

FOOD TECH

ROSS TECH
**Qualité
physique de
l'aliment**

2007



Aviagen met à disposition de ses clients des notices techniques détaillées pour améliorer la performance des produits, des Manuels de Gestion et des Notices Nutritionnelles qui servent de base pour la conduite de leurs troupeaux. Le succès de la production de poussins d'un jour ou de poulets de chair dépend aussi de la compréhension et de l'attention accordée à chaque détail dans la gestion quotidienne des lots. Ce document est édité par le Département de Transferts de Technologies d'Aviagen et fait partie d'un ensemble de Documents Techniques ROSS. Cette série de brochures donne des informations générales sur divers sujets afin de permettre la compréhension de principes essentiels à une gestion réussie des poulets de chair et des reproducteurs. Bien que les principes mentionnés aient une grande pertinence pour la plupart des régions et stratégies de production, certains aspects concernent plutôt des situations bien spécifiques.

Au sujet des auteurs – Marcus Kenny et Dan Rollins

Marcus Kenny est le Chef à l'échelle mondiale du département de Nutrition d'Aviagen. Il gère l'équipe mondiale de nutritionnistes d'Aviagen et assure un soutien technique en nutrition auprès des clients et des unités de production interne. Marcus a obtenu une maîtrise en nutrition animale à l'Université d'Aberdeen en 1993 et s'est toujours impliqué depuis dans l'industrie de la volaille. Il a rejoint le groupe Aviagen en 2002 en tant que Manager des services de nutrition et il possède une grande expérience professionnelle auprès de clients du monde entier.



Dan Rollins est le Directeur de la production d'aliments pour la partie nord-américaine d'Aviagen. Il a rejoint le groupe en 1997 et est impliqué dans l'industrie des aliments pour volailles depuis plus de trente ans. De plus, c'est lui qui a été à l'origine de la conception et de la construction de la première usine d'aliment biosécurisé des Etats-Unis. Dan est responsable des opérations d'Aviagen en lien avec l'alimentation en Amérique du Nord, incluant les achats, la production et la gestion de la qualité. Il fournit également à la clientèle d'Amérique du Nord et du Mexique un service technique concernant la fabrication des aliments.



Sommaire

Les poulets de chair actuels doivent ingérer une quantité d'aliment adéquate afin de pouvoir atteindre une croissance optimale et efficace. La présentation de la nourriture a un impact significatif sur la quantité ingérée, et conditionne les résultats économiques.

Plusieurs facteurs peuvent affecter la qualité des granulés : la formule de l'aliment, son conditionnement et sa mouture, sont considérés comme les plus importants.

La qualité des granulés peut être bien améliorée à peu de frais par l'amélioration des processus de fabrication, notamment à travers le broyage et le conditionnement.

La production d'un bon granulé sera optimisée par la température, la durée du process, la qualité de vapeur et le niveau d'humidité.

La gestion et l'entretien du climatiseur ainsi que de la presse peuvent améliorer la durabilité.

Un bon programme de contrôle de la qualité, testant la qualité physique de l'aliment, à la fois à l'usine et à la ferme, vérifiera que la qualité physique des aliments est bien maintenue.

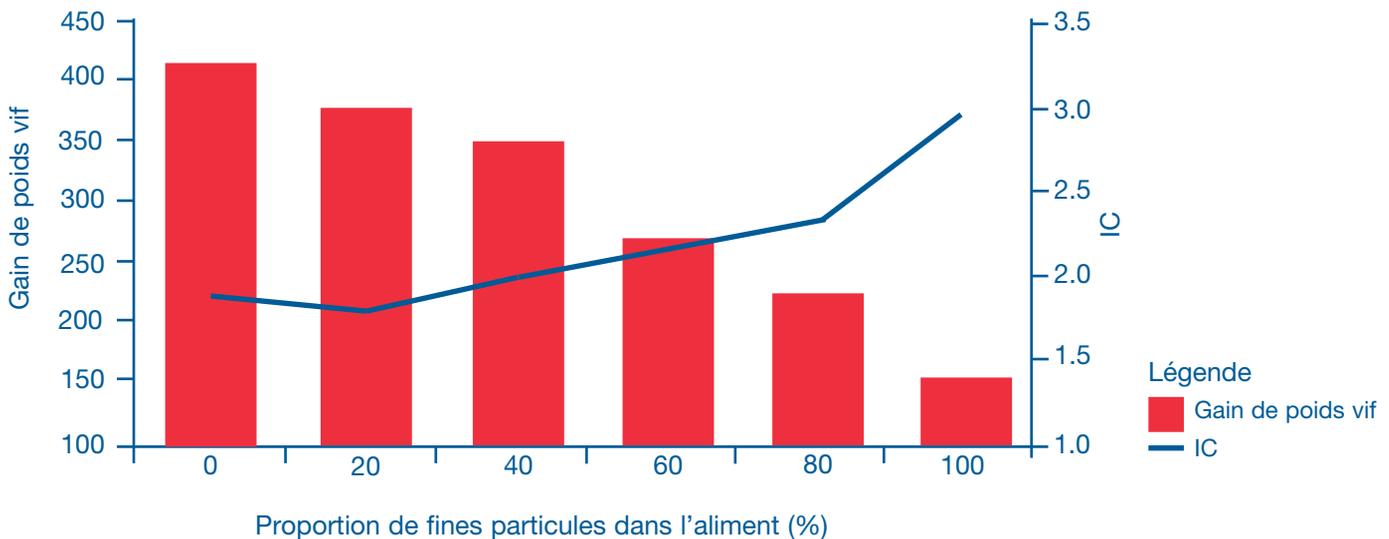
Les aliments des volailles sont formulés pour une concentration donnée en nutriments de façon à assurer la performance des oiseaux. Toutefois, la croissance reste tributaire des quantités de nutriments ingérés par l'oiseau.

