
Chapitre II. Alimentation du poulet de chair**II.1. Généralité**

L'aliment est un composant très important dans le coût total de production du poulet de chair. Afin d'obtenir une bonne performance, il est nécessaire de formuler des rations équilibrées (énergie, protéines, acides aminés vitamines et acides gras essentiels). Le choix du programme d'alimentation dépendra des objectifs fixés: bien augmenter au maximum la rentabilité des oiseaux vivants ou bien d'obtenir une bonne performance de la carcasse (ROOS, 2010)

La consommation d'aliment conditionne la production du poulet et par conséquent son rendement économique (tableau 5).

Tableau 5 : Besoins quotidiens par phase en quantité d'aliment

Phase	Quantité d'aliment (Kg/sujet)
Démarrage	0.300
Croissance	2.700
Finition	3.500

Source : Franck (1973).cité par Samah et Rahmani (2011)

Les matières premières qui composent l'aliment de poulet sont des matières d'origine végétale qui comprend : les céréales, les sous-produits des céréales, le maïs et les sous-produits du maïs, les tourteaux des graines oléagineuses. L'aliment est composé aussi des additifs : Vitamines, minéraux, anti-oxydant, anticoccidien et autre produits médicamenteux incorporé selon le cas (Behira, 2012).

II.2. Besoins alimentaires**2.2.1. Besoins énergétiques**

Les poulets de chair ont besoin d'énergie pour la croissance, pour le développement de leurs tissus, pour l'entretien et l'activité.

La valeur énergétique des aliments est généralement basée sur leur teneur en énergie métabolisable (EM) qui ne prend donc pas en compte les éventuelles différences de rendement d'utilisation de l'EM des nutriments pour leur transformation en énergie nette (EN) (Noblet *et al*, 2007)

Les besoins énergétique du poulet de chair varient selon trois phases d'élevage (démarrage, croissance, finition). Selon Haddad (2009), la fourchette recommandée par certains auteurs, cités par Alloui (2006), est compris entre 2900 – 3000 kcal d'EM/kg d'aliment en période de démarrage et de croissance, avec 3000 – 3200 kcal d'EM/kg d'aliment en période de finition.

L'ingéré énergétique journalier dépend évidemment des besoins de l'animal, mais également de la présentation de l'aliment et de sa teneur en énergie, (Larbier et Leclercq, 1991).

La valeur énergétique d'une ration est l'un des principaux facteurs déterminant l'efficacité de son utilisation. Il faut moins d'aliment pour élever un poulet de chair lorsqu'on utilise des rations à haute énergie plutôt qu'à faible énergie. L'accroissement du niveau énergétique conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation et de la vitesse de croissance (Tableau 6) (Azzouz, 1997).

Tableau 6 : Effet de la densité énergétique du régime alimentaire sur le gain de poids (g) et l'indice de consommation (IC).

Kcal EM/kg aliment	3200	3400
Gain de poids (g) :		
0 – 4 semaines	705 ± 5,8	738 ± 5,8
4 – 8 semaines	1397 ± 10,8	1403 ± 9,2
0 – 8 semaines	2098 ± 12,2	2147 ± 16,6
IC :		
0 – 4 semaines	1.67 ± 0.007	1.52 ± 0.012
4 – 8 semaines	2.30 ± 0.010	2.21 ± 0.011
0 – 8 semaines	2.09 ± 0.007	1.97 ± 0.011

Source : Azzouz, 1997.

2.2.2. Alimentation protéique

Les apports recommandés pour les protéines sont exprimés en pourcentage du régime et pour une concentration énergétique donnée d'une part en matière azotées totales ou brutes, d'autre part en acides aminés indispensables. Lorsque le développement corporel atteint un certain seuil (fin de croissance), il faut diminuer le pourcentage des protéines dans la ration pour éviter d'une part le gaspillage, et d'autre part le risque liées à l'excès. Compter de 20 à 25% pour les poussins (0 à 4 semaines), et de 18 à 22% de 4 à 8 semaines (Jean-Luc et al. 2003).

