

B7-II Nourrir les volailles



Moyen d'enseignement pour la formation professionnelle de base de l'avicultrice, de l'aviculteur en 3^{ème} année d'apprentissage

2^e édition, entièrement remaniée; 2022

Inhalt

0	Le système digestif de la poule	5	5	Approvisionner les animaux en eau	28
1	Nourrir les pondeuses	6	5.1	Assurer l'apport en eau	28
1.1	Évaluer le besoin en éléments nutritifs	6	5.2	Assurer la qualité de l'eau	28
1.2	Choisir l'aliment pour pondeuses	7	5.3	Régler correctement les abreuvoirs	29
1.2.1	L'aliment après la mise en place des poules	9	5.4	Nettoyer et désinfecter les installations d'abreuvement	30
1.2.2	L'aliment pour le démarrage / la 1 ^{ère} phase	9	6	Evaluer la composition et la structure des aliments pour volailles	31
1.2.3	L'aliment pour la 2 ^e phase	9	6.1	Énergie et composants énergétiques	31
1.2.4	Aliment complémentaire pour l'alimentation combinée (distribution de grain)	10	6.1.1	Céréales	32
1.3	Lutter contre le picage des plumes et le cannibalisme par l'alimentation	11	6.1.2	Graisses	33
1.4	Influencer le poids et la qualité de l'œuf par le biais de l'aliment de ponte	12	6.2	Protéines et composants protéiques	34
1.5	Distribuer l'aliment aux pondeuses	15	6.2.1	Acides aminés purs	34
2	Nourrir les poussins et les poulettes	16	6.2.2	Composants protéiques végétaux	34
2.1	Nourrir les poussins et les poulettes	16	6.2.3	Protéines d'origine animale	36
2.1.1	Choisir l'aliment pour poussins	16	6.3	Fibres (fibres alimentaires, fibres brutes)	37
2.1.2	Choisir l'aliment pour poulettes	17	6.4	Minéraux	37
2.3	Distribuer l'aliment aux poulettes	18	6.5	Vitamines	39
3	Nourrir les poulets de chair	19	6.6	Additifs divers	40
3.1	Choisir l'aliment adapté	19	6.7	Fabrication et structure des aliments	41
3.1.1	Choisir l'aliment de démarrage	20	6.8	Annexe: Teneurs d'une sélection de composants alimentaires	43
3.1.2	Choisir l'aliment d'engraissement	20			
3.1.3	Choisir l'aliment de finition	20			
3.2	Distribuer l'aliment aux poulets de chair	22			
4	Contrôler, stocker et distribuer l'aliment	24			
4.1	Vérifier l'aliment acheté	24			
4.2	Transporter et stocker l'aliment	25			
4.3	Bien régler les installations d'alimentation	26			
4.4	Estimer et évaluer la consommation du troupeau	27			

Les besoins journaliers en énergie, protéines et acides aminés de la poule se calculent d'après les formules suivantes

<ul style="list-style-type: none"> • Energie** UE (kJ) par poule et par jour = $(480 + [15 - \text{température ambiante (°C)}] \times 7) \times \text{poids vif (kg)}^{0,75}$ + $23 \times \text{gain de poids quotidien (g)}$ + $9,6 \times \text{masse d'œuf quotidienne (g)}$ 	
<ul style="list-style-type: none"> • Protéines brutes* (g/poule et par jour) = $3,5 \times \text{poids vif (kg)}^{0,75}$ + $0,25 \times \text{masse d'œuf quotidienne (g)}$ 	
<ul style="list-style-type: none"> • Lysine* (mg/poule et par jour) = $0,04 \times \text{poids vif (kg)}$ + $8,6 \times \text{gain de poids quotidien (g)}$ + $12,6 \times \text{production de masse d'œuf quotidienne (g)}$ 	
<ul style="list-style-type: none"> • Méthionine* (mg/poule et par jour) = $0,037 \times \text{poids vif (kg)}$ + $4,5 \times \text{gain de poids quotidien (g)}$ + $5,4 \times \text{production de masse d'œuf quotidienne (g)}$ 	

