



Centre wallon de Recherches
agronomiques

Outil simple de formulation des aliments pour les porcs en agriculture biologique et outil de granulométrie

J. Wavreille, Unité Mode d'élevage, bien-être et qualité

Formulation d'aliments

Définition :

- Calcul qui permet de décider la proportion à utiliser de chaque ingrédient sélectionné afin de composer un aliment

Ingrédients

Objectif :

Nutriments

- Aliment dont le profil en éléments nutritionnels disponibles est le plus semblable possible aux besoins d'un type d'animal pour une production à réaliser

Besoins

↔ Selon une fonction économique :

... le prix de l'aliment établi au départ du prix des ingrédients et de leurs mises en œuvre dans l'aliment

Prix

Formulation d'aliments

Nutriments... essentiels chez le porc

Eau			
Protéines	Glucides (dont fibres) et les lipides	Minéraux	Vitamines
Acides aminés	Amidon, Cellulose, ...	<u>Macro-éléments:</u>	Vitamine A
Lysine(lys) ^{***}	Matières grasses	Phosphore	Vitamine D
Méthionine (meth) ^{***}	(Acide linoléique)	Calcium	Vitamine E
+ Cystéine (cys) [*]	Energie (EN _{porc})	Chlore	Vitamine B12
Thréonine (thr) ^{***}		Magnésium	Biotine (B8)
Tryptophane (trp) ^{***}		Sodium	Choline
Valine (val) ^{***}		Soufre	Acide folique (B9)
Phénylalanine (phe)		Potassium	Ménadione (K3)
Arginine (arg) ^{**}		<u>Micro-éléments:</u>	Niacine (B3)
Histidine (his)		Cobalt	Acide pantothénique (B5)
Isoleucine (ile)		Cuivre	Pyridoxine (B6)
Leucine (leu)		Iode	Riboflavine(B2)
Tyrosine (tyr) [*]		Fer	Thiamine (B1)
		Manganèse	
		Sélénium	
		Zinc	

* semi-essentiel (porc & poulet)
 ** semi-essentiel (porc)
 *** peuvent être obtenus par

Formulation d'aliments

Ingrédients

➤ Les types :

- ✓ Céréales : 50 à 80%
Froment, triticales, orge, avoine...
 - ✓ Coproduits de céréales : 0 à 10%
Son, rebulet, ... issues de meunerie et amidonnerie...
 - ✓ Tourteaux : 0 à 20%
De colza, tournesol, soja, arachide,...
 - ✓ Protéagineux : 2% à 20%
Pois, féverole, lupin, graine de soja, de...
 - ✓ ~~Acides aminés~~
 - ✓ Minéraux, vitamines (CMV) : 2 à 5%
- + mélanges d'ingrédients, aliments complémentaires, ...

Formulation d'aliments

Ingrédients

➤ Caractéristiques :

✓ Les nutriments qu'ils apportent:

▪ Tables alimentaires :

Nutrient requirements of swine, INRA, CVB,...

Feedipedia* - EvaPIG* - (PORFAF*) – AviFAF* - ...

▪ Analyses & calculs :

EvaPig*, Ajinomoto-eurolysine*, ...

✓ Les facteurs antinutritionnels qu'ils contiennent:

▪ Limites d'incorporation

Cahier technique de l'ITAB*

✓ Le prix

Formulation d'aliments

Besoins

- ✓ d'entretien et de production
- ✓ énergétiques, azotés, minéraux et vitamines
- ✓ fonctions du poids et de l'âge, du stade physiologique
- ✓ déclinés selon les **nutriments** essentiels

STADE	EN MJ/kg	MAT %	Lysine dig. g/kg	Lysine tot. g/kg	CB %
Porcelets 1 ^{er} âge	9.5 à 10.5	18 à 20	11.5 à 12.5	13 à 14	3 à 4
Porcelets 2 ^e âge	9 à 10	17 à 19	10 à 11	11 à 12	3 à 4
Porc croissance	9 à 10	15 à 17	7 à 8	8 à 9	4 à 6
Lactation	+ de 9	15 à 16	7 à 8	8 à 9	4 à 6
Porc finition	8.5 à 9.5	14 à 16	6 à 7	7 à 8	4 à 6
Porc lourd	8 à 9.5	14 à 15	5 à 6	6 à 7	5 à 7
Gestation	8 à 9.5	13 à 15	5 à 6	6 à 7	5 à 8

