

## L'ALIMENTATION DES POULETS DE CHAIR : FARINE OU GRANULÉ ?

La décision n'est pas facile, car de nombreux facteurs entrent en ligne de compte, y compris les interactions complexes impliquées dans le processus de digestion.

### Les facteurs importants :

- L'évolution génétique et le comportement alimentaire du poulet de chair.
- La présentation de l'aliment, la technologie des usines d'aliment et les coûts de fabrication.
- Les conditions d'élevage, la gestion, et l'état sanitaire des animaux : ils ont un impact significatif sur l'efficacité et la stabilité du processus de digestion.
- Les lois et règlements sur la protection du consommateur, les restrictions d'utilisation des antibiotiques, facteurs de croissance et coccidiostats.

Les conditions de production varient selon le pays, et différentes solutions techniques peuvent donner de bons résultats technico-économiques.

- Par exemple, en Europe du Nord (Royaume-Uni, Pays-Bas et Danemark), les matières premières sont broyées très finement afin d'assurer un bon liant durant les phases de traitement au conditionneur ou à l'expandeur, à 85-90 °C. Les avantages de cette technique sont optimisés avec des poussins très sains, élevés dans des fermes au niveau de gestion et de bio-sécurité élevé. Les résultats techniques sont excellents, mais les coûts sont élevés, comme d'ailleurs l'attente du consommateur pour une nourriture parfaitement saine.
- Le Brésil peut produire des matières premières de très bonne qualité (maïs, soja). En raison de la dimension géographique du pays et de son climat, les fermes sont dispersées, souvent de conception très simple, et la densité animale y est faible. L'alimentation se présente principalement sous forme de farine grossière (seulement 30% de l'alimentation totale produite l'est sous forme de granulés).

Entre ces deux exemples, toute une gamme d'équilibres différents est possible selon les conditions techniques et économiques locales. Faisons un rapide rappel des principaux facteurs en jeu:

### 1) La Génétique :

La sélection a permis un progrès énorme sur le gain de croissance. Quand, dans les années 70-80, une alimentation plus énergétique a été rendue disponible sous forme granulée, le vrai potentiel génétique des poulets de chair a sans doute pu mieux s'exprimer.

Puis, conséquence d'une croissance plus rapide, des problèmes ont surgi, que les sélectionneurs doivent désormais prendre en compte dans leurs programmes de sélection : troubles squelettiques (par exemple les boiteries) ; troubles métaboliques (par exemple l'ascite ou les cardiaques). Récemment, le renforcement des restrictions sur l'utilisation des antibiotiques et des coccidiostats a provoqué une fréquence plus importante d'entérite nécrotique.

En pratique, les problèmes mentionnés ci-dessus ont été résolus principalement grâce à l'application de programmes lumineux. Ceux-ci visent à ralentir la croissance des oiseaux tant qu'ils sont jeunes afin de permettre un meilleur développement squelettique et cardio-vasculaire. Ceci leur permet de supporter une croissance compensatrice ultérieure et de diminuer le taux de mortalité tardive. Cependant, le gain dans le potentiel de croissance et donc dans l'appétit du poulet de chair a été tel que les programmes lumineux se sont rapidement révélés insuffisants. Cela a été encore plus vrai dans des conditions où la durée de lumière est de 16 heures au minimum et où son intensité est importante. Le contrôle de la croissance a alors été maintenu par une restriction quantitative, avec des programmes alimentaires contrôlés (par exemple 2 X 4-5 heures).

L'utilisation de telles techniques a montré une amélioration de l'efficacité de l'alimentation : d'une part, l'aliment était mieux digéré comparé à l'alimentation ad libitum ; d'autre part, la mortalité tardive a été réduite. De toute évidence, une mise en place correcte des solutions mentionnées ci-dessus suppose un excellent niveau de gestion et de très bonnes conditions d'élevage.

