

## A PROPOS DU RÔLE DU SQUELETTE EN PRODUCTION D'ŒUF



Les problèmes d'os mous et d'os fins et fragiles sont un souci pour les éleveurs de pondeuses à haute performance dans le monde entier. L'ostéomalacie et l'ostéoporose sont, la plupart du temps, la conséquence d'une carence, d'un déséquilibre ou d'une malabsorption du calcium, du phosphore ou de la vitamine D<sub>3</sub>. Les conséquences des problèmes liés au squelette sur un troupeau de pondeuses se traduisent par des déviations du bréchet, des fractures et une mauvaise qualité de coquille.

Toutes les pondeuses ont besoin d'un apport spécifique de nutriments pour maintenir leur production et la structure de leur squelette. Les besoins nutritionnels du squelette de la pondeuse sont liés au niveau de calcium consommé et à la masse osseuse en constante reconstruction. Quand on est confronté à un problème d'os mous ou de mauvaise qualité de coquille, au moins un des facteurs suivants est en cause : croissance de la poulette, formule alimentaire, consommation d'aliment et enfin maladie.

### GLOSSAIRE

**Déviations du bréchet :** bréchet tordu

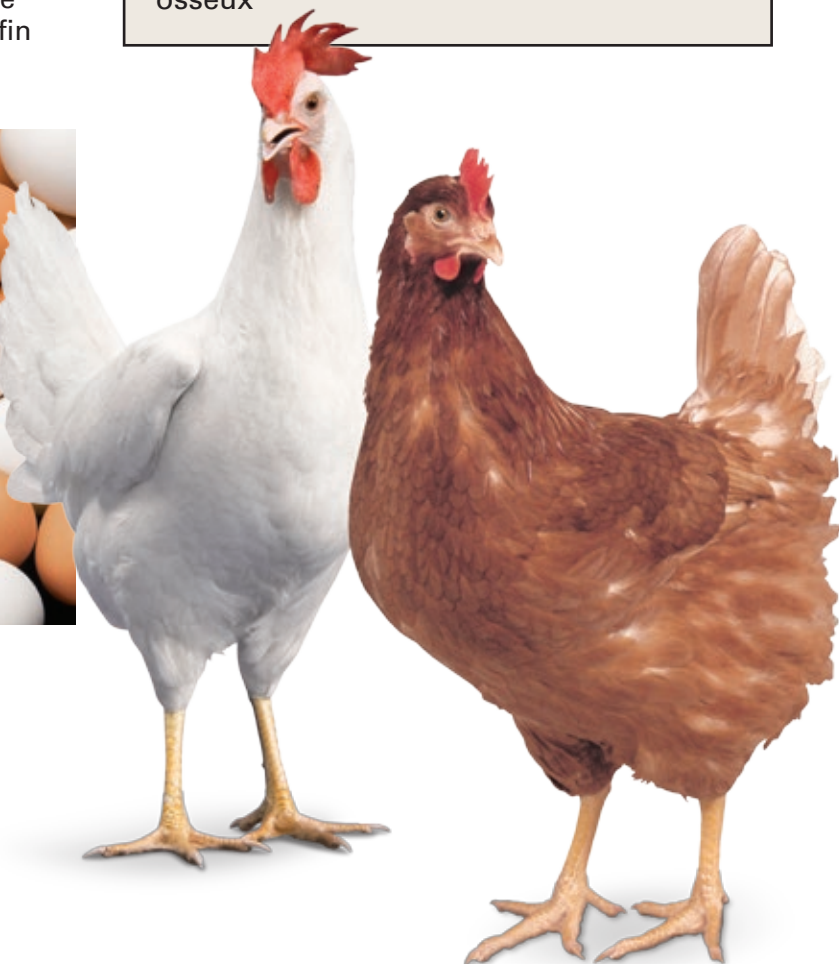
**Labile:** en reconstruction permanente

**Ostéomalacie:** minéralisation insuffisante de la trame protéique de l'os causée soit par des apports insuffisants de calcium et de phosphore disponibles, soit par une résorption excessive de calcium

**Ostéoporose:** maladie osseuse évolutive causée par une raréfaction de la trame protéique de l'os. La minéralisation reste normale