Contrairement aux végétaux et à de nombreuses espèces bactériennes, les volailles, tout comme tous les animaux supérieurs, sont incapable de synthétiser certains acides aminés, dit indispensables, dont ils ont besoin pour leur synthèse protéique et leur renouvellement tissulaire. Les acides aminés sont classés en trois groupes (Larbier et Leclercq, 1992) :

-
- Acides aminés indispensables : La synthèse des protéines par les animaux nécessite la présence simultanée d'une vingtaine d'acides aminés. Certains d'entre eux ne sont pas synthétisables par l'organisme ou ne le sont qu'à une vitesse trop lente pour satisfaire les besoins : ils sont dénommés acides aminés essentiels ou indispensables. Les acides aminés indispensables sont représentés par la lysine, méthionine et la thréonine. Ils doivent être apportés dans l'aliment.

Les acides aminés indispensables sont répartis en trois catégories ceux qui sont strictement indispensables parce qu'ils ne peuvent être synthétisés, même à partir de métabolites intermédiaires ; ceux qui peuvent être synthétisés par transamination à partir de leur dérivés α cétonique : leucine, valine, isoleucine.

- Acides aminés semi-indispensables : ils peuvent être synthétisés à partir d'acides aminés indispensables, (cystéine et la tyrosine).
- Acides aminés non indispensables ou banals : ils sont facilement synthétisés à partir, soit d'intermédiaires soit d'autres acides aminés également non indispensables.

2.2.3. Alimentation minérale et vitaminique

2.2.3.1. Minéraux

Les besoins en minéraux sont importants durant les périodes d'élevage (Tableau 7). La microflore a un impact sur la nutrition minérale, selon Gabriel et *al*, (2005), elle a un effet négatif sur l'absorption ou le transport du calcium absorbé par les tissus intestinaux. Elle entraîne une augmentation des besoins en magnésium et phosphore. La flore diminue l'absorption du manganèse, mais elle est sans effet sur d'autres oligoéléments tels que le cuivre, le zinc et le fer. En revanche, de par sa production d'AGV, elle facilite l'absorption des minéraux comme le sodium au niveau des caeca et du côlon.

Tableau 7 : Besoin du poulet de chair en macroélément

minéraux g/kg d'aliment	Période (semaines)	
	0-3	3- abattage
Calcium	10	9,0
Phosphore disponible	4,2	3,8
Sodium	1,5	1,5
Chlore	1,24	1,24

(Larbier et Leclercq, 1992)

2.2.3.1. Vitamines

Les vitamines sont des composés organiques complexes indispensables en très petites quantités à l'organisme des volailles. Elles sont absolument pour le maintien de leur santé et pour leur croissance. Les vitamines hydrosolubles, surtout de groupe B, sont synthétisées en quantités appréciables par la flore bactérienne au niveau des cæcums du poulet (Souilem et Gogny, 1994). Ainsi que la vitamine K, mais en quantité insuffisante pour répondre aux besoins.

Les bactéries intestinales synthétisent les vitamines B et K qui sont utilisées par elle mêmes, sauf l'acide folique qui pourrait servir à l'animal (Coates, 1980 ; Gabriel et al., 2005). Par ailleurs, en présence de flore, les besoins en certaines vitamines comme l'acide pantothénique sont augmentés pour détoxifier les produits bactériens.

2.2.4. Abreuvement

L'eau est le principal constituant de l'organisme, et son importance, tant physiologique que pour l'élaboration des différentes productions, n'est pas à négliger (Cauty et Perreau, 2003).

L'eau des oiseaux ne doit pas contenir des niveaux excessifs de minéraux ni être contaminée, bien que l'eau utilisée est considérée comme potable aussi bien

pour l'homme que pour les oiseaux. Les oiseaux consommeront plus d'eau, si la température ambiante est élevée. La consommation d'eau s'accroît environ de 6,5% pour chaque degré centigrade au-dessus des 21°C (ROSS, 2010)

II.3. Formulation de l'aliment

La formulation des aliments consiste à combiner plusieurs matières premières et compléments afin de satisfaire les besoins des animaux tout en garantissant le prix le plus faible par kg d'aliment fabriqué (Buldgen. A et al, 1996). Les coûts liés à l'alimentation animale représentent une des dépenses les plus importants dans les élevages. Ainsi, un programme alimentaire équilibré et économique est nécessaire à la réussite et à la rentabilité des entreprises.