Pour atteindre une croissance optimale et efficace, il s'en suit que l'alimentation et la gestion des lots doivent être axées sur le maintien des bons niveaux de consommation.

Facteurs affectant la consommation d'aliment

De nombreux facteurs influencent la consommation d'aliment; l'environnement et la gestion étant deux des plus importants. La présentation de la nourriture est connue pour avoir un impact significatif sur le niveau de consommation ; les granulés de médiocre qualité proviennent de la présence de fines particules qui ont un impact négatif sur la consommation alimentaire. Des recherches récentes ont mis en évidence les effets néfastes de l'augmentation de la quantité de ces fines qui réduisent le poids vif et augmentent l'Indice de Consommation (IC) (Schéma 1)

Schéma 1 : L'influence des fines particules sur la performance des poulets, entre 15 et 35 jours (Quentin et al., 2004)



La majorité des aliments poulets de chair subit un processus de granulation. Néanmoins, la durabilité des granulés peut être variable, en raison d'un taux de fines pouvant atteindre 50%. Ces hautes concentrations se traduisent par de faibles gains de poids et par des IC élevés. Pour maximiser les performances, le taux de fines particules doit donc être minimisé.

Il est important de connaître la réponse des poulets modernes aux niveaux élevés de fines particules. Les deux essais ci-après, menés par Aviagen, ont tous les deux testé des concentrations extrêmes de fines ainsi que d'autres niveaux couramment observés sur le terrain.

La première étude a examiné l'impact des différentes concentrations en fines présentées à des oiseaux jusqu'à 31 jours dans les conditions du nord-ouest de l'Europe. Le témoin était une bonne qualité de miettes de Démarrage et de granulés Croissance, le Traitement 1 (50% de fines particules) a été créé par le mélange à poids égal de fines particules, avec des miettes ou des granulés. Les fines ont été produites en broyant les miettes et granulés du témoin en particules de taille inférieure à 0,5 mm. Le Traitement 2 était à 100% de fines particules (**Schéma 2**).

Figure 2 : Types de régimes alimentaires utilisés pour les essais de présentation de l'aliment à Aviagen.



Les résultats ont démontré que le Traitement 1 (50% de fines) réduit le poids vif de 7%, tandis que le Traitement 2 (100% de fines) le réduit de 20% en comparaison du témoin (**Tableau 1**).

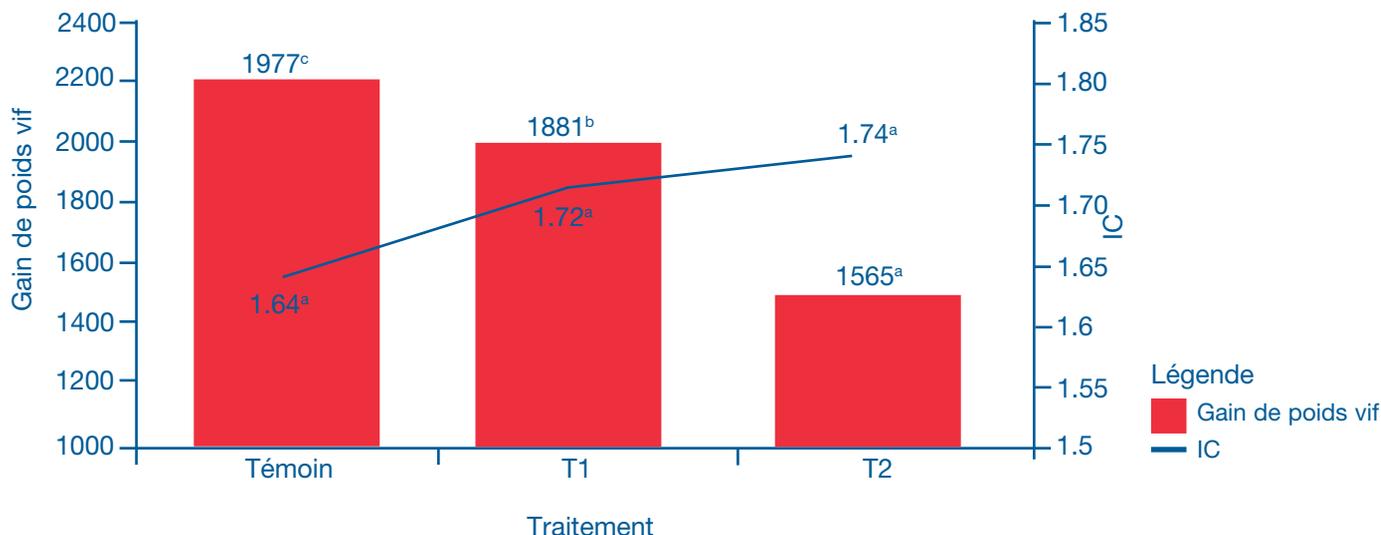
Tableau 1 : L'effet de la présentation des aliments sur le Poids Vif et l'Indice de Consommation sur les poulets de chair âgés de 10, 21 et 31 jours.