**Résorber:** dissoudre/décomposer et digérer

**Résorption:** destruction et perte de tissu osseux



## RAPPELS SUR LA BIOLOGIE DE L'OS

Le squelette des oiseaux est un système unique spécialisé pour le vol, la marche sur deux pattes et la ponte. Construire et garder un squelette solide est vital pour assurer la productivité de la pondeuse. Afin de comprendre l'impact de la formule alimentaire sur la pondeuse, il est important de comprendre la biologie du squelette. Il y a trois différents types d'os: L'os compact (ou os cortical), L'os spongieux, L'os médullaire

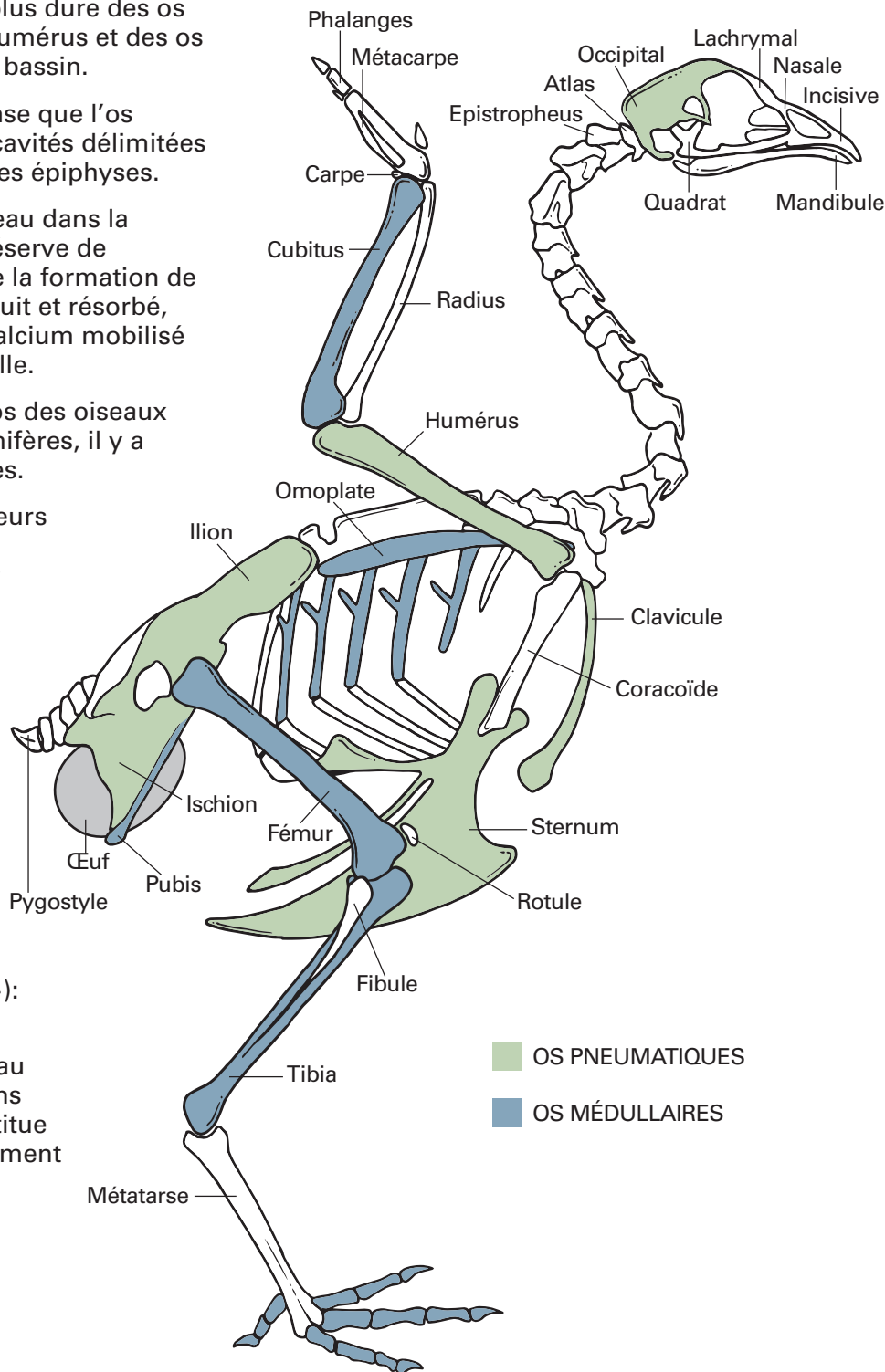
- L'os compact est la partie la plus dure des os longs comme le fémur ou l'humérus et des os plats comme le bréchet ou le bassin.
- L'os spongieux est moins dense que l'os compact, il vient remplir les cavités délimitées par l'os compact au niveau des épiphyses.
- L'os médullaire forme un réseau dans la cavité médullaire. Il sert de réserve de calcium utilisé au moment de la formation de la coquille. Facilement construit et résorbé, c'est la première source de calcium mobilisé pour la formation de la coquille.

