



Résultat d'essais en station en poulet de chair

Quelles formules et quelles conduites, pour quelles performances ?

Le passage en 2018 à une alimentation 100% biologique en aviculture, la faible disponibilité ainsi que les qualités nutritionnelles des matières premières biologiques connues jusque-là, invitent à chercher des alternatives dans l'utilisation des sources de protéines.

Dans le cadre du projet CASDAR AVIALIM Bio, **trois essais ont été menés à l'INRA du Magneraud au sein de la plateforme AlterAvi**, système d'élevage de poulet de chair en AB, avec l'objectif de **tester deux types de stratégies** :

(1) l'incorporation de matières premières innovantes (*MPI*) riches en protéines (tourteau de chanvre, concentré protéique de luzerne, tourteau de colza, concentré protéique de riz, ortie – intégrés dans des **régimes dits « MPI »**) ou
(2) l'amélioration de la valorisation du parcours en réduisant le taux de protéine (jusqu'à -5 points en finition) de l'aliment (**régimes dits « -MAT »**).

Date de rédaction : Août 2015

Auteur : Mathilde Brachet

INRA, UE EASM, Le Magneraud, CS 40052, 17700 Surgères

Partenaires sur les essais : entreprise Mercier et Bio Nutrition Animale





SOMMAIRE

1- Contexte et objectifs de l’essai..... 3

2- Matériel et Méthodes 4

2.1 Dispositif expérimental et conduite d’élevage..... 4

2.2 Caractéristiques des quatre bandes..... 4

2.3 Conduite alimentaire 5

2.4 Données collectées 7

2.5 Analyses statistiques 7

3- Résultats bruts / Discussions..... 7

3.1 Performances zootechniques et composition corporelle 7

3.2 Valorisation et utilisation du parcours par les poulets..... 11

3.3 Approche d’étude sur la consommation en protéines et coûts..... 14

4- Conclusions et perspectives 15

5- Références bibliographiques 16

ANNEXES.....17



1- CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ESSAI

Le passage en 2018 à une alimentation 100% biologique en aviculture, la faible disponibilité ainsi que les qualités nutritionnelles des matières premières biologiques connues jusque-là, invitent à chercher des alternatives dans l'utilisation des sources de protéines, notamment du tourteau de soja. Des études ont montré que malgré une variabilité des qualités nutritionnelles, certaines matières premières semblent être des candidats intéressants pour être utilisées comme source de protéines dans l'alimentation des volailles (Juin *et al.*, 2015). De plus, il a été estimé que le poulet pouvait ingérer jusqu'à 10% de l'ingéré journalier en matrice végétale (Jurjanz *et al.*, 2011, Germain *et al.*, 2011).

Des travaux **en poules pondeuses** en AB, à travers le projet AviBio, ont comparé la distribution d'aliments formulés à qualité nutritionnelle équivalente ayant 95% vs 100% de matières premières issus de l'AB. Dans ces essais, malgré une augmentation des coûts de production de l'aliment et une augmentation du taux de soja, ce passage s'est avéré sans conséquence zootechnique : aucune différence significative au niveau des résultats de poids et d'indice de consommation, d'état d'engraissement et de composition corporelle.

En poulet de chair, le projet ICOOP a permis d'avoir une première approche sur un aliment 100% AB avec une diminution de 2% du taux de protéine dans les aliments croissance et finition. Les animaux ont maintenu leur performance par rapport au lot témoin et ont, en contrepartie, davantage utilisé le couvert végétal fourni par le parcours.

Les essais conduits dans AviAlim Bio ont pour but de poursuivre l'étude des stratégies alimentaires pour une alimentation 100% AB.

L'objectif de cette étude, conduite dans le cadre du projet CASDAR AviAlim Bio, était, chez les volailles de chair ayant accès à un parcours :

- ✓ de substituer en partie ou en totalité, le tourteau de soja par une ou plusieurs matières premières innovantes afin d'être moins dépendant de la production de soja,
- ✓ ou de diminuer les apports en protéines dans l'aliment distribué aux animaux et de favoriser ainsi l'utilisation du parcours.

Les essais ont été menés en station expérimentale à l'INRA du Magneraud (unité EASM) sur des lots de poulets de chair élevés selon le cahier des charges biologiques avec une alimentation 100% AB testant différentes stratégies alimentaires en fonction des matières premières innovantes incorporées dans l'aliment ou des taux de protéines variables.



2- MATERIEL ET METHODES

2.1 Dispositif expérimental et conduite d'élevage

Les essais se sont déroulés sur la plateforme expérimentale AlterAvi de l'INRA du Magneraud (17) certifiée biologique (Germain *et al.*, 2010).

Le dispositif comporte 4 bâtiments de 75 m² attenants à un parcours arboré carré de 2500 m². Les parcours sont accolés les uns aux autres. Chaque bâtiment contient 750 poulets non sexés de souche à croissance lente (cou nu noir) qui ont accès au parcours à 35 jours (J35) et de façon continue jusqu'à l'abattage (à J86).

Quatre bandes se sont succédées entre 2013 et 2015. La bande 1 a été menée de février à mai 2013, la bande 2, de décembre à mars 2014, la bande 3, de décembre 2014 à mars 2015 et la bande 4 d'avril à juin 2015. Pour chaque bande, 4 modalités alimentaires (1 modalité par bâtiment) sont testées et comparées.

2.2 Caractéristiques des quatre bandes

Les différentes bandes se différencient par la saison d'élevage des animaux et les conduites alimentaires (matières premières, composition protéique, nombre d'aliment distribué) (**Tableau 1**). En dehors de ces paramètres, les souches (poulets noirs cou nu) et conditions d'élevages sont identiques pour tous les lots d'animaux.

Chaque bâtiment reçoit un ou plusieurs régimes alimentaires différents sur les deux phases croissance et finition. Pour chaque lot, l'aliment démarrage est sécurisé.

Tableau 1 – Présentation des types de régimes alimentaires par bande

Stratégie	Caractéristiques	Nombre de régimes testés par stratégie			
		Bande 1	Bande 2	Bande 3	Bande 4
MPI : incorporation de MP innovantes	MP utilisées, seules MPI ou en association : - tourteau de chanvre - concentré protéique de luzerne - tourteau de colza - concentré protéique de riz - ortie	4 régimes	2 régimes		
-MAT : diminution de la teneur en protéine	-diminution du taux de MAT en croissance et finition, avec diminution du taux de soja, voire absence de tourteau de soja -différents taux de MAT testés		2 régimes	3 régimes	3 régimes
Standard	Aliment avec des MP classiquement utilisées et des taux de protéines habituels			1 régime	1 régime

Plusieurs démarches sont testées afin de réduire les taux d'incorporation de soja dans les aliments croissance et/ou finition :

- par l'incorporation de matières premières innovantes (régimes nommés **MPI**) en substitution du tourteau de soja dans les aliments croissance et finition,



- par la mise en place de régimes économes en protéines (régimes nommés – **MAT**) : diminution du taux de MAT en finition ou en croissance et finition.

Deux lots ont reçu un aliment classique (régime « *Standard* » - bande 3 et 4), 100% biologique, formulé avec des matières premières et des taux de protéines et d'énergie couramment utilisés en élevage biologique.

Les bandes 1 à 3 ont des régimes différents entre eux.

Les bandes 3 et 4 sont des répétitions à des saisons différentes (hiver, printemps/été).