Ces observations pratiques sont confirmées par des scientifiques tels P. Sigel et I. Nir. Plus récemment, B. Svihus en Norvège a démontré qu'une alimentation à base de blé granulé et présentée sous forme de farine par broyage des granulés réduit la consommation alimentaire et augmente la digestibilité de l'amidon. Ceci est en accord avec les résultats de Leclerc (1988) et de Plavnick (1995) qui ont indiqué que l'effet de la granulation est essentiellement expliqué par une prise alimentaire plus importante. Les travaux de Svihus semblent prouver qu'une consommation excessive de granulés mène à une efficacité alimentaire réduite en raison d'une altération de la régulation du transit digestif. En effet, le gésier ne peut plus jouer correctement son rôle de régulateur par son activité de broyage, et la sensation de satiété ainsi que la communication hormonale ou nerveuse avec l'intestin peut être altérée.

Conséquences pratiques :

- La restriction quantitative des poulets de chair améliore l'efficacité des aliments en raison d'une meilleure régulation du transit intestinal.
- Le gésier joue un rôle essentiel dans la régulation du transit digestif, aussi longtemps que la granulométrie demeure grossière.

## 2) Présentation de l'aliment, technologie de l'usine d'aliment, coûts de fabrication :

### 2.A) Présentation de l'aliment :

La valeur énergétique de l'aliment ou des matières premières peut varier en fonction de la présentation de l'aliment. Celle-ci a été estimée pour les présentations d'aliment ou de céréales suivantes :

- Céréales entières ajoutées à un aliment complémentaire ;
- Céréales ou aliments finis sous forme de farine ;
- Aliment fini sous forme de granulé.

2.A.1) Les céréales entières sont principalement le blé, l'orge, le sorgho et, dans une certaine mesure, le maïs quand il est donné aux oiseaux adultes (âgés de plus de 30 jours et/ou pesant plus de 1,2 kilogrammes). Les oiseaux plus jeunes peuvent être nourris avec du maïs concassé.

Les valeurs énergétiques sont stables, indépendamment de la présentation de la céréale.

► Céréale AMEn (kcal/kg MS)

CÉRÉALES	BLÉ			MAÏS SEC			MAÏS HUMIDE	MOYENNE
	Entier	Farine	Granulé	Entier	Farine	Granulé	Entier	
Age: 22 - 25j	3405	3515	3485	3755	3845	3930	3750	3670
Age: 36 - 39j	3465	3480	3455	3765	3890	3850	3735	3665
Moyenne	3435 <sup>C</sup>	3495 <sup>C</sup>	3470 <sup>C</sup>	3760 <sup>B</sup>	3870 <sup>A</sup>	3890 <sup>A</sup>	3740 <sup>B</sup>	
P: Effet du traitement (T): P<0.001 Effet de l'âge (A): P>0.05; Interaction T x A: P > 0.05; RSD: 80								

Dans les essais ci-dessus, le blé et le maïs sont présentés sous 3 formes :

- broyés pour une alimentation finie de type farine ;
- broyés pour une alimentation finie de type granulé ;
- en grains entiers avec une alimentation complémentaire de type granulé.

La valeur énergétique du blé est stable indépendamment du type de présentation. Le maïs en grains entiers montre une valeur de 3% inférieure, mais ceci peut être dû à une difficulté plus grande pour ingérer les grains. Mélanger du blé entier à l'alimentation, soit à la ferme soit à l'usine d'aliment, est une pratique courante en Europe du Nord. La plupart du temps, le blé est ajouté à la ferme en fonction des performances du poulet de chair, parfois il l'est directement à l'usine d'aliment lors du chargement des camions. On ajoute entre 15 et 25% de blé, selon le poids d'abattage du poulet de chair. Aux Philippines ou au Bangladesh, le mélange moitié maïs grossièrement moulu et moitié alimentation complémentaire granulé ou farine, donne de très bons résultats.

#### 2.A.2) Céréales / aliment présenté en farine :

La qualité de la farine est évaluée en fonction de la taille et de l'uniformité de ses particules. Une corrélation positive entre l'augmentation de la granulométrie et la croissance du poulet de chair a été démontrée par plusieurs auteurs, y compris I.Nir sur des poussins de 0 à 3 semaines, et Leclerc sur des poulets de chair âgés de 22 à 39 jours.

Une granulométrie bien uniforme est essentielle car les oiseaux préfèrent les plus grosses particules. Ainsi les animaux dominants mangeront rapidement les plus grosses particules de céréale tandis que le reste des oiseaux mangera les particules plus fines. Cependant, la sélection des particules par les oiseaux semble équilibrée puisque la consommation de céréales/concentré en libre choix est très semblable à celle de l'aliment complet.