Quoique l'aspect extérieur des os des oiseaux soit identique à celui des mammifères, il y a plusieurs différences importantes.

- Des vertèbres soudées: plusieurs vertèbres thoraciques et lombaires sont soudées pour augmenter la solidité de la structure pour le vol.
- Le bréchet (sternum des mammifères) est très développé pour permettre l'insertion des muscles pectoraux (important pour le stockage d'énergie et le rendement musculaire).
- Certains os sont creux, remplis d'air, et communiquent avec les sacs aériens (« os pneumatiques »): ils facilitent le vol.
- L'os médullaire: c'est un réseau de travées osseuses situé dans la cavité médullaire qui constitue une réserve de calcium facilement mobilisable au moment de la formation de la coquille.

La résorption et la reconstruction de l'os sont sous le contrôle de quelques types de cellules très importantes et de différentes hormones. Chez les animaux en bonne santé et bien nourris, les différents types de cellules et les hormones travaillent de façon harmonieuse pour conserver la structure de l'os et le niveau de calcium circulant nécessaire à optimiser la production.

## Le Squelette de la Pintade



Les cellules importantes pour la croissance et la reconstruction de l'os sont les chondrocytes, les ostéoblastes et les ostéoclastes.

- Les chondrocytes sont à l'origine de la formation de l'os en produisant le collagène de type II et d'autres composants importants pour l'ossification.
- Les ostéoblastes produisent le collagène de type I et pilotent l'augmentation des niveaux de calcium et de phosphore qui aboutissent à la minéralisation de l'os (ossification).
- Les ostéoclastes résorbent de la structure osseuse et larguent les sels de calcium dans la circulation sanguine.

La résorption et la reconstruction de l'os sont sous le contrôle de stimulations hormonales. Ces différentes hormones interagissent en fonction des besoins physiologiques.

- L'hormone de croissance stimule le développement des cellules et la synthèse des protéines.
- La thyroxine stimule le métabolisme cellulaire et l'activité des ostéoblastes.
- La mélatonine influence l'activité des ostéoblastes. Les taux de mélatonine sont plus élevés la nuit et sont à l'origine d'une cascade d'évènements concernant les hormones qui interviennent dans la production de l'œuf.
- Le taux d'oestrogènes augmente à la maturité sexuelle et modifie l'activité des ostéoblastes qui produisent de l'os compact et de l'os spongieux pour produire de l'os médullaire. Après la ponte du premier œuf, la poule ne pourra reconstruire son squelette que quand le taux d'oestrogènes baissera, comme au moment de la mue ou d'un arrêt temporaire de la ponte.
- La calcitonine est sécrétée quand les niveaux de calcium circulant sont élevés. Elle fait baisser l'activité des ostéoclastes, augmente l'activité des ostéoblastes pour la reconstruction de l'os et fait baisser le taux de calcium sérique.
- L'hormone parathyroïdienne (PTH) est sécrétée pendant les périodes où les taux de calcium sérique sont faibles et se lie aux ostéoblastes. Cette liaison fait baisser l'activité des ostéoblastes, un composé relance l'activité des ostéoclastes et fait remonter le taux de calcium circulant. L'autre propriété de la PTH est d'augmenter la capacité d'absorption du calcium de l'intestin grêle et de diminuer son excrétion rénale.

- La calcitonine et la PTH régulent ainsi le taux de calcium sérique optimal.

## L'IMPORTANCE D'UNE BONNE QUALITE DE POULETTE

La bonne qualité d'une poulette commence avec un squelette solide. Les meilleures pratiques d'élevage doivent être mises en œuvre pendant la période de croissance des poulettes. Nous vous remercions de vous référer au dernier Guide Technique International Hy-Line « Guide d'Élevage des Poulettes Commerciales » pour toutes les informations concernant les programmes d'élevage. À l'éclosion, les organes internes du poussin ne sont pas suffisamment achevés pour être totalement opérationnels.