2.3 Conduite alimentaire

Les formules alimentaires sont décrites dans l'**Annexe 1**. L'aliment démarrage est sécurisé à 21,9 (+/-0,8) % de MAT et 2840 (+/-69) kcal/kg EM.

La **bande 1** comporte 4 régimes *MPI* avec, comme matières premières, du tourteau de chanvre et concentré protéique de luzerne (*MPI 1*), du concentré protéique de luzerne associé à du tourteau de tournesol (*MPI 2*), du tourteau de colza et un concentré protéique de riz (*MPI 3*), ou un mélange de plusieurs matières premières innovantes (*MPI 4*).

La **bande 2** comporte 2 régimes *MPI* (concentré protéique de luzerne + du tourteau de chanvre (*MPI 5*) ou de l'ortie (*MPI 6*)) et 2 régimes –*MAT* (diminution du taux de MAT en croissance et finition (–*MAT 1* et –*MAT 2*), avec diminution du taux de soja, voire absence totale de tourteau de soja pour –*MAT 2*).

Les **bandes 3 et 4** comportent chacune le régime *Standard* et 3 régimes –*MAT* [diminution du taux de MAT en finition (–*MAT 4*) ou en croissance et finition (–*MAT 3* et –*MAT 5*) avec diminution du taux de soja]. Remarquons que le régime –*MAT 5* est composé de 2 aliments croissance et 2 aliments finition permettant de diminuer progressivement le taux de protéines (concept d'alimentation séquentielle).

Les caractéristiques de chaque régime sont présentées dans le **Tableau 2**, les taux de *MPI* incorporées dans le **Tableau 3** ci-dessous.

Les différents aliments testés ont été fabriqués par l'entreprise Mercier pour la bande 2 et Bio Nutrition Animale pour les bandes 1, 3 et 4 (partenaires engagés dans le projet AVIALIM). A réception, les aliments ont été analysés afin de vérifier l'adéquation entre valeurs nutritionnelles théoriques et réelles.


Tableau 2 – Caractéristiques des régimes alimentaires par bandes

Tableau 2 : Caractéristiques des régimes alimentaires par bande									
Régime	Période	Bande	Caractéristiques	MAT ^a (% brut) mesuré			EM (kcal/kg) calculée		
				démarrage	croissance	finition	démarrage	croissance	finition
MPI 1	Février / mai	1	CP luz + Chanvre	20,3	19,9	18,3	2900	2900	2950
MPI 2			CP luz + Tournesol	21,4	20,5	18	2860	2900	2950
MPI 3			Colza + CP Riz	21 ,2	21,3	17,6	2880	2900	2950
MPI 4			Mélange de MPI	22,3	20,5	17,7	2850	2900	2950
MPI 5	Décembre / mars	2	CP luz + Chanvre	21 ,6	20,2	17,7	2900	2900	2950
MPI 6			CP luz + Ortie	21 ,6	22,3	18,2	2900	2900	2950
-MAT 1			MAT faible C+F ^b	21 ,6	18,3	13,3	2900	2900	2950
-MAT 2			0% soja	23,2	19	14,7	2900	2900	2950
Standard	Décembre / mars	3	Standard	21,9	20,6	17,8	2750	2800	2850
-MAT 3			MAT faible C+F ^b	21,9	18,0	15,2	2750	2800	2870
-MAT 4			MAT faible F ^b	21,9	20,6	12,1	2750	2800	2820
-MAT 5			MAT diminution séquentielle ^c	21,9	20,6	15,2	2750	2800	2 870
					18	12,1			2 820
Standard	Avril /juin	4	Standard	21,0	19,7	18,6			
-MAT 3			MAT faible C+F ^b	21,0	17,2	15,0			
-MAT 4			MAT faible F ^b	21,0	19,7	12,2			
-MAT 5			MAT diminution séquentielle ^c	21,0	19,7	15,0			
					17,2	12,2			

^a Valeurs mesurées - unité EASM ; ^b C+F : croissance et finition – F : Finition ; ^c changement d'aliment à J42 en croissance puis à J70 en finition

Tableau 3 – Taux d'incorporation des MPI dans les régimes

Régimes	MPI incorporées	Pourcentage d'incorporation dans les aliments (%)			MAT des MPI incorporées ^a (% en brut)
		démarrage	croissance	finition	
MPI 1	Tourteau de chanvre	5,5	10	15	28,4
MPI 2	Tourteau de tournesol	7	12,4	15	30,1
MPI 3	Tourteau de colza	2	2	10	30,5
	+ concentré protéique (CP) de riz	4	3,3	3,3	48,0
MPI 4	Tourteau de chanvre	5	0	0	28,4
	+ tourteau de tournesol	13,9	7,7	12,1	30,1
	+ tourteau de colza	6	10	10	30,5
MPI 5	Tourteau de chanvre	5	10	15	29,3
MPI 6	Ortie	0	4	6	27

^a Valeurs mesurées - unité EASM. Remarque : MAT tourteau de soja = 43,1%



2.4 Données collectées : suivi sur les animaux / étude de l'occupation et de l'utilisation du parcours

• Suivi sur les animaux

Le poids moyen des animaux est enregistré à J1. Les animaux sont ensuite pesés individuellement à chaque changement d'aliment (J28, J56) et avant l'abattage (J84). La mortalité est notée quotidiennement. Le suivi de la consommation d'aliment et d'eau par bâtiment est réalisé. A J84, 15 animaux/bâtiment/sexe, représentatifs du poids moyen, sont abattus et une découpe anatomique est réalisée pour estimer le pourcentage de gras abdominal, le rendement du filet et de la cuisse avec le pilon. Le gésier vide est également pesé.

Enfin, un suivi du parasitisme helminthique au cours de la bande et en fin de bande a été réalisé.

• Etude de l'occupation du parcours et de l'utilisation du couvert végétal

120 poulets par bâtiments sont identifiés à l'aide de ponchos autour du cou portant un numéro afin d'observer leur localisation sur le parcours. 4 jours d'observation (J44, J52, J63, J70) comportant 7 relevés par la technique de scan sampling, permettent d'identifier le positionnement de l'animal sur le parcours, virtuellement divisé en 16 zones (4 zones de dimension égale dans la perpendiculaire au bâtiment et 4 zones de 5, 10, 15 et 20 m en s'éloignant du bâtiment). Ces mesures apportent une estimation du nombre d'animaux sur le parcours à un instant t, du nombre moyen d'animaux sortis par jour d'observation et de leur répartition sur les différentes zones du parcours.

La dégradation du parcours et la consommation du couvert végétal sont évaluées à partir de mesures de hauteur d'herbe réalisées à J32, J44, J50, J59, J65, J78, J88 accompagnées d'une description de la flore sur le parcours (taux de graminées, légumineuses, adventices) et d'analyse d'image de photographies du sol.

2.5 Analyses statistiques

Les données ont été analysées à partir du logiciel d'analyse statistique R (ver. 2.14.1, R Development Core Team). Une analyse de variance à 3 facteurs (bande, bâtiment et type de stratégie : *MPI*, *-MAT* ou *Standard*) avec interaction a été réalisées. Dans le cas où les interactions ne sont pas significatives, elles ont été retirées du modèle et une nouvelle analyse de variance a été réalisée sur les bandes ou les stratégies alimentaires. Quand l'Anova est significative ($p > 0,05$), les comparaisons de moyenne ont été réalisées grâce au test de Duncan.

La période (bande) a un effet significatif sur le poids à J84, le rendement de cuisse et le rendement filet. Chaque bande est traitée indépendamment pour ces indicateurs.