Traitement	Poids vif à :			IC à :		
	10 jours	21 jours	31 jours	10 jours	21 jours	31 jours
Témoin	297g	975g	1972g	1.39	1.53	1.63
1. Mixte (50% de fines)	287g	916g	1835g	1.42	1.60	1.69
2. Fines Particules (100% de fines)	264g	797g	1579g	1.54	1.67	1.71
Ecart Type	5.32	9.80	17.65	0.0203	0.0241	0.0182
Valuer P	0.016	0.000	0.000	0.003	0.011	0.008

En conclusion, l'essai confirme qu'une mauvaise présentation de l'aliment réduit de manière significative les performances d'un régime alimentaire à base de blé dans les conditions d'Europe du Nord-Ouest – plus la concentration en fines particules est élevée, moins les performances sont bonnes, en particulier aux âges plus avancés.

La deuxième étude a été menée sur des régimes alimentaires à base de maïs dans un environnement asiatique, où les températures sont bien plus élevées que pour la première étude. Les traitements d'aliments étaient exactement identiques à ceux de la précédente étude. L'aliment de qualité médiocre a été produit par un broyage des granulés à travers une marteau broyeur réglé à <0.5 mm de taille de particules, puis, comme pour l'essai précédent, re-mélangés pour obtenir un aliment à 50% de fines (**Schéma 3**).

Figure 3 : Les effets de la présentation physique de l'aliment sur le poids vif et l'Indice de Consommation des poulets de chair âgés de 35 jours.



Les effets observés sur les performances sont les mêmes que pour l'essai précédent ; le mélange avec 50% de fines particules (T1) a réduit le poids vif de 4.5% et l'aliment à 100% de fines particules (T2) l'a réduit de 19%. Quant à l'IC il a été détérioré de 2.2% dans le cas du traitement 1 et de 6.1% avec le traitement 2 (**Schéma 3**).

Les deux études montrent que le pourcentage de fines a un effet dramatique sur les performances des oiseaux, le poids vif pouvant être réduits jusqu'à 20% et l'IC subissant une détérioration allant jusqu'à 7%.

Les avantages économiques apportés par l'amélioration de la présentation de l'aliment

Les données de cette seconde étude peuvent être utilisées pour calculer l'impact économique d'une mauvaise présentation de l'aliment.

Description	Poids corporel (g)
100% granulés	1977
100% fines	1565
Différence	412

Avoir réduit les fines à 0% a permis une augmentation du poids corporel de 412g /oiseau. En termes de valeur, si le prix du kilo vif est considéré à 0.71 \$ le kg, ce poids supplémentaire représente un gain de 0.29 \$ par sujet ; ainsi une réduction de 10% des fines dans la nourriture représente plus de 0.03 \$ par oiseau. Ce calcul n'est basé que sur le poids vif et ne tient pas compte des effets de la présentation sur l'IC. En utilisant un calcul annualisé avec une base de 100 millions de poulets par an, cela représente un bénéfice de 3 millions de dollars US*.

**Les chiffres mentionnés sont basés sur la croissance et les performances économiques en l'Europe, et convertis en dollars au taux de change de € 1 à 1.42 \$.*

Ce calcul est basé sur les résultats de l'essai ci-dessus, et montre l'effet linéaire de l'accroissement du taux de fines. Il montre qu'il existe une marge significative d'amélioration des performances biologiques et financières par l'amélioration de la présentation de l'aliment.

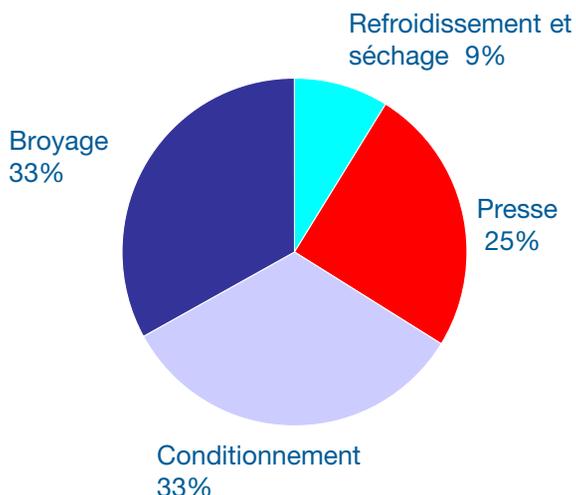
Moyens d'améliorer la durabilité des granulés

Améliorer la durabilité des granulés est un moyen efficace de réduire les fines.

La durabilité des granulés peut être améliorée en modifiant la formulation de l'aliment. L'utilisation de matières premières avec une bonne capacité de liaison comme le blé, l'orge ou le colza, ainsi que l'utilisation de liants, aura une grande influence.

Les pratiques de fabrication des aliments vont aussi avoir un impact sur la durabilité des granulés et potentiellement impliquer moins de frais que de modifier la composition en matières premières ou utiliser des liants.

Schéma 4 : Facteurs influant sur la qualité des granulés - Sans compter les matières premières (Behnke, 1996)



Le broyage des matières premières et le conditionnement des aliments sont considérés comme les facteurs les plus influents sur la durabilité des granulés (**Schéma 4**).

