

# Formulation d'aliments pour des porcs en agriculture biologique

Propositions de formules

23 décembre 2014

José Wavreille

**Centre wallon de Recherches agronomiques**

Département Productions et filières

Unité Mode d'élevage, bien-être et qualité

*Bâtiment Bertrand Vissac - rue de Liroux, 8 - 5030 GEMBLoux*

<http://www.cra.wallonie.be>

# Formulations d'aliments pour des porcs en agriculture biologique

---

## Propositions de formules

### Objet

La demande émane du CER Groupe – Département Agri-Développement via l'Université de Liège, Faculté de médecine vétérinaire.

« En collaboration avec BioWallonie, nous menons une étude ayant trait au secteur porc bio. Nous cherchons notamment à définir des rations alimentaires performantes, et ce pour les différentes catégories animales et différents stades physiologiques. L'idée est par ailleurs de valoriser les matières premières disponibles au sein de la filière "Grandes cultures bio" en Wallonie. A ce titre, vous trouverez ci-après une liste plus ou moins exhaustive de ces matières :

- Triticale avoine pois fourrager (60%-20%-20%)
- Orge avoine pois protéagineux (45%-10%-45%)
- Orge pois protéagineux (50%-50%)
- Féverole triticale (50%-50%)
- Féverole
- Froment
- Orge
- Triticale
- Pois fourrager
- Pois protéagineux

Considérant ces dernières, pourriez-vous nous proposer des rations types (troues gestantes, troues allaitantes, porcelets en post-sevrage, porcs en pré-engraissement et porcs à l'engrais), sachant qu'un correcteur sera sans doute nécessaire dans la plupart des cas ? »

## Introduction

En préalable à la formulation des aliments, il apparaît judicieux :

- De souligner que la performance des rations alimentaires dépend de plusieurs éléments, dont spécialement:
  - o La quantité d'aliments distribuée, mais plus encore, de la quantité d'aliments ingérée. Classiquement, en production porcine, les aliments sont distribués :
    - à volonté pour les porcelets et porcs à l'engraissement ; il faut veiller au réglage des distributeurs pour éviter le gaspillage ;
    - quasi à volonté pour les truies allaitantes ; il faut assurer un schéma optimum de distribution fonction notamment de la taille de la portée ;
    - de manière rationnée pour les truies gestantes ; il faut également suivre un schéma optimum de distribution fonction de l'état d'embonpoint des truies et du fourrage grossier mis à disposition ;
  - o La qualité des aliments distribués et donc la qualité des matières premières qui composent les aliments : valeurs nutritionnelles, facteurs antinutritionnels, état de conservation ;
  - o Le prix des matières premières ;
  - o Et de nombreux autres facteurs propres aux animaux, à leur conduite, logement, état de santé...
- De rappeler la nécessité de contrôler la valeur alimentaire des matières premières utilisées pour la fabrication des aliments, car :
  - o Les approches globales de formulation sont réalisées au départ de tables alimentaires.
  - o Certaines matières premières fixées dans la demande sont composées d'un mélange de matières premières, c'est le cas des associations céréales-protéagineux. Ces mélanges offrent une opportunité agronomique et zootechnique très intéressante, mais récoltés secs, ils souffrent d'un inconvénient majeur. En effet, les grains de taille et de poids très différents ont tendance à se séparer lors du stockage, ce qui provoque des changements de valeurs nutritionnelles à la reprise. L'idéal est d'utiliser un trieur avant même de procéder au stockage ou de s'intéresser à d'autres techniques de stockage tels l'ensilage et l'inertage.

- La conservation des matières premières peut être réalisée de différentes manières (sec, ensilage, inertage) et provoquer des changements dans la composition nutritionnelle, dont notamment une amélioration de la valeur énergétique.

Les analyses suivantes doivent être recommandées pour ajuster les formulations aux matières premières réellement utilisées :

- Prioritairement, la matière sèche (MS) pour mélanger et distribuer les quantités réellement définies ;
- Les matières azotées totales (MAT) puisqu'il s'agit d'une des premières contraintes de formulation.

Cette analyse peut toutefois être mise encore plus à profit puisqu'elle permet bien souvent de calculer la teneur en les différents acides aminés. L'outil online disposé gratuitement sur le site Internet d'Ajinomoto-eurolysine peut être sollicité : <http://ajinomoto-eurolysine.fr/teneurs-en-acides-amines-des-matieres-premieres.html>.