3- RESULTATS BRUTS / DISCUSSIONS

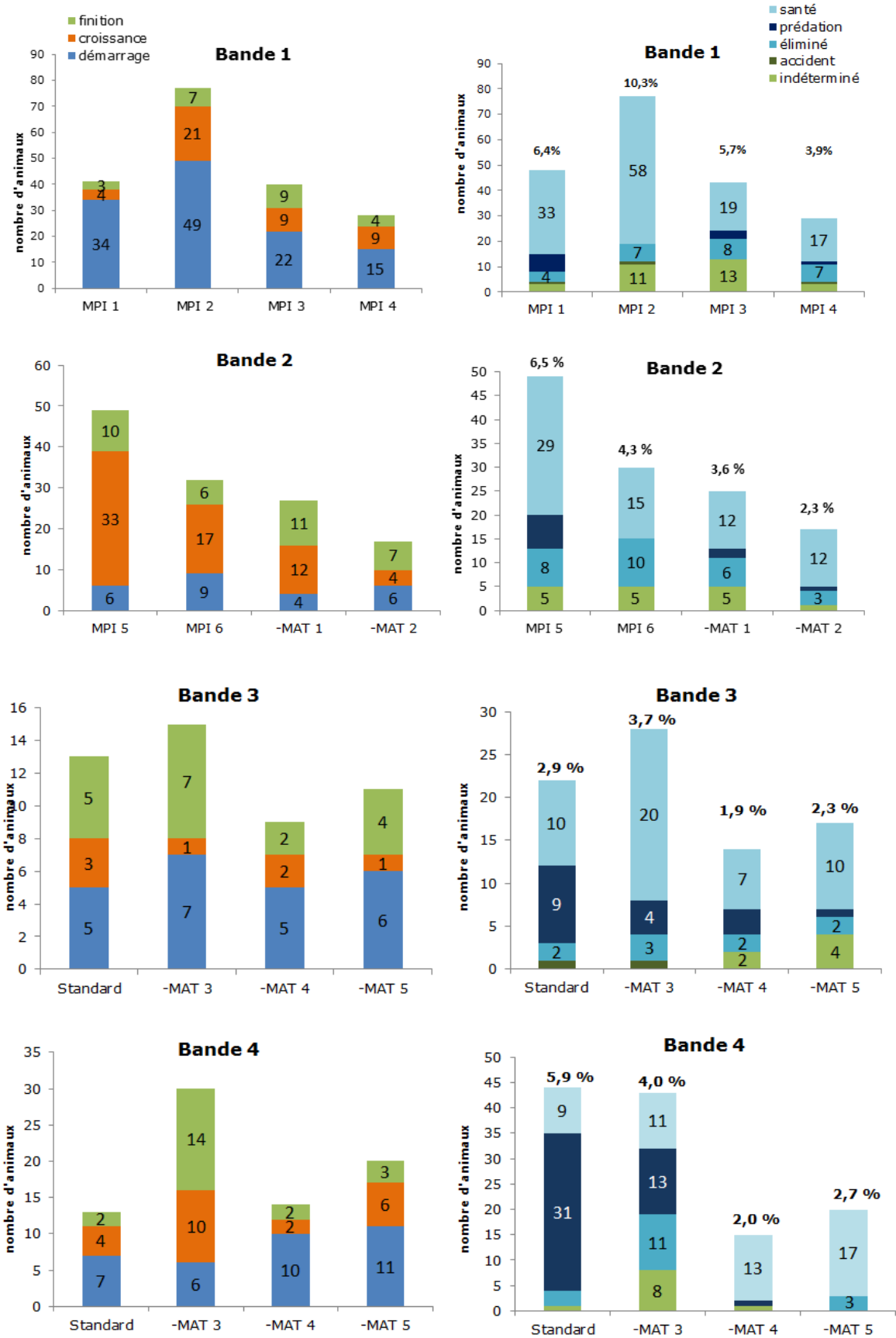
3.1 Performances zootechniques et composition corporelle

○ Mortalité



Graphiques 1 – Dénombrement de la mortalité en élevage

a) Suivant les périodes d'élevage (sans les prédatons) b) Mortalité et causes





Les mortalités (Graphiques 1) sont répertoriés par période d'élevage (démarrage, croissance, finition) ou par causes (santé, prédation, accident, élimination ou indéterminée). **Aucune tendance n'apparaît entre les différents régimes.**

La mortalité est en moyenne de 4,3%. La mortalité est élevée en démarrage et notamment lors de la 1^{ère} semaine (cas de la bande 1, *MPI 2*). Les morts par prédation expliquent les principaux écarts entre bâtiments. Pour la bande 4, la mort par prédation a été importante notamment pour le lot *Standard*.

○ **Résultats par bande**

Dans chacune des 4 bandes, on observe des différences significatives du poids à J84 suivant les régimes. Le **Tableau 4** présente les performances zootechniques pour les 4 bandes.

Tableau 4 – Performances zootechniques par régime (moyenne et écart-type)

Bande	Régime	Poids à 84j	GMQ	IC J1-J84	Rendement ¹ filet	Rendement cuisse+ pilon	Rendement GA ²	Rendement gésier
1	MPI 1	2613 ^c (379,1)	30,68	2,71	13,8 ^b (0,8)	25,3 (1,3)	2,3 (0,9)	ND ³
	MPI 2	2506 ^d (401,7)	29,43	2,76	13,5 ^b (1,2)	24,8 (1,1)	2,3 (0,8)	ND
	MPI 3	2769 ^b (493,4)	32,14	2,75	14,7 ^a (1,2)	25,0 (0,9)	2,6 (1,0)	ND
	MPI 4	2860 ^a (492,3)	33,2	2,86	14,8 ^a (1,1)	25,4 (1,1)	2,3 (1,1)	ND
	<i>p</i>	<0,001	-	-	<0,001	0,16	0,7	-
2	MPI 5	2616,0 ^a (398,2)	30,65	2,76	13,7 ^a (0,9)	26,4 ^a (1,0)	2,5 ^b (0,8)	1,27 ^b (0,54)
	MPI 6	2534,8 ^b (381,6)	29,68	2,76	13,8 ^a (1,2)	25,7 ^b (1,1)	2,6 ^{ab} (1,1)	1,59 ^b (0,25)
	-MAT 1	2423,6 ^c (350,9)	28,02	2,9	12,4 ^b (1,2)	25,6 ^b (0,9)	3,1 ^a (0,9)	1,85 ^a (0,37)
	-MAT 2	2550,7 ^b (372,5)	29,52	2,93	13,3 ^a (1,1)	25,6 ^b (1,0)	3,0 ^a (0,9)	1,83 ^a (0,29)
	<i>p</i>	<0,001	-	-	<0,001	0,01	0,04	<0,001
3	Standard	2540 ^a (364,6)	29,76	2,84	13,9 ^a (1,0)	25,7 (1,0)	2,4 (0,9)	1,42 ^b (0,23)
	-MAT 3	2342 ^c (366,4)	27,41	2,97	13,3 ^b (1,1)	25,2 (1,3)	2,6 (1,2)	1,82 ^a (0,47)
	-MAT 4	2461 ^b (330,6)	28,49	3,00	13,1 ^b (1,2)	25,2 (1,0)	3,1 (1,1)	1,81 ^a (0,29)
	-MAT 5	2443 ^b (372,2)	28,28	2,99	13,2 ^b (1,2)	25,2 (0,8)	2,8 (1,2)	1,77 ^a (0,48)
	<i>p</i>	<0,001	-	-	0,04	0,13	0,12	<0,001
4	Standard	2395 ^a (386,9)	28,51	2,82	13,2 ^a (0,9)	25,23 ^a (1,2)	1,82 ^c (0,82)	1,86 (0,30)
	-MAT 3	2158 ^d (327,7)	25,69	2,91	12,4 ^b (1,0)	25,16 ^{ab} (1,0)	2,44 ^b (0,66)	1,99 (0,45)
	-MAT 4	2313 ^b (352,9)	27,21	2,93	12,4 ^b (1,0)	24,6 ^{bc} (1,1)	2,98 ^a (0,69)	1,99 (0,33)
	-MAT 5	2200 ^c (358,1)	25,87	2,96	12,2 ^b (0,9)	24,2 ^c (1,3)	2,67 ^{ab} (0,83)	2,07 (0,36)
	<i>p</i>	<0,001			<0,001	0,01	<0,001	-