L'amélioration des performances avec la granulométrie et l'uniformité des particules, est expliquée par la dépense d'énergie plus faible des oiseaux quand ils ingèrent des particules plus grosses. Le nombre de coups de bec donné pour manger une certaine quantité d'aliment diminue quand la granulométrie augmente.

Parce que granivores, les oiseaux ont une région digestive prévue pour ingérer rapidement de grandes quantités de nourriture. Celles-ci sont stockées dans le jabot pour être « hydratées » et « acidifiées » par sécrétion d'acide lactique avant de passer par le proventricule. Dans le proventricule, plus la granulométrie augmente plus il y a de sécrétions d'acide chlorhydrique, de pepsine et de mucus. Le gésier réalise le broyage, l'imprégnation et la pré-digestion de l'aliment par les sécrétions du proventricule ainsi que la régulation des entrées et sorties d'aliments. Ceci aura un effet sur 3 écoulements digestifs : du gésier au proventricule; du duodénum au jéjunum et du rectum aux caeca. La mobilité péristaltique intestinale ralentit le transit alimentaire, permet une meilleure absorption des aliments par les villosités intestinales, et aide ainsi à la stabilité de la flore intestinale.

#### 2.A.3) L'alimentation granulée :

De nombreux documents traitent des effets positifs du granulé : aliment plus dense ; aucune séparation d'ingrédient ; meilleure qualité bactériologique ; ingestion plus facile ; croissance et indice de consommation améliorés. Cependant, ceux-ci peuvent changer selon la qualité des matières premières, du broyage et de la granulation.

Les deux indicateurs physiques principaux de la qualité du granulé sont :

- la dureté – mesure de la résistance du granulé soumis à la pression externe.
- la durabilité – mesurée par la quantité de farine produite par l'érosion ayant lieu pendant le transport de l'usine d'aliment à la ferme, et pendant la distribution dans le système d'alimentation à la ferme.

Il n'est pas facile d'évaluer la réaction du poulet de chair aux deux critères de qualité mentionnés ci-dessus. Dans de nombreuses expériences où l'alimentation granulée donne de meilleurs résultats, les caractéristiques précises de la farine ne sont pas mentionnées. En effet, les granulés donnent toujours de meilleurs résultats comparés à la même farine fine employée pour faire un bon granulé ; encore plus quand le niveau d'énergie est faible. Ce qui confirme que l'effet essentiel de la granulation réside dans l'amélioration de l'ingestion.

Cependant, une alimentation en haute énergie présentée, soit en farine grossière contenant le grain entier, soit en granulé de qualité moyenne - en raison de sa teneur en graisse - donnera des résultats très semblables pour la croissance, l'indice de consommation et la quantité de lipides déposés.

► Effet de la taille des particules sur la croissance et la consommation de poulets entre 21 et 39 jours

TAILLE MOYENNE DES PARTICULES	FARINE			GRANULÉ		
	Fine	Moyenne	Grossière	Fine	Moyenne	Grossière
Sorgho (mm)	0.53	0.97	1.25	0.53	0.97	1.25
Aliment (mm)	0.48	0.77	0.90	0.48	0.77	0.90
GMQ (g/j)	48.5	56.0	58.6	61.3	61.4	60.5
Consommation (g)	2006	2273	2371	2470	2483	2412

B. Leclercq INRA, 1998

Les poulets de chair peuvent également être très sensibles à la dureté du granulé. Un granulé dur peut être moins facilement mangé qu'un granulé plus mou, ce dernier pouvant fort probablement produire des particules plus fines. L'ingestion de céréales à grains entiers demeure tout de même facile !

