



*Collection Brochures Agronomiques*

# Valorisation de l'orge et des triticales en alimentation volaille.

Edition 2016.



Textes rassemblés par  
**Djamel BELAID.**  
Ingénieur Agronome.

## INTRODUCTION

# Remplacer en partie le maïs importé par de l'orge produite localement?

Oui c'est possible et à un fort taux comme en Espagne ou pays scandinaves.

### Avertissement

Cette brochure est composée d'extraits de différents travaux. Nous commençons avec l'excellent article de K. Benabdeljelil, chercheur Marocain relatif à l'utilisation de l'orge dans l'alimentation du poulet de chair et de l'orge dans les aliments des poules pondeuses. Bien que datant de 1999, l'étude est très intéressante pour ses informations.

Nous y avons adjoint d'autres éléments :

**En Algérie**, l'ITELV a procédé à des essais d'incorporation d'orge dans les rations de volailles.

**En France**, Arvalis préconise également l'utilisation de triticales.

Nb : De nombreux sous-titres ont été rajoutés aux différents articles (Djamel BELAID. Ndlr)

### Introduction

La culture de l'orge domine la production céréalière nationale. Elle occupe plus de 40% de superficie emblavée en céréales, et assure environ 45% de la production de céréales, soit plus de 2 millions de tonnes annuellement.

Les céréales employées dans l'alimentation de la volaille sont souvent limitées au maïs, au sorgho et dans une moindre mesure à l'orge alors qu'elle est susceptible de fournir la plupart des éléments nutritifs nécessaires à la croissance du poulet de chair et à la production d'œufs.

**Avantages** Ayant un taux de protéines plus élevé que celui du maïs et commercialisée à un prix souvent inférieur, l'orge a un intérêt certain en aviculture.

### Des orges écartées de la formulation des aliments

Les orges étaient pratiquement écartées de la formulation des aliments locaux destinés à l'aviculture

en raison de leur faible valeur énergétique, de leur taux élevé en fibres et de la présence d'éventuels facteurs anti-nutritionnels.

### Substitution quasi totale du maïs importé

A l'opposé, d'autres pays tels l'Espagne et les pays Scandinaves incorporent l'orge dans les aliments de volaille en substitution quasi totale du maïs importé moyennant l'addition de matières grasses, de complexes enzymatiques et de pigments colorants dans certaines productions.

**Inconvénients** Les aliments de volaille ayant des taux d'incorporation d'orge élevés (supérieurs à 15-25%) donnent parfois lieu à :

- une réduction des performances pondérales,
- la production de fientes visqueuses entraînant une humidification accrue des litières.

**CONSEILS** Nous conseillons aux éleveurs et fabricants d'aliments de bétail de réaliser des essais. Cela est d'autant plus intéressant pour des producteurs d'orge ; il y a là un moyen d'améliorer ses marges.



La culture en mélange de pois-orge permet également d'obtenir un mélange plus riche en protéines. ndlr *Mélange triticale-pois (ITGC 2015)*

Sources : VALORISATION DES ORGES EN AVICULTURE  
K. Benabdeljelil 1999.

## COMPOSITION CHIMIQUE

# Orge, quelle composition chimique?

Riche en énergie mais pauvre en matières azotées.

### Composition chimique de l'orge

Les glucides représentent environ 80% de la matière sèche des graines et sont constitués essentiellement d'amidon localisé au niveau du caryopse. Il constitue la principale source d'énergie dans les grains d'orge (Tableau 1).

La cellulose est principalement concentrée dans les glumelles (50 à 60%), les enveloppes du grain et les parois cellulaires de la couche d'aleurone. Elle représente 5 à 8% en moyenne de la matière sèche. Sa teneur est relativement élevée chez les orges locales.

L'orge a une teneur en matières grasses moins élevée que celle du maïs, du sorgho ou de l'avoine. Les teneurs moyennes observées varient de 1,5 à 2,5%.

Sa teneur en acide linoléique est nettement inférieure à celle du maïs et à celle d'autres céréales.

**REPERES** Un apport complémentaire de cet acide gras essentiel dans les aliments à base d'orge est parfois recommandé.

### CONSEILS

**Nous conseillons aux éleveurs et fabricants d'aliments** de bétail de produire ou faire produire du lin-graines localement afin d'apporter cet élément de base fondamental en alimentation volaille. Son prix peut être de 1 500 euros la tonne en France. Ndlr

### CONSEILS

**Dans le même ordre d'idées**, la production locale de colza et de tourteaux de colza peut permettre des incorporations plus importantes d'orge en remplacement du maïs. Ndlr

**LE SAVIEZ - VOUS ?** Il est possible d'enrichir le taux de protéines de l'orge par :

- une gestion raisonnée des apports d'azote (pratique des reliquats azotés en sortie hiver,,
- un choix variétal adapté.



Graines de colza à côté d'une graine d'avoine.

**CONSEILS** De plus l'absence de pigments colorants en quantité suffisante dans l'orge peut être corrigée par :

- l'emploi de matières premières riches en ces constituants ou,
- l'addition de produits synthétiques.

### Pauvre en protéines

L'orge demeure une céréale relativement **pauvre en protéines** par rapport au blé ou au triticale mais sa teneur reste supérieure à celle du maïs. La teneur en protéines est influencée par la variété, et son mode de culture.

### Profil en acides aminés mieux adapté

**Les protéines de l'orge** présentent un profil en acides aminés mieux adapté aux besoins des animaux que celui du maïs ou du blé.

**Les teneurs en calcium et en sodium** sont légèrement supérieures à celles du maïs. L'orge demeure une céréale relativement pauvre en ces éléments.



Parcelle d'essai colza, ITGC Sétif 2016

Sources : VALORISATION DES ORGES EN AVICULTURE  
K. Benabdeljelil 1999.