¹ rdt = rendement, % par rapport au poids vif ; ² GA = gras abdominal ; ³ ND : non déterminé
Les moyennes sont considérées comme significativement différentes pour $p < 0,05$

La **bande 1**, qui teste des MPI différentes pour chaque lot, présente des différences de poids à J84, allant jusqu'à 354 g entre *MPI 4* – mélange de plusieurs MPI et *MPI 2* –tourteau de tournesol ($p < 0,05$). Le régime *MPI 4* présente le GMQ le plus élevé (+3,48 par rapport à *MPI 1* qui a le GMQ le plus faible) mais également l'IC le plus important (+0,15 par rapport à *MPI 1*).



Toutefois, ces résultats sont à mettre en relation avec les taux de MAT plus élevés dans les aliments démarrage de *MPI 3* et *MPI 4* par rapport à *MPI 1* et *MPI 2* (jusqu'à +2 points). Le rendement du filet est supérieur pour *MPI 3* et *4* ($p < 0,05$). On n'observe aucune différence significative pour les rendements de cuisse et de gras abdominal.

Dans le cas de la **bande 2**, les animaux recevant les régimes *-MAT* sont légèrement moins lourds à J84 par rapport aux régimes incorporant des MPI (-88 g en moyenne, $p < 0,05$). De plus, ces animaux présentent des rendements de filet plus faibles (jusqu'à -1,4, $p < 0,05$). Le rendement de cuisse est plus faible et le rendement du gras abdominal plus élevé pour les régimes *-MAT* par rapport aux régimes *MPI* ($p < 0,05$). Le régime *-MAT 2* au sous dosage en MAT plus atténué (+0,7 en croissance et +1,4 en finition par rapport à *-MAT 1*) obtient de meilleurs résultats pour le poids à J84, le GMQ et les rendements corporels que pour le régime *-MAT 1*.

Concernant les **bandes 3 et 4**, les animaux recevant les régimes *-MAT* sont moins lourds à J84 par rapport au *Standard* (-124 g et -171g en moyenne pour les bandes 3 et 4 respectivement, $p < 0,05$). De plus, ces animaux présentent des rendements de filet plus faibles ($p < 0,05$). Entre les 3 régimes *-MAT*, les animaux du régime *-MAT 3*, avec des taux de protéines faibles en croissance et en finition, ont un poids à J84 plus faible mais un IC moins élevé.

Les mesures de pesée des animaux et les évolutions de poids sont présentées plus en détails dans **l'Annexe 2**.

○ **Comparaison entre les 3 stratégies alimentaires : cas des bandes 2, 3 et 4**

Pour les bandes 2, 3 et 4 les animaux ayant les régimes *-MAT* ont un taux de gras abdominal plus important (2,84, 2,55 et 2,11 en moyenne pour les régimes *-MAT*, *MPI* et *Standard* respectivement, $p < 0,05$). La bande (saison) a un effet sur les rendements corporels. On peut cependant observer que pour chacune de ces 3 bandes, les animaux ont des rendements significativement plus faibles pour les régimes *-MAT* par rapport aux régimes *MPI* ou *Standard*.

Les régimes à base de MPI peuvent présenter des résultats variables au niveau des performances au sein d'une même bande ou pour le même régime entre deux bandes (cas de *MPI 1* et *MPI 5*). Les animaux maintiennent cependant leur composition corporelle, on observe peu de dégradation quel que soit la matière première du régime. Les régimes à faible taux de MAT ont un impact négatif plus important sur le poids à J84 et sur le rendement de filet, d'autant plus lorsque les taux de MAT sont faibles en croissance et en finition (*-MAT1* pour la bande 2 et *-MAT 3* pour la bande 3).



3.2 Valorisation et utilisation du parcours par les poulets

La hauteur de l'herbe donne une indication sur l'utilisation du parcours. Une diminution de la hauteur caractérise une consommation et/ou dégradation par piétinement de l'herbe et donc un passage plus important des animaux. A l'inverse, une augmentation de la hauteur de l'herbe sera représentative d'une pousse de l'herbe et donc d'une utilisation moindre par les animaux.

Le **Tableau 5** indique pour chaque lot la différence de hauteur d'herbe entre l'ouverture des trappes et la fin de la période d'élevage, devant le bâtiment et au fond du parcours. Quel que soit le régime, la disparition de l'herbe est plus importante devant le bâtiment ce qui est en lien avec la présence plus fréquente des animaux sur cette zone et les fréquences de passage d'animaux plus élevées.

La **bande 1** présente des valeurs similaires de pourcentage de sortie et d'occupation de la zone éloignée du bâtiment pour ses 4 lots *MPI*.

Pour les **bandes 2, 3 et 4**, on observe que les animaux recevant les régimes *-MAT* dégradent davantage la zone éloignée du bâtiment au fond du parcours.

Pour la bande 2, la hauteur de l'herbe diminue plus pour les régimes *-MAT* (entre -14,7 et -25,5 mm d'écart entre les régimes *-MAT* et *MPI*). Il en est de même pour les bandes 3 et 4, qui présentent une dégradation plus importante en fond de parcours pour les régimes *-MAT* par rapport aux régimes *Standard* (jusqu'à 9,6 mm de hauteur d'herbe disparue en plus). Les analyses d'images du sol confirment les mêmes variations (**Graphiques 2**).

La dégradation et l'apparition de sol nu sont plus rapides et plus importantes pour les régimes *-MAT* par rapport aux régimes *MPI* ou *Standard*. Dans le cas des régimes *-MAT*, le couvert se développe (évolution du couvert positive) ce qui ne s'observe pas pour les autres régimes de la bande 2.

Les résultats sont en cohérence avec le pourcentage d'occupation par les poulets de ces zones éloignées, essentiellement pour les bandes d'hiver (2 et 3), la bande d'été (bande 4) sortant davantage se mettre à l'ombre des arbres à cette saison (voir **Tableau 5** et **Graphiques 3**). En moyenne, 17,8%, 21,7% et 33,8% des animaux se retrouvent dans ces zones éloignées pour les régimes *-MAT* contre 4,0%, 3,3% et 26,9% pour les régimes *MPI* ou *Standard* pour les bandes 2, 3 et 4 respectivement (**Tableau 5**).

De plus, le taux moyen d'animaux sortis dans la journée est sensiblement plus élevé pour les régimes sous dosés en protéines (35%, 42% et 75% pour les régimes *-MAT* contre 32%, 23% et 67% pour les régimes *MPI* ou *Standard*, respectivement pour les bandes 2, 3 et 4).