* D'après Bessei, 1988; **GfE, 1999

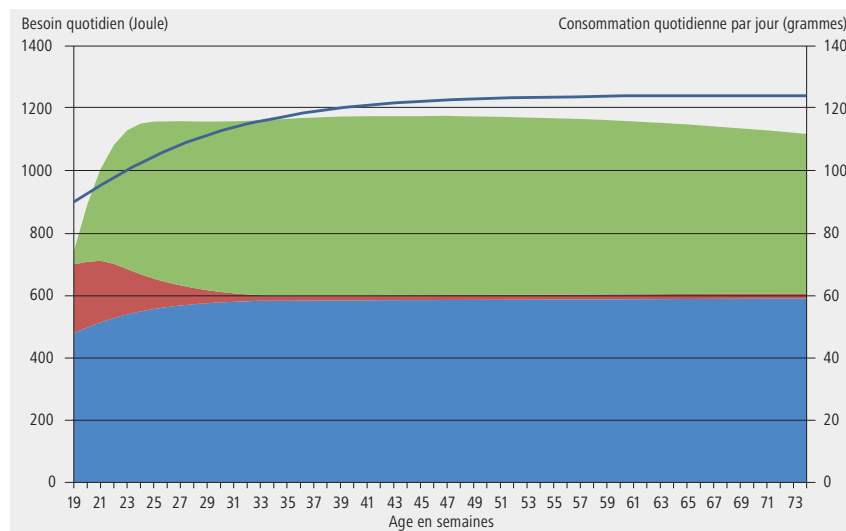
Exemple de calcul

Pondeuse, 25^{ème} semaine d'âge:

- Besoins en énergie (d'après la formule à gauche): 1160 kJ par jour
 - Consommation d'aliment: 100 g par jour
 - Teneur en énergie de l'aliment: 11,7 MJ UE par kg
 - Consommation d'énergie: $11'700 \text{ kJ} \times 0,1 \text{ kg} = 1170 \text{ kJ}$ par jour
- Les besoins sont couverts

► Importance et mesure de l'énergie, des protéines et des acides aminés voir 6.1.1 et 6.2.1.

Besoins en énergie des pondeuses



Besoins quotidiens en énergie des pondeuses en fonction de l'âge, de la croissance et de la production d'œufs. La comparaison avec la consommation quotidienne d'aliment montre qu'il y a un risque de carence en éléments nutritifs au début de la ponte.

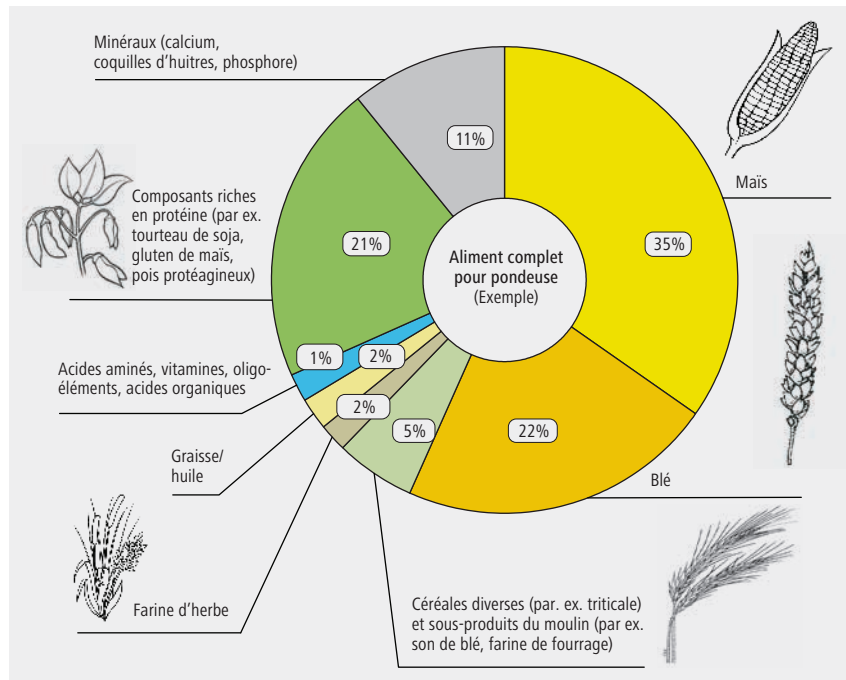
1.2 Choisir l'aliment pour pondeuses

Les pondeuses reçoivent le plus souvent un aliment complet. Ce mélange produit par un fabricant d'aliments composés spécialisé contient tous les éléments nutritifs et principes actifs dont la poule a besoin, dans des proportions adéquates. Un tel aliment est produit en choisissant les matières premières appropriées (principalement des sources d'énergie et de protéines), ainsi qu'en ajoutant de manière ciblée des minéraux et principes actifs. Le graphique et le tableau à la page suivante présentent un exemple de composition d'un aliment complet pour pondeuses.

Les céréales peuvent aussi être données séparément dans le cadre d'une alimentation combinée, auquel cas il faut adapter les teneurs de l'aliment complémentaire (voir 1.2.4). En revanche, la distribution de petites quantités de grains, telle qu'elle est requise dans la production biologique (voir encadré), vise à occuper ou à attirer les poules; elle peut aller de pair avec une alimentation complète normale.