# Orge, quelle valeur nutritive?

Bétaglucanes, principaux facteurs anti-nutritionnels des orges.

### Valeur nutritive de l'orge

L'utilisation de l'orge par la volaille dépend de ses caractéristiques physico-chimiques, de sa valeur nutritive et des effets des substances anti-nutritionnelles qu'elle peut contenir.

### Valeur énergétique

La teneur énergétique de l'orge est l'une des moins élevées parmi les céréales usuelles. Le taux de fibres élevé des graines de céréales contribue à leur faible valeur énergétique. Les mesures effectuées sur des orges locales montrent des valeurs allant de 2.854 à 2.885 kcal/kg d'énergie métabolisable soit 11,9 à 12,1 MJ/kg.

### Digestibilité des protéines

Les coefficients de digestibilité des protéines de l'orge est de l'ordre de 69 à 79% sont comparables à ceux du maïs (Tableau 2).

### Facteurs anti-nutritionnels

Les principaux facteurs anti-nutritionnels des orges sont les bétaglucanes: polyosides solubles non amylicés, constitués de chaînes de glucoses liés en  $\alpha$  1-4 (70% des liaisons) et  $\beta$  1-3 (30% des liaisons).

**REPERES** Ils se distinguent de l'amidon, dont les molécules de glucose sont liés en  $\alpha$  1-3, et sont différents de la cellulose vraie qui est formée de chaînes de glucose liées entre elles par des liaisons en  $\beta$  1-4 seulement. Leur ultra-structure reste mal connue.

### LE SAVIEZ-VOUS ?

La molécule est linéaire et composée de polymères de poids moléculaire élevé. La présence de liaisons  $\beta$  1-3 et 1-4 introduit cependant des irrégularités dans la molécule encourageant la formation de gels visqueux par solubilité augmentant leur indigestibilité.

Situés essentiellement au niveau des parois cellulaires de l'endosperme des graines d'orge et d'autres céréales, ils représenteraient une couche des parois cellulaires de l'endosperme située entre l'écorce et le centre du grain qui constituerait 75% de l'endosperme de la cellule.

### Bétaglucanes de 1,9 à 5,3%

L'analyse d'échantillons locaux montre une teneur moyenne en bétaglucanes de 3,5 % allant de 1,9 à 5,3% de matière sèche. (ndlr : Remarquez les différences de composition. Il serait intéressant de réaliser des essais de nutrition avec les espèces les plus pauvres en bétaglucanes).

En définitive, l'orge demeure une matière première caractérisée par:

- une valeur énergétique moyenne,
- un taux de matières grasses inférieur à celui du maïs et une teneur en protéines plus élevée.
- un profil en acides aminés satisfaisant les besoins des volailles.
- des niveaux en lysine et en méthionine + cystine représentant respectivement 3,6% et 3,9% des protéines.
- $\lambda$  un taux de fibres plus élevé que celui du maïs qu'elle est appelée à remplacer dans les aliments:

### Sa composition chimique moyenne est de:

- Matière sèche: 89,5%
- Protéines: 10,3%
- Cellulose: 7,5%
- Amidon: 60,0%
- Energie brute: 3.792 kcal/kg
- Cendres: 3,6%

### CONSEILS

L'orge peut être incorporée dans les aliments de volaille.

Ses caractéristiques nutritionnelles peuvent être améliorées :

-par l'emploi de procédés technologiques appropriés,  
-par des traitements hydrothermiques ou enzymatiques,  
permettant de réduire l'influence des facteurs antinutritionnels présents dans la graine.

Sources : VALORISATION DES ORGES EN AVICULTURE  
K. Benabdeljelil 1999.

# Comment améliorer la valeur nutritive?

## Différents traitements possibles, dont avec enzymes.

### Amélioration de la valeur nutritive de l'orge

L'examen des résultats de travaux publiés relatifs à l'ensemble des volailles, permet de constater que **le jeune poulet est le plus sensible aux effets des bêtaglucanes** hydrosolubles; qui se manifestent par une réduction de la consommation alimentaire et de la croissance.

La poule pondeuse **semble mieux tolérer** les effets des bêtaglucanes.

L'observation d'une croissance anormale chez les poulets nourris d'aliment à base d'orge remonte au moins aux années 1930. Outre :

- les **traitements mécaniques** (broyage, décorticage)
- et les **traitements thermiques** et hydrothermiques,
- les **additions d'enzymes** aux aliments à base d'orge constituent la voie d'amélioration la plus répandue. Les premiers essais d'utilisation d'enzymes ont eu lieu vers la fin des années 1950.

### Intérêt des additions d'enzymes

L'utilisation des préparations enzymatiques commerciales en pratique industrielle d'élevage du poulet de chair a probablement débuté il y a une quinzaine d'années. L'abondance des travaux publiés **souligne de l'intérêt des additions d'enzymes.**

Le succès des traitements enzymatiques des aliments à base d'orge est fonction :

- de **l'âge** des animaux testés,
- de la **nature et de la dose** d'enzymes ajoutées,
- de la **variété** d'orge traitée
- et d'un ensemble d'**autres facteurs** de non moindre importance tels:
  - les **matières premières** associées
  - la **concentration énergétique** des aliments
  - la présence ou non de **matières grasses** ajoutées