Graphiques 2 - Suivi de l'évolution du couvert du sol par analyse d'image à partir de J35

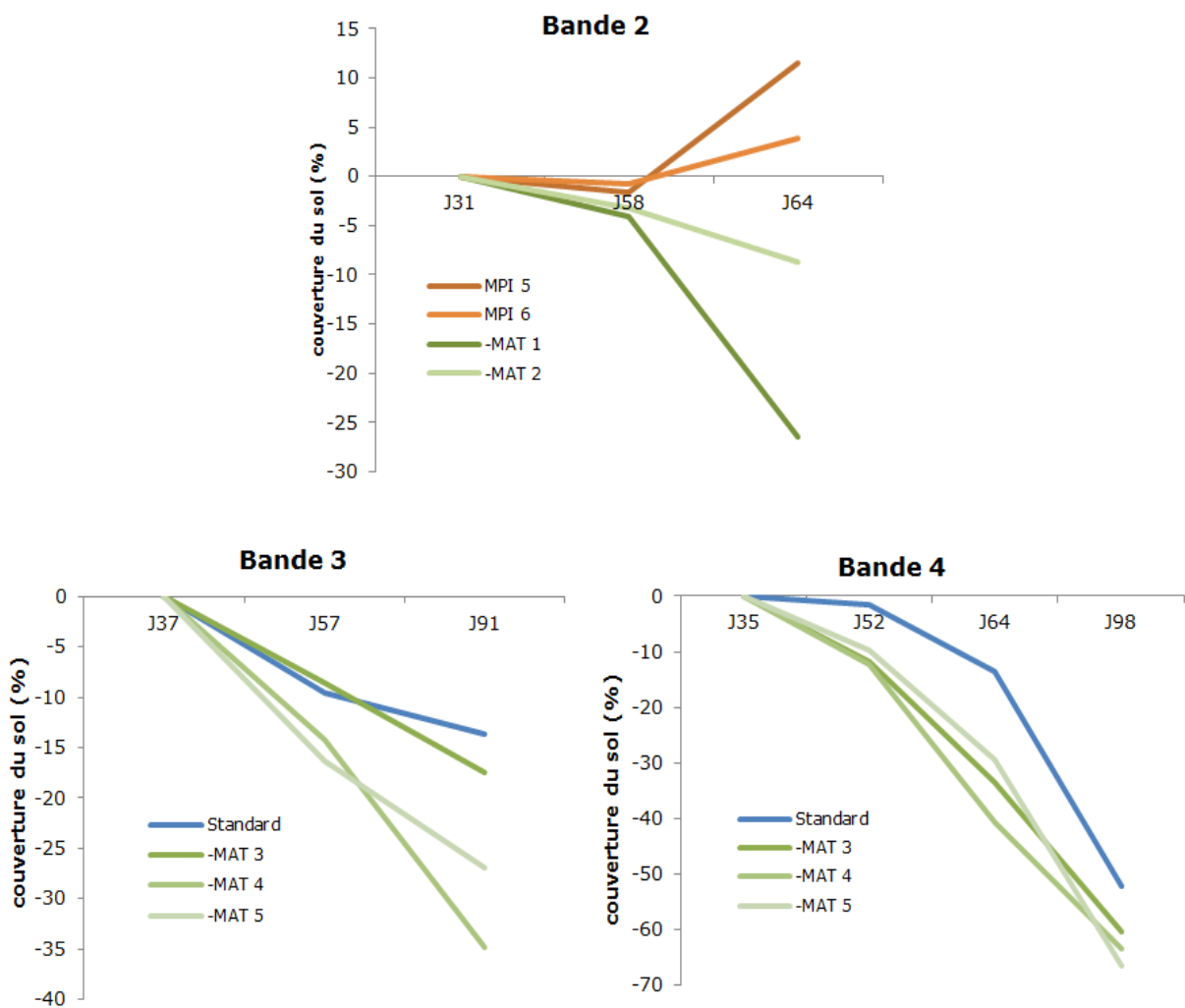


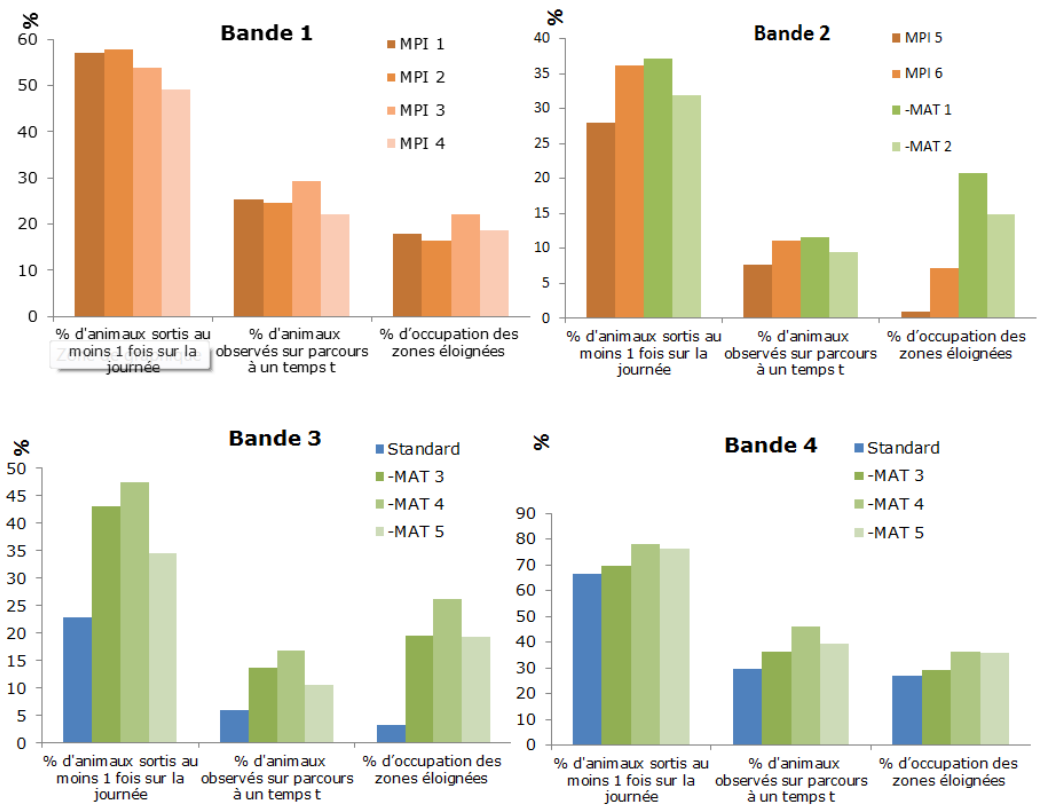


Tableau 5 – Résultats sur l'utilisation du parcours

Bande	Régime	Différence de la hauteur d'herbe entre le début et la fin de l'accès au parcours (mm)		% moyen d'animaux sortis au moins 1 fois sur le parcours dans la journée	% d'occupation des zones éloignées du bâtiment sur le parcours total
		devant le bâtiment	au fond du parcours		
1	MPI 1	ND ¹	ND	57,1	17,8
	MPI 2	ND	ND	57,8	16,3
	MPI 3	ND	ND	54	22
	MPI 4	ND	ND	49,2	18,7
2	MPI 5	-46,8	5,2	28	0,9
	MPI 6	-34,1	-4,6	36,2	7,2
	-MAT 1	-47,3	-30,2	37,2	20,7
	-MAT 2	-34,5	-19,3	31,9	14,9
3	Standard	-17,7	9,7	22,9	3,3
	-MAT 3	-10,3	1,6	43,2	19,6
	-MAT 4	-11,6	0,1	47,5	26,2
	-MAT 5	-4,4	8,3	34,7	19,3
4	Standard	-42,1	-33,3	66,7	26,9
	-MAT 3	-31,1	-40,5	69,7	29,3
	-MAT 4	-41,5	-32,9	78,2	36,2
	-MAT 5	-49,6	-47,8	76,4	36,0