Les principaux systèmes qui vont se développer la première semaine après l'éclosion sont le système digestif, le système immunitaire et les téguments (peau et plumes). Le développement de l'intestin est fondamental pour une bonne absorption des nutriments et va conditionner l'efficacité de production de la future pondeuse. Un développement intestinal solide va aussi fortifier son système immunitaire et réduire les risques de maladies digestives.

À partir d'environ 6 semaines d'âge, les poulettes ont un tractus intestinal et un système immunitaire plus mature. Elles sont aussi capables de réguler leur température corporelle, ce qui leur permet de mobiliser plus d'énergie pour leur croissance. Pour le squelette, le taux de croissance le plus rapide se situe entre 6 et 12 semaines d'âge. Pendant cette période, la poulette future pondeuse prend une moyenne de 90 à 110 grammes de poids corporel par semaine. À 12 semaines d'âge le squelette est développé à 95%. La croissance osseuse marque un plateau à l'approche de la maturité sexuelle, la longueur des os ne pourra plus augmenter. Tout retard dans la croissance aura un impact sur la taille de l'oiseau adulte et retardera le début de la production.

À 13 semaines d'âge, les poulettes ont atteint 95% de leur taille adulte mais seulement 75% du poids. Dans les 6 semaines qui vont suivre, le développement des muscles, du tractus génital et de l'os médullaire représente la majorité du gain de poids. Quand les oiseaux ont atteint le niveau approprié de développement déterminé par le poids corporel, le troupeau est prêt pour la stimulation lumineuse qui va démarrer la ponte. Les pondeuses vont continuer à augmenter leur masse musculaire et leur masse osseuse jusqu'à environ 32 semaines et atteindre leur poids corporel d'adulte.

Un troupeau de poulettes qui subit un haut niveau de stress pendant la période de croissance rapide se trouve plus exposé à une hétérogénéité qui va se répercuter sur le pic de production. Quand un parquet est hétérogène, les oiseaux les plus légers vont entrer en production jusqu'à 10 semaines après les oiseaux qui ont ou excèdent le poids corporel idéal. Par conséquent, pendant que la majorité du troupeau peut être à 96% de ponte, les 5% d'animaux qui ne sont pas au poids idéal vont pondre de façon sporadique (ou pas du tout) et vont diminuer le pic de ponte. Les facteurs de stress qui peuvent être invoqués pour expliquer ce retard sont les manipulations, les injections de vaccins inactivés, les gros écarts de conditions environnementales dans le bâtiment, un aliment de mauvaise qualité, la surdensité et tous les changements brutaux de conditions d'élevage.

La surdensité dans le bâtiment d'élevage commence à perturber les oiseaux vers 10 à 12 semaines d'âge, lorsque le squelette arrive proche de sa taille définitive. Les poulettes en surdensité auront des problèmes d'homogénéité et de gain de poids corporel au moment du transfert. Vous pouvez vous référer au Manuel des Standards de Performance pour les recommandations de densité en élevage.

Les pesées et le calcul de l'homogénéité sont une excellente méthode pour suivre la croissance du troupeau pendant toute la période d'élevage. Des poids corporels plus élevés sont le résultat d'un squelette plus grand et d'une masse musculaire plus importante qui vont se traduire par une meilleure production. Attendre de démarrer la stimulation lorsque les objectifs de poids sont atteints est la solution la plus efficace pour garantir une bonne persistance de ponte et éviter une plongée de la courbe après le pic de ponte. L'idéal est de faire des pesées hebdomadaires jusqu'à 32 semaines et ensuite toutes les 2 à 4 semaines jusqu'à la fin de la ponte. Ceci permettra de vérifier si la consommation d'aliment est suffisante pour maintenir la production, le poids, et les besoins d'entretien des animaux.

## **LA MATURITE SEXUELLE CHEZ LA PONDEUSE**

Environ deux semaines avant l'entrée en ponte, la poule va approcher de sa maturité sexuelle. Une élévation du taux d'oestrogènes va déclencher le développement de l'oviducte, le rougissement de la crête et des barbillons et un basculement complet de la construction des os du squelette vers la construction de l'os médullaire.