- Secondairement, les matières grasses, la cellulose brute, les fractions de fibres NDF, ADF et ADL, l'amidon et les sucres, car :
  - Il peut s'avérer très utile de vérifier la teneur en matières grasses de certains oléoprotéagineux ;
  - Ces éléments permettent de calculer la valeur énergétique des matières premières, exprimée en mégajoule d'énergie nette. Un outil développé par l'INRA, l'Association française de Zootechnie et Ajinomoto-eurolysine est également mis à disposition gratuitement pour procéder aux calculs ; cf. <http://www.evapig.com/x-home-fr>. Cet outil permet par ailleurs, également, la formulation des aliments.

- D'insister sur la qualité de la mouture des matières premières, le porc y étant très sensible. Par exemple, pour les céréales une granulométrie entre 0.50 et 0.60 mm paraît convenir chez le porcelet alors qu'il faut chercher une granulométrie plus fine pour bien valoriser le pois. Une mouture fine améliore la digestibilité des aliments et diminue l'indice de consommation. Trop fine, elle peut entraîner une augmentation de la fréquence des ulcères chez le porc à l'engraissement et des constipations chez la truie, des soucis de descente dans les silos et trémies, une augmentation des poussières. Trop grossière, elle ne facilite pas le mélange homogène et peut entraîner du démélange.

- De renvoyer au cahier technique « alimentation des porcins en agriculture biologique », septembre 2014 , édité par l'ITAB-IBB, Agricultures et Terroires Chambre d'Agriculture Pays de la Loire et l'IFIP. Ce document récent contient une masse d'informations incontournables. Il est disponible en libre accès à l'adresse Internet suivante : [http://www.itab.asso.fr/downloads/porc-bio/cahier\\_porc\\_0.pdf](http://www.itab.asso.fr/downloads/porc-bio/cahier_porc_0.pdf)

## Liste des matières premières

Les matières premières proposées dans la demande sont reclassées selon leurs apports énergétique et azoté :

- Froment
- Triticale
- Orge
  
- Féverole
- Pois fourrager
- Pois protéagineux
  
- Triticale féverole (50%-50%)
- Orge pois protéagineux (50%-50%)
- Orge avoine pois protéagineux (45%-10%-45%)
- Triticale avoine pois fourrager (60%-20%-20%)

### Caractéristiques nutritionnelles

	Matière sèche (%)	Protéines brutes (%)	Matière grasse (%)	Cellulose brute (%)	Lysine dig. (%)	Méth. dig. (%)	Méth.+ Cyst. (%)	Trypt. dig. (%)	Thré. dig. (%)	Energie nette (MJ/kg)
9062 / Froment	86.8	10.5	1.5	2.2	0.25	0.15	0.37	0.11	0.27	10.5
9058 / Triticale	87.3	9.6	1.4	2.3	0.32	0.15	0.39	0.11	0.27	10.3
9060 / Orge	86.7	10.1	1.8	4.6	0.28	0.14	0.34	0.10	0.26	9.5
9063 / Féverole (blanche)	86.1	26.8	1.1	7.5	1.52	0.16	0.42	0.18	0.79	9.2
9064 / Pois fourrager	88.1	23.0	1.2	6.6	1.19	0.14	0.32	0.12	0.52	9.0
9059 / Pois protéagineux	86.4	20.7	1.0	5.2	1.24	0.16	0.36	0.13	0.60	9.7
9057 / Triticale-Féverole (50-50)	86.7	18.2	1.3	4.9	0.92	0.16	0.41	0.15	0.53	9.8
9056 / Orge-Pois prot. (50-50)	86.6	15.4	1.4	4.9	0.76	0.15	0.35	0.12	0.43	9.6
9055 / Orge-Avoine-Pois prot. (45-10-45)	86.7	14.8	1.7	5.7	0.71	0.15	0.35	0.11	0.41	9.5
9054 / Triticale-Avoine-Pois four. (60-20-20)	87.6	12.3	2.0	5.2	0.49	0.15	0.38	0.11	0.31	9.6

Comme le froment, le triticale est une source d'énergie. Il est légèrement plus riche en lysine et méthionine + cystine que le froment.