¹ND : non déterminé

Graphiques 3 - Etude du comportement sur parcours





Le **Tableau 4** apporte une indication sur le rendement de gésier des poulets pour les bandes 2, 3 et 4. Le rendement gésier des bandes 2 et 3 est significativement plus important pour les régimes *-MAT* (en moyenne 1,80 et 1,82 contre 1,53 et 1,42 pour les régimes *MPI* ou *Standard* respectivement pour les bande 2 et 3, $p < 0,05$). Malgré une tendance dans le même sens pour la bande 4, les valeurs ne sont pas significativement différentes, pouvant s'expliquer pour une sortie importante de l'ensemble des animaux due au temps chaud de la période d'élevage.

Les animaux sortant plus et explorant davantage le parcours ont donc un gésier plus développé qui peut s'expliquer par le fait qu'ils ingèrent sur le parcours des éléments solides tels que gravillons, morceaux de terre, graines et fibres. Ils seraient ainsi susceptibles de mieux valoriser les aliments, notamment les aliments grossiers, par un broyage plus efficace du gésier.

3.3 Approche d'étude sur la consommation en protéines et coûts

Le **Tableau 6** présente la consommation de protéines par l'animal, par un calcul simple ne prenant pas en compte le système de digestion et valorisation de protéines par l'organisme, mais permettant d'avoir un premier aperçu de l'économie en protéine que pourraient proposer les régimes plus faibles en MAT. En effet, on constate que, rapportée au poids vif, pour les régimes ayant des taux de protéines plus faibles en croissances (*-MAT 1* et *-MAT 3*) ou en finition (tous les régimes *-MAT*), la consommation en protéines est inférieure par rapport aux régimes *MPI* ou *Standard*. L'apport en protéine est plus faible par kilogramme de poids vif.

Ce constat semble intéressant d'un point de vue économique et zootechnique, cette étude demande cependant à être poursuivie et précisée.

Tableau 6 – Relation entre quantité de protéines ingérées et poids vif

Bande	Régime	Consommation de protéines (g/poulet)			Consommation de protéines (g/g PV poulet)		
		démarrage	croissance	finition	démarrage	croissance	finition
1	MPI 1	165,3	537,9	781,7	0,38	0,38	0,30
	MPI 2	178,3	541,6	728,0	0,40	0,38	0,29
	MPI 3	194,7	652,1	766,1	0,40	0,40	0,28
	MPI 4	235,5	674,5	817,9	0,40	0,40	0,29
	MPI 5	189,0	537,0	772,0	0,40	0,37	0,30
2	MPI 6	187,7	582,9	753,6	0,38	0,40	0,30
	-MAT 1	209,3	493,6	543,7	0,41	0,33	0,22
	-MAT 2	207,3	545,3	639,4	0,40	0,35	0,25
	Standard	207,8	555,8	743,2	0,42	0,37	0,29
3	-MAT 3	206,5	448,4	601,5	0,41	0,33	0,26
	-MAT 4	219,7	580,5	506,0	0,41	0,38	0,21
	-MAT 5	226,0	520,8	564,3	0,42	0,35	0,23
	Standard	196,3	495,6	717,2	0,40	0,36	0,30
4	-MAT 3	185,5	383,6	549,1	0,41	0,32	0,25
	-MAT 4	201,4	492,2	488,5	0,41	0,36	0,21
	-MAT 5	194,5	445,4	520,7	0,40	0,35	0,24



Les prix d'achat des aliments en fonction des coûts des matières premières sur une même période sont détaillés dans le **Tableau 7**. On observe que les prix sembleraient abaissés dans les conditions actuelles pour les régimes *-MAT* par rapport aux régimes *MPI* ou *Standard*. Par exemple, il y a un écart de 45,6 €/T et 57,5 €/T entre les régimes *-MAT* et *Standard* pour les bandes 3 et 4 respectivement. Cette approche économique pourrait être un outil à la décision dans les choix de stratégie entre régime *-MAT*. Par exemple, les performances des animaux des régimes *-MAT 3* et *-MAT 5* sont proches mais le coût de l'aliment est légèrement en faveur du régime *-MAT 5*.

Tableau 7 – Evaluation des coûts alimentaires dans un contexte économique donné

Bande	Régime	Coût aliment (€/T)		
		démarrage	croissance	finition
1	MPI 1	ND ¹	ND	ND
	MPI 2	494	480,6	428,2
	MPI 3	ND	ND	ND
	MPI 4	ND	452,3	413,7
2	MPI 5	ND	ND	ND
	MPI 6	ND	ND	ND
	-MAT 1	421,9	ND	393,5
	-MAT 2	ND	ND	395
3	Standard	467,6	446,7	406,4
	-MAT 3	467,6	416,6	391,8
	-MAT 4	467,6	446,7	329,9
	-MAT 5	467,6	431,6	360,8
4	Standard	477,8	446,7	420,8
	-MAT 3	477,8	419,0	390,1
	-MAT 4	477,8	446,7	336,1
	-MAT 5	477,8	432,8	363,1

¹ND : calcul non réalisé pour faute de connaissance suffisante sur le prix de certaines MPI.

4- CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les quatre bandes de poulets de chair élevées à l'INRA du Magneraud, comportant chacune 4 modalités, ont permis de tester différents régimes incorporant des matières premières innovantes riches en protéines (*MPI*) ou testant des régimes à faibles taux de MAT (*-MAT*) en période de croissance et/ou finition. Il a été montré que les performances zootechniques et la composition corporelle des animaux recevant les régimes *MPI* étaient légèrement variables mais maintenues à un bon niveau. **Ces matières premières testées semblent donc être de bons candidats. Leur intérêt étant démontré, d'autres associations et d'autres taux d'incorporation pourront être testés.**



Les lots des régimes –MAT présentent des performances plus faibles mais valorisent mieux le parcours avec un nombre de sorties plus important, une meilleure répartition sur le parcours et une utilisation plus forte du couvert végétal que les régimes *MPI* ou *Standard*. Cette exploration du parcours plus intensive leur permet d'atténuer l'écart avec le lot nourri avec un aliment standard. L'analyse de cette stratégie est encore à approfondir, en atténuant l'écart de MAT entre formules testées et formules classiques, pour étudier les seuils de décrochage de performances à mettre en relation avec les conditions d'élevage, la saison et la disponibilité fourragère sur parcours.

L'intérêt des régimes –MAT au niveau de l'économie en protéines consommées et du coût de l'aliment est un élément qui permettrait de compenser une légère baisse de performance des animaux.

Ces deux stratégies semblent pouvoir apporter des pistes de réflexion intéressantes au passage à une alimentation 100% AB en volailles de chair, pour des performances conformes aux objectifs, particulièrement pour les régimes *MPI*, ceci à condition de sécuriser le démarrage et d'apporter un apport nutritionnel « compensatoire » au travers du parcours.