Selon les directives de Bio Suisse, la ration journalière pour des poules pondeuses bio devrait être composée de 5 % de grains, soit environ 6 g de grains pour une consommation totale de 126 g par animal et par jour.

Composition simplifiée d'un aliment pour poudeuses (exemple)



Exemple de composition d'un aliment pour poudeuses

Part	Composant
35 %	Maïs jaune moulu
22,5 %	Blé
5 %	Triticale
3 %	Farine d'herbe
1 %	Gluten de maïs
20 %	Tourteau d'extraction de soja
0,2 %	Acide propionique
0,18 %	Méthionine DL
0,5 %	Chaux d'acide carbonique
8,17 %	Carbonate de chaux grossière
0,3 %	Quartz grossier
1,15 %	Phosphate dicalcique
0,34 %	Bicarbonate de sodium
0,16 %	Sel pour bétail
2 %	Huile de soja
0,5 %	Prémix* pour poudeuses

* Prémélange avec oligo-éléments, vitamines, acides aminés et pigments

Tenir compte des besoins grâce à une alimentation par phases

Comme les besoins en éléments nutritifs varient en fonction de l'âge de la poule et de la durée de ponte, il est recommandé d'utiliser un aliment avec des teneurs adaptées à la phase de production. Chez les poules poudeuses, on peut distinguer les phases d'alimentation suivantes (voir les détails dans les chapitres suivants):

- aliment de pré-ponte (à partir de la mise en place au poulailler; env. 1 kg par poule);
- év. aliment de démarrage spécifique (depuis la 19^e/20^e jusqu'à la 30^e semaine d'âge environ);
- aliment 1^{ère} phase de ponte (depuis la 20^e [resp. 30^e] env. jusqu'à la 45^e/50^e semaine d'âge);
- aliment 2^e phase de ponte (à partir de la 45^e/50^e semaine d'âge, suivant les performances).

Dans la pratique, cependant, le nombre de phases d'alimentation est souvent réduit. Il est également possible, par exemple, de n'augmenter que la teneur en calcium à partir de la 45^e–50^e semaine d'âge, en conservant des teneurs identiques par ailleurs.

La décision de changer la phase d'alimentation ou d'adapter la teneur des aliments doit toujours être prise individuellement pour chaque troupeau. Il est important de prendre en compte les critères suivants:

- la performance de ponte actuelle ou la production de masse d'œufs,
- le poids corporel des poules poudeuses (les poules ont-elles un poids trop faible ou trop élevé par rapport au poids cible?),
- la qualité de la coquille (teneur des aliments en calcium),
- l'état de santé de la poudeuse, compte tenu surtout de la santé du foie (voir encadré).

Le foie est l'organe central qui transforme les nutriments contenus dans les aliments en constituants des œufs que la poule produit. À mesure que la production d'œufs augmente au cours de la vie de la poule, le risque que le foie se sature de graisse et ne remplisse plus correctement ses nombreuses fonctions dans l'organisme augmente («Syndrome du foie gras»: voir Maintenir les volailles en bonne santé, 3.1.6).

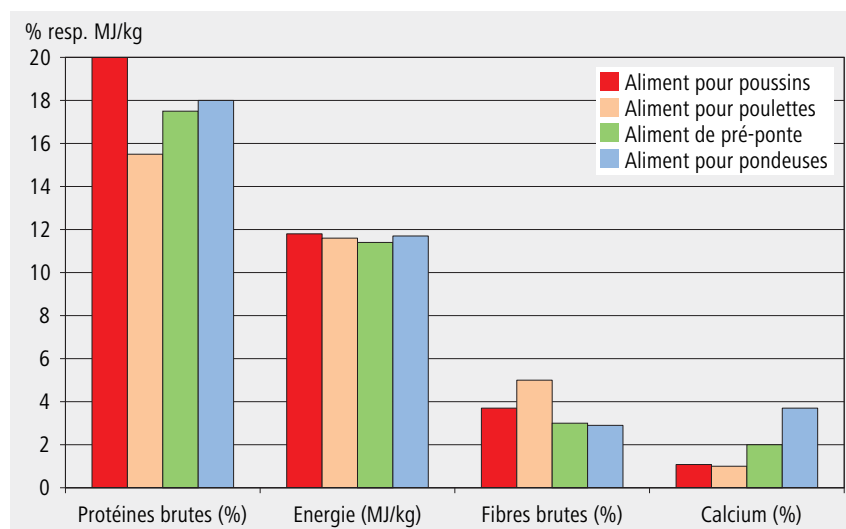
L'alimentation joue un rôle crucial pour le maintien d'un foie en bonne santé. Un apport énergétique unilatéral élevé sous forme de glucides (par exemple, si l'on donne trop de grains) constitue un risque. En effet, une partie de l'énergie devrait être apportée sous forme de graisses insaturées (celles-ci peuvent être converties plus facilement en graisses composant le jaune d'œuf que les glucides). En outre, l'apport de certaines substances (par exemple, la choline, la vitamine B12 / B1; voir 6.5) favorise le métabolisme des graisses.