Pour faciliter la croissance de l'os médullaire avant le premier œuf, il est recommandé d'apporter plus de calcium en utilisant un aliment Pré-Ponte. L'évolution permanente de la génétique fournit aux producteurs des pondeuses capables de pic de ponte très élevés et d'une bonne persistance. Pour assurer toute l'expression du potentiel génétique, la formation de l'os médullaire et les formules alimentaires suffisamment riches en nutriments pour couvrir les besoins quotidiens des oiseaux sont très importants. Cependant, il peut y avoir un impact négatif sur la consommation d'aliment si on augmente brutalement le taux de calcium de 1% à 4% à l'entrée en ponte. L'expérience montre que l'utilisation d'un Aliment Pré-Ponte facilite la transition d'un Aliment Croissance à un Aliment Pic de Ponte. Une formulation correcte de l'aliment avec une concentration en nutriments assortie à la consommation va réduire l'impact de la déminéralisation de l'os pendant le cycle de ponte et va améliorer la persistance de ponte et la qualité de la coquille.

## **QUALITE DE L'OS PENDANT LA PRODUCTION**

La longueur et la largeur du squelette de la poule est complète en début de ponte. Cependant, la densité minérale de l'os et son contenu, aussi bien que le ratio os cortical, spongieux et médullaire peut changer de façon dramatique. Le squelette de la poule est sévèrement dépendant du taux de ponte, de la formulation alimentaire, en relation avec la consommation et le statut sanitaire. Une pondeuse qui a eu une bonne croissance n'aura pas de problèmes de squelette jusqu'après le pic de ponte, même avec un aliment relativement moyen. Avec une poulette en dessous du poids, les déficiences alimentaires se répercuteront plus vite sur les performances du troupeau. Les déficiences alimentaires légères vont généralement provoquer des problèmes de squelette et/ou de qualité de coquille. Les déficiences alimentaires importantes provoqueront toujours des chutes de production notoires.

Beaucoup d'animaux, dont les oiseaux, présentent un amincissement de l'os cortical et une perte de densité de l'os spongieux avec l'âge. Les pondeuses présentent aussi une évolution de la solidité des os. Bien que l'os médullaire soit le plus labile, si une poule manque de calcium, l'os cortical et l'os spongieux vont aussi devenir une source de calcium pour la formation de la coquille. Pendant la ponte, la poule montre une nette augmentation de la masse osseuse qui est le résultat de la formation de l'os médullaire et d'une perte d'os structural. Cependant, sans



une mue ou un arrêt de production causé par une déficience alimentaire, le niveau élevé permanent d'oestrogènes chez la poudeuse va empêcher la réparation de l'os structural. La perte d'os compact peut se traduire par des déviations du bréchet ou des fractures, au détriment de la production et du bien-être de la poule.

Quand les oiseaux vont prendre de l'âge, la quantité d'os médullaire va augmenter pendant que l'intégrité d'os compact va diminuer. Les oiseaux qui perdent trop d'os compact et qui accroissent leur quantité d'os médullaire peuvent avoir une bonne qualité de coquille mais ont plus de risque de fractures et de déviation du bréchet. Le meilleur moyen de minimiser la perte d'os cortical est de s'assurer que des niveaux corrects de calcium, de phosphore et de vitamine D<sub>3</sub> sont ingérés pendant tout le cycle de ponte.

La prévention de la perte d'intégrité du squelette commence avec la poulette mais continue pendant toute la vie de l'oiseau. Il est aussi important de dépister les signes cliniques d'ostéomalacie, d'ostéoporose et d'amincissement osseux pour mettre en place les corrections appropriées le plus tôt possible.