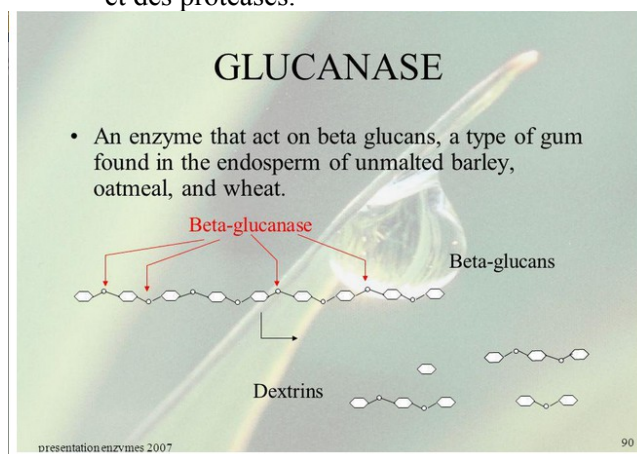
### Mélange d'enzymes à activités multiples

Les premiers travaux relatifs à l'utilisation des

enzymes dans les régimes à base d'orge ont été axés sur l'utilisation d'activités **essentiellement amylolytiques**. Les préparations enzymatiques actuellement commercialisées pour le traitement des orges sont des mélanges d'enzymes à **activités multiples** et variées.

On y trouve :

- des bêtaglucanases,
- des cellulases,
- des amylases,
- des hémicellulases,
- et des protéases.



Les comparaisons entre essais sont **souvent rendues difficiles** voir impossibles étant donné la multitude des préparations enzymatiques incorporées. Les orges à viscosité moyenne, pauvres en bêtaglucanes sont peu modifiées par les traitements aux glucanases alors que l'effet est nettement plus marqué **pour les orges à viscosité élevée.**

### REPERES

**Les traitements enzymatiques sont constamment améliorés.** On étudie actuellement:

- la **stabilité thermique** des complexes enzymatiques au cours de la granulation et dans l'aliment composé au cours du stockage.
- l'action des mélanges d'enzymes sur d'autres substrats que l'orge dans les aliments composés.

### CONSEILS

**Les mélanges d'enzymes sont intéressants. Ndlr.**

Sources : VALORISATION DES ORGES EN AVICULTURE  
K. Benabdeljelil 1999.

## C ONCLUSION

# Quel bilan ?

## Des perspectives intéressantes pour les éleveurs et les fabricants d'aliments du bétail (I).

La valorisation de l'orge par le poulet de chair est dépendante de plusieurs facteurs dont les principaux sont:

-le niveau de son incorporation dans l'aliment  
-et l'addition d'enzymes.

L'examen des résultats publiés montre que l'incorporation de l'orge **jusqu'à un taux de 50%**, sans addition d'enzymes, n'entraîne dans certaines études aucune détérioration des performances.

### Niveau d'inclusion recommandé, de l'ordre de 20%

Dans d'autres travaux plus récents, le niveau d'inclusion recommandé est **de l'ordre de 20%**, au delà duquel, on observe une diminution des performances attribuée à la présence des bêtaglucanes. La proportion de cette céréale dans l'aliment du poulet de chair est **influencée par la variété d'orge, le niveau énergétique du régime** et d'autres paramètres.

### De l'orge et des enzymes

Les études relatives à l'utilisation des enzymes dans les aliments à base d'orge ont montré que les performances de croissance et d'efficacité d'utilisation des aliments peuvent être améliorées par ces additions.

D'autres ont souligné la possibilité de valoriser par les traitements enzymatiques des ingrédients disponibles ayant une faible valeur nutritive tels que l'orge lorsque son coût est économiquement justifié.

### REPERES

L'examen des résultats de travaux antérieurs a montré que l'inclusion de l'orge à des niveaux supérieurs à 30% dans les régimes distribués aux poulets de chair entraîne une réduction des performances de croissance et une augmentation de l'indice de consommation. Les résultats demeurent variables d'une expérimentation à l'autre et dépendent de plusieurs facteurs tels que:

- la variété d'orge incorporée, sa composition chimique et ses caractéristiques nutritionnelles.
- l'âge des animaux utilisés.
- les caractéristiques nutritionnelles des régimes.
- la nature, la dose et la composition des complexes enzymatiques ajoutés.
- les autres composantes des régimes.

L'inclusion de **15, 20 ou 25%** d'orge sans addition d'enzyme dans des aliments de poulets de chair donne lieu à des niveaux de performances **comparables à ceux de lots témoins** ayant 0 à 10% d'orge (Tab. 3).

Des régimes à base de 30, 35 ou 40% d'orge dans les aliments induit par contre :

- une baisse significative des **gains de poids**,
- une détérioration significative de l'**efficacité alimentaire** dans un essai, mais pas dans un autre (Tab. 4).
- De même, on relève dans d'autres essais une détérioration non significative des performances lorsque le niveau d'orge dans l'aliment atteint 50% notamment pour l'efficacité alimentaire des régimes et le poids moyen des animaux en fin de croissance.
- L'incorporation de l'orge dans l'aliment du poulet de chair s'accompagne par ailleurs d'une diminution proportionnelle et significative **du gras abdominal** et de la longueur du ceca.
- L'incorporation de l'orge dans l'aliment jusqu'à des niveaux de 50% ne donne lieu à aucun effet significatif sur la **teneur en eau des litières**.

Sources : VALORISATION DES ORGES EN AVICULTURE  
K. Benabdeljelil 1999.

## CONCLUSION

# Quel bilan ?

## Des perspectives intéressantes pour les éleveurs et les fabricants d'aliments du bétail (II).

### Poulet de chair, 40% d'orge !

Le remplacement **du maïs par l'orge** dans les aliments de poulet de chair jusqu'à un **niveau de 40%** en présence de complexes enzymatiques commerciaux ne semble pas avoir d'effet significatif sur les performances (Tab. 5).

Par contre, l'augmentation du niveau de substitution à un niveau **de 50% ou 75%** donne lieu à :

- une réduction significative du gain de poids
- et de l'efficacité alimentaire.