L'orge apporte plus de fibres et bénéficie ainsi d'un atout relatif à la santé digestive qui peut être judicieusement valorisé chez le porcelet. L'avoine des mélanges est moins riche en énergie que les autres céréales et plus riche en fibres. Elle sera préférée chez la truie gestante mais le taux d'incorporation sera limité puisqu'elle provoque de la nervosité.

Le pois et la féverole trouvent leur place entre les céréales et les tourteaux de soja. Ce sont des matières premières dites « mixtes » car elles apportent à la fois des protéines et de l'énergie. La féverole est plus riche en protéines que le pois mais moins riche en énergie.

Ces deux matières premières sont très intéressantes pour l'apport en lysine digestible qui est 4 fois supérieur à celui assuré par les céréales. Par contre, la féverole et le pois sont, proportionnellement à la lysine qu'ils apportent, carencés en méthionine, cystine, tryptophane et thréonine.

Le pois ne pose plus de problèmes pour les facteurs antitrypsiques car ceux-ci ont été éliminés par sélection variétale. De même, les lectines et saponines sont présentes à très faibles teneurs et n'ont pas d'effet négatif démontré. Quant aux tanins, rangés également parmi les facteurs antinutritionnels, ils ont été éliminés depuis le développement du pois protéagineux (les pois verts et jaunes) mais sont toujours à craindre pour le pois fourrager issu de plantes à fleurs colorées (les pois marbrés brun-rouge).

Ainsi, le pois protéagineux ne présente pas de limite d'incorporation justifiée dans les aliments pour porcs. Et si la couleur verdâtre des aliments est de nature à inquiéter les éleveurs, il faut travailler les réticences des éleveurs, car des essais ont démontré que le pois protéagineux peut être introduit jusqu'à 40% dans les aliments porcelets.

Les féveroles contiennent plusieurs types de facteurs antinutritionnels également : tanins, facteurs antitrypsiques, vicine et convicine, hémagglutinines (lectines), alpha-galactosides. Les tanins réduisent la digestibilité des protéines. Les effets de la vicine et convicine semblent faibles chez le porc à l'inverse de la volaille. L'incidence des lectines est également relativement faible dans les féveroles, alors que les teneurs en facteurs antitrypsiques sont désormais identiques à celles du pois. Les alpha-galactosides pénalisent la digestibilité des acides aminés et induisent de la flatulence.

Les limites d'incorporation retenues sont de 15% chez le porcelet et les truies et de 25% chez les porcs à l'engraissement mais des essais récents portent les limites à 20% pour les aliments porcelets 2<sup>e</sup> âge et 35% chez les porcs à l'engraissement quel que soit la couleur des fleurs.

La valeur alimentaire des mélanges proposés a été calculée sur base de la valeur alimentaire des matières premières qui rentrent dans les compositions. Et les limites d'incorporation sont déduites de la même manière.

#### Limites d'incorporation

	Porcelet	Porc croissance	Porc finition	Truie gestante	Truie allaitante
9062 / Froment	nl	nl	nl	nl	nl
9058 / Triticale	nl	nl	nl	nl	nl
9060 / Orge	nl	nl	nl	nl	nl
9063 / Féverole (blanche)	15%	25%	25%	15%	15%
9064 / Pois fourrager	15%	20%	20%	20%	20%
9059 / Pois protéagineux	30%	nl	nl	nl	nl
9057 / Triticale-Féverole (50-50)	30%	40%	40%	30%	30%
9056 / Orge-Pois prot. (50-50)	60%	nl	nl	nl	nl
9055 / Orge-Avoine-Pois prot. (45-10-45)	65%	nl	nl	nl	nl
9054 / Triticale-Avoine-Pois four. (60-20-20)	50%	75%	75%	75%	50%

## Formulation des aliments

Les paramètres à prendre en compte pour la formulation des aliments sont :

- la teneur en nutriments des matières premières,
- les limites d'incorporation en regard du stade de production pour lequel l'aliment est destiné,
- les caractéristiques nutritionnelles souhaitables des aliments pour couvrir les besoins nutritionnels des animaux que l'on souhaite nourrir,
- le prix des matières premières.

Une stratégie préférentielle d'incorporation des matières premières en mélanges a été retenue.