Broyage

Il y a plusieurs raisons au broyage des matières premières. Celui-ci améliore l'uniformité du mélange, accroît l'absorption de la vapeur et facilite la digestion des aliments. En termes de qualité de granulés, le broyage réduit la quantité de grosses particules qui peuvent réduire la résistance des granulés. Le broyage permet également d'accroître la surface de particules de nourriture pour qu'elles adhèrent mieux. Plus une particule est grande, plus la chaleur va prendre du temps à pénétrer jusqu'au cœur de celle-ci. C'est un facteur qui doit être pris en considération lorsque l'on définit la durée de chauffe.

Les points à prendre en considération lors du broyage sont :

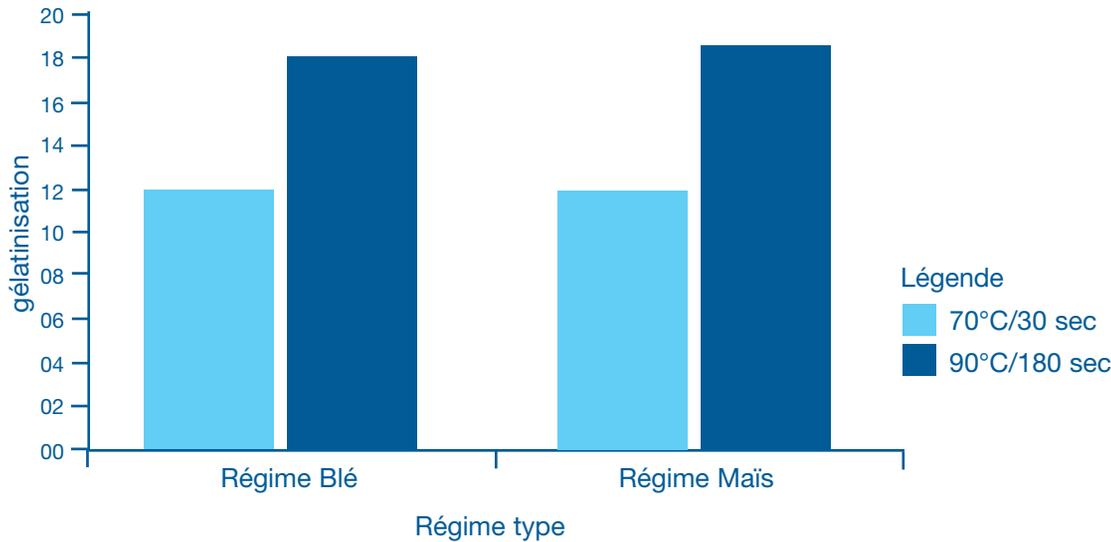
- Taille des trous de la matrice – appropriée à la taille de la mouture (particule) et à la taille requise pour les granulés.
- Grille placée du bon côté par rapport aux marteaux – permet un broyage efficace.
- Pointe de vitesse du marteau – plus la vitesse est élevée, plus on obtient un produit fin.

Pour conclure, il est nécessaire que le broyage fournisse un grain fin, voire totalement broyé, pour obtenir la meilleure qualité de granulé possible.

Conditionnement

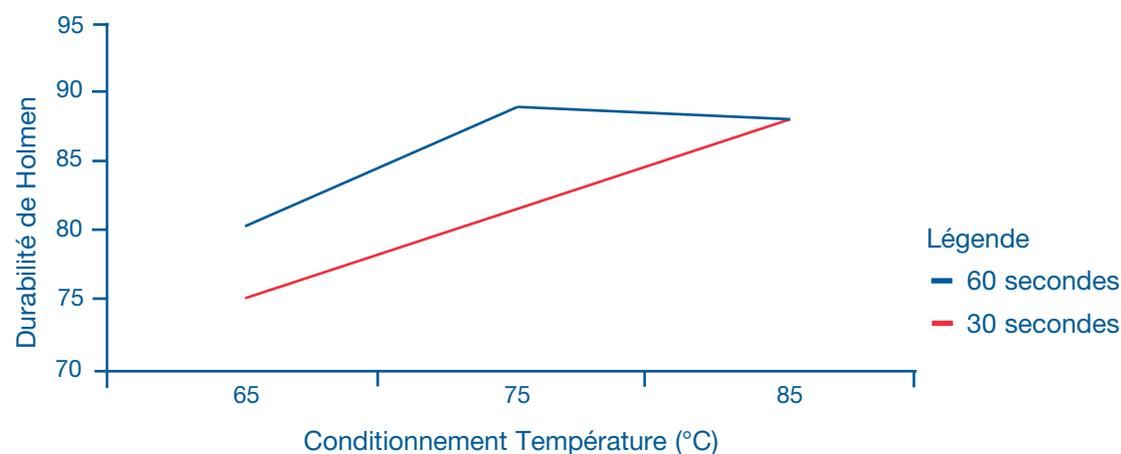
Avec le broyage, le conditionnement est l'un des facteurs les plus importants dans l'obtention d'une bonne qualité. Le conditionnement crée une énergie thermique, chimique et mécanique ; la vapeur utilisée lors du conditionnement perturbe la structure de l'amidon et entraîne la gélatinisation, plasticise également les protéines et adoucit les fibres.