L'addition de complexes enzymatiques commerciaux, aux doses recommandées par les fournisseurs, aux régimes ayant des teneurs élevées en orge permet d'obtenir des niveaux de performances **identiques** à ceux des traitements 'homologues' sans ajout d'enzymes.

### Pour les poules pondeuses

Les premiers travaux ont observé une **diminution de la production d'oeufs**, suite à l'incorporation de l'orge dans les aliments de ponte, associée à une nette augmentation de la consommation alimentaire des poules recevant des régimes à haute teneur en orge, alors que le **poids de l'oeuf n'était généralement pas affecté** par l'utilisation de cette céréale (Tab. 6).

D'autres ont même rapporté une **amélioration de ce paramètre** lorsque les poules ont reçu un aliment à base d'orge en comparaison à des rations composées **de blé ou de maïs**.

Chez les jeunes pondeuses, la restriction alimentaire ayant lieu durant la première phase du cycle de ponte

permet de **raisonner le taux d'incorporation de l'orge** durant cette période en liaison avec le gain de poids des animaux. Ces résultats, ajoutés à ceux de la diminution des effets de certains facteurs anti-nutritionnels avec l'âge des animaux, montrent par ailleurs qu'il a été difficile d'obtenir une amélioration substantielle suite à l'addition d'enzymes alimentaires.

L'addition d'enzymes pourrait améliorer la qualité de la litière et réduire la fréquence d'oeufs sales. L'orge peut être incorporée dans les rations de ponte (Tab. 6).

## REPERES

**Les résultats des travaux publiés demeurent cependant variables, voire dans certains cas opposés.**

### Principaux éléments de controverse

Les principaux éléments de **controverse** subsistant peuvent être attribués à :

- la variété utilisée,
- au niveau d'incorporation de l'orge dans les aliments,
- aux caractéristiques nutritionnelles des régimes,
- aux conditions expérimentales, aux périodes d'utilisation des pondeuses
- et à la nature des préparations enzymatiques ajoutées (Tab. 6 et 7).

Sources : VALORISATION DES ORGES EN AVICULTURE  
K. Benabdeljelil 1999 Prof. à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

# Comment en savoir plus?

De riches références mais à actualiser.

## Pour en savoir plus

Benabdeljelil, K (1997). Barley as alternative feedstuff for laying hens. Bull. Anim. Health Prod. Afr. 45:55-58.

Benabdeljelil, K et Arbaoui, M.I (1994). Effects of enzyme supplementation of barley-based diets on hen performance and egg quality. Animal Feed Science and Technology 48:325-334.

Benabdeljelil, K (1992). Improvement of barley utilization for layers: effects on hen performance and egg quality. World Poultry Science Congress: 405-410.

Benabdeljelil, K et Arbaoui, M.I (1991). The effect of dietary commercial enzyme preparations on performance of broilers. Ann. Zootech. 40:305-312.

Benabdeljelil, K (1991). Valorisation des orges locales par l'addition de complexes enzymatiques commerciaux aux aliments de poulet de chair. Actes Inst. Agron. Vet. 11:5-11.

## Autres résultats récents

Benabdeljelil, K; Benmoussa, H et Charki, M (1999). Biodisponibilité du phosphore de phosphates locaux pour le poulet de chair. Troisième Journées de la Recherche Avicole, St Malo, France, p157-160.

Benabdeljelil, K and Ayachi, A (1996). Evaluation of

alternative by-products as litter materials for poultry. J. Appl. Poultry Res. 5:203-209.

Benabdeljelil, K and Merat, P (1996). Performance of a dwarf naked neck and a commercial cross of laying hens. Bull. Anim. Health Prod. Afr. 44: 237-242.

## Remerciements

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une convention tripartite entre la Direction de l'Élevage, l'Office des Céréales et des Légumineuses et l'Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II.

### Transfert de Technologie en Agriculture

Bulletin de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, DL: 61/1999, ISSN: 1114-0852

, Responsable de l'Édition: Pr. Ahmed Bamouh Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture (PNTTA), B.P:6446, Rabat, Tél-Fax: (7) 77-80-63,

<http://www.multimania.com/bamouh/> BULLETIN DE LIAISON ET D'INFORMATION DU PNTTA TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

EN AGRICULTURE MADRPM/DERD N°55/Avril 1999

## CONSEILS

L'article étant ancien, une actualisation des connaissances est nécessaire.



# Quels résultats en Algérie?

## D'intéressants travaux de l'ITELV.

### Les travaux de l'Itelv

L'Algérie a fait une production céréalière record en 2008-2009 avec 61.2 millions de quintaux, dégageant un excédent en orge et réduisant les importations. L'orge est capable de fournir des éléments nutritifs nécessaires à la croissance du poulet et dinde chair et à la production des oeufs.

**L'orge en grain renferme une valeur énergétique moyenne** (2700-2800 Kcal/Kg d'aliment), un taux de matière grasse inférieur à celui du Maïs et une teneur en protéines plus élevée (jusqu'à 10%), un profil en acides aminés satisfaisant les besoins des volailles et enfin une commercialisation à un prix inférieur. L'orge a un avenir en Aviculture.

**L'ITELV a pris l'initiative** dans le but d'un intérêt économique d'incorporer l'orge dans l'alimentation avicole touchant l'espèce poulet de chair dans un premier temps.

### Un premier essai

Le **1er essai** s'est porté sur une alimentation séquentielle de l'orge en grain dans l'alimentation du poulet de chair en alternance avec un aliment composé complet, ayant pour objectif d'établir un nouveau mode de distribution et de mettre en évidence l'intérêt économique de cette méthode d'alimentation pour l'éleveur algérien et

### CONSEILS

d'adapter la proportion d'orge consommée à l'âge du poulet.