► Performances des poulets de chair à 42 et 56 jours

TRAITEMENT	POIDS VIF		I.C.		GRAS ABDOMINAL (g)	POIDS DU GÉSIER (g)	RENDEMENT
	42 J	56 j	42 j	56 j	56 j	56 j	56 j
GRANULÉ	2.254	3.199	1.786	2.041	95.5	35.2	72.4
FARINE	2.095	3.069	1.887	2.128	65.3	44.7	73.2
50/50 Maïs broyé / Conc. farine	2.090	3.060	1.887	2.083	45.1	44.3	73.8
Maïs entier / Conc. granulé	2.214	3.121	1.786	2.803	83.9	68.4**	72.4
Maïs broyé / Conc. granulé	2.134	3.036	1.887	2.174	61.3	38.3	72.3
Maïs entier / Conc. farine	2.276	3.236	1.754	2.000	90.2	69.6**	72.6
Maïs broyé / Conc. farine	2.046	3.030	1.961	2.041	61.2	46.2	72.8

Olver Et Jonker (SA), 1997

Dans la pratique, il faut cependant rester prudent car les conditions de terrain sont souvent différentes des conditions expérimentales. L'effet positif de la granulation est essentiellement dû à l'amélioration de l'ingéré. Dans ce domaine :

- La granulation améliore les résultats pour les alimentations à basse et moyenne énergie, qui sont plus faciles à granuler. L'amélioration devient moins visible pour une alimentation énergétique élevée qu'il est plus difficile de granuler et qui produit des particules plus fines au cours du transport et de la distribution.
- Quand l'aliment très énergétique est présenté sous forme de farine grossière, ou sous forme de libre choix –Grain + concentré–, la différence entre les résultats n'est pas significative comparée au granulé. Ce peut être même un choix plus sage si l'on veut diminuer le risque de maladies métaboliques.

## 2.B) Technologie d'usine d'aliment :

Comme cela a été démontré ci-dessus, une alimentation sous forme de farine grossière et uniforme est certainement une bonne solution pour la production de poulet de chair. La farine grossière - qui peut même être utilisée pour produire des granulés- est un facteur important pour réguler la digestion. La granulométrie dépend principalement du broyage. Deux types de broyeur sont disponibles : le broyeur cylindrique et le broyeur à marteau.

- Les broyeurs à cylindres cannelés ne sont pas conçus pour la production lourde. Ils sont plus sensibles aux détériorations dues aux corps étrangers mais ils consomment moins d'énergie et la granulométrie de l'aliment produit est plus uniforme.

► Dimension des particules (mm) selon la distance entre rouleaux sur le maïs

Distance entre les rouleaux (mm)	0,1	0,5	1,0	2,0
Rapport de vitesse des rouleaux <sup>(1)</sup>				
1 / 2.5	360 (2.2)	560 (2.1)	1,300 (1.9)	2,200 (1.6)
1 / 1.25	840 (3.1)	800 (2.2)	950 (2.0)	1,900 (1.7)

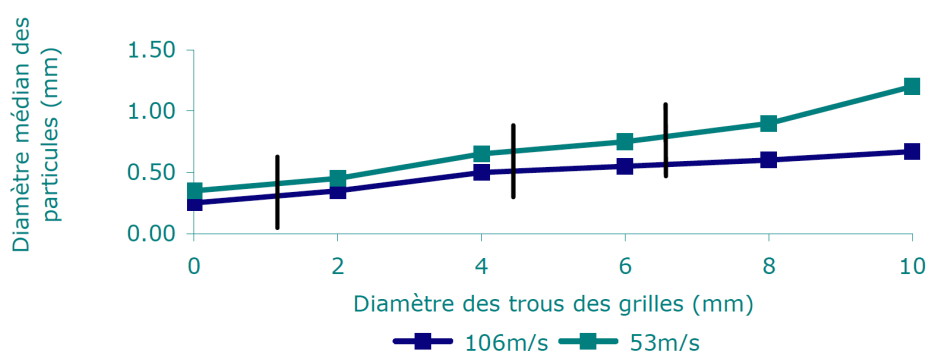
<sup>(1)</sup> 11 cannelures par cm

- Les broyeurs à marteau sont plus souvent utilisés. Le broyage est réalisé à la fois par des chocs entre les particules d'aliment et les marteaux et par l'effet abrasif des grilles. Ainsi, le contrôle de broyage dépend de trois facteurs principaux : la vitesse périphérique des marteaux, la taille du maillage de la grille et le pourcentage de trous. La vitesse périphérique du marteau est une combinaison du diamètre du broyeur et de la vitesse de rotation. Pour une matière première donnée, plus la vitesse du marteau est élevée, plus la gamme de distribution de particules d'aliment est large.