Schéma 5 : Les effets de différentes conditions de transformation sur le niveau de gélatinisation de l'amidon dans deux types de régimes alimentaires distincts.



Le schéma 5 montre clairement qu'en augmentant le temps de conditionnement et la température, on augmente la gélatinisation de l'aliment, indépendamment de la base de céréales utilisée. Le processus de gélatinisation crée de la colle naturelle qui permet aux particules de se comprimer fortement et d'adhérer les unes aux autres lors du passage à l'état de granulé. Un « chauffage » optimal de l'aliment se traduira par des granulés plus durables et des réductions des fines (Schéma 6).

Schéma 6 : Effet de la température et de la durée de conditionnement sur la durabilité des granulés (Syihus, 2005).



Comme la durée et la température de conditionnement augmentent, c'est aussi la durabilité des granulés qui augmente (tel que cela est exprimé par l'Index de Durabilité de Holmen).

La qualité de la vapeur

Le conditionnement par la vapeur d'eau des aliments volailles requiert une vapeur saturée qui se compose essentiellement de vapeur, en opposition à une vapeur « humide » composée d'eau libre. La vapeur humide « transfère » sa chaleur moins efficacement (faible enthalpie d'évaporation) que la vapeur saturée et peut causer une distribution inégale d'humidité dans le produit.

Les caractéristiques de la vapeur affectent le processus de conditionnement ; il a été prouvé que la vapeur saturée augmente la température de la farine de 16°C pour chaque pourcent d'humidité ajouté, tandis que la température « humide » ne l'augmente que de 13.5°C pour chaque pourcent d'humidité supplémentaire. Il a également été démontré qu'une vapeur de mauvaise qualité peut réduire la température de conditionnement de 6 à 11°C, en fonction de la quantité d'humidité ajoutée.

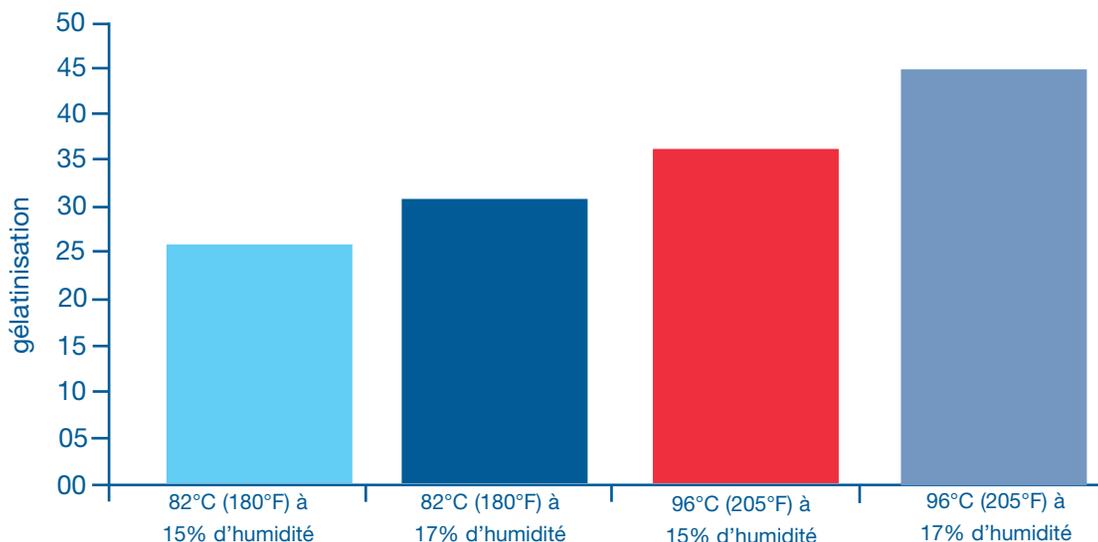
Les principaux points à prendre en considération :

- La chaudière à vapeur est une partie intégrante du processus de conditionnement et doit être exploitée et entretenue de manière à offrir une vapeur de haute qualité sur une base cohérente.
- La chaudière doit être actionnée en gardant une pression recommandée par le fabricant et maintenue dans une certaine limite.
- L'élimination du liquide de condensation avant que la vapeur n'atteigne le conditionneur est aussi importante que la minimisation de l'humidité de la vapeur grâce à l'utilisation de purgeurs de vapeur, le cas échéant.

L'humidité

L'humidité dans les aliments en cours de traitement dans le climatiseur sert d'intermédiaire pour le transfert de la chaleur dans les particules d'aliment. Des études ont montré que l'humidité ajoutée à la nourriture a un effet positif sur le processus de conditionnement. Le tableau ci-dessous (**Schéma 7**) indique une augmentation de la gélatinisation qui peut être obtenue par l'ajout approprié d'humidité.

Schéma 7 : Les effets de l'humidité et de la température sur le niveau de gélatinisation



Certains additifs peuvent également améliorer le processus de conditionnement ; une nouvelle humidité et des technologies de surfactants permettent l'ajout d'humidité au mélange ou dans la chambre de conditionnement, ce qui peut grandement améliorer la qualité des granulés. L'ajout d'humidité et l'amélioration de la qualité des granulés ont montré qu'ils amélioreraient l'efficacité alimentaire des poulets (voir la section sur l'ajout de surfactants, page 12).

