importante.  
Photo prise le 31 mai 2018