### Avantages

**Parmi les avantages de cette technique** c'est de permettre la réduction du coût de stockage et la transformation de cette céréale au cas où un excédent est réalisé.

### ZOOM

**Les résultats ont montré** que durant le cycle d'élevage (49 jours), l'orge en grain représentant 10% de la ration totale consommée par le poulet sans qu'il y ait détérioration des performances zootechniques.

### Un deuxième essai

Le **2ème essai**, programmé durant l'année 2011 en

collaboration avec le groupe ONAB, l'ITELV a mis en place un essai sur le poulet de chair utilisant différents taux d'incorporation de l'orge (20 et 25% pour les phases croissance et finition) avec l'emploi des complexes enzymatiques (ces derniers favorisent l'inhibition de l'action anti nutritionnelle contenu dans la graine (Béta-glucanes) ce qui permettrait une valorisation optimale de l'orge dans l'alimentation avicole) comparativement aux témoins utilisée par l'ONAB à base du complexe Maïs-Soja.

**L'essai a pour objectif** l'évaluation de l'impact technico-économique et de réduire le coût de l'aliment fabriqué.

### En conclusion

**En conclusion**, nous confirmons l'incorporation de l'orge sans additifs enzymatiques dans l'aliment du poulet de chair à des taux atteignant les 20% et 25% (respectivement pour les phases croissance et finition).

Ces taux ne détériorent pas l'efficacité alimentaire (Indice de Consommation), engendrant ainsi des niveaux de performances ( Poids vifs et gain de poids) qui ne présentent aucune différence sur le plan statistique par comparaison au témoin (Aliment à base de Maïs – soja) 2205gr Vs 2150gr et 1.85 Vs 1.83 pour (le poids vif et l'indice de consommation).

### Un aliment sous forme de granulé

**L'aliment présenté** sous forme de granulé a permis l'obtention des meilleures performances (meilleure conversion alimentaire). Les facteurs antinutritionnels que renferme l'orge ne semblent pas avoir d'effets négatifs sur la consommation d'aliment et le taux de mortalité.

### LE SAVIEZ - VOUS ?

**Par ailleurs, la formule contenant l'orge permet une économie** de 14% et 16% de Maïs pour (les phases de croissance et finition) par rapport au témoin, et a réduction du coût de production du kg de viande blanche pour le traitement orge.

Sources : ITELV. Bulletin Trimestriel N°1-Janvier 2012

# Quel intérêt des triticales?

## L'amidon du triticales bien digéré par le poulet.

### Une Viscosité Spécifique très variable

La VS des triticales est très variable (2,3 à 5,1ml/g MS). Elle est indépendante des teneurs en protéines et en amidon, ces deux derniers critères étant fortement corrélés négativement ( $R = -0,80$ ;  $P < 0,001$ ).

L'essai a été réalisé de 7 à 24 jours d'âge sur des poulets mâles de souche COBB 500 (10 répétitions par traitement). Les poulets ont reçu ad libitum pendant cette période un aliment granulé de type croissance (MAT = 19,5 %; EM = 2900 kcal/kg) sans ajout d'anticoccidien et d'enzymes. Le triticales a été incorporé au taux de 50 %. Les aliments ont été formulés pour être iso-protéines, iso-acides aminés digestibles et iso-énergie. Trois collectes partielles des fientes ont été effectuées à J10, J17 et J24.

**Les performances de croissance** (consommation, gain de poids et indice de consommation) ont été mesurées de J7 à J24. La teneur moyenne d'amidon dans les fientes est assez faible mais augmente significativement ( $P < 0,001$ ) avec l'âge des poulets (1,3 -2,1 -3,0 %MS à 10, 17 et 24 jours; figure 1).

**Ces résultats corroborent** ceux observés par Danel et al. (2015), avec des aliments à base de blé et par Métayer et al. (2015), tous types de profils matières premières confondus. Cependant, dans cette étude, ces teneurs sont en moyenne plus faibles (2,2 %MS) en comparaison à des aliments base blé (données ARVALIS non publiées: 4,3%MS) tous âges confondus. Cette augmentation de la teneur en amidon dans les fientes avec l'âge est plus ou moins importante (voire nulle) selon les aliments et donc la variété de triticales incorporée.

**Cette étude s'inscrit dans le cadre** d'un projet ARVALIS -Institut du végétal, «STARCHick», dont l'objectif est de mettre en évidence les facteurs de variation de la digestibilité des nutriments et en particulier de l'amidon des céréales à paille. Des études précédentes (Danel et al., 2015 ; Métayer et al., 2015) ont montré que l'incorporation dans les aliments de certains blés pouvait dégrader la digestibilité de l'amidon chez le poulet, avec une variabilité individuelle importante et ceci d'autant plus que l'animal est âgé. De plus, une

consommation d'aliment élevée en fin de journée augmente la teneur en amidon retrouvée dans les fientes et par conséquent diminue la digestibilité de l'amidon (News@lim N°27, mars 2011).

**Dans cette étude**, nous avons voulu vérifier si cela est avéré également pour le triticales (hybride de blé et de seigle). L'objectif de cet essai était donc d'étudier chez le jeune poulet la digestibilité de l'amidon en particulier mais aussi des autres nutriments (azote, énergie) d'aliments à base de triticales. L'effet de la variété et de l'âge des poulets sur la digestibilité des nutriments ainsi que les performances de croissance des poulets ont été étudiés.

