

**Extrait du Rapport annuel 2021 d'Aviforum:  
 résumé des sujets et des projets d'essais (terminés et en cours)**

### 3. RECHERCHE

#### 3.1 Projets concernant les poulettes et les poules pondeuses

##### **Effets de la diminution de la teneur en protéine brute (PB) de la ration sur les para-mètres de production et de qualité des œufs de poules Lohmann Sandy à la fin de la série de ponte**

Un essai d'affouragement a étudié les effets d'une teneur en PB plus basse (15.2 %) de la ration sur les paramètres de production et de qualité des œufs ainsi que sur les classes de poids de poules Lohmann Sandy par rapport à une ration de contrôle (16.4 %). Seuls l'indice de consommation, la mortalité et le poids des œufs présentaient des différences entre les deux procédés. L'indice de consommation et la mortalité étaient, avec des valeurs respectives de 2.13 g d'aliment par g de masse d'œuf et de 0.4 % dans le groupe d'essai, plus élevées que dans le groupe de contrôle avec 2.10 g d'aliment par g de masse d'œuf et 0.2 %, tandis qu'il n'y avait pas de différences entre les groupes d'alimentation pour la performance de ponte, la masse d'œufs, la consommation d'aliment et le poids corporel. Le poids moyen de l'œuf était avec 65.1 g plus

élevé dans le groupe de contrôle que dans le groupe d'essai avec 64.8 g. Cet essai a montré qu'une réduction de la teneur en PB de 16.4 % à 15.2 % dans la ration de poules Lohmann Sandy entre les 57<sup>ème</sup> et la 64<sup>ème</sup> semaine d'âge n'a pas provoqué de diminutions notables de production et de qualité.

##### **Gestion du poids des poules au début de la phase de ponte**

Il s'agissait dans cet essai d'évaluer deux stratégies d'alimentation pour piloter le poids des poules au début de la phase de ponte. L'essai a testé deux farines pour pondeuses avec des teneurs en protéine brute différentes (16 % et 18.25 %). L'hybride utilisé était Lohmann Brown. Des différences sont apparues seulement à la fin de la deuxième période de ponte. Dans le procédé avec 16 % PB, le poids moyen des œufs était plus bas et la proportion de petits œufs (< 53 g) plus grande. Aucune autre différence n'a pu être trouvée.

#### 3.2 Essais d'engraissement

##### **Influence des abreuvoirs à pipettes et de l'aliment sur la consommation d'eau et sur les performances d'engraissement et d'abattage**

Cet essai a testé les influences des abreuvoirs à pipettes (plus ou moins de débit d'eau) et de l'aliment (standard ou avec teneur en protéine brute plus basse). L'étude portait sur les paramètres de performance d'engraissement, de bien-être animal et d'abattage. Les résultats montrent de manière générale que c'est surtout la dernière semaine d'engraissement qui a été décisive car la plupart des paramètres n'ont été influencés qu'à partir de ce moment. Les résultats des performances d'engraissement et d'abattage étaient bons à très bons.

##### **Contrôle du poids vif d'hybrides d'engraissement standards (Ross 308) à l'âge de 30 jours avec différentes teneurs en énergie et en lysine dans l'aliment**

Cet essai a étudié comment le poids peut être influencé par l'alimentation. Quatre aliments différents ont été testés pour cela. Le poids cible après 30 jours d'engraissement avait été fixé à 1530 g. La performance d'engraissement, la qualité de la litière ainsi que la santé des coussinets plantaires et des tarsi ont pu être de manière générale qualifiées de correctes dans tous les procédés.

##### **Alternatives naturelles aux coccidiostatiques dans l'engraissement des volailles**

Cet essai d'alimentation a étudié les effets de produits naturels alternatifs pour la prévention des coccidioses sur la per-

formance d'engraissement, le bien-être animal (lésions des coussinets plantaires et des tarsi) et la qualité de la litière. La mortalité, la qualité de la litière, l'uniformité et les résultats d'abattage n'ont pas été influencés par les différentes mesures de prévention des coccidioses.