Le prix des matières premières proposées est donné à titre indicatif, car cela ne constitue pas notre domaine d'expertise premier et une mise à jour est très probablement souhaitable.

D'autres matières premières ont été ajoutées à la liste fournie pour permettre la formulation. Il s'agit notamment de :

- un complément minéral et vitaminé incorporé à 3% pour couvrir les besoins en vitamines, oligo-éléments phosphore et calcium (5/25, par ex.),
- des levures de bière, protéines de pommes de terre, graines de tournesol non décortiquées, tourteau de soja-expeller, tourteau de colza-expeller pour chercher à satisfaire les besoins et équilibres en acides aminés,
- de l'huile de soja pour compléter les apports en matières grasses, énergie et chercher à donner du liant,
- du bicarbonate de soude pour l'équilibre électrolytique,
- de la craie alimentaire et du phosphate monocalcique pour les apports complémentaires de calcium et de phosphore.

Des formulations sont ainsi proposées pour les différents stades de production.

### Porcelet 2<sup>ème</sup> âge

Pour ce stade de production il est très difficile, en agriculture biologique, de satisfaire les besoins élevés en acides aminés et de respecter les équilibres recommandés avec un taux de protéines brutes modéré (<19%) qui permet d'éviter des troubles digestifs.

La première formulation proposée vise l'utilisation importante de féverole. Elle est incorporée à 15% en utilisant le mélange triticales-féverole. Elle est associée à la graine de soja, la levure de bière et des protéines de pomme de terre pour chercher à couvrir les besoins azotés. Le taux de protéines brutes s'envole toutefois au-delà des 19% ce qui risque de provoquer des troubles digestifs chez le porcelet. Cette stratégie permet d'atteindre le niveau requis en lysine digestible mais n'assure pas l'équilibre parfait entre acides aminés.

### **Formulation Porcelet 2e**

#### **Composition aliment**

Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9060 / Orge	290	<b>24.00%</b>	
9058 / Triticale	290	<b>17.00%</b>	
9057 / Triticale-Féverole (50-50)	300	<b>30.00%</b>	30%
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>4.00%</b>	
1344 / Levures de bières 87%MS	1 000	<b>5.00%</b>	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	<b>5.00%</b>	
9065 / Graines de soja toastées	750	<b>15.00%</b>	15%
<b>TOTAL</b>	464	<b>100.0%</b>	

#### **Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)**

		<i>Mini</i>	<i>Maxi</i>
102 Protéine brute (%)	21.0	17.00	19.00
103 Matière grasse (%)	4.3	3.00	8.00
104 Amidon (%)	38.7		
110 Cellulose brute (%)	3.9	3.00	4.00
120 Calcium (%)	1.11	0.90	1.10
127 P digestible Po (%)	0.29	0.30	0.40
130 Sodium (%)	0.17	0.15	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	17.9	17.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.92	1.20	
301 Lysine dig.Porc (%)	1.08	1.10	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.28	0.33	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.56	0.66	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.20	0.24	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.70	0.72	
480 ENc MJ (%)	10.0	9.00	10.00
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	21.00	20.00	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	1.08	1.00	1.20
<i>Ca/P total:</i>	1.81	1.00	
<i>Ca/P digestible:</i>	3.78	2.80	3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.26	0.30	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.52	0.60	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.18	0.22	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.65	0.70	

La seconde formule est envisagée avec un taux de protéines brutes limité à 19%.

### **Formulation Porcelet 2e**

<b>Composition aliment</b>			
<b>Matières premières</b>	<b>Prix (€/t)</b>	<b>%frais</b>	<b>lim</b>
9060 / Orge	290	<b>19.50%</b>	
9058 / Triticale	290	<b>38.00%</b>	
9057 / Triticale-Féverole (50-50)	300	<b>20.00%</b>	30%
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>4.00%</b>	
1344 / Levures de bières 87%MS	1 000	<b>7.50%</b>	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	<b>6.00%</b>	
9065 / Graines de soja toastées	750	<b>5.00%</b>	15%
<b>TOTAL</b>	<b>446</b>	<b>100.0%</b>	