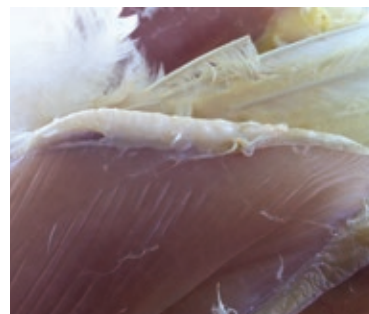
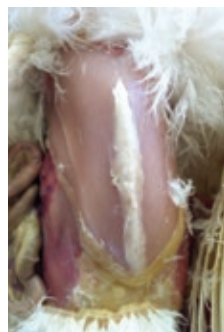
## LA SURVEILLANCE DE L'INTEGRITE DU SQUELETTE

Le meilleur moyen de réduire l'impact des os mous est la surveillance régulière. Palper les oiseaux à l'occasion des pesées est la meilleure façon d'obtenir l'information. Il faut contrôler des oiseaux de la même cage ou de la même partie du bâtiment au moins toutes les 4 semaines pour avoir des informations fiables et pouvoir réagir rapidement si des déviations du bréchet sont détectées.

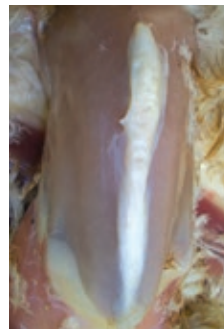
- Les bréchets sont notés par palpation et observation. La méthode de Hy-Line consiste à noter selon une échelle de 4: 1 pour bréchet normal, 2 pour une déviation légère, 3 pour une déviation moyenne et 4 pour une déviation sévère.
- Au début des carences en calcium, phosphore ou vitamine D<sub>3</sub>, le bréchet peut être flexible mais pas encore dévié. C'est un signe clinique important à remarquer.
- Les poules qui ont un bréchet tordu mais recalifié indiquent qu'il y a eu une carence plus tôt dans la vie du troupeau.
- L'idéal est d'examiner au moins 10 oiseaux dans au moins 2 ou 3 zones du bâtiment.

L'idéal est d'obtenir des scores de 1 ou 2 sur plus de 90% des animaux examinés. Plus de 10% des animaux avec des scores de 3 ou 4, ou un nombre qui augmente chaque semaine indique un problème.

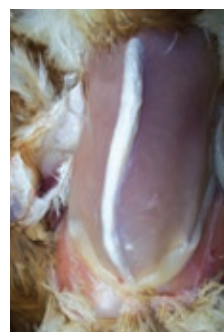
### #1 – Quille Normale



### #2 – Courbure Légère



### #3 – Courbure Moyenne



### #4 – Courbure Sévère



## ALIMENTATION

La consommation d'aliment et la formulation vont toujours de pair. Toutes les formulations doivent être basées sur la consommation d'aliment pour assurer un ingéré correct des nutriments critiques. Ainsi, tous les programmes d'alimentation de Hy-Line sont basés sur l'ingéré journalier total. Si on se concentre sur le calcium et le phosphore disponible, par exemple, les souches Hy-Line Brown et Hy-Line W-36 ont besoin de consommer chaque jour les quantités suivantes:

	Pic de Ponte		Ponte #2		Ponte #3		Ponte #4	
	Hy-Line Brown	Hy-Line W-36	Hy-Line Brown	Hy-Line W-36	Hy-Line Brown	Hy-Line W-36	Hy-Line Brown	Hy-Line W-36
Calcium (g/jour)	4,20	4,10	4,30	4,30	4,50	4,45	4,80	4,60
Phosphore disponible (mg/jour)	460	485	420	470	380	450	360	400

La couverture de ces besoins est dépendante de la consommation journalière d'aliment. Par exemple, pour une poule qui a besoin de 4 grammes de calcium par jour et qui consomme 95 g d'aliment le taux de calcium dans la formule d'aliment est:

**(4 g X 100) :95= 4,21% de calcium dans l'aliment**

La taille des particules de carbonate de calcium est aussi importante pour une qualité de coquille optimale. Les poulettes doivent consommer de fines particules, idéalement inférieures à 1,1 mm en moyenne. Le mieux est d'utiliser du carbonate de calcium en farine, ainsi, les petites particules sont facilement ingérées.

Idéalement, les pondeuses doivent recevoir un mélange à parties égales de fines particules et de particules grossières de carbonate de calcium en début de ponte, et évoluer en fin de ponte vers un ratio de 65% de particules grossières et 35% de fines particules. Cette augmentation de la proportion de particules grossières permet d'avoir plus de calcium d'origine alimentaire la nuit, plutôt que du calcium d'origine osseuse. Une autre mesure pour augmenter le taux de calcium disponible la nuit est de faire une dernière distribution d'aliment 1 à 2 heures avant l'extinction de la lumière et de répartir la quantité journalière distribuée à raison de 40% le matin et 60% l'après-midi.