ITAB

Formulation d'aliments

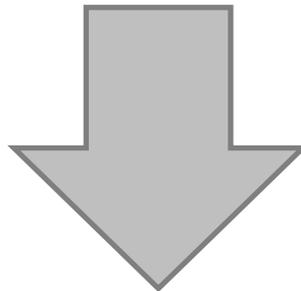
Choix ingrédients
+ Déterminer
quantités (kg)



Choix d'un 'besoin'



Nutriments



Formule

Formulation d'aliments

Choix ingrédients
+ Déterminer
quantités (kg)

- 1 feuille de calcul Excel
- Nutriments en titre des colonnes
 - 2 lignes de calculs (frais ou à 87,5% MS)
 - 45 lignes « Besoins »
 - 1 sélection
 - 500 lignes « Ingrédients » et +...
 - Des sélections
 - Quantités

Choix d'un 'besoin'

Filtre		New Ingrédient		Matière première ou type d'animaux	MS%	102 Protéine Brute (%)	103 Mat. Grasses (%)	104 Amidon (%)	110 Cellulose brute (%)	120 Calcium (%)	121 Phosphore (%)	127 P d
Sél	Qté (k)	Prix(€/T)	Réf.									
calculs	100.000	0 €/T	0002.00	Aliment TEL QUE	85.26	14.66	1.54	48.12	4.51	0.09	0.41	
calculs	97.440	0 €/T	0003.00	Aliment 87,5%MS	87.50	15.04	1.58	49.38	4.62	0.10	0.42	
t	----	----	0005.00	Pet2è AB	-----	17 - 19	3 - 8		3 - 4	0.90 - 1.10		0.30
s	40		1021.00	Blé, léger	84.00	10	1.5	54	3.3	0.07	0.34	0
s	20		1055.00	Triticale	86.55	10.5	1.55	57.8	2.7	0.09	0.36	0
s	5		1110.00	Son de blé	87.00	15.1	3.9	13	12	0.18	1.1	0
s	25		1400.00	Pois France	86.00	20.6	1.2	42.5	5.3	0.11	0.39	0
s	10		1421.00	Féveroles fèves	85.00	26.5	1.3	36.8	7.2	0.11	0.53	0

Formulation d'aliments

1 feuille
de
synthèse

Aliment : Pet2è A				Composition nutritionnelle (Al. 87.5%MS)		
		0.00 €/T	100.00 Kg			
Réf.	Matière première	Prix(€/t)	Qté (kg)		Valeurs	Cible : Pet2è A
1021.00	Blé, léger		40	102 Protéine Brute (%)	15.0	17 - 19
1055.00	Triticale		20	103 Mat. Grasses (%)	1.6	3 - 8
1110.00	Son de blé		5	104 Amidon (%)	49.4	0
1400.00	Pois France		25	110 Cellulose brute (%)	4.6	3 - 4
1421.00	Féveroles fèves		10	120 Calcium (%)	0.10	0.90 - 1.10
				127 P digestible Porc (%)	0.13	0.30 - 0.40
				130 Sodium (%)	0.01	0.15 - 0.25
				142 Na+K-Cl (meq/100)	19.31	17.00 - 30.00
				180 Acide Linoléique	0.61	1.20
				301 Lysine DIS (%)	0.06	1.10 -
				311 Methionine DIS (%)	0.14	0.33 -
				331 Meth+Cystine DIS (%)	0.33	0.66 -
				341 Trypt. DIS (%)	0.11	0.24 -
				351 Threonine DIS (%)	0.34	0.72 -
				480 NEc (MJ/kg)	9.38	9.00 - 10.00
				<i>gr.Pr.Br./MJ EN:</i>	16.88	20 -
				<i>gr.Lys.dig./MJ EN:</i>	0.21	20 -
				<i>Ca/P digestible:</i>	0.78	1.00 - 1.20
				<i>Méth.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.43	2.8 - 3.2
				<i>M+C dig.il./Lys.dig.il.:</i>	1.03	2.8 - 3.2
				<i>Trypt.dig.il./Lys.dig.il.:</i>	0.31	0.3 -
				<i>Thréo.dig.il./lys.dig.il.:</i>	0.76	0.6 -

Granulométrie

Définition :

- A pour objet la mesure de la taille des particules qui composent les farines (taille moyenne et répartition).

Objectif :

- Améliorer la qualité des farines :
 - ✓ Digestibilité des nutriments
 - ✓ Constipation et consistance des matières fécales
 - ✓ Formation des ulcères gastriques
 - ✓ Prévalence des salmonelles chez les porcs
 - ✓ Vitesse de consommation et capacité d'adaptation chez les volailles
 - ✓ Écoulement dans les trémies
 - ✓ Stabilité des mélanges (dé-mélanges)
 - ✓ Émission de poussières
 - ✓ Coût du broyage et stabilité des granulés...