<b>Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)</b>	<b>Mini</b>	<b>Maxi</b>
102 Protéine brute (%)	19.0	17.00 19.00
103 Matière grasse (%)	2.4	3.00 8.00
104 Amidon (%)	43.8	
110 Cellulose brute (%)	3.2	3.00 4.00
120 Calcium (%)	1.09	0.90 1.10
127 P digestible Po (%)	0.29	0.30 0.40
130 Sodium (%)	0.17	0.15 0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	14.6	17.00 30.00
180 Acide linoléique (%)	0.90	1.20
301 Lysine dig.Porc (%)	0.99	1.10
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.28	0.33
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.56	0.66
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.18	0.24
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.67	0.72
480 ENc MJ (%)	10.0	9.00 10.00
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	19.06	20.00
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.99	1.00 1.20
<i>Ca/P total:</i>	1.80	1.00
<i>Ca/P digestible:</i>	3.74	2.80 3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.28	0.30
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.56	0.60
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.19	0.22
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.68	0.70

## Porcs en croissance

La première formulation cherche à utiliser le mélange triticales-féverole et à respecter les besoins en acides aminés : les teneurs et les équilibres.

### Formulation PCr BIO

#### Composition aliment

Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9058 / Triticale	290	<b>31.50%</b>	
9057 / Triticale-Féverole (50-50)	300	<b>50.00%</b>	50%
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	<b>4.40%</b>	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	<b>10.00%</b>	10%
2120 / Huile de soja	1 200	<b>0.50%</b>	
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.30%</b>	
2410 / Phosphate monocalcique	28	<b>0.30%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>359</b>	<b>100.0%</b>	

#### Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)

		<u>Mini</u>	<u>Maxi</u>
102 Protéine brute (%)	18.0	13.50	18.50
103 Matière grasse (%)	3.1	3.00	7.00
104 Amidon (%)	43.3	34.00	
110 Cellulose brute (%)	5.4	3.00	6.00
120 Calcium (%)	0.91	0.80	0.95
127 P digestible Po (%)	0.29	0.20	0.30
130 Sodium (%)	0.21	0.14	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	18.5	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.07	0.90	1.70
301 Lysine dig.Porc (%)	0.88	0.80	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.25	0.24	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.53	0.48	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.17	0.16	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.60	0.56	
480 ENc MJ (%)	9.5	9.00	10.00
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	<i>19.00</i>	<i>17.00</i>	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	<i>0.93</i>	<i>0.80</i>	<i>0.90</i>
<i>Ca/P total:</i>	<i>1.45</i>	<i>1.00</i>	
<i>Ca/P digestible:</i>	<i>3.18</i>	<i>2.80</i>	<i>3.20</i>
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.29</i>	<i>0.30</i>	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.60</i>	<i>0.60</i>	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.19</i>	<i>0.21</i>	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	<i>0.68</i>	<i>0.70</i>	

La deuxième formulation cherche à utiliser le mélange triticales-avoine-pois et à respecter les besoins en acides aminés.

### **Formulation PCr BIO**

#### **Composition aliment**

<b>Matières premières</b>	<b>Prix (€/t)</b>	<b>%frais</b>	<b>lim</b>
9058 / Triticale	290	<b>11.00%</b>	
9054 / Triticale-Avoine-Pois four. (60-20-20)	275	<b>68.00%</b>	75%
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	<b>6.50%</b>	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	<b>2.50%</b>	10%
1740 / Tourteau de soja-expeller	900	<b>7.50%</b>	
2120 / Huile de soja	1 200	<b>0.80%</b>	
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.30%</b>	
2410 / Phosphate monocalcique	28	<b>0.40%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>414</b>	<b>100.0%</b>	

#### **Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)**

		<b><i>Mini</i></b>	<b><i>Maxi</i></b>
102 Protéine brute (%)	18.2	13.50	18.50
103 Matière grasse (%)	3.5	3.00	7.00
104 Amidon (%)	41.4	34.00	
110 Cellulose brute (%)	4.8	3.00	6.00
120 Calcium (%)	0.91	0.80	0.95
127 P digestible Po (%)	0.30	0.20	0.30
130 Sodium (%)	0.21	0.14	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	18.8	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.28	0.90	1.70
301 Lysine dig.Porc (%)	0.91	0.80	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.28	0.24	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.56	0.48	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.18	0.16	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.62	0.56	
480 ENc MJ (%)	9.4	9.00	10.00
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	19.40	17.00	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.97	0.80	0.90
<i>Ca/P total:</i>	1.53	1.00	
<i>Ca/P digestible:</i>	3.02	2.80	3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.30	0.30	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.62	0.60	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.20	0.21	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.68	0.70	

Quant à la troisième formulation, elle vise l'utilisation du mélange orge-avoine-pois.