La taille moyenne des grosses particules distribuées pendant la ponte se situe entre 2 et 4 mm (2000–4000 microns), l'idéal étant 3 mm (3000 microns). Quand la taille des particules de carbonate de calcium est supérieure à 3.5 mm (3000 microns) la solubilité diminue rapidement. Si la poule ne peut pas réellement assimiler

le calcium apporté par l'aliment, elle peut se retrouver en manque (avec pourtant une valeur « bien calculée » dans la formule d'aliment).

De plus, la source de carbonate de calcium doit être contrôlée. Les carbonates à faible teneur en calcium (moins de 37%) peuvent contenir d'autres minéraux qui réduisent la solubilité (et par conséquent la disponibilité). En fonction des formations géologiques, il existe différentes structures de carbonate de calcium qui peuvent affecter la solubilité et la disponibilité.

L'ingéré de phosphore est calculé de la même façon, bien que la définition soit plus complexe en raison des différents systèmes utilisés pour exprimer le phosphore disponible et digestible. Il faut veiller à ce que les besoins et la disponibilité soient exprimés dans le même système. Il y a un projet en cours entre les USA et l'Europe pour revoir le système nutritionnel du phosphore et créer un standard plus universel.

L'utilisation des phytases doit être prise en compte dans la formulation de l'aliment. Les phytases sont un excellent outil pour réduire à la fois le prix mais aussi la pollution environnementale des aliments pour animaux ; cependant, toutes les précautions doivent être prises dans l'interprétation des valeurs standard annoncées. L'utilisation des tables doit être juste pour la phytase utilisée, l'aliment dans lequel elle est incorporée et la technique de dosage utilisée. Les valeurs données dans les tables ne doivent pas excéder la concentration de phytate de phosphore potentiellement disponible pour être relargué. Ceci varie en fonction des sources de phytases, du taux d'incorporation et des ingrédients entrant dans la composition de l'aliment.

La vitamine D<sub>3</sub> (cholécalférol) est un nutriment critique qui participe à l'absorption du calcium et du phosphore dans l'intestin grêle, à la minéralisation de l'os, à l'inhibition de l'excrétion de calcium par le rein et à l'immuno-modulation. La Vitamine D est classiquement incorporée dans l'aliment sous forme de vitamine D<sub>3</sub>. Elle est absorbée par l'intestin grêle et transformée en 25 -hydroxycholécalférol dans le foie. Ce métabolite est ensuite transformé en

forme active 1,25-hydroxycholecalciferol dans le rein. A la place de la vitamine D3, l'hydroxycholecalciférol-25 peut être utilisé en tant que supplément pour la poule. l'hydroxycholecalciférol-25 est un métabolite de vitamine D3 qui fournit une dose plus importante de vitamine D à un taux d'inclusion plus faible.

D'autres facteurs alimentaires sont aussi importants dans l'efficacité de la minéralisation de l'os et la formation de la coquille : la balance acide-base de la ration, la vitamine K, le zinc, le cuivre, le fer, le manganèse et le magnésium. Quelques acides aminés essentiels qui sont souvent des contraintes dans la formulation des aliments poudeuses (valine et arginine) peuvent être importants en raison de leur rôle dans le transport du calcium et la formation de la trame osseuse.

## LA CONSOMMATION D'ALIMENT

Les volumes d'aliment consommés en début de ponte changent vite; par exemple, la Hy-Line Brown consomme 80 à 90 g /jour en début de ponte et bientôt 110 à 115 g/jour en 4 à 6 semaines, au pic de ponte. Souvent, les fabricants d'aliment ont seulement un aliment Pic de Ponte qui est formulé pour une consommation journalière de 110–115 g pour les poules rousses et 100–105 g pour les poules blanches. Quand l'ingéré quotidien, en début de ponte, est seulement de 80–90 g, il y aura un manque de 20 à 25% de calcium, phosphore, acides aminés essentiels et autres nutriments. Créer un tableau d'alimentation peut aider à s'assurer que la formulation correcte est en place. Toutes les formules ne seront pas utilisées, mais ça va simplifier les commandes d'aliment.