Exemple de calcul :

- Vitesse de rotation = 1500 t/mn (tour/mn)
  - Diamètre du broyeur = 7 m
  - Vitesse périphérique du marteau  $\approx 7 \times 3.14 \times \frac{1500}{60} = 55 \text{ m/s}$ .
- Si le broyeur fonctionne à 3000 t/mn, la vitesse est de 110 m/s. Pour un aliment volaille, 55 m/s est une vitesse plus adaptée. Les broyeurs à vitesse variable permettent d'adapter la vitesse aux matières premières et aux objectifs de granulométrie.
  - Les grilles du broyeur : les deux critères importants sont le diamètre de maillage (de 2 à 10 millimètres), et le pourcentage de trous dans le grillage (de 27 à 52 %). Plus ces deux valeurs sont élevées, plus la granulométrie moyenne et la gamme de distribution de granulométrie seront hautes.

### Influence de la vitesse du marteau sur la taille des particules de maïs



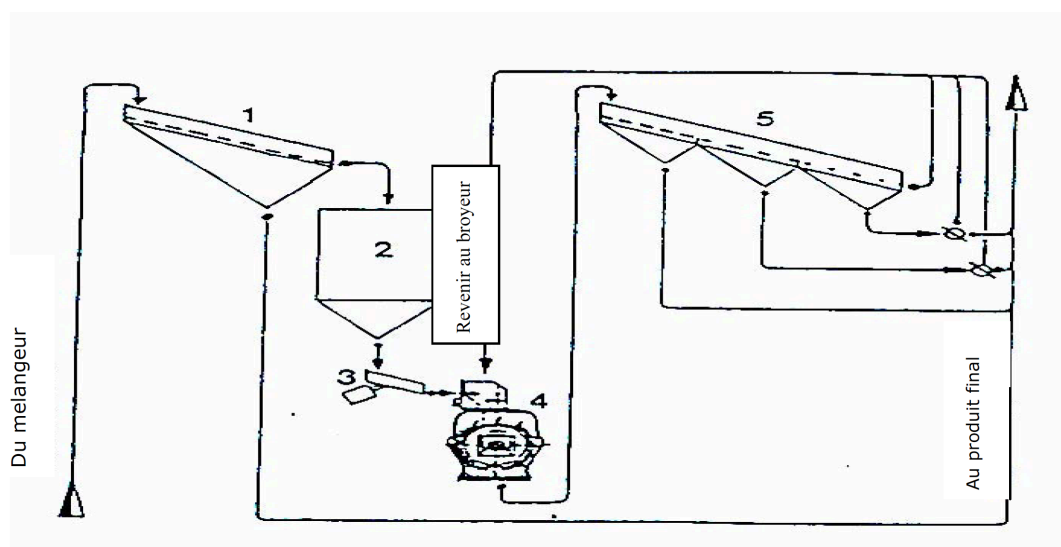
► Taille moyenne des particules de maïs (% Cumulés) avec des grilles standard

GRILLE	"GRILLE" 6 mm		"GRILLE" 10 mm	
	Vitesse du marteau		Vitesse du marteau	
	1500 T/mn	3000 T/mn	1500 T/mn	3000 T/mn
<b>BROYEUR</b>				
<b>Diamètre du tamis</b>	% cumulé	% cumulé	% cumulé	% cumulé
<b>3.15 mm</b>	5.05%	8.25%	13.53%	15.61%
<b>2.00 mm</b>	48.1%	45.22%	46.59%	42.66%
<b>1.00 mm</b>	75.83%	70.42%	76.14%	67.38%
<b>0.5 mm</b>	88.91%	85.32%	90.81%	82.12%
<b>Fines &lt; 0.5 mm</b>	11.09%	14.68%	9.19%	17.88%
<b>3.15 mm &lt; Standard &gt; 0.5 mm</b>	83.86%	77.07%	77.28%	66.51%
<b>Grosses &gt; 3.15 mm</b>	5.05%	8.25%	13.43%	15.61%

► La dispersion de la granulométrie augmente avec la vitesse du marteau et la taille des grilles