### **Formulation PCr BIO**

#### **Composition aliment**

Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9058 / Triticale	290	<b>15.60%</b>	
9055 / Orge-Avoine-Pois prot. (45-10-45)	275	<b>68.00%</b>	
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	<b>4.00%</b>	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	<b>3.30%</b>	10%
1740 / Tourteau de soja-expeller	900	<b>3.00%</b>	
1760 / Tourteau de colza - expeller	500	<b>1.30%</b>	10%
2120 / Huile de soja	1 200	<b>1.20%</b>	
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.30%</b>	
2410 / Phosphate monocalcique	28	<b>0.30%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>100.0%</b>	

#### **Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)**

		<i>Mini</i>	<i>Maxi</i>
102 Protéine brute (%)	17.2	13.50	18.50
103 Matière grasse (%)	3.6	3.00	7.00
104 Amidon (%)	41.7	34.00	
110 Cellulose brute (%)	5.3	3.00	6.00
120 Calcium (%)	0.91	0.80	0.95
127 P digestible Po (%)	0.30	0.20	0.30
130 Sodium (%)	0.21	0.14	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	19.0	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.42	0.90	1.70
301 Lysine dig.Porc (%)	0.87	0.80	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.23	0.24	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.48	0.48	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.15	0.16	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.56	0.56	
480 ENc MJ (%)	9.5	9.00	10.00
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	<i>18.22</i>	<i>17.00</i>	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	<i>0.92</i>	<i>0.80</i>	<i>0.90</i>
<i>Ca/P total:</i>	<i>1.53</i>	<i>1.00</i>	
<i>Ca/P digestible:</i>	<i>3.04</i>	<i>2.80</i>	<i>3.20</i>
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.27</i>	<i>0.30</i>	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.55</i>	<i>0.60</i>	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.18</i>	<i>0.21</i>	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	<i>0.64</i>	<i>0.70</i>	

## Porcs en finition

C'est la même stratégie qui est mise en œuvre.

### Formulation PFi BIO

#### Composition aliment

Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9058 / Triticale	290	<b>35.90%</b>	
9057 / Triticale-Féverole (50-50)	300	<b>50.00%</b>	50%
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
1344 / Levures de bières 87%MS	1 000	<b>2.00%</b>	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	<b>8.00%</b>	10%
2120 / Huile de soja	1 200	<b>0.50%</b>	
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.30%</b>	
2410 / Phosphate monocalcique	28	<b>0.30%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>322</b>	<b>100.0%</b>	

#### Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)

		<i>Mini</i>	<i>Maxi</i>
102 Protéine brute (%)	15.3	13.50	17.00
103 Matière grasse (%)	2.8	3.00	7.00
104 Amidon (%)	46.3	34.00	
110 Cellulose brute (%)	5.1	3.00	6.00
120 Calcium (%)	0.91	0.80	0.95
127 P digestible Po (%)	0.29	0.15	0.25
130 Sodium (%)	0.21	0.14	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	19.2	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.00	0.80	1.50
301 Lysine dig.Porc (%)	0.68	0.70	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.18	0.21	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.43	0.42	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.14	0.14	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.45	0.49	
480 ENc MJ (%)	9.7	8.50	9.50
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	15.89	17.00	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.71	0.70	0.80
<i>Ca/P total:</i>	1.42	1.00	
<i>Ca/P digestible:</i>	3.11	2.80	3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.27	0.30	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.63	0.60	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.20	0.20	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.66	0.70	

## Formulation PFi BIO

### Composition aliment

Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9058 / Triticale	290	<b>13.20%</b>	
9054 / Triticale-Avoine-Pois four. (60-20-20)	275	<b>70.00%</b>	75%
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
1344 / Levures de bières 87%MS	1 000	<b>3.00%</b>	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	<b>1.00%</b>	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	<b>1.50%</b>	10%
1740 / Tourteau de soja-expeller	900	<b>7.50%</b>	
2120 / Huile de soja	1 200	<b>0.40%</b>	
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.20%</b>	
2410 / Phosphate monocalcique	28	<b>0.20%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>368</b>	<b>100.0%</b>	

### Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)

		<i>Mini</i>	<i>Maxi</i>
102 Protéine brute (%)	15.4	13.50	17.00
103 Matière grasse (%)	2.9	3.00	7.00
104 Amidon (%)	44.1	34.00	
110 Cellulose brute (%)	4.7	3.00	6.00
120 Calcium (%)	0.88	0.80	0.95
127 P digestible Po (%)	0.28	0.15	0.25
130 Sodium (%)	0.18	0.14	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	19.2	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.05	0.80	1.50
301 Lysine dig.Porc (%)	0.70	0.70	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.20	0.21	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.45	0.42	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.15	0.14	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.45	0.49	
480 ENc MJ (%)	9.5	8.50	9.50
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	16.19	17.00	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.73	0.70	0.80
<i>Ca/P total:</i>	1.52	1.00	
<i>Ca/P digestible:</i>	3.18	2.80	3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.29	0.30	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.65	0.60	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.21	0.20	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.65	0.70	

## Formulation PFi BIO

### Composition aliment

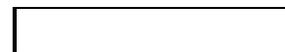
Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9058 / Triticale	290	19.00%	
9055 / Orge-Avoine-Pois prot. (45-10-45)	275	68.00%	
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	3.00%	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	1.40%	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	8.00%	10%
2120 / Huile de soja	1 200	0.30%	
2475 / Bicarbonate de soude	280	0.30%	
<b>TOTAL</b>	307	100.0%	

Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)		Mini	Maxi
102 Protéine brute (%)	15.0	13.50	17.00
103 Matière grasse (%)	2.9	3.00	7.00
104 Amidon (%)	43.7	34.00	
110 Cellulose brute (%)	6.1	3.00	6.00
120 Calcium (%)	0.85	0.80	0.95
127 P digestible Po (%)	0.24	0.15	0.25
130 Sodium (%)	0.21	0.14	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	18.6	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.07	0.80	1.50
301 Lysine dig.Porc (%)	0.68	0.70	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.20	0.21	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.42	0.42	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.13	0.14	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.44	0.49	
480 ENc MJ (%)	9.2	8.50	9.50
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	16.19	17.00	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.74	0.70	0.80
<i>Ca/P total:</i>	1.59	1.00	
<i>Ca/P digestible:</i>	3.58	2.80	3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.29	0.30	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.62	0.60	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.19	0.20	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.65	0.70	

## Porcs en finition type lourd

Une formulation pour porcs lourds est calculée avec l'objectif de valoriser au mieux une combinaison très simple.

### Formulation pour PFi-lourd BIO



#### Composition aliment

Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9060 / Orge	290	<b>44.60%</b>	
9057 / Triticale-Féverole (50-50)	300	<b>52.00%</b>	50%
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.40%</b>	
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>301</b>	<b>100.0%</b>	

#### Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)

		<u>Mini</u>	<u>Maxi</u>
102 Protéine brute (%)	14.0	13.50	16.00
103 Matière grasse (%)	1.5	3.00	7.00
104 Amidon (%)	48.8	34.00	
110 Cellulose brute (%)	4.6	3.00	7.00
120 Calcium (%)	0.84	0.80	0.95
127 P digestible Po (%)	0.23	0.15	0.22
130 Sodium (%)	0.24	0.14	0.25
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	18.1	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	0.56	0.80	1.50
301 Lysine dig.Porc (%)	0.61	0.60	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.14	0.18	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.36	0.36	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.12	0.115	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.39	0.42	
480 ENc MJ (%)	9.4	8.00	9.50
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	<i>14.96</i>	<i>17.00</i>	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	<i>0.65</i>	<i>0.60</i>	<i>0.70</i>
<i>Ca/P total:</i>	<i>1.62</i>	<i>1.00</i>	
<i>Ca/P digestible:</i>	<i>3.70</i>	<i>2.80</i>	<i>3.20</i>
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.24</i>	<i>0.30</i>	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.60</i>	<i>0.60</i>	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	<i>0.20</i>	<i>0.19</i>	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	<i>0.65</i>	<i>0.70</i>	

## Truies gestantes

En agriculture biologique, l'aliment « porcs engraissement finition » est parfois commun à celui des « truies gestantes ».