2.1.2 Choisir l'aliment pour poulettes

L'aliment pour poulettes contient nettement moins de protéines, un peu moins d'énergie et plus de cellulose brute que les aliments pour poussins ou pour pondeuses. La concentration plus faible en éléments nutritifs permet en outre d'augmenter la quantité d'aliment consommée (gros volume de l'estomac). Ce facteur et une structure farineuse permettent d'occuper les animaux plus longtemps pour la prise de nourriture (risque moindre de picage des plumes).

Les pigments jaunes présents dans l'aliment (p. ex. dans le maïs et le gluten de maïs) sont déposés dans la peau, le bec et les pattes des poulettes et peuvent également contribuer à la pigmentation du jaune d'œuf des premiers œufs (voir aussi 1.4).

Comparaison des principales teneurs des aliments pour poussins de ponte, pour poulettes et pour pondeuses



Exemple des teneurs recommandées dans l'aliment pour poussins et l'aliment pour poulettes

	Unité	Poussins	Poulettes
Energie métabolisable	MJ/kg	11.8	11.6
Protéines brutes	g/kg	190	155
Fibres brutes	g/kg	37	55
Lysine	g/kg	10.5	7.2
Méthionine	g/kg	4.7	3.4
Méthionine et cystéine	g/kg	8.2	6.7
Calcium	g/kg	10.8	10.5
Phosphore total ¹	g/kg	6.5	6.0
Phosphore disponible	g/kg	4.1	3.2
Sodium	g/kg	1.7	1.6
Chlore	g/kg	1.9	1.8
Vitamine A	UI/kg	12 000	12 000
Vitamine D ₃	UI/kg	3000	3000
Vitamine E	UI/kg	40	40

¹ Avec l'utilisation d'une phytase

► Le passage à un aliment de pré-ponte se fait en général après le transfert dans le poulailler de ponte à l'âge de 17 à 18 semaines (voir 1.1.1).

Exemple de composition d'un aliment pour poussins

Prop.	Composants
40 %	Maïs jaune moulu
29 %	Blé
4 %	Pois
18 %	Tourteau d'extraction de soja
3,5 %	Tourteau de tournesol
1,5 %	Protéines de pommes de terre
0,2 %	Acide propionique
0,14 %	Lysine-HCl
0,09 %	DL-méthionine
1,03 %	Carbonate de chaux
1,55 %	Phosphate dicalcique
0,33 %	Bicarbonate de sodium
0,16 %	Sel pour bétail
0,5 %	Premix*

* Prémélange avec oligo-éléments, vitamines et acides aminés

Exemple de composition d'un aliment pour poulettes

Prop.	Composants
32,5 %	Maïs jaune moulu
21 %	Blé
10 %	Triticale
2 %	Farine d'herbe
6 %	Son de blé
3 %	Sous-produits de meunerie
5 %	Pois
9 %	Tourteau d'extraction de soja
7,5 %	Tourteau de tournesol
0,2 %	Acide propionique
0,08 %	DL-méthionine
1,3 %	Carbonate de chaux
0,3 %	Quartz grossier
1,27 %	Phosphate dicalcique
0,28 %	Bicarbonate de sodium
0,16 %	Sel pour bétail
0,4 %	Premix*

* Prémélange avec oligo-éléments, vitamines et acides aminés

2.3 Distribuer l'aliment aux poulettes

Les aliments sont en général donnés à volonté (*ad libitum*) aux poussins et aux poulettes. Cependant, la consommation d'aliment est également influencée par le programme d'éclairage (voir 2.1) et, avec une alimentation par chaînes, par le nombre de repas. A ce niveau, il faut tenir compte des éléments suivants:

- durant la phase de démarrage, la chaîne d'alimentation est actionnée manuellement (surveillance des réactions de peur des poussins).
- à partir de la 3^e semaine, on peut faire tourner la chaîne d'alimentation automatiquement deux à trois fois par jour. Plus tard, en fonction de la consommation alimentaire et du poids des poulettes, le nombre de repas peut être augmenté jusqu'à quatre par jour;
- harmoniser les heures de repas avec le programme d'éclairage – avec le premier repas immédiatement après le début d'éclairage pour que les animaux soient actifs et circulent dans le système;
- intercaler une fois par jour (au milieu de la phase d'éclairage) une pause plus longue entre les repas, pour que les animaux puissent vider la mangeoire. Cela contribue à ce qu'ils consomment plus d'aliment durant le reste du temps, ce qui agrandit le volume de leur estomac (capacité d'absorption de nourriture suffisante);
- important: tous les animaux doivent pouvoir manger autant les uns que les autres (voir encadré «Uniformité du troupeau»).