2.3.1. Matières premières

2.3.1.1. Sources d'énergie

➤ Maïs

Le maïs est la matière première la plus importante en zone chaude comme sous les autres climats et la principale source d'énergie en alimentation des volailles (Cothenet et Bastianelli, 1999). Sa valeur énergétique est la plus élevée parmi les céréales (Larbier et Leclercq, 1992). Il est renferme entre 3200 et 3726 Kcal/Kg de MS. En revanche le maïs est pauvre en protéines elle-même mal pourvues en lysine et en méthionine. Il possède par contre un excès de leucine (Larbier et Leclercq, 1992).

➤ Sorgho

Les sorghos sont un peu moins pauvres en protéines que le maïs, mais ils possèdent les mêmes déséquilibres que ce dernier (Larbier et Leclercq, 1992). Le principal problème des sorghos réside dans la variabilité de leur teneur en tannins, qui entraîne l'augmentation de l'amertume de l'aliment, provoquant chez

la volaille une diminution de la digestibilité des nutriments de l'aliment, en particulier des protéines (Cothenet et Bastianelli, 1999).

➤ **Son de blé**

Le son de blé est constitué de particules fines de pellicules de grains de blé, séparées au moment de la production de la farine panifiable. Il est plus riche en protéines que le blé entier, riche en phosphore, en vitamine du complexe B et en manganèse. Sa teneur en cellulose limite les possibilités d'incorporation dans les aliments pour la volaille à 10 % pour les animaux en croissance et à 15 % maximums chez les adultes (Cothenet et Bastianelli, 1999).

➤ **Son de riz**

Il est essentiellement constitué du péricarpe du grain de riz. C'est une matière première équilibrée en protéines, riche en minéraux (phosphore et en vitamines B1,pp et E). Source d'énergie métabolisable, elle peut être incorporée jusqu'à 10-15 % des formules alimentaires.

➤ **Huiles végétales et graisses animales**

Elles constituent une source d'énergie pratiquement pure et sont utilisées dans les régimes hautement énergétiques. La valeur énergétique des matières grasses et les huiles varie selon leurs sources (maïs, soja, colza, palme, olive,...etc.). Ainsi la qualité qui est un facteur majeur qui peut affecter les performances animale (Pesti et al, 2002).

2.3.1.2. Sources de protéines**➤ Tourteau de soja**

Le tourteau de soja est la principale source de protéines alimentaires pour les volailles. Le soja est un oléoprotéagineux, il présente les caractéristiques les plus proches des farines de viande en ce qui concerne les teneurs en lysine (Bouvarel, 2003). Il est rare que les aliments pour volailles ne contiennent pas au moins 10%, et certains peuvent en contenir jusqu'à 35% (William et Dudley, 2003). Sa teneur est élevée en protéines de bonne qualité, il est riche en acides aminés essentiels, notamment en lysine. Mais il doit être supplémenté en méthionine.

➤ Tourteaux d'arachide

Ils ont des teneurs en matières azotées relativement élevées: 45 à 50 %. Celles-ci sont suffisamment pourvues en méthionine et en lysine. Ses protéines ont une valeur biologique inférieure à celle des protéines du tourteau de soja du fait d'une basse teneur en lysine, méthionine et tryptophane. Ils peuvent être utilisés jusqu'à 30 % dans les rations destinées aux poulets (IEMVT, 1991).

➤ Tourteaux de coton

Excellentes sources de protéine, ils ont des teneurs en acides aminés soufrés (méthionine et cystine) légèrement supérieures à celle du soja, mais leur teneur en lysine est plus faible (Cothenet et Bastianelli, 1999). Ils peuvent contenir le gossypol, toxine qui nuit à son utilisation en alimentation des volailles (ralentissement de la croissance). En pratique, avec le tourteau de coton il est déconseillé de dépasser le taux d'incorporation de 10 % dans les aliments destinés aux volailles (Larbier et Leclercq, 1992).

II.4. Alimentation du poulet de chair**2 .4.1. Alimentation en phase de démarrage**

La première semaine de vie des poussins représente aujourd'hui presque 20% de la durée de vie d'un poulet de chair, c'est-à-dire d'un poulet à croissance rapide actuellement abattu vers 39-40 jours à un poids vif de 2kg environ. Durant cette période, le poids des poussins augmente considérablement (Nitsan et al, 1991).