Tableau 2: Valeurs nutritionnelles des aliments

A	J24	Moy	ET	min	max	EMAn, kcal/kgMS
3118	33	3050	3182			
EMAn/EB,%	69,1	0,7	67,4	70,3		
CUD amidon, %	97,9	0,6	96,6	98,6		
CUDa N,%	83,0	0,7	81,7	84,1		

**La valeur énergétique** EMAn ne diffère pas significativement entre les aliments ( $P = 0,11$ ), l'écart maximum entre les valeurs extrêmes est de 4% soit 130 kcal/kg MS. En moyenne, l'EMA des aliments est légèrement sous-estimée de 40 kcal/kg par rapport à la valeur de formulation (2900 kcal/kg). Dans cet essai, l'EMAn du triticales est estimée à 3150 kcal/kg MS. La valeur énergétique des aliments n'a pas été affectée par la VS plus ou moins élevée des triticales. La digestibilité de l'amidon mesurée à J24 confirme la forte corrélation entre la teneur en amidon des fientes et la digestibilité de l'amidon des aliments (Métayer et al., 2015). L'amidon des fientes explique 98% de la digestibilité de l'amidon.

**Cette relation est intéressante** car il est possible de prédire rapidement et à moindre coût, la digestibilité de l'amidon et de détecter des désordres digestifs au niveau de l'élevage. La digestibilité de l'énergie (EMAn/EB) des aliments est dépendante en premier lieu de la digestibilité apparente de l'azote (figure 2;  $R^2 = 0,45$ ;  $P < 0,001$ ) en accord avec les résultats rapportés par Danel et al. (2015) avec des aliments à base de blé. La deuxième variable explicative de la digestibilité de l'énergie est la digestibilité de l'amidon (figure 3;  $R^2 = 0,36$ ;  $P < 0,001$ ).

## TRITICALE

# Quel intérêt des triticales?

## L'amidon du triticales bien digéré par le poulet.



Cette relation est plus ou moins forte selon les aliments.

Le R2 varie ainsi de 0,05 (un aliment avec des digestibilités très homogènes entre individus) à 0,82, selon les lots de triticales incorporés dans les aliments. L'analyse des résultats montre une différence significative entre les aliments uniquement pour la consommation journalière, l'écart maximum étant de 11g/jour.

**Tous aliments confondus**, les IC sont très faiblement corrélés à la valeur nutritionnelle des aliments et en particulier avec le CUDa N. Toutefois, l'IC le plus dégradé (1,46) est obtenu avec l'aliment ayant la digestibilité de l'azote la plus faible (81,7%).

Tableau 3: Performances de croissance de J7 à J24  
Poids J24 g GMQ g/j CMJ g/j I C g/g  
Moy. 1198 61,8 88,1 1,43  
min 1128 57,7 81,6 1,41  
max 1239 64,1 92,7 1,46

P NS 0,10 <0,05 NS ETR CVR(%)  
97 8,1 5,4 8,7 7,3 8,3 0,04 3,1

### Conclusion

**En conclusion**, l'amidon du triticales est bien digéré par le poulet de chair et avec une faible variabilité individuelle.

**Les niveaux de viscosité spécifique élevés** pour certains lots de triticales n'affectent pas la digestibilité de l'amidon, ce qui corrobore l'indépendance de ces deux facteurs.

**Comme pour le blé**, la digestibilité de l'azote explique la part la plus importante de la digestibilité de l'énergie (45%) suivi de la digestibilité de l'amidon (36%).

### REPERES

**Les résultats de cette étude confirment que les jeunes poulets digèrent mieux l'amidon que les poulets plus âgés. Il ressort également de cette étude que la valeur nutritionnelle du triticales peut varier entre les lots, mais cette variation reste faible.**

**Utilisation du triticales dans l'alimentation du poulet :** estimation de l'efficacité de la phytase végétale pour améliorer la disponibilité du phosphore

<http://prodinra.inra.fr/record/30879>. Catherine Jondreville catherine.jondreville@ensaia.inpl-nancy.fr Clotilde Genthon, Annaig Bouguennec, Yves Nys

**Cinq variétés de triticales** ont été cultivées dans des conditions identiques. L'analyse de l'activité phytasique (1012 à 2146 UP / kg) révèle un effet de la variété sur l'activité de cette enzyme. L'efficacité de la phytase végétale pour améliorer la disponibilité du phosphore (P) a été étudiée chez des poulets élevés jusqu'à trois semaines d'âge. Douze aliments ont été comparés : trois aliments à base de maïs (45%) et de tourteau de soja (23%) supplémentés avec 0, 1 ou 2 g de P sous forme de phosphate monocalcique (PMC) et neuf aliments sans PMC dans lesquels le maïs était remplacé par du triticales, provenant de quatre variétés, chauffé ou non (dont un lot partiellement chauffé). L'activité phytasique dans les aliments à base de triticales était de 135 à 1390 UP / kg. Les performances de croissance ont été améliorées et la teneur en cendres des os a augmenté avec la teneur en P des aliments à base de maïs et avec l'activité phytasique des aliments à base de triticales. Des modèles non linéaires, ajustés à ces réponses, ont permis d'établir que 250, 500 et 1000 unités de phytase végétale sont équivalentes à respectivement 0,46 ; 0,68 et 0,81 g de P sous forme de PMC.

**REPERES** Ces équivalences signifient qu'introduire 45% de triticales dans un aliment pour poulet permet d'augmenter l'activité phytasique de 455 à 966 UP / kg et ainsi permet de **réduire la supplémentation de P** sous forme de PMC de 0,6 à 0,8 g / kg d'aliment.

### CONSEILS

**Pour les éleveurs et fabricants d'aliments**, ces résultats ouvrent des perspectives. En effet, à terme le modèle importation de maïs-soja est menacé. La baisse du prix du pétrole condamne cette stratégie. Aussi, dès maintenant, les investisseurs doivent se préparer à travailler avec d'autres sources de matières premières.

# Quel taux d'incorporation?

**Pas plus de 50% dans la ration.**

## REPERES

Le triticale peut représenter une source de matière première intéressante pour les aliments complets, s'il gagne en homogénéité et en taux de protéines.