Granulométrie

Méthode :

➤ Tamisage



Figure 2. Pesée précise d'environ 200g d'échantillon.

Porcs: 10 tamis de 0,2 à 1,6 mm

Volailles: 14 tamis de 0,2 à 4 mm

Procédure de tamisage, de nettoyage et d'encodage

Fournir un rapport de granulométrie

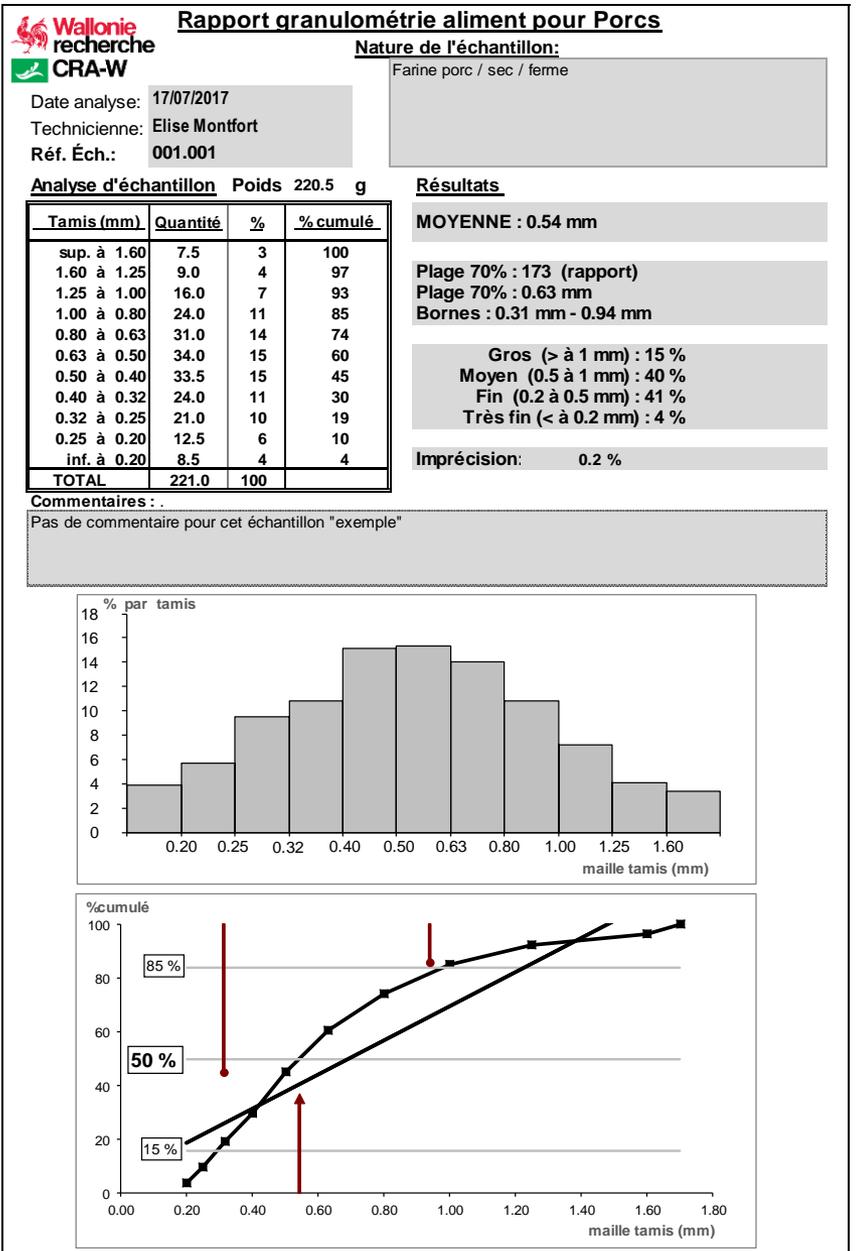
Granulométrie

Rapport : 

Enquête AB:

Catégorie	Nbre éch.	Moyenne (recommandation) (mm)	Plage de variation 70%	
			Etendue (mm)	Bornes (mm)
Porcelets	2	0,51 (0,4-0,5)	0,77	0,25-1,01
Porcs engraissement	28	0,58 (0,5-0,6)	0,89	0,29-1,18
Truies	6	0,56 (0,6-0,7)	0,83	0,28-1,09

- 36 farines pour porcs
- moyenne P. Eng trop élevée (7 trop grossiers)
- moyenne Truies trop faible
- hétérogénéité augmente avec la taille moyenne
- bien souvent trop de particules fines



Merci de votre attention