Le poids vif du poussin double au cours des cinq premiers jours de la vie. La vitesse de croissance des poussins exprimée proportionnellement au poids vif (g/j/animal) atteint son maximum entre 3 et 5 jours d'âge (Murakami et al, 1992) cité par Ouarest (2008) . Leur consommation journalière augmente linéairement avec l'âge. A l'âge de deux jours, le poussin consomme quotidiennement environ 10g d'aliment contre 35g cinq jours plus tard (Bigot, 2001).

Ainsi durant les 4 premiers jours de vie, un quart des protéines absorbées est retenu par l'intestin. Il faut un apport d'azote maximum pendant les premiers jours de vie des poussins car une carence en azote se traduit par un arrêt de croissance et une perte d'appétit. Les niveaux protéiques dans la ration sont adaptés en fonction de l'âge du poulet de chair. Les besoins protéiques correspondent à l'apport nécessaire en acides aminés indispensables, d'où la notion de besoins protéique remplacée de plus en plus par la notion de besoins en acides aminés (Azzouz, 1997).

2 .4.2. Alimentation en phase de croissance

Durant cette période d'élevage l'aliment démarrage sera remplacé par une ration moins riche en protéine (Buldgen et al, 1996). Le besoin protéique est décomposé en entretien, croissance corporelle et croissance des plumes, ces dernières pouvant représenter jusqu'à 20% des besoins en protéines totales nécessaires au poulet (Bouvarel, 2004), cité par Ouarest (2008).

L'accroissement du niveau énergétique conduit toujours à une amélioration de l'indice de consommation. Son effet sur la croissance, variable selon les

croisements, est perceptible jusqu'à 3000kcal d'EM/kg pour les poulets âgés de 4 à 8 semaine. En dessous de ces valeurs, la réduction du poids vif à 56 jours est voisine de 30g pour chaque diminution de 100kcal/EM/kg du niveau énergétique de l'aliment (Larbier et al, 1991).

2.4.3. Alimentation en phase de finition

L'aliment de croissance sera remplacé durant cette période, par un aliment finition moins concentré en protéine et plus riche en énergie toute en respectant l'équilibre énergétique/protéique; Il est a noté que toute déficience nutritionnelle en un ou plusieurs acides aminés durant les deux premières phases d'élevages se traduit par une diminution du rendement en filet à la fin de cette période (Anonyme 1, 2005) car des travaux récents semblent montrés que les rendements en filet sont optimisés lorsque les besoins permettant d'obtenir un IC minimum sont optimisés durant les deux premières phases d'élevages, (Leclercq et Beaumont, 2000).

II.5. La digestibilité de l'aliment

Le système digestif des oiseaux comme pour les autres classes d'animaux a pour but de convertir la nourriture en matière premières indispensables au fonctionnement de l'organisme. Il prend en charge les nourritures décomposées en molécules nutritives le faire passer dans le flux sanguin et débrase le corps des substances non digestes. Le processus de digestion de l'aliment dépend aussi de la granulométrie de la farine d'origine (quelle que soit la présentation finale, farine ou granulé) et de la nature des matières premières qui constituent la ration. La digestibilité des aliments facilement assimilables (type mais-soja) est assez indépendante du type de broyage. Dans ce cas, le rôle de la préparation par le proventricule /gésier est assez réduit (atrophie du gésier) et les nutriments sont facilement absorbés dans la partie haute de l'intestin (Nir et al, 1993); Par contre, les aliments constitués de céréales plus riche en polysaccharides non

amylacés et ou enrichis en matières grasses saturées, devront être broyés plus grossièrement pour subir une meilleure préparation dans le proventricule/gésier. C'est-à-dire, soumis à l'action de l'acide chlorhydrique, de la pepsine et du mucus sécrétés par les parois du proventricule (augmentation des sécrétions par les grosses particules) et ensuite, le broyage par l'action des muscles du gésier. Dans ce cas, le passage dans le duodénum est retardé (1 à 3 heures). Ce mécanisme fonctionne au maximum pour les grains entiers. Cette technique de broyage favorise aussi l'action des enzymes ajoutées dans la ration (cellulase, phytase) (Anonyme 2, 2005).