### Cela évite de rajouter de la lysine de synthèse.

En l'espace de 10 ans, entre 1994 et 2004, la surface nationale de triticale a pratiquement doublé, passant de 180 000 à 330 000 hectares. Cette céréale, principalement autoconsommée par les éleveurs de porcs et de bovins, pourrait à l'avenir davantage intéresser les fabricants d'aliment souhaitant diversifier leurs approvisionnements en céréales.

**Elle dispose, en effet, de plusieurs atouts nutritionnels :** des apports élevés en lysine, en phosphore disponible et une forte valeur énergétique. « Si l'on considère un même taux de protéines (12 %), la quantité de lysine apportée dans un kilogramme de triticale est de 4,8 g contre 3,5 g pour un blé », indique Maria Vilarino, de l'Institut du Végétal Arvalis(1). « Cela évite de rajouter de la lysine de synthèse. »

### Surveiller le taux de protéines et la viscosité

**Le triticale possède une teneur en phosphore proche de celle d'un blé**, par contre son activité phytasique (capacité à rendre le phosphore disponible) est supérieure (respectivement 1330 UI contre 780 UI par kilo de matière sèche). Le triticale présente donc une source de disponibilité en phosphore plus élevée que le blé. « L'intérêt sur les rejets dans l'environnement n'est pas négligeable, note Maria Vilarino.

**L'utilisation de triticale** est particulièrement intéressante pour des formules de type farine car, ne subissant pas de traitement thermique élevé, l'activité phytasique de la céréale est mieux conservée. » La valeur énergétique moyenne du triticale a toujours été considérée comme intermédiaire entre le blé et le seigle. Mais les résultats récents montrent des valeurs plutôt similaires au blé.

### D'autres critères nutritionnels du triticale sont à surveiller.

**La viscosité parfois élevée** de cette céréale peut réduire l'énergie disponible (une caractéristique plus préjudiciable en volailles). « Certaines variétés de triticale ont une viscosité aussi basse que celle d'un blé. Le choix de la variété doit donc être adapté au débouché. »

**Malgré un bon profil en acides aminés**, la teneur en protéine d'un triticale est plus faible que celle d'un blé (11 % sur sec en moyenne), « à cause des moindres apports azotés effectués pendant la culture » note Maria Vilarino. « Avec un prix d'achat moyen plus bas que celui d'un blé (de 3 % en moyenne), le triticale reste compétitif pour les fabricants d'aliment du bétail, surtout lorsque l'usine est proche d'une zone de production, estime Arvalis. Son principal handicap reste son faible niveau de collecte. »

**Pour incorporer cette céréale dans leur formule**, lui attribuer un silo spécifique avec toute la logistique que cela implique, il est important que cette céréale soit suffisamment disponible. L'augmentation de l'utilisation de cette céréale par les fabricants d'aliment composé dépendra également de l'amélioration de son homogénéité et d'une augmentation du taux de protéines moyen.

### Pas plus de 50% d'incorporation

**Selon Arvalis**, les taux d'incorporation dans les formules peuvent être aussi élevés que le blé ou le maïs. « Cependant, note l'institut, des niveaux d'incorporation supérieurs à 50 % chez la poule pondeuse pourraient réduire les performances de ponte. »

### Incorporation dans l'aliment : les facteurs limitants

Réponses des professionnels de l'aliment, interrogés lors de la session Aftaa, à la question : « Quels sont, selon vous, les éléments qui limitent le plus l'incorporation du triticale dans l'aliment composé ? (deux réponses possibles) »

# 28,3 % : sa disponibilité (réduite et temporaire).

# 27,4 % : le risque de mycotoxines.

# 20,8 % : son prix.

# 9,4 % : la variabilité de sa composition chimique.

# 8,5 % : la méconnaissance de son intérêt zootechnique.

# 3,8 % : sa qualité nutritionnelle.

# 1,9 % : son stockage (difficile).

### Les plus et moins

**Deux atouts du triticale :**

Apport en lysine, apport en phosphore

**Deux critères à surveiller :**

Teneur en protéines, viscosité.

(1) Lors de la session Aftaa du 15 décembre 2004 sur les marchés des matières premières.

**Sources :** Réussir Aviculture 27 mai 2005 Armelle Puybasset. Le triticale, une céréale qui gagne à être connue.

# Quelle utilisation du son?

Intéressant pour les dindonneaux.

## INTRODUCTION DU SON DE BLE DUR DANS L'ALIMENTATION DE DINDONNEAUX EN CROISSANCE : EFFET SUR LE POIDS VIF, L'INGESTION ET L'INDICE DE CONSOMMATION\*

Boudouma Dalila INA, Département des Productions Animales, Hassan Badi, 16 200, Alger

### Résumé

L'essai est réalisé afin de comparer les performances de croissance de dindonneaux de sexe femelle, recevant des rations à base de son de blé dur et d'huile de soja. A cet effet, les oiseaux reçoivent de 4 à 8 semaines d'âge, les régimes isoprotéiques (23 % MAT) et isoénergétiques (2900Kcal d'EM / Kg) suivants: R0 (0 % de son), R4 (4 % de son), R12 (12 % de son et 3 % d'huile de soja) et R18 (18 % de son et 3,5 % d'huile de soja). A l'issue de la 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup>, 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> semaine d'élevage, les dindonneaux sont pesés individuellement, l'ingéré alimentaire est évalué et l'indice de consommation est calculé. Comparées à celles du guide d'élevage, les performances des oiseaux recevant le régime R0 aux différents âges, sont faibles. L'ingéré et le poids vif moyen des dindonneaux âgés de 5 semaines, diminuent significativement au fur et à mesure de l'augmentation du taux d'incorporation du son dans la ration. Avec les dindonneaux âgés de 6 semaines, le niveau d'ingestion et l'efficacité alimentaire des régimes R4, R12 et R18 sont comparables ; le régime R18 permet comparativement à R4 et R12, un meilleur gain de poids entre la 5<sup>ème</sup> et la 6<sup>ème</sup> semaine d'élevage. Les performances de croissance des dindonneaux recevant à l'âge de 7 semaines les régimes R12 et R18 sont comparables entre elles et meilleures que celles permises par le régime R4.