- ▶ Alimentation durant la phase de démarrage voir également «Détenir des volailles» 2.2
- ▶ La hauteur des abreuvoirs et des installations d'alimentation doit être adaptée en permanence à la taille des animaux pendant l'élevage (voir 4.3 et 5.3).
- ▶ Effets généraux des réglages portant sur l'alimentation, sur l'approvisionnement des animaux ainsi que sur la structure de l'alimentation voir 4.3.

En élevage, l'**uniformité** du troupeau est particulièrement important. Par conséquent, tous les animaux doivent pouvoir manger la même quantité de nourriture. En fonction du nombre de places d'alimentation disponibles, il faut prévoir un nombre suffisant de repas et, si nécessaire, prévoir des repas doubles (voir 4.3).

Valeurs standards pour le poids corporel (exemple) ainsi que pour la consommation d'aliment et d'eau des poussins et poulettes blancs et bruns

Âge en semaines	Poids corporel moyen (g)		Consommation quotidienne d'aliment (g)		Consommation d'aliment cumulée (g)		Consommation quotidienne d'eau (ml)
	LSL	LB	LSL	LB	LSL	LB	
1	75	75	10	11	70	77	18
2	125	130	17	17	189	196	31
3	187	195	23	22	350	350	41
4	257	275	29	28	553	546	50
5	337	367	34	35	791	791	58
6	429	475	37	41	1050	1078	65
7	529	538	41	47	1337	1407	72
8	624	685	45	51	1652	1764	79
9	719	782	49	55	1995	2149	88
10	809	874	53	58	2366	2555	95
11	887	961	56	60	2758	2975	103
12	957	1043	60	64	3178	3423	108
13	1017	1123	64	65	3626	3878	113
14	1072	1197	67	68	4095	4354	121
15	1122	1264	70	70	4585	4844	126
16	1167	1330	73	71	5096	5341	133
17	1214	1400	76	72	5628	5845	139
18	1264	1475	79	75	6181	6370	146
19	1322	1555	84	81	6769	6937	153
20	1386	1640	88	93	7385	7588	162

Source: Lohmann Breeders (blanche = LSL, brune = LB)

Besoins alimentaires des poussins de ponte et des poulettes

En fonction de l'âge au moment du passage de l'aliment pour poussins à l'aliment pour poulettes, il faut prévoir les quantités suivantes:

- **aliment pour poussins** jusqu'à la 8^e ou 10^e semaine: 1,6–2,5 kg par animal,
- **aliment pour poulettes** de la 8^e ou 10^e à la 18^e semaine: 4,0–4,7 kg par animal.

Les données des organisations de sélection ou de multiplication servent de références (voir exemple dans le tableau). Les hybrides de ponte brunes ont un poids plus élevé et ont une consommation totale d'aliment légèrement supérieure à celle des hybrides blanches.

La consommation d'aliment est également influencée par la teneur en éléments nutritifs de l'aliment ainsi que par le programme d'éclairage (voir 2.1).

souvent une teneur en germes plus élevée dans l'eau de boisson. La cause la plus fréquente à cela est ce que l'on appelle les biofilms dans les conduites d'eau (explications et mesures correctives voir 5.4).

5.3 Régler correctement les abreuvoirs

Les abreuvoirs doivent être réglés de façon à ce que les animaux puissent boire confortablement, et de manière à éviter les pertes d'eau qui risquent de mouiller la litière et les fientes.

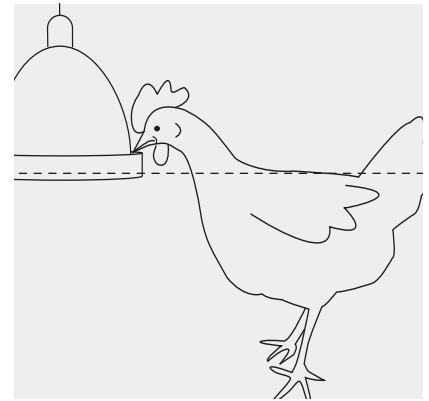
Abreuvoirs ayant une surface d'eau ouverte:

Avec les abreuvoirs circulaires et les abreuvoirs à coupes, la surface de l'eau doit se trouver à la hauteur du dos des animaux, afin qu'il n'y ait pas trop d'éclaboussures qui tombent dans la litière (au début, un peu plus bas chez les poussins).