- La granulométrie et la gamme moyenne de distribution de la granulométrie doivent être surveillées en permanence. Des variations excessives sont une indication d'usure du marteau ou des grilles.
- Quand les lames sont usées, la distance entre la lame et la grille - 8mm en temps normal - est augmentée. La couche périphérique de particules alimentaires devient donc plus épaisse et l'éjection des particules est ralentie. L'effet abrasif au niveau des grilles est augmenté. Le rendement du broyeur diminue et plus de fines particules sont produites.
- De la même manière, les grilles usagées auront tendance à rejeter les particules vers le broyeur au lieu de les laisser sortir.
- Pour la plupart des espèces de volaille, la gamme de granulométrie la mieux adaptée est de 0,5 à 2 millimètres. Au-dessous de 0,5 millimètres, les particules sont moins facilement ingérées. Mais cette phase se compose essentiellement de vitamines et de minéraux. Au-dessus de 2 millimètres, nous trouvons principalement les céréales, qui peuvent donner lieu à un tri de particules alimentaires de la part des oiseaux.
- Les broyeurs à vitesse variable améliorent l'uniformité de la granulométrie et diminuent la quantité de particules ne correspondant pas à la gamme désirée. Les broyeurs à vitesse de 55 m/s, ainsi que les tamis utilisés après broyage pour trier ces particules de plus de 3mm, donnent de bons résultats quand on travaille avec des maillages plus grands afin de réduire la production de particules fines.

► L'après tamisage et le recyclage



En climat chaud, la farine fine n'est pas recommandée en raison de son effet nocif sur l'ingéré. La farine doit être grossière. La partie concentrée de l'alimentation (prémix, minéraux, protéines) peut être présentée sous forme de miettes afin de diminuer la quantité de particules fines. Quand c'est possible, il est très intéressant de donner une alimentation de démarrage émietlée faite à partir d'une farine initialement grossière.

► % et % cumulé sur des tamis standards (STANDARDS AFNOR)

TAMIS (mm)	DÉMARRAGE		CROISSANCE		FINITION	
	%	% cumulé	%	% cumulé	%	% cumulé
3.15	2	100	5	100	15	100
2.00	18	98	20	95	20	85
1.60	10	80	20	75	10	65
1.00	25	70	20	55	20	55
0.50	25	45	20	35	25	35
0.00	20	20	15	15	10	10

## 2.C) Coûts de fabrication :

Nous prenons en compte la puissance énergétique nécessaire pour le broyage et la granulation, qui représente presque 80 % de tous les besoins en puissance d'une usine d'aliment.

► Consommations énergétiques moyennes dans les usines d'aliment Françaises :

		Consommation électrique KWH/Tonne	Consommation thermique KWH/Tonne	Consommation totale KWH/Tonne
FARINE	Moyenne	18.5	3.1	21.6
	Minimum	10.5	0.0	14.0
	Maximum	38.3	9.0	38.3
GRANULÉ	Moyenne	44.5	29.5	74.0
	Minimum	33.2	15.7	59.5
	Maximum	73.1	52.0	101.8

### 2.C.1) Broyage :

La consommation d'énergie change en fonction des matières premières et de la granulométrie :

Matières premières	Consommation KWH/Tonne	Matières premières	Consommation KWH/Tonne
Blé	15.0	Tourteau de tournesol	8.0
Maïs	9.0	Soja	5.5
Pois	11.5	Tourteau de colza	3.5

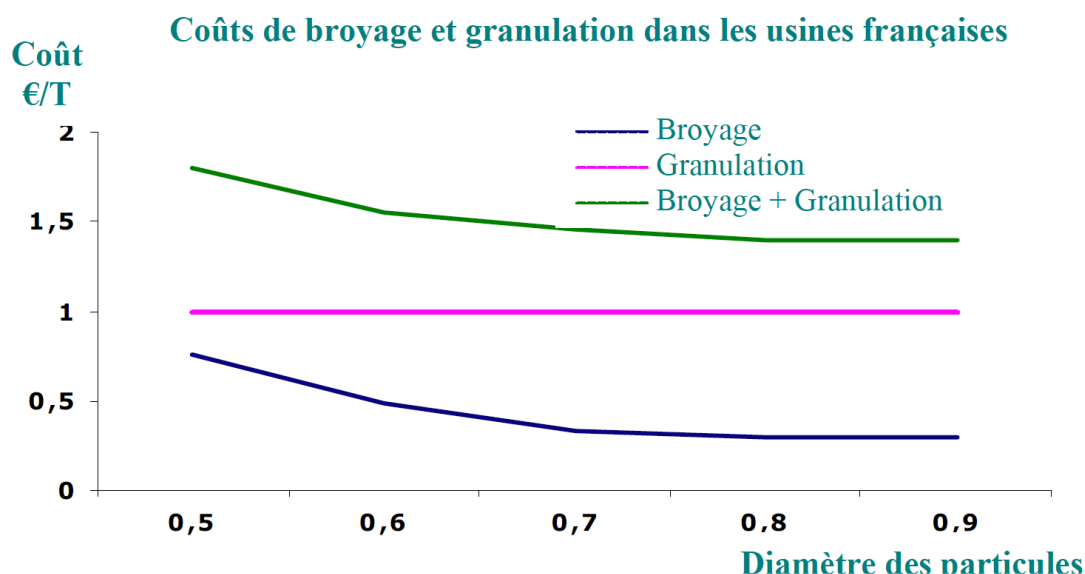
La consommation d'énergie et la perte de matière (freinte) augmentent avec l'humidité : + 1% d'humidité = +10% de consommation.