**REPERES** Ces résultats suggèrent l'effet bénéfique à cet âge, de l'addition d'huile de soja sur les performances de croissance des dindonneaux alimentés avec des régimes renfermant du son de blé dur. Cet effet se manifeste davantage chez les animaux âgés de 8 semaines, les meilleures performances étant enregistrées avec le régime R18.

### Introduction

La part de blé dur dans l'alimentation humaine en

Algérie est importante. Cette forte consommation, évaluée par Liabs (2002) à 3 millions de tonnes durant la période 1998 à 2001, génère un tonnage important d'issues de meunerie, parmi lesquelles le son occupe une large part (85 % de la production totale).

Dans le contexte algérien, les issues de meunerie pourraient être mieux utilisées pour l'alimentation avicole. En effet, elles peuvent constituer dans l'aliment volaille, un substitut partiel au maïs. Picard et Sauveur (1993) rapportent que des poules pondeuses recevant un régime alimentaire à base d'issues de meunerie, maintiennent leurs performances de ponte. Harms et al., (1984) rapportent une chute des performances de la dinde recevant un régime renfermant 26% de son de blé.

Cependant, très peu d'auteurs rapportent l'impact de l'introduction des issues de meunerie dans l'alimentation des dindonneaux en phase de croissance. Aussi, nous rapportons à travers cette expérience, les performances de croissance des dindonneaux recevant entre 4 et 8 semaines d'âge, des rations renfermant du son de blé dur.

### Conclusion

Les régimes à base de différents taux d'incorporation de son de blé, ne sont pas consommés de façon comparable lorsqu'ils sont présentés pour la première fois à des dindonneaux de 4 semaines d'âge. L'ingéré est d'autant plus élevé que la proportion de son de blé dans la ration est faible. A partir de la 6<sup>ème</sup> semaine d'âge, cette différence s'estompe, sans toutefois permettre des gains de poids vif similaires chez les oiseaux recevant les régimes R4, R12 et R18.

La meilleure efficacité alimentaire et le meilleur gain de poids sont observés chez les oiseaux recevant les régimes renfermant son de blé et huile de soja (R12 et R18). Cet effet est particulièrement net chez les dindonneaux âgés de 8 semaines et recevant le régime R18.

### CONSEILS

A partir de ces essais, les éleveurs peuvent tester des formules incorporant du son.

Sources : Sixièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo, 30 et 31 mars 2005

## IMPORTATIONS

# Quel niveau d'importations?

### Aliments de volailles : une facture de 1,4 milliards \$ US.

#### ALIMENTS DE VOLAILLE: UNE FACTURE DE 1,4 MILLIARD DE DOLLARS

APS 14 mai 2013

**La facture des importations algériennes** de maïs et de soja, principales matières premières des aliments de volaille, est restée élevée en 2012 dépassant 1,4 milliard de dollars malgré un recul des quantités importées, a indiqué mardi à l'APS le PDG de l'ONAB.

**En volume**, l'Algérie a importé 3 millions de tonnes (t) de maïs et 900.000 tonnes de soja en 2012, en légère baisse par rapport à 2011, a expliqué M. Lembarek Yahy, PDG de l'ONAB, chargé d'importer ces matières premières. En 2011, les quantités importées étaient évaluées à plus de 3,15 millions de tonnes de maïs et 1,11 million de tonnes de soja.

#### LE SAVIEZ-VOUS ?

**Mais en valeur**, la facture des importations de ces deux matières est restée inchangée par rapport à 2011 à plus de 1,4 milliard de dollars en raison du renchérissement des prix sur le marché international suite à la sécheresse qui a sévit aux Etats-Unis, premier producteur et exportateur mondial.

**Les prix du maïs ont augmenté de plus de 30%** et ceux du soja de 50% durant juin et juillet 2012, poussant le gouvernement algérien à supprimer, dès le mois d'août la TVA et les droits de douanes sur ces deux matières qui constituent 80% de l'aliment avicole.



*Poulets de plein air (France).*

**L'interprofession a demandé** récemment aux pouvoirs publics de reconduire cette mesure fiscale pour une année supplémentaire pour permettre à l'aviculture algérienne de se consolider.

**Pour réduire la facture** des importations de maïs, certains agriculteurs ont tenté l'expérience de produire cette céréale localement, à la faveur des facilitations accordées par les pouvoirs publics en matière d'accès au foncier notamment dans le Sud, et ce, par la voie de mise en valeur.

#### REPERES

**Le gouvernement s'est engagé** également à acheter toute la production des agriculteurs à un prix "très avantageux", à 4.500 DA/quintal, soit le double du cours international.

#### CONSEILS

**Cette situation n'est pas tenable à terme.** Aussi, les intervenants de la filière ont tout intérêt à anticiper de futures mesures gouvernementales. Dans ce cadre là, apprendre à substituer le maïs par une céréale produite localement est un impératif de survie économique. Ndlr.

#### CONSEILS

**Une autre stratégie** est de s'orienter vers l'élevage en plein air, en utilisant des souches adaptées. **Dans ce cas là**, on peut viser à faire du poulet de qualité pour les ménages à plus haut-revenu. Ndlr.



*Poulets de plein air (France).*