Abreuvoirs à pipettes:

Avec les abreuvoirs à pipettes, il est possible de varier aussi bien la hauteur de la pipette que la pression de l'eau et donc également le débit d'eau. En principe, il faut respecter les propriétés du type d'abreuvoir ainsi que les recommandations du fabricant. Certains principes généraux sont énumérés ci-dessous:

- régler la hauteur de l'abreuvoir de façon à ce que les animaux boivent avec le cou légèrement tendu vers le haut; ainsi, l'eau s'écoule mieux dans le bec et il y a moins d'eau qui s'égoutte sur le sol. Pendant l'élevage et l'engraissement, la hauteur des abreuvoirs doit être adaptée en permanence à la taille des animaux. Durant les deux premiers jours de vie des poussins, ajuster la pipette de l'abreuvoir à la hauteur de l'œil pour que les animaux la trouvent facilement;
- le débit d'eau au niveau de la pipette dépend du type de pipette, de l'actionnement de la pipette (latéralement/vers le haut) ainsi que de la pression de l'eau. Plus la pression de l'eau est élevée, plus le débit est important. Le débit idéal dépend à son tour de l'âge ou des besoins en eau des animaux (environ 20 à 90 cm³ d'eau par minute);
- une pression d'eau élevée augmente le risque que les abreuvoirs gouttent;
- la pression de l'eau est indiquée et contrôlée en cm de colonne d'eau – cela correspond à la hauteur du niveau d'eau (bille dans le tube transparent, voir photo) au-dessus de la conduite d'eau;
- pour les abreuvoirs à pipettes sans godet de récupération (qui sont plus faciles à nettoyer et donc principalement utilisés pour l'engraissement), la hauteur de la pipette et la pression de l'eau doivent être réglées plus précisément et plus fréquemment que pour les abreuvoirs avec godet de récupération. Les pipettes devraient être légèrement plus hautes (cou tendu) et la pression de l'eau plutôt plus basse pour éviter que l'eau ne s'égoutte sur le sol.



Le réglage correct de la hauteur des abreuvoirs permet d'éviter d'éclaboussures et donc le mouillage de la litière et des fientes: pour les abreuvoirs ouverts (abreuvoirs circulaires, image du haut): à hauteur du dos, pour les abreuvoirs à pipettes: de façon à ce que les animaux boivent la tête levée (photo du milieu) ou, pour les poussins, à hauteur des yeux (photo du bas).



La pression de l'eau dans l'abreuvoir à pipettes est contrôlée en vérifiant le niveau de l'eau dans le tuyau placé à l'extrémité (bille rouge). Pour les poulets, le niveau d'eau correspond à peu près à la largeur d'un poing.

5.4 Nettoyer et désinfecter les installations d'abreuvement

Des biofilms peuvent se développer dans les conduites et systèmes d'abreuvement: des microorganismes (bactéries, algues, levures) adhèrent aux parois intérieures. Avec les substances organiques se trouvant dans l'eau et leurs propres excréments (mucus des bactéries), ils forment un dépôt visqueux tenace. Les microorganismes peuvent continuer à se multiplier dans cette couche qui les protège du rinçage. Même les produits de désinfection ont de la peine à pénétrer cette couche, qui compromet l'efficacité du nettoyage et de la désinfection.

Ces biofilms posent problème essentiellement parce qu'ils provoquent une augmentation considérable de la teneur en germes dans l'eau de boisson. Les dépôts qui se détachent peuvent en outre boucher les conduites et les abreuvoirs à pipettes ou provoquer des fuites.

Le problème est d'autant plus compliqué que les biofilms ne sont pas directement visibles. Un segment de conduite transparente à la fin des conduites peut toutefois aider à mieux voir si l'eau est trouble.

Les facteurs suivants favorisent la formation d'un biofilm:

- faible débit (surtout durant la phase des poussins);
- températures élevées dans le poulailler (surtout durant la phase des poussins);
- administration de vitamines, de sucre de raisin, de poudre de lait (lors des vaccinations), vinaigre etc. par le biais de l'eau de boisson (substrats nutritifs pour les bactéries);
- teneur élevée de l'eau en substances organiques.

Mesures à prendre pour prévenir la formation de biofilms:

- rinçage régulier à haute pression (1,5 à 3 bars) des conduites d'abreuvement, surtout durant la phase des poussins;
- rinçage des conduites d'abreuvement après chaque administration de substances organiques dans l'eau de boisson; rincer durant env. une minute par 30 m de longueur du système;
- adjonction de produits spéciaux (par ex. acides) qui réduisent le nombre de germes de l'eau. Ce faisant, il faut tenir compte du fait que les acides combattent, resp. inactivent uniquement les germes dissous dans l'eau. Le biofilm et les germes qu'il contient et protège ne sont pas détruits;
- nettoyer à fond et désinfecter les conduites d'abreuvement lors du nettoyage du poulailler. Pour cela, il faut prendre les mesures suivantes:
 - remplir le système d'abreuvement avec un produit de nettoyage spécial capable de dissoudre aussi bien les dépôts du biofilm que les dépôts calcaires; laisser agir le produit, puis rincer le système.
 - remplir le système d'abreuvement avec un produit de désinfection efficace qui inactive les germes; laisser agir le produit, puis rincer le système.
 - pour terminer, rincer longuement le système d'abreuvement avec de l'eau fraîche. Cela doit permettre d'éviter qu'il reste des résidus de produits de nettoyage et de désinfection dans l'eau et d'éviter que des particules dissoutes provoquent des obstructions.