L'oiseau va continuer sa croissance jusqu'à environ 32 semaines d'âge en développant sa masse musculaire et sa densité osseuse. S'il y a une faille dans l'alimentation, l'impact peut ne pas être immédiat, mais il se répercutera plus tard pendant la ponte, lorsque les réserves seront épuisées.

## LES MALADIES

Les problèmes nutritionnels sont souvent la première cause de la perte d'intégrité du squelette et des problèmes de qualité de coquille qui en découlent. Cependant, beaucoup de problèmes respiratoires sub-cliniques et de maladies digestives peuvent avoir les mêmes effets. Une baisse de la consommation d'aliment ou une absorption intestinale perturbée peuvent avoir un impact dramatique sur la qualité de l'os et de la coquille comme nous l'avons vu précédemment. Des agents pathogènes tels que des virus, des bactéries ou des protozoaires peuvent provoquer des dommages temporaires ou définitifs à l'intestin et réduire l'absorption des nutriments indispensables. Le duodenum en particulier est une portion de l'intestin où le calcium est activement absorbé en réponse à une augmentation de la demande sous contrôle hormonal avec la participation de la vitamine D<sub>3</sub>. Des maladies comme l'entérite ulcéraive à clostridium colinum peuvent endommager le duodénum et faire baisser l'efficacité de l'absorption. En outre, il y a beaucoup de maladies susceptibles de provoquer des problèmes de qualité de coquille en touchant l'oviducte comme la Bronchite infectieuse, la maladie de Newcastle, Mycoplasma synoviae, l'EDS et l'Influenza aviaire.

	Pic de Ponte	Ponte #2	Ponte #3	Ponte #4
90 g/jour	x			
95 g/jour				
100 g/jour	x			
105 g/jour				
110 g/jour	x	x	x	x





## CONDUITE A TENIR LORSQUE DES PROBLEMES OSSEUX SONT IDENTIFIES

Durant les manipulations de routine, si des os mous ou des déviations du bréchet sont détectés pendant la ponte, il y a des mesures qui peuvent être prises pour corriger le problème.

**Mesures générales** – à prendre seulement jusqu'à ce que des mesures spécifiques puissent être mises en œuvre

- Ajouter de la vitamine D<sub>3</sub> soluble ou du 25-hydroxycholecalciferol dans l'eau de boisson une à deux fois par semaine pour augmenter le métabolisme du calcium et du phosphore
- Ajouter des particules grossières de carbonate de calcium (2–4 mm) ou de la coquille d'huitre pour augmenter le niveau de calcium dans le gésier pendant la nuit et mettre à disposition du calcium pour la coquille et la solidité des os
- Réviser, et si nécessaire augmenter le niveau de phosphore disponible dans la formule pour aider à la consolidation des os

## Mesures spécifiques

- Vérifier ou calculer la consommation d'aliment du troupeau
- Vérifier la formule d'aliment pour être sûr que les taux de calcium, de phosphore et de vitamine D<sub>3</sub> sont conformes
- S'assurer que la consommation journalière couvre les besoins de la poule
- Envoyer un échantillon d'aliment pour vérifier que les taux de calcium et de phosphore total correspondent bien aux valeurs annoncées de la formule. Lors de la prise d'échantillon, il est important d'obtenir un échantillon représentatif de l'aliment pour diminuer l'erreur due à cette prise d'échantillon. La procédure habituelle pour prélever de façon représentative l'aliment consiste à prélever plusieurs sous-échantillons et à les mélanger : on envoie pour analyse une partie du mélange
- Si une insuffisance est mise en évidence, travailler avec le fabricant d'aliment pour préparer la formulation correcte basée sur la consommation journalière
- Contrôler le troupeau pour voir s'il n'y a pas un problème pathologique susceptible de diminuer l'absorption ou de réduire la consommation d'aliment

Assurer un bon développement du squelette de l'élevage de la poulette jusqu'à la ponte par le meilleur management et les meilleures pratiques nutritionnelles est essentiel pour que la pondeuse Hy-Line exprime tout son potentiel génétique. La compréhension de l'importance du développement du squelette en production de pondeuses va aider les producteurs à mettre en œuvre les bonnes pratiques. La formulation de l'aliment en fonction de la consommation et la surveillance de la qualité du squelette vont réunir les meilleures conditions pour la production la meilleure et la plus économique.



**Hy-Line**

Hy-Line International | [www.hyline.com](http://www.hyline.com)