Il a été montré que le parcours a son importance au niveau de l'apport nutritionnel qu'il peut fournir puisqu'il est bien consommé par les animaux. La composition du couvert végétal reste encore à étudier afin d'offrir aux animaux des végétaux intéressants nutritionnellement, appétant, durables dans le temps et résistants aux piétinements.

5- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Germain K., Niang Baye M., Juin H., Jondreville C., Jurjanz S., 2011. Impact de l'ingestion de sol et de végétaux par le poulet de chair sur la valorisation énergétique de la ration. 9ème JRA, Tours, pp 275-279.
- Germain K., Juin H., Guémené D., 2010. Alteravi: an experimental facility to investigate free range and organic poultry production. 13th. European poultry Conference.
- Juin H., Bordeaux C., Feuillet D., Roinsard A., 2015. Valeur nutritionnelle de sources de protéines pour l'alimentation des volailles en production biologique. 11ème Journées de la recherche avicole, Tours, pp. 529-533.
- Jurjanz S., Germain K., Juin H., Jondreville C., 2011. Ingestion de sol et de végétaux par le poulet de chair sur des parcours enherbés ou arborés. 9èmes Journées de la Recherche Avicole, Tours.



Annexe 1 - Formules alimentaires pour les 4 bandes successives

Bande 1

Matières premières	Démarrage				Croissance				Finition			
	MPI 1	MPI 2	MPI 3	MPI 4	MPI 1	MPI 2	MPI 3	MPI 4	MPI 1	MPI 2	MPI 3	MPI 4
Blé	30,00	30,00	30,00	14,21	35,00	34,75	21,62	35,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Mais	28,40	26,78	26,93	18,52	23,99	20,93	26,06	3,51	23,32	21,25	22,00	11,85
T Soja	30,00	30,00	28,51	18,71	23,91	21,90	21,73	15,00	18,00	18,00	10,03	10,00
PX Luzerne	3,34	2,96			4,14	6,00				0,73		
Féverole			5,00	9,41			8,00	13,76			10,00	3,84
Pois				8,00				8,00				6,00
T Chanvre	5,00			5,00	10,00				15,00			
T Tournesol		7,00		13,86		12,43	12,00	7,70		15,00		12,10
T Colza			2,00	6,00			2,00	10,00			10,00	10,00
CP Riz			4,00				3,29				3,34	
Huile				3,11		1,24	2,01	4,09	0,83	2,28	1,84	3,69
Phosphate bicalcique	1,62	1,59	1,62	1,65	1,33	1,26	1,37	1,24	1,09	1,01	1,00	0,96
Carbonate	0,74	0,77	1,04	0,63	0,73	0,59	1,02	0,80	0,86	0,83	0,89	0,66
Bétaïne	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Sel	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Prémix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EM	2900	2860	2880	2850	2900	2900	2900	2900	2950	2950	2950	2950
MAT	21,30	21,13	21,34	21,00	20,50	20,50	20,50	20,00	17,53	17,36	17,00	17,00
Lysine	1,11	1,11	1,10	1,10	1,02	1,02	1,02	1,06	0,80	0,80	0,80	0,81
Méthionine + Cystine	0,75	0,75	0,76	0,73	0,74	0,74	0,74	0,68	0,67	0,66	0,65	0,65
Tryptophane	0,28	0,27	0,25	0,24	0,27	0,28	0,24	0,23	0,21	0,21	0,19	0,20
Thréonine	0,81	0,80	0,79	0,80	0,79	0,77	0,75	0,73	0,67	0,63	0,62	0,62
Ca	1,05	1,05	1,05	1,05	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85	0,85	0,85	0,85
P dispo	0,42	0,42	0,42	0,42	0,37	0,37	0,37	0,37	0,32	0,32	0,32	0,32



Bande 2

Matières premières	Démarrage				Croissance				Finition			
	MPI 5	MPI 6	-MAT1	-MAT2	MPI 5	MPI 6	-MAT1	-MAT2	MPI 5	MPI 6	-MAT1	-MAT2
Blé	30,00	30,00	30,00	30,00	35,00	35,00	17,96	51,46	40,00	40,00	30,70	40,00
Mais	28,40	28,40	28,40	20,44	23,99	15,00	49,22		23,32	10,00	45,04	15,60
T Soja	30,00	30,00	30,00	35,36	23,91	31,75	18,95	16,33	18,00	16,78	12,90	0
PX Luzerne	3,34	3,34	3,34	2,00	4,14	2,16	0,40			3,00		4,50
Féverole				5,00		4,10						13,56
Pois							2,00	8,69			8,50	6,00
T Chanvre	5,00	5,00	5,00	3,00	10,00	3,00		0,72	15,00			
T Tournesol							8,10	18,00		16,68		15,31
Ortie						4,00				6,00		
Huile				0,75		1,96		1,66	0,83	4,90	0,09	2,73
Phosphate bical	1,62	1,62	1,62	1,77	1,33	1,30	1,46	1,54	1,09	0,97	1,16	1,06
Carbonate	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,83	1,01	0,70	0,86	0,77	0,71	0,34
Bétaïne	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Sel	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Prémix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
EM	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2950	2950	2950	2950
MAT	21,30	21,30	21,30	23,17	20,45	22,20	16,40	17,00	17,53	18,39	14,10	15,50
Lysine	1,11	1,11	1,11	1,26	1,02	1,18	0,79	0,84	0,80	0,86	0,70	0,74
Méthio + Cystine	0,75	0,75	0,75	0,79	0,74	0,74	0,62	0,64	0,67	0,67	0,54	0,56
Tryptophane	0,28	0,28	0,28	0,29	0,27	0,29	0,19	0,18	0,21	0,24	0,15	0,19
Thréonine	0,81	0,81	0,81	0,88	0,79	0,83	0,62	0,65	0,67	0,67	0,54	0,59
Ca	1,05	1,05	1,05	1,05	1,00	1,00	1,00	1,00	0,85	0,95	0,85	0,85
P dispo	0,42	0,42	0,42	0,45	0,37	0,37	0,37	0,37	0,32	0,32	0,32	0,32



Bande 3

Matières premières	Démarrage	Croissance			Finition		
	commun	Standard	-MAT3	-MAT4	Témoin	-MAT3	-MAT4
TT soja	28,84	24,30	20,19	24,30	13,95	16,27	
Blé	30,00	25,00		25,00	12,69	9,01	
Maïs	11,45	25,88	36,88	25,88	30,00	36,01	73,08
Triticale	15,00	10,00	29,09	10,00	20,00	30,00	
TT tournesol	8,25	10,00	5,53	10,00	15,00		9,42
Féverole					4,75		9,88
luzerne	1,04	0,82	0,70	0,82	0,74	0,78	0,30
Son						3,00	
Carbonate					0,85		
Huile de colza	1,46	1,45	1,46	1,45	1,02	0,93	1,32
Phosphate	2,91	1,50	5,10	1,50		3,00	5,00
Prémix	0,70	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65
Sel	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Bétaïne	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100
EM	2750	2800	2800	2800	2850	2870	2820
MAT	21,50	19,90	17,50	19,90	18,10	15,00	12,00
Lys dig	0,95	0,85	0,75	0,85	0,72	0,63	0,40
AAS dig	0,65	0,63	0,56	0,63	0,59	0,49	0,40
THR dig	0,69	0,65	0,58	0,65	0,58	0,49	0,39
TRP dig	0,23	0,21	0,18	0,21	0,17	0,16	0,08
Ca	1,05	0,93	0,93	0,93	0,75	0,76	0,71
P dispo	0,42	0,40	0,40	0,40	0,32	0,32	0,32

Remarque pour le régime -MAT 5 :
- en croissance : régime identique au -MAT3 les deux premières semaines puis identique au -MAT4 les 2 semaines suivantes,
- en finition : régime identique au -MAT4 les 2 premières semaines puis identique au -MAT3 les 2 semaines suivantes.