Conduite d'abreuvement avec biofilm (à gauche) et conduite nettoyée (à droite).

6.2 Protéines et composants protéiques

Les protéines sont importantes pour la formation des protéines musculaires et la formation de l'œuf. Il faut environ 7 grammes de protéines fourragères pures par œuf.

Outre la teneur en protéines de l'aliment, la qualité des protéines est déterminante. La qualité dépend de la composition en acides aminés des protéines. Les acides aminés sont les éléments constitutifs des protéines, et ils doivent être disponibles dans le rapport correct pour le développement des protéines propres à l'organisme. Certains acides aminés sont essentiels, c'est-à-dire qu'ils doivent être absorbés au travers de la nourriture, parce qu'ils ne peuvent pas être synthétisés par le corps lui-même.

Les protéines de l'aliment ne peuvent être transformées en protéines endogènes (croissance ou œufs) que dans la mesure où l'élément constituant présent en quantité la plus faible – les acides aminés essentiels «limitants primaires» – est disponible (voir illustration). C'est la raison pour laquelle la composition des acides aminés essentiels de l'aliment doit ressembler le plus possible à celle des protéines synthétisées par le corps pour répondre aux besoins et minimiser en même temps les pertes dues à la digestion. Les acides aminés excédentaires sont dégradés par le corps en composés azotés et sont excrétés, ce qui charge aussi bien le métabolisme de la poule que l'environnement.

Pour obtenir un apport suffisant en acides aminés essentiels dans l'aliment, on combine différentes sources de protéines ayant différents profils d'acides aminés, et on ajoute certains acides aminés purs (voir paragraphe suivant). La teneur en méthionine et en lysine, des acides aminés importants pour la volaille, doit être déclarée sur l'étiquette des sacs d'aliment ou sur le bulletin de livraison.

6.2.1 Acides aminés purs

Dans les aliments conventionnels pour volailles, on ajoute des acides aminés produits sous forme pure – ce sont la lysine, la méthionine et la thréonine, et en plus, dans les rations riches en maïs, du tryptophane.

L'adjonction d'acides aminés de synthèse n'est pas autorisée dans l'aviculture bio. Pour garantir une absorption suffisante d'acides aminés essentiels avec les aliments bio, on utilise des composants protéiques riches en méthionine (p. ex. tourteau de colza), on augmente la teneur en protéines brutes et on réduit légèrement la teneur en énergie de l'aliment. Ce dernier point entraîne une augmentation de la consommation d'aliment et donc de protéines (satiété dépendante de la teneur en énergie). Mais l'inconvénient est qu'il y a également plus de protéines non utilisées qui sont excrétées comme produit de dégradation (excrétion d'azote dans les fèces).

6.2.2 Composants protéiques végétaux

De nombreux composants protéiques végétaux sont des sous-produits de la fabrication d'huile (tourteaux de pression/d'extraction) ou d'amidon (protéines de pommes de terre et gluten de maïs). D'autres composants protéiques sont cultivés pour l'alimentation animale (p. ex., pois, féverole, lupins). Les tourteaux d'extraction sont des sous-produits de l'extraction des graisses à l'aide de solvants (ils ne sont pas autorisés dans la production bio). Les tourteaux d'extraction ont une

Sur les 50 acides aminés présents dans la nature, 11 sont essentiels pour la poule, et doivent donc être ajoutés à l'aliment. Ce sont:

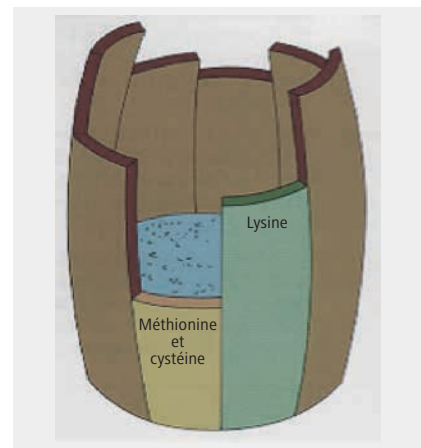
Limitants primaires: méthionine et cystéine* (contiennent du soufre; important pour la formation des plumes).