2.5.1. Digestion des glucides

Tel que rapporté par Gabriel et al, (2003), on en distingue deux types les glucides: ceux que l'oiseau peut digérer (amidon, dextrine, oligosaccharides et monosaccharides) et ceux utilisés uniquement par la microflore, les polysaccharides non amylacés (cellulose, hémicellulose, substances pectiques). Dans le cas des glucides utilisables par l'hôte, la microflore ne semble pas intervenir. En effet elle ne peut pas modifier l'activité des enzymes impliquées dans leur digestion, telles que l'amylase pancréatique ou les disaccharidases intestinales. Elle ne modifie pas non plus l'absorption du glucose (Yokota et coates., 1980), cité par Smaili (2009). Ainsi, la digestion de l'amidon de maïs n'est pas modifiée. Bien que les microorganismes soient capables d'hydrolyser l'amidon en particulier dans le jabot.

En ce qui concerne les glucides que l'oiseau ne peut utiliser, ils sont fermentés par la microflore, dans le jabot et principalement au niveau des caeca.

2.5.2. Digestion des protéines

Pour Philips et Fuller (1983), cité par Smaili (2009), la microflore n'entraîne pas de différence d'activité trypsique dans l'intestin ou d'absorption de la méthionine au niveau du jéjunum.

L'effet de la microflore sur la digestibilité des protéines sont variables, probablement en fonction de la composition des régimes alimentaire. D'après Salter (1974). La microflore a un effet positif sur la digestion des protéines de mauvaise qualité qui sont mal hydrolysées par la hôte pourraient être hydrolysées par la microflore. Dans le cas des protéines sévèrement modifiées par la chaleur, même la microflore ne pourrait les hydrolyser.

Par ailleurs la microflore pourrait avoir un rôle sur la digestibilité dans la mesure où elle augmente la production de protéines endogènes (mucus, débris cellulaire, biomasse microbienne). Elle utilise aussi ces protéines qui peuvent dans certains cas conduire à une excrétion endogène plus faible. Globalement, dans le cas d'une alimentation constituée de protéine de bonne qualité, la microflore a peu d'effet mais, il semble qu'elle joue un rôle de conservation de l'azote : libération et recyclage de NH_3 (Gabriel et al, 2003).

2.5.3. Digestion des lipides

D'après château et *al* (1994), la microflore digestive agit sur la digestion des lipides soit directement par son activité lipolytique sur les lipides alimentaires ou les lipides endogènes soit indirectement en modifiant le métabolisme du cholestérol et des sels biliaires. La flore digestive des oiseaux modifie largement les sels biliaires : déconjugaison, désulfatation et déhydroxylation. En outre elle participe à la saturation des acides gras polyinsaturés par hydrogénation (Larbier et Leclercq, 1994).

Comme les sels biliaires servent à la formation des micelles, leur faible concentration réduit la solubilisation des lipides et donc leur absorption, en particulier ceux contenant des acides gras saturés à longue chaîne. Chez le jeune poulet de moins de trois semaines, la flore diminue la digestibilité fécale des lipides de deux points dans un régime contenant des matières grasses végétales à dix points avec des matières grasses animales (Kussaibati et al, 1982. Cité par Smaili, 2009).

II.6. Effet de l'alimentation sur les performances de croissance**2.6.1. Effet sur l'ingestion**

L'appétit des oiseaux est d'abord étroitement lié à leurs besoins énergétique ceci s'explique très probablement par le rôle prépondérant joué par les informations d'origine métaboliques (glycémie...) tous les facteurs qui diminuent ou augmentent la dépense énergétique retentissent sur l'appétit ; c'est ainsi que la température ambiante, le niveau de production, la taille de l'animal sont des facteurs majeurs de détermination de l'ingéré alimentaire. En conséquence l'une des principales caractéristique de l'aliment qui modifie le plus la consommation est sa concentration énergétique. L'animal cherche en priorité à ingérer la quantité d'aliment lui permettant de couvrir ces besoins énergétiques.

Un aliment pauvre en énergie métabolisable augmente donc l'ingestion d'aliment. La réaction inverse est observée lorsque la concentration énergétique est élevée. La teneur en protéines de l'aliment exerce un effet nettement moins prononcé sur l'ingestion d'aliment. En effet un changement d'apport de protéine peut modifier la production et en conséquence, sur influence » les besoins énergétiques, donc la consommation, il s'agit alors d'un effet indirect.

Chez le poulet en croissance, lorsque les besoins énergétiques sont couverts, l'excès des protéines réduit modérément l'appétit sans altérer la croissance.