Remarque pour le régime -MAT 4 : absence de soja en finition



Bande 4

Matières premières	Démarrage	Croissance			Finition		
	commun	Standard	-MAT3	-MAT4	Témoin	-MAT3	-MAT4
TT soja	28,84	24,30	20,19	24,30	13,95	16,27	
Blé	30,00	25,00		25,00	12,74	9,06	
Maïs	11,45	25,88	36,88	25,88	17,71	36,01	64,86
Triticale	15,00	10,00	29,09	10,00	20,00	30,00	
TT tournesol	8,25	10,00	5,53	10,00	19,00		16,69
Féverole					13,04		10,88
luzerne	1,04	1,50	5,10	1,50		3,00	5,00
Son						3,00	
Carbonate		0,82		0,82	0,74	0,78	0,30
Huile de colza	1,46		0,70		0,85		
Phosphate	2,91	1,45	1,46	1,45	1,02	0,93	1,32
Prémix	0,70	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65
Sel	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Bétaïne	0,05	0,05	0,05	0,05			
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100
EM	2750						
MAT	21,90	20,2	17,0		18,1	14,5	11,6
Lys dig	1,07	0,96	0,83			0,68	0,48
méthionine	0,34	0,32	0,27		0,23	0,28	0,21
Ca	1,07	0,95	0,94		0,78	0,76	0,72
P	0,70	0,69	0,64		0,67	0,51	0,63

Remarque pour le régime -MAT 5 :
- en croissance : régime identique au -MAT3 les deux premières semaines puis identique au -MAT4 les 2 semaines suivantes,
- en finition : régime identique au -MAT4 les 2 premières semaines puis identique au -MAT3 les 2 semaines suivantes.

Remarque pour le régime -MAT 4 : absence de soja en finition



Annexe 2 - Moyenne des poids individuels lors des trois pesées (écart-type)

sexe	Bande 1				Bande 2				Bande 3				Bande 4			
	régime	Poids (g/poulet)			régime	Poids (g/poulet)			régime	Poids (g/poulet)			régime	Poids (g/poulet)		
		J 28	J 56	J 84		J 28	J 56	J 84		J 28	J 56	J 84		J 28	J 56	J 84
M+F	MPI 1	430 (69) ^d	1421 (193) ^c	2613 (379) ^c	MPI 5	475 (66) ^d	1447 (203) ^c	2616 (398) ^a	standard	493 (60) ^c	1498 (184) ^b	2540 (364) ^a	standard	489 (59) ^a	1368 (188) ^a	2395 (386) ^a
	MPI 2	449 (70) ^c	1419 (209) ^c	2506 (401) ^d	MPI 6	490 (71) ^c	1462 (199) ^{bc}	2534 (381) ^b	-MAT 3	501 (56) ^b	1377 (181) ^d	2342 (366) ^c	-MAT 3	451 (54) ^b	1197 (172) ^c	2157 (327) ^d
	MPI 3	482 (98) ^b	1637 (278) ^b	2769 (493) ^b	-MAT 1	505 (68) ^b	1479 (196) ^{bc}	2423 (350) ^c	-MAT 4	540 (63) ^a	1547 (191) ^a	2461 (330) ^b	-MAT 4	487 (61) ^a	1378 (193) ^a	2312 (352) ^b
	MPI 4	584 (86) ^a	1688 (258) ^a	2860 (492) ^a	-MAT 2	515 (70) ^a	1543 (205) ^a	2550 (372) ^b	-MAT 5	537 (65) ^a	1468 (126) ^c	2443 (372) ^b	-MAT 5	483 (65) ^a	1273 (195) ^b	2199 (358) ^c
p		***	***	***		***	***	***		***	***	***		***	***	***
Femelles	MPI 1	410 (59) ^d	1283 (125) ^c	2209 (165) ^c	MPI 5	446 (59) ^c	1315 (152) ^c	2264 (184) ^a	standard	461 (46) ^c	1358 (114) ^b	2200 (173) ^a	standard	461 (47) ^a	1248 (115) ^a	2070 (162) ^a
	MPI 2	431 (59) ^c	1292 (138) ^c	2167 (188) ^d	MPI 6	462 (60) ^b	1329 (131) ^c	2214 (173) ^b	-MAT 3	475 (46) ^b	1272 (131) ^d	2078 (171) ^c	-MAT 3	430 (45) ^c	1122 (120) ^c	1909 (166) ^c
	MPI 3	472 (90) ^b	1507 (213) ^b	2425 (299) ^b	-MAT 1	476 (57) ^a	1364 (142) ^b	2169 (206) ^c	-MAT 4	508 (52) ^a	1395 (112) ^a	2154 (181) ^b	-MAT 4	461 (47) ^a	1234 (120) ^a	1983 (163) ^b
	MPI 4	560 (76) ^a	1541 (190) ^a	2477 (272) ^a	-MAT 2	482 (63) ^a	1404 (141) ^a	2245 (195) ^a	-MAT 5	507 (51) ^a	1335 (124) ^c	2151 (178) ^b	-MAT 5	450 (51) ^b	1154 (126) ^b	1911 (170) ^c
p		***	***	***		***	***	***		***	***	***		***	***	***
Mâles	MPI 1	441 (70) ^d	1505 (176) ^c	2851 (243) ^c	MPI 5	501 (59) ^c	1563 (167) ^c	2932 (244) ^a	standard	521 (55) ^b	1616 (146) ^b	2831 (216) ^a	standard	520 (58) ^a	1495 (165) ^a	2724 (242) ^a
	MPI 2	461 (74) ^c	1525 (199) ^c	2795 (295) ^d	MPI 6	517 (68) ^b	1592 (164) ^b	2840 (254) ^b	-MAT 3	527 (52) ^b	1480 (163) ^c	2600 (228) ^c	-MAT 3	475 (52) ^c	1296 (161) ^c	2433 (226) ^d
	MPI 3	490 (10) ^b	1755 (276) ^b	3068 (430) ^b	-MAT 1	541 (60) ^a	1604 (170) ^b	2696 (254) ^c	-MAT 4	569 (56) ^a	1680 (139) ^a	2739 (250) ^b	-MAT 4	510 (61) ^b	1493 (160) ^a	2576 (216) ^b
	MPI 4	604 (88) ^a	1815 (241) ^a	3192 (387) ^a	-MAT 2	544 (64) ^a	1675 (163) ^a	2841 (247) ^b	-MAT 5	571 (61) ^a	1605 (166) ^b	2742 (244) ^b	-MAT 5	515 (61) ^{ab}	1390 (180) ^b	2479 (256) ^c
p		***	***	***		***	***	***		***	***	***		***	***	***

Les moyennes sont considérées comme significativement différentes pour $p < 0,05$, *** lorsque $p < 0,001$



Document téléchargeable sur : www.bio.paysdelaloire.chambagri.fr

Ce document a été réalisé dans le cadre du programme CASDAR Avialim Bio,
 piloté par la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire,
 avec le **concours financier du Ministère de l'agriculture, de**
 l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du
 territoire.



Avec la contribution financière
 du compte d'affectation spéciale
 «développement agricole et rural»

Partenaires du projet AVIALIM Bio :