Le temps de rétention

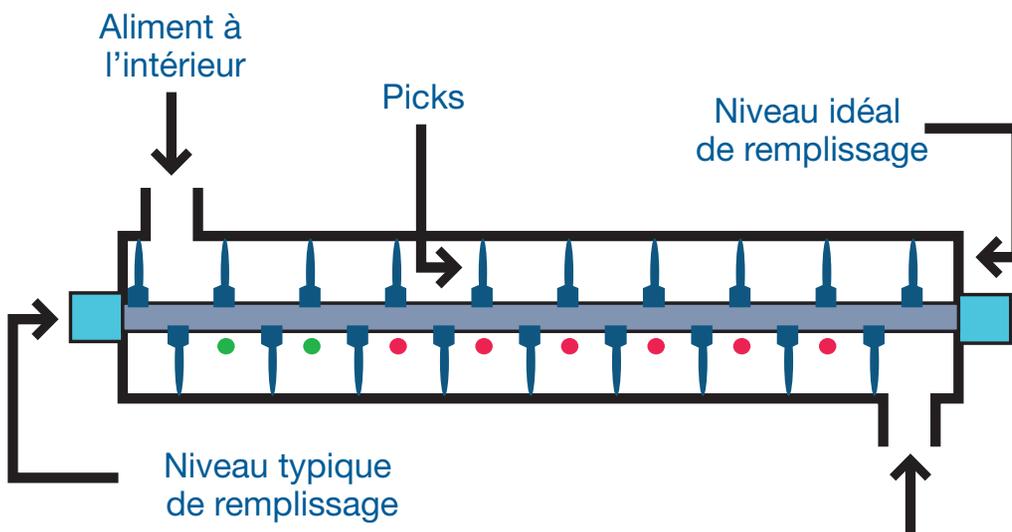
Le temps de rétention optimal dans le conditionneur est la durée totale nécessaire pour que la chaleur et l'humidité atteignent le cœur de chaque particule de l'aliment.. Plus le temps de rétention est élevé, plus le degré de gélatinisation est important et améliore la durabilité des granulés (Schéma 6). Le tableau ci-dessous (Tableau 2) montre la différence de gélatinisation avec plus ou moins de temps de rétention mais à la même humidité et température.

Tableau 2 : Les effets du temps de rétention sur le niveau de gélatinisation

Equipement Type	Temps de rétention	Pourcentage de gélatinisation
Conditionneur simple	15 à 20 secondes	15-20 %
Conditionneur double	40 à 45 secondes	20-25%
Différentiel Diamètre/Vitesse	120 à 180 secondes	40-50%

Un conditionneur conventionnel avec un seul arbre et un seul baril doit être assez gros afin d'atteindre la bonne durée de rétention et de mélange. Typiquement, un conditionneur simple rempli à 50% de sa capacité. L'aliment se trouve dans la moitié inférieure du réservoir de conditionnement, permettant ainsi à la majorité de la vapeur de s'échapper au-dessus de la nourriture, par là où il y a le moins de résistance (**Schéma 8**).

Schéma 8 : Un conditionneur simple montrant le niveau typique et idéal de remplissage de l'aliment (avec la permission de S Parker).



L'augmentation du niveau de remplissage offre une plus grande distribution de la vapeur à travers le produit en introduisant la vapeur par dessous.

Le type de système de climatisation influence sur l'efficacité du conditionnement. Le pourcentage de cuisson ou de gélatinisation est nettement amélioré avec un conditionneur à double arbre. Le climatiseur à double arbres offre un avantage certain par rapport au conditionneur à un arbre en raison de ses deux arbres de conditionnement, qui n'ont pas le même diamètre et tournent l'un contre l'autre. Les arbres tournant en sens inverse sont équipés de pics à angle variable, ce qui permet à la nourriture d'être agitée tout en étant en suspension à l'intérieur du conditionneur à barils. La suspension de particules de nourriture offre à la vapeur l'opportunité de toutes les imprégner.

Le nombre de pics et leur angle ou les paramètres de ces pics ont une très grande importance. Plus le nombre de pics est élevé, plus la nourriture est agitée dans le baril de conditionnement, tandis que l'angle des pics a une incidence sur le temps de rétention.

Afin d'assurer un conditionnement optimal, les points suivants doivent être pris en considération :

- La pression de la vapeur dans le climatiseur doit être faible (<2 bar) et constante, puisque la pression élevée « souffle à travers » les aliments. La vapeur de basse pression transmet la chaleur plus efficacement que la vapeur de haute température.
- La température de vapeur, à l'entrée dans le conditionneur, doit être d'environ 100°C pour conditionner de manière adéquate les aliments. Idéalement, la température dans le conditionneur doit être supérieure à 80 ° C.
- Le temps de séjour de la nourriture dans le climatiseur va influencer la durabilité des granulés, en fonction des températures utilisées, de la nourriture retenue longtemps donnera généralement un meilleur conditionnement (tableau 2).
- Le niveau de remplissage de l'aliment dans le climatiseur aura une incidence sur l'efficacité du conditionnement, s'il est trop léger le temps de séjour est réduit, s'il est trop élevé c'est l'effet mécanique du climatiseur qui est réduit.
- Le point de rajout de vapeur dans le conditionneur doit se situer sous le niveau de remplissage de la nourriture, s'il est supérieur à ce niveau, la vapeur ne peut pénétrer dans l'aliment efficacement.