Une formulation spécifique a toutefois été calculée pour intégrer au mieux les nuances relatives aux besoins des animaux pour ce stade de production.

### Formulation TGest BIO

<b>Composition aliment</b>			
Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9058 / Triticale	290	<b>13.50%</b>	
9054 / Triticale-Avoine-Pois four. (60-20-20)	275	<b>70.00%</b>	75%
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	<b>4.50%</b>	10%
1760 / Tourteau de colza - expeller	500	<b>7.50%</b>	10%
2120 / Huile de soja	1 200	<b>0.40%</b>	
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.50%</b>	
2400 / Craie alimentaire	280	<b>0.20%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>305</b>	<b>100.0%</b>	

<b>Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)</b>		<i>Mini</i>	<i>Maxi</i>
102 Protéine brute (%)	13.4	13.00	15.00
103 Matière grasse (%)	3.3	3.00	6.00
104 Amidon (%)	44.1	28.00	
110 Cellulose brute (%)	5.7	5.00	8.00
120 Calcium (%)	1.02	1.00	1.10
127 P digestible Po (%)	0.30	0.22	0.32
130 Sodium (%)	0.26	0.15	0.30
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	20.2	18.00	30.00
180 Acide linoléique (%)	1.04	1.00	
301 Lysine dig.Porc (%)	0.51	0.50	
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.19	0.17	
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.44	0.33	
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.12	0.10	
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.36	0.37	
480 ENc MJ (%)	9.1	8.00	9.50
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	14.72	16.00	
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.56	0.50	0.55
<i>Ca/P total:</i>	1.57	1.00	
<i>Ca/P digestible:</i>	3.36	2.80	3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.37	0.30	
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.85	0.65	
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.24	0.19	
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.70	0.73	

## Truies allaitantes

Ici aussi, une simplification est parfois opérée en considérant l'aliment « porcs engraissement croissance » commun à celui des « truies allaitantes.

Une formulation spécifique a également été calculée pour intégrer au mieux les nuances relatives aux besoins des animaux pour ce stade de production.

### Formulation TAlait BIO

<b>Composition aliment</b>			
Matières premières	Prix (€/t)	%frais	lim
9060 / Orge	290	<b>25.00%</b>	
9058 / Triticale	290	<b>28.50%</b>	
9059 / Pois protéagineux	425	<b>30.00%</b>	
9050 / CMV 5/25 (3%)	500	<b>3.00%</b>	
1582 / Protéines de pommes de terre	1 450	<b>4.00%</b>	
9066 / Tourteau de tournesol gras	320	<b>3.20%</b>	10%
1740 / Tourteau de soja-expeller	900	<b>3.00%</b>	
1760 / Tourteau de colza - expeller	500	<b>1.30%</b>	10%
2120 / Huile de soja	1 200	<b>1.20%</b>	
2475 / Bicarbonate de soude	280	<b>0.40%</b>	
2410 / Phosphate monocalcique	28	<b>0.40%</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>415</b>	<b>100.0%</b>	

<b>Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)</b>	<b>Mini</b>	<b>Maxi</b>
102 Protéine brute (%)	17.1	15.00 / 17.00
103 Matière grasse (%)	3.3	4.00 / 8.00
104 Amidon (%)	43.7	32.00
110 Cellulose brute (%)	4.4	4.00 / 6.00
120 Calcium (%)	0.92	
127 P digestible Po (%)	0.32	0.33 / 0.43
130 Sodium (%)	0.24	0.20 / 0.30
142 Na+K-Cl(meq/100g) (%)	20.1	20.00 / 30.00
180 Acide linoléique (%)	1.32	1.20
301 Lysine dig.Porc (%)	0.86	0.80
311 Méth. Dig. Porc (%)	0.23	0.24
331 Met+Cys dig. Porc (%)	0.48	0.48
341 Trypt. dig. Porc (%)	0.15	0.16
351 Thréo. dig. Porc (%)	0.56	0.56
480 ENc MJ (%)	9.6	9.00 / 10.50
<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	17.71	17.00
<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.90	0.80 / 0.90
<i>Ca/P total:</i>	1.50	1.00
<i>Ca/P digestible:</i>	2.91	2.80 / 3.20
<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.27	0.30
<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.56	0.60
<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.18	0.19
<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.65	0.65