Limitants secondaires: lysine (principalement pour la formation des muscles).

Autres acides aminés essentiels: Tryptophane, thréonine, valine, leucine, isoleucine, arginine, histidine, phénylalanine.

*La cystéine est semi-essentielle; elle a besoin de méthionine pour être produite; c'est pourquoi la teneur en méthionine et en cystéine est souvent indiquée ensemble.

Tonneau du minimum



Le rapport entre les acides aminés de l'aliment devrait être idéal. C'est l'acide aminé présent en quantité la plus faible (douve inférieure du tonneau) qui limite l'apport (loi de Liebig sur le minimum).



© HAF, Zollikofen



Le tourteau de soja (tout en haut, graines de soja entières) est la principale source de protéines.

teneur en protéines plus élevée et une teneur énergétique plus faible que les tourteaux de pression.

La valeur nutritive de ces composants dépend du type de matières premières (avec/sans cosses) et du procédé de transformation. Le traitement thermique (toastage) inactive certaines substances qui inhibent les enzymes et d'autres substances nocives. La teneur en huile des composants protéiques est importante par rapport à la teneur en énergie et à la composition des acides gras.

Le tableau suivant présente les principaux composants protéiques végétaux et leurs propriétés. Le profil des acides aminés de ces composants est présenté dans le graphique suivant.

Composants protéiques végétaux dans les aliments pour volailles ainsi que leurs propriétés

Composants	Propriétés, remarques	Limite d'utilisation, % ¹			
		Pp	PL	PP	PO
Tourteau d'extraction / de pression de soja	<ul style="list-style-type: none"> Composant protéique le plus utilisé chez la volaille Pour la volaille, apport un peu juste en méthionine et en cystéine Contient des inhibiteurs de protéases (inhibent les enzymes qui scindent les protéines au cours de la digestion); ces enzymes sont inactivées par le traitement thermique (= toastage) 	25	25	30	35
Gluten de maïs	<ul style="list-style-type: none"> Teneur élevée en méthionine et en cystéine, donc bien approprié comme complément au tourteau d'extraction de soja Teneur élevée en pigments * pas utilisé lorsqu'on recherche des carcasses de poulet claires 	5	5	5	5*
Tourteau d'extraction / de pression de colza	<ul style="list-style-type: none"> Composant important surtout dans l'aliment pour volailles bio (fournisseur de méthionine à la place de gluten de maïs qui n'est pas disponible en qualité bio) Un des rares fournisseurs de protéines indigènes En proportions importantes, la teneur en glucosinolates (composés d'huile de moutarde) peut réduire la consommation d'aliment et les performances En proportions importantes, la teneur en sinapine peut provoquer l'«odeur de poisson» dans les œufs (voir 1.4) 	5	5	5	5
Tourteau d'extraction / de pression de tournesol	<ul style="list-style-type: none"> Profil d'acides aminés relativement équilibré Part en fibres brutes relativement élevée (si non décortiqué) 	5	10	15	10
Protéines de pommes de terre	<ul style="list-style-type: none"> Source de protéine précieuse, car bon profil d'acides aminés Prix élevé Structure très fine (inconvenient: formation de poussière, démélange) 	5	5	5	5
Pois protéagineux	<ul style="list-style-type: none"> La plus importante culture de graines de légumineuses en Suisse Faible teneur en méthionine et en cystéine (complément nécessaire) Les tannins réduisent la consommation d'aliment et la digestibilité des protéines 	10	20	20	20
Féveroles	<ul style="list-style-type: none"> Faible teneur en méthionine et en cystéine (complément nécessaire) La part d'enveloppes assez importante (env. 12 %, dures et riches en fibres). Les tannins réduisent la consommation d'aliment et la digestibilité des protéines Les glucosides (vicine et convicine) peuvent perturber le métabolisme des lipides (baisse du poids des œufs) 	0	10	10	5
Levure fourragère	<ul style="list-style-type: none"> Importance plutôt faible en tant que composant de l'aliment (prix/disponibilité) Riche en protéines, bonne source de vitamines B Teneur élevée en lysine, mais faible teneur en méthionine et en cystéine 	5	5	5	5
Drêches de céréales (DDGS) ²	<ul style="list-style-type: none"> Sous-produit de la fabrication de bioéthanol De fortes variations de teneurs en protéines et en énergie sont possibles Contient des fibres non digestibles 	5	10	15	10

¹ Part maximale recommandée dans l'aliment pour poussins de souche ponte (Pp), pour poulettes (PL), pour poules pondeuses (PP) et pour poulets (PO) d'après le catalogue des aliments pour animaux d'Agroscope Liebefeld-

² DDGS = Dried distillers grains with solubles