### 2.C.2) Granulation :

C'est l'opération qui consomme le plus d'énergie. La qualité de la granulation n'est pas aisée à évaluer. Les granulés doivent avoir une bonne tenue afin de réduire la production des particules fines pendant le transport, le stockage et la distribution. Pourtant, ils ne doivent pas être trop durs, afin d'éviter des baisses possibles de consommation (Nir). La granulation des aliments à base de maïs est plus difficile que celle des aliments à base de blé. Plusieurs techniques sont utilisées pour améliorer la tenue des granulés: un broyage plus fin; l'addition de fortes quantités de vapeur; des températures élevées (80-85°C); la possibilité d'utiliser un expandeur; le taux de compression (taux de compression d'adye: [longueur/diamètre] = 20).

Ceux-ci augmentent la consommation d'énergie de manière significative. Pourtant, fournissent-ils de véritables garanties au niveau des résultats techniques de poulet de chair ?

En réalité, comparer la farine et les granulés sur la base d'une même formule alimentaire est souvent un parti pris. En effet, la farine utilisée pour obtenir un bon granulé est une farine plus fine. Comparer avec une farine plus grossière, et tenir compte des coûts additionnels de broyage et de granulation, serait plus approprié.



### 3) Conditions d'élevage – Protection du consommateur :

Jusqu'à récemment, les résultats des fermes et l'équilibre sanitaire des troupeaux ont été maintenus par l'utilisation d'antibiotiques, de facteurs de croissance et de coccidiostats. La récente interdiction d'utiliser de nombreux produits, l'utilisation limitée de certains autres, les périodes plus élevées de retrait avant l'abattage créent un environnement plus « écologique », un environnement où l'équilibre digestif est désormais atteint par une action sur l'alimentation et sur les conditions d'élevage.

#### 3.1) Les conditions d'élevage :

Surveiller la température, l'humidité et la ventilation est essentiel pour assurer un bon fonctionnement de l'intestin et des reins. Les variations trop importantes de température, ou les courants d'air dans le bâtiment, ont un impact sur le comportement alimentaire du poussin. A basse température et dans des conditions humides, la consommation alimentaire est inférieure, le développement du gésier et des villosités intestinales sont retardés. De telles conditions peuvent être réunies en climat tropical la nuit, où la température descend à 20-25°C et où l'humidité est importante. Si les bâtiments ne sont pas chauffés correctement, si la lumière n'est pas suffisante, et si la ventilation est réduite pour essayer de maintenir la chaleur, la consommation alimentaire est stoppée. Pendant la journée, le poussin surconsomme et boira. Si l'aliment est fin, le transit digestif est rapide et l'assimilation alimentaire est réduite, ce qui a comme conséquence une diarrhée (avec des cloaques souillés). Très rapidement, le troupeau présente une altération dans l'uniformité de la croissance et du plumage, que ne peut corriger l'emploi d'antibiotiques.