Granulation

A côté du broyage et du conditionnement, la procédure de granulation a une influence réelle sur la qualité des granulés. Les aliments doivent entrer dans le presse correctement conditionnés, c'est ce qui permet de « façonner » les aliments en granulés, bien plus que la cuisson des aliments via la chaleur de friction. Une chaleur de friction excessive dans la matrice peut produire des granulés vraiment fragiles plutôt que durables ; de même conditionner les aliments dans le récipient de conditionnement est plus rentable que dans les presse.

Il faudrait envisager de :

- Usure de la matrice: Les matrices les moins chères sont souvent de moindre qualité, présentant une usure inégale et un débit plus faible.
- Le nombre de trous de matrice aura une incidence sur le débit et le taux d'usure de la matrice.
- La dimension du trou de la matrice aura une incidence sur la qualité des granulés. Une plus grande longueur totale des trous de la matrice et de plus petits diamètres vont augmenter la compression de la nourriture dans la matrice, toutefois, des niveaux de compression plus élevés risquent de produire des granulés durs et fragiles, mais pas toujours des granulés durables.
- Une plus grande vitesse de la matrice va augmenter le débit, mais ne réduira pour autant la qualité des granulés.
- L'aliment doit être réparti uniformément sur l'ensemble de la matrice, sinon la qualité des granulés en sera affectée.
- Une matrice bien entretenue, ce qui est correctement spécifié, aidera à maintenir la qualité des granulés.

Mode de production

La matrice d'ingrédients ou le mode de production est aussi extrêmement important lors du processus de granulation. Des ingrédients différents vont avoir différents niveaux de capacité de granulation et vont exiger différents niveaux de conditionnement pour atteindre une gélatinisation optimale. Ci-dessous, le tableau 3 nous montre les différentes températures de gélatinisation d'une sélection d'ingrédients.

Tableau 3 : Températures de gélatinisation d'une sélection d'ingrédients

Source d'amidon	Plage de température à laquelle se produit la gélatinisation (°C)
Orge	51-60
Blé	58-64
Seigle	57-70
Avoine	53-59
Maïs	62-72
Maïs cireux	63-72
Sorgho	68-78
Riz	68-78

Le régime type des volailles de chair est riche en graisses. La quantité de matière grasse ajoutée oscille entre 2 et 5% et la part totale de graisse dans une ration est de l'ordre de 6.5%. La graisse, lorsqu'elle est ajoutée dans le mélange, est inhibitrice pour le processus de conditionnement thermique et pour la production d'un granulé optimal. La graisse sert d'isolant à la particule de nourriture qui empêche l'humidité de pénétrer dans cette particule à un rythme rapide. Quand la graisse est ajoutée au mélange, la particule en est recouverte avant d'entrer dans la chambre de conditionnement. En raison du peu de temps normalement accordé au conditionnement, l'humidité ne pénètre pas dans la particule, la chaleur ne se diffuse pas, et il n'y a donc que très peu de transformation dans la composition de l'amidon présent dans l'aliment. L'indice de durabilité des granulés de nourriture pour volaille peut être sérieusement amélioré en supprimant l'ajout de matières grasses au début du mélange et en les ajoutant plutôt dans le presse ou en amont du refroidissement.

Les sous produits d'animaux représentent aussi un défi pour une bonne qualité de granulation. Du fait de leur cuisson ils se prêtent mal au processus de gélatinisation. Des niveaux élevés de viande (Plus de 5%) peuvent engendrer des pertes de productivité et de qualité de granulés. Ces pertes sont dues au colmatage des trous de la filière, provoquant des frictions élevées.

L'ajout de liants

Des études récentes ont mis en évidence que l'incorporation de liants de classe alimentaire ajoutés à la nourriture peut améliorer le conditionnement global de l'aliment. Le liants réduit la tension de surface de l'eau, permettant ainsi une pénétration plus rapide des particules de nourriture lors du processus de conditionnement. L'humidité sert d'intermédiaire pour le transfert de chaleur, ainsi, si l'humidité imprègne les aliments à un meilleur rythme, la chaleur va opérer plus rapidement son transfert à la nourriture dans le climatiseur de granulation.

Convoyage et système de transport

Le convoyage, l'élévation ou la manipulation peuvent entraîner une détérioration de la qualité des granulés, avant que la nourriture n'atteigne les mangeoires. L'équipement de livraison, qui va délivrer les granulés avec le moins d'altération possible, demande une vraie sélection. La conception, la vitesse et le type de convoyeurs peuvent jouer un rôle significatif dans la dégradation de la qualité des granulés.

Le système de livraison par camion et les systèmes de transfert à la ferme peuvent aussi nuire à la qualité des granulés ; des systèmes qui fonctionnent avec des vitesses de rotation plus élevées semblent faire plus de dégâts.

Contrôle de la qualité

La durabilité des granulés doit être testée sur une base continue. L'objectif est de tester la capacité du produit à conserver sa forme de granulé, de l'usine jusqu'au moment de sa présentation à l'oiseau. Il est donc important de tester le produit, dans l'usine, dans des conditions les plus proches possibles que celles sur le terrain.