##### **Influences de la litière sur les performances d'engraissement et d'abattage ainsi que sur la santé des coussinets plantaires et des tarsi d'hybrides d'engraissement standards**

Cet essai a comparé des miettes de farine de paille, des pellets de paille et des granulés de bois comme matériaux pour litière. Un quatrième procédé comportait des miettes de farine de paille avec adjonction de Desical. La performance d'engraissement a pu être qualifiée de bonne et d'équivalente pour tous les procédés. Il a cependant été frappant que la consommation d'eau était très haute pour tous les procédés. Il s'ensuit que l'humidité de la litière et la proportion de litière croûtée étaient élevées pour tous les procédés.

##### **Contrôle du poids vif d'hybrides d'engraissement standards (Ross 308) à l'âge de 37 jours**

Le but de cet essai était de maintenir aussi précisément que possible le poids-cible de 2160 g pour l'abattage avec une alimentation plus restrictive. Les poulets ont pour ce faire été alimentés de manière plus ou moins restrictive. Vu que les poulets ont dû être traités au début à cause d'une infection à E. coli, à la fin de l'essai les poids vifs étaient passablement plus élevés que le poids-cible.

**Est-il possible de se passer du soja dans les aliments pour poulets d'engraissement?**

Les sous-produits de la transformation du soja sont une source idéale de protéines dans les aliments pour poulets d'engraissement. Ils contiennent beaucoup de protéine brute et d'acides aminés essentiels (surtout de la lysine) mais peu de graisse et de fibres. Il n'y a que le rapport lysine:méthionine qui n'est pas optimal par rapport aux besoins des volailles. Trois aliments différents ont été testés: un aliment standard avec du soja comme contrôle positif, un aliment sans soja et un autre sans soja mais complétement avec des acides aminés. Les résultats de cet essai d'alimentation ont montré que le profil des acides aminés est très important quand on utilise des sources alternatives de protéines. On a constaté des différences dans les performances d'engraissement mais pas dans celles d'abattage. La qualité de la litière était meilleure dans les deux procédés sans soja (rapport détaillé dans la RAS 10/21).

**Amélioration de l'efficacité énergétique des poulets en donnant de l'acide guanidino-acétique**

Le but de l'essai était de diminuer la concentration énergétique de l'aliment et de maintenir la performance des poulets par une supplémentation en acide guanidinoacétique. Les performances d'engraissement et d'abattage atteintes par

l'hybride standard Ross 308 se sont avérées comparables et à un très haut niveau dans tous les procédés. La qualité de la litière ainsi que la santé des coussinets plantaires et des tarse étaient également optimales dans tous les procédés étudiés.

**Régler correctement la pression de l'eau pour avoir une bonne litière**

Dans le cadre du programme prioritaire de l'OSAV, il y a depuis janvier 2021 davantage de contrôles de la qualité des litières. Une bonne litière est importante pour une bonne santé et pour le bien-être animal. Dans l'engraissement des poulets, la qualité de la litière peut être influencée notamment par le réglage de la pression de l'eau dans les abreuvoirs. Un essai a donc été mené à Aviforum pour étudier l'influence de la pression de l'eau sur la qualité de la litière, la santé des coussinets plantaires et des tarse, la performance d'engraissement et les résultats d'abattage. Les résultats de cet essai montrent que, avec une durée d'engraissement de 37 jours, la pression de l'eau choisie n'a eu que peu d'influence sur la performance d'engraissement. La santé des coussinets plantaires et des tarse était elle aussi optimale. Seul l'encroûtement de la litière s'est avéré meilleur dans le procédé avec une colonne d'eau constante (réglée à 11 cm) (le rapport détaillé sera publié en 2022 dans un numéro de la RAS).

### 6.3 Projets terminés en 2021

#### **Smart Animal Health – indicateurs sanitaires pour les animaux de rente (S. Gebhardt, M. J. Toscano, H. Würbel)**

Le projet SAH visait à évaluer la santé (SA) et le bien-être (BE) des animaux à l'échelon du troupeau de la manière la plus précise et objective possible moyennant une charge de travail limitée et à établir un monitoring à l'échelon de l'exploitation en Suisse. Une recherche bibliographique a permis de trouver entre 16 (poulets de chair) et 18 (poules pondeuses) indicateurs qui ont été évalués en fonction de cinq critères de base (validité interne, précision, répétabilité, sécurité contre la tromperie, charge de travail pour le relevé et le contrôle) et de six critères supplémentaires (lien avec la SA et le BE, disponibilité des données et charge de travail pour l'acquisition, adéquation pour les exploitations spéciales, degré de couverture, actualité) et qui ont en principe été jugés appropriés pour le monitoring. Ces indicateurs ont été relevés dans 15 troupeaux commerciaux de poules pondeuses et 7 troupeaux commerciaux de poulets de chair puis comparés au moyen des méthodes de référence MTool® (pour les poules pondeuses) et Welfare Quality Protocol® (pour les poulets de chair). En conclusion, il est proposé d'inclure des informations sur la mortalité dans la banque de données de la BDTA et d'envisager la création d'une banque de données comprenant des indicateurs que les détenteurs de poules pondeuses relèvent volontairement sur leur exploitation à l'aide du MTool et des indicateurs que les engraisseurs de poulets obtiennent à partir des retours de l'abattoir.

#### **Rampes dans les volières d'élevage pour poules pondeuses - influence sur le comportement et la stabilité osseuse (A. Stratmann, M. J. Toscano)**

Pour détenir des poules pondeuses en volière, il faut s'assurer,

pendant la phase d'élevage, que les poulettes développent au mieux leurs capacités cognitives et physiques. Ce projet avait pour but d'étudier l'influence des rampes, mises à disposition dans la volière d'élevage à partir du 10<sup>e</sup> jour de vie, sur le développement des capacités précitées. Pour ce faire, deux rotations de 4800 animaux chacune (Lohmann Selected Leghorn, LSL) ont été réalisées dans un poulailler d'élevage semi-commercial (poulailler 1, Aviforum); les animaux étaient répartis de part et d'autre du poulailler, chaque côté comptant 4 compartiments de 600 animaux. Des rampes reliant les différents étages de volières ont été installées dans deux compartiments sur les deux côtés de la volière. Les deux autres compartiments de chaque côté ont été utilisés comme contrôle. Les animaux ont été filmés à différents âges et à différents moments de la journée, afin d'observer la répartition des animaux et le nombre de changements d'étage. À l'âge de 16 semaines, 10 animaux par compartiment ont été mis à mort dans les deux troupeaux; le tibiotarse et l'humérus ont été disséqués pour être soumis à des tests de résistance aux fractures. Les poussins, respectivement, les poulettes qui pouvaient accéder à des rampes utilisaient plus rapidement et plus fréquemment les étages supérieurs des volières et changeaient en outre davantage d'étage que les animaux qui n'avaient pas accès à des rampes. De plus, les animaux préféraient utiliser les rampes pour changer d'étage jusqu'à la fin de la phase d'élevage. Contrairement à ce que l'on pensait, les animaux sans accès aux rampes avaient des tibiotarses plus solides. Cette étude montre que les poulettes utilisent les rampes installées dans les volières d'élevage commerciales et que ces rampes ont des effets bénéfiques à long terme sur la répartition et le déplacement des animaux.

### 6.4 Projets en cours

#### **Utilisation d'un stimulus lumineux artificiel pour améliorer l'utilisation des rampes dans la phase précoce de vie des poussins des lignées de ponte (A. Johnny, A. Stratmann, M. J. Toscano)**

Dans cette expérience, nous avons examiné si un stimulus lumineux artificiel pouvait favoriser l'utilisation des rampes dans la phase précoce de vie des poules pondeuses détenues dans un poulailler commercial durant la phase d'élevage. En outre, nous avons cherché à savoir si l'utilisation précoce des rampes provoquée par le stimulus lumineux avait des effets à long terme sur la perception spatiale, la solidité du squelette et l'anxiété des animaux. Le stimulus lumineux utilisé dans cette expérience (tube LED) a été développé sur la base des résultats de deux expériences menées avec de petits groupes expérimentaux. Pour l'expérience, 4800 poulettes au total ont été placées dans huit compartiments du poulailler d'élevage d'Aviforum, du jour 1 jusqu'à l'âge de 17 semaines. Dans tous les compartiments, les étages des volières étaient reliés par des rampes, mais les stimuli lumineux par LED n'étaient installés sur les rampes que dans la moitié des compartiments. Nous

avons collecté les données comportementales en enregistrant par vidéo les déplacements des animaux jusqu'à l'âge de 9 semaines. Au total, 60 animaux âgés de 10 semaines ont été soumis à un test Novel Arena modifié afin d'évaluer leur anxiété. De plus, 32 animaux ont été soumis à des tests cognitifs à l'âge de 13 à 15 semaines. À la fin de la phase d'élevage, les tibias et les humérus de 160 poulettes ont été collectés et soumis à un test de flexion en trois points afin d'évaluer les propriétés biomécaniques des os. La collecte des données s'est achevée en septembre 2021. Les évaluations sont toujours en cours et leurs résultats sont attendus pour la fin de l'année.

#### **Étude du lien entre l'environnement social et la physiologie du stress ainsi que le comportement des poules pondeuses (K. J. Grethen, Y. Gómez, M. J. Toscano)**

L'objectif de l'étude est de déterminer si, et dans l'affirmative comment, l'environnement social d'une poule pondeuse affecte son comportement et sa physiologie du stress. Des groupes de grande et petite taille ont été comparés, et des

animaux dominants et soumis ont été identifiés au sein des groupes. Les animaux identifiés ont été soumis à deux tests comportementaux différents, qui ont pondéré le comportement de peur et le comportement social. Des paramètres liés à la physiologie du stress ont également été mesurés : corticostérone dans les plumes, images thermiques de la tête, métabolites fécaux et neurogenèse (apparition de nouveaux neurones dans le cerveau). L'étude a également porté sur la stabilité des groupes sociaux, réalisée en mélangeant de manière ciblée différents groupes. Les analyses de la dynamique au sein des groupes ont révélé une instabilité jusqu'alors inconnue du comportement de domination mesuré avant et après le processus de maturation dans les groupes de petite taille comme dans ceux de grande taille. Ce point doit encore faire l'objet d'analyses détaillées.

**Impact des variations environnementales sur l'épigénétique, le mouvement et le bien-être des poules pondeuses (M. Petelle, S. G. Gebhardt, C. Guerrero Bosagna, F. Pertille, M. J. Toscano)**  
L'objectif de ce projet est d'évaluer le rôle des variations environnementales dans la méthylation de l'ADN (épigénome) tout au long de la vie d'une poule vivant dans un poulailler de ponte et, par conséquent, de déterminer la corrélation entre l'épigénome et le mouvement, d'une part, et le bien-être, d'autre part. Pour ce faire, nous avons équipé 120 poules dans cinq compartiments du poulailler commercial 4 d'Aviforum d'antennes d'identification par radiofréquence (RFID), qui permettent de surveiller presque en continu la localisation et donc le mouvement d'un sujet. La localisation et le mouvement d'un sujet fournissent des informations sur les éventuels changements environnementaux auxquels le sujet est exposé dans le poulailler. Un sujet qui passe par exemple plus de temps dans le jardin d'hiver est exposé à plus de lumière du soleil et d'air frais et à moins d'ammoniac. L'épigénome de chaque sujet sera analysé cinq fois au cours de sa vie à l'aide des globules rouges. Pendant chaque période d'échantillonnage, nous radiographierons en même temps les sujets pour déterminer s'ils présentent des fractures du sternum et examinerons l'état de santé de leur plumage et de leurs pieds. Nous avons effectué le premier prélèvement de sang en octobre 2021 et la première évaluation de santé lorsque les poules étaient âgées de 21 semaines. Nous prévoyons d'autres prélèvements quand les poules auront atteint l'âge de 30, 40, 50 et finalement 60 semaines. À la fin de la 60e semaine de vie, les animaux seront mis à mort et nous préleverons des échantillons de différents tissus. L'analyse consiste à répartir les variations de mouvement, de l'épigénome et de la santé à la fois à l'échelon des sujets et entre ceux-ci.

**Impact des facteurs de l'incubation et de l'éclosion à la ferme sur la capacité multitâche et la réaction au stress des poules pondeuses pendant la phase d'élevage (C. Broekmeulen, S. G. Gebhardt-Henrich, T. Smulders, R. Bruckmaier, M. J. Toscano)**  
Ces dernières années, des techniques de sexage dans l'œuf ont été développées pour offrir une alternative à la mise à mort

des poussins mâles d'un jour dans la production de poules pondeuses. On s'attend à ce que ces techniques deviennent bientôt la norme dans l'industrie, car elles permettent de faire éclore les poussins sur l'exploitation, comme c'est actuellement de plus en plus le cas dans l'industrie des poulets de chair. L'objectif principal de cette étude est d'examiner les effets des facteurs du système d'incubation sur la capacité multitâche/d'apprentissage et la réaction au stress des poussins éclos de manière conventionnelle par rapport aux poussins éclos à la ferme (On-Farm Hatching, OFH) pendant la phase d'élevage et d'obtenir un premier aperçu du développement du cerveau et de la manière dont il est lié au comportement observé. La première expérience a un caractère exploratoire afin d'identifier les facteurs clés [c.-à-d. les différentes composantes du OFH : exposition des œufs à couvrir à la lumière pendant les trois derniers jours d'incubation (L), accès à la nourriture et à l'eau immédiatement après l'éclosion (F) et accès à la litière immédiatement après l'éclosion (E)] qui contribuent le plus à la résistance au stress et à la latéralisation. Pour permettre une comparaison, nous avons également effectué un quatrième traitement qui comprenait les trois facteurs, ainsi qu'un cinquième traitement ne comprenant aucun facteur. L'expérience a été menée dans le poulailler de recherche 7 d'Aviforum, dans l'une des trois parties du poulailler pour chaque groupe de traitement, contenant 84 œufs qui ont ensuite été incubés sur place. Après des examens de santé approfondis au cours des trois jours suivant l'éclosion, les animaux ont été soumis à une série de tests comportementaux afin de déterminer l'impact du traitement sur les capacités cognitives à long terme. L'analyse se poursuit et servira de base à de futurs tests qui examineront plus en détail les différents facteurs.

**Différences entre les profils de mouvement des poules pondeuses : les facteurs d'influence et leur lien avec la santé des animaux, avec accent sur le stress au cours de la phase précoce de vie (C. Montalcini, Y. Gómez, M. Petelle, C. Guerrero-Bosagna, M. J. Toscano)**

Notre projet vise à étudier les facteurs qui influencent les différences individuelles dans le mouvement des poules pondeuses détenues dans des conditions semi-commerciales, ainsi que leur lien avec la santé des animaux. Les mouvements des animaux sont enregistrés pendant toute la période de ponte à l'aide d'un système de suivi qui distingue cinq zones différentes de la volière. L'expérience s'est déroulée dans les poulaillers commerciaux d'Aviforum, où l'accent a été mis sur le stress au cours de la phase précoce de vie, provoqué par différentes conditions d'éclosion : à la ferme ou dans un couvoir. Les poussins éclos à la ferme ne sont pas transportés après l'éclosion et ont accès à la nourriture et à l'eau dès l'éclosion. Les poussins éclos dans un couvoir sont transportés au cours de leur premier jour de vie, de sorte qu'ils n'ont accès à la nourriture et à l'eau que plus tard. L'étude a également porté sur les liens entre le profil de mouvement d'un sujet et l'épigénome, mettant l'accent sur les tissus qui permettent de résister au stress.

Nous avons émis l'hypothèse que les sujets exposés à des facteurs de stress au début de leur vie présenteraient des profils de mouvement différents de ceux des poussins éclos sur place, et qu'un lien apparaîtrait entre certains de ces profils et l'état de santé, évalué à différents moments pendant la période de ponte. Nous supposons également que les variations épigénétiques dans les tissus, mesurées à 11 moments de la phase d'élevage et de ponte, seront liées aux profils de mouvement, aux conditions d'éclosion et à l'état de santé. Dans l'ensemble, nous espérons que ce projet améliorera notre compréhension de la façon dont un individu interagit avec un environnement aussi complexe : nous étudions également les causes des différents profils de mouvement, leur stabilité au fil du temps et leur lien avec la santé des animaux.

#### **Différences de mouvement des poules pondeuses en réponse à un nouvel environnement (C. Montalcini, M. Petelle, M. J. Toscano)**

Notre projet vise à étudier les différences de mouvement des poules pondeuses confrontées à un nouvel environnement social et leur lien avec la santé des animaux. Dans huit compartiments de l'