Une granulation avec un broyage fin et une température élevée augmente la viscosité du contenu intestinal. Cet effet est accru quand on ajoute de la graisse saturée (huile de palme) à la formule. La pression osmotique du contenu intestinal est alors tellement augmentée que la résorption des liquides se produisant normalement dans l'intestin, est empêchée. L'assimilation nutritive dans la boucle duodénum-jéjunum est détériorée, et la prolifération des bactéries dans la région digestive inférieure est favorisée, entraînant la rupture de l'équilibre microbien, et le développement de coliformes, de salmonelles, et de clostridies. L'équilibre microbiologique de l'intestin ne peut alors être restauré que par l'utilisation d'antibiotiques, pratique aujourd'hui peu souhaitable.



On pourrait tirer ces conclusions dans des pays différents, dans des conditions différentes, et elles s'appliquent non seulement aux poussins, mais également aux poulets de chair adultes. La plupart des expériences entreprises dans la production de type « biologique », c'est à dire sans utilisation d'antibiotiques ou de facteurs de croissance ou d'ingrédients d'origine animale, prouve qu'une bonne surveillance de la ventilation, de l'humidité, de la température et plus généralement de l'hygiène, est essentielle. On peut s'attendre à de nouvelles améliorations grâce à l'utilisation de vaccins contre les coccidies, les salmonelles ou les clostridies.

### 3.2) Aliment : fabrication / formule :

Le premier critère dans la fabrication d'aliment est le choix des matières premières à l'entrée de l'usine : celui-ci doit être fait à la fois au plan nutritionnel et au plan microbiologique (bactéries, mycètes). Comme expliqué ci-dessus, la granulation peut être un bon moyen de répondre aux besoins du poulet de chair et d'obtenir les performances attendues. Quand le processus de granulation est réalisé dans de bonnes conditions hygiéniques, il contribue à réduire la charge bactérienne de l'aliment (Enterobactéries : Salmonelles, E. coli, etc.). Mais il peut devenir plus risqué dans les élevages où le niveau technique est bas et où l'utilisation des antibiotiques est strictement limitée - voire interdite.

Réciproquement, une farine grossière et uniforme produite à partir de matières premières bien contrôlées peut donner des résultats très compétitifs. Ceci sera plus évident avec des niveaux énergétiques élevés. La présentation sous forme de farine permet une digestion plus régulière, même dans les fermes dont le niveau technique ou sanitaire n'est pas satisfaisant.

Les considérations précédentes, ainsi que le souci actuel pour un système de production plus « écologique », ont mené à des changements du processus de fabrication de l'aliment : réduction de la vitesse de broyage à 55m/s (1500t/mn au lieu de 3000 t/mn) ; augmentation du maillage des grilles (4 à 6 millimètres au lieu de 3 millimètres) ; utilisation de grilles à fils avec un pourcentage de trous plus élevé ; addition de céréale entière (blé) avant ou après le broyage.

En pratique, l'équilibre idéal entre une alimentation granulée chère, de bonne qualité et une bonne farine grossière meilleur marché, n'est pas si simple à trouver. Il y a beaucoup de solutions économiques différentes entre les deux options, en réponse à l'équation complexe des matières premières, des coûts énergétiques, des conditions d'élevage, etc. Dans un environnement donné, le meilleur équilibre économique peut parfois même ne pas être celui de la plus forte croissance du poulet de chair.

Farine ou granulé ? Nous espérons avoir montré qu'il n'y a pas de réponse universelle, et chaque ensemble de conditions peut mener à une réponse différente.

[contact.emea@hubbardbreeders.com](mailto:contact.emea@hubbardbreeders.com)

[contact.americas@hubbardbreeders.com](mailto:contact.americas@hubbardbreeders.com)

[contact.asia@hubbardbreeders.com](mailto:contact.asia@hubbardbreeders.com)

Les données de performances fournies dans ce document ont été établies à partir de notre expérience et des résultats obtenus de nos propres animaux d'expérimentation et des animaux de notre clientèle. Les données de ce document ne sauraient en aucun cas garantir l'obtention des mêmes performances dans des conditions de nutrition, de densité ou d'environnement physique ou biologique différentes. En particulier (mais sans limitation de ce qui précède), nous ne donnons aucune garantie d'adéquation au but, à la performance, à l'usage, à la nature ou la qualité des animaux, ni aucune garantie de conformité avec les réglementations locales relatives à la santé, au bien-être, ou autres aspects des productions animales. Hubbard ne fait aucune déclaration quant au caractère précis ou complet des informations contenues dans ce document