Il y a généralement deux mécanismes retenus pour reproduire les conditions de terrain :

1. Le trembling can : Cela consiste à placer un échantillon, pesé, d'aliment dans un bac rotatif pendant un temps déterminé, habituellement 10 minutes à 50 tours minute..
2. Le testeur de Holmen – l'échantillon pesé de granulés est transporté de façon pneumatique tout autour d'un tuyau fermé, pendant environ 30 secondes.

Le schéma de l'indice de durabilité des granulés (P.D.I.) est construit en mesurant la quantité de particules provenant de l'essai comme un pourcentage de l'échantillon ajouté.

La ligne directrice de durabilité pour des granulés de 2 à 3mm se présente comme ceci :

Test	Indice de durabilité	Durée
Tembling can	98%	10 minutes
Test de Holmen	98%	30 secondes

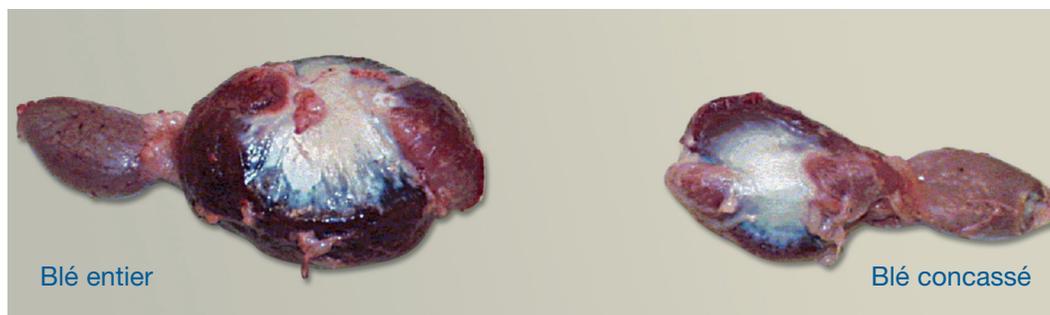
Les échantillons d'aliments livrés doivent aussi être relevés à la ferme et tamisés pour établir la concentration en particules et l'évaluer en fonction de la cible.

L'aliment en farine (Mash)

L'utilisation d'aliments sous forme de farine n'est pas rare et on peut obtenir d'excellents résultats avec des poulets de chair nourris de farines grossières et uniformes. Ces farines (mash) ne doivent pas être confondues avec les fines ; les aliments en farine sont des éléments concassés grossièrement tandis que les fines (moins de 1,0 mm) résultent de la dégradation des granulés.

Les aliments sous forme de farine grossière augmentent la taille du gésier, le schéma suivant (Schéma 9) montre les effets de l'alimentation à base de grains de blé complet par rapport au blé concassé sur le développement de gésiers de broilers. Le gésier exposé au blé entier et mieux développé que celui nourri avec du blé concassé. Si le rendement de gésiers est un critère, alors on peut considérer que la nourriture à base de farine grossièrement concassée est plus efficace que des aliments plus finement concassés.

Schéma 9 : Les effets de la forme du blé sur le développement du gésier (Hetland et choct, 2003)



Il est important de faire la distinction entre farine grossièrement concassée et farine fine ; une farine de mauvaise qualité peut contenir des quantités non négligeables d'aliments top finement concassés et qui peuvent avoir les mêmes effets négatifs sur les performances des broilers que des granulés de mauvaise qualité.

En résumé :

- Il est essentiel que la ration alimentaire soit optimisée pour atteindre une croissance optimale.
- La présentation de l'alimentation a un impact significatif sur des poulets de chair.
- Améliorer la forme de la nourriture entraîne des opportunités non-négligeables de profit.
- La forme de la nourriture peut être améliorée à moindre coût en transformant la composition des aliments et/ou en optimisant les pratiques de fabrication des aliments.
- Les pratiques de broyage, conditionnement et granulation apportent une contribution significative à la qualité des granulés.
- Evaluer la qualité des granulés à l'usine comme à la ferme est essentiel pour s'assurer que les améliorations apportées à la qualité des granulés sont bien maintenues.

Références

Behnke, K. C. 1996. Feed manufacturing technology: Current issues and challenges. *Animal Feed Science and Technology*, Vol. 62, pp 49-57.

Hetland, H. and Choct, M. 2003. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. *Worlds Poultry Science Association Proceedings*, Lillehammer, Norway.

Quentin, M., Bouvarel, I. and Picard, M. 2004. Short and long-term effects of feed form on fast and slow-growing broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 13: pp 540-548.

Svihus, B., Uhlen, A. and Harstad, O. 2005. Effect of starch granule structure, associated components and processing on nutritive value of cereal starch: A review. *Animal Feed Science and Technology*, Volume 122, Issue 3-4, pp 303-320



Aucun effort n'a été épargné pour s'assurer de l'exactitude et de la pertinence des informations présentées. Toutefois, Aviagen décline toute responsabilité pour les conséquences de l'utilisation de ces informations pour la gestion de l'élevage de poulets.

Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter votre interlocuteur AVIAGEN local.

Newbridge
Midlothian, EH28 8SZ
Scotland, UK
t. +44 (0) 131 333 1056
f. +44 (0) 131 333 3296
infoworldwide@aviagen.com

Cummings Research Park
5015 Bradford Drive
Huntsville, Alabama 35805, USA
t. +1 256 890 3800
f. +1 256 890 3919
info@aviagen.com

www.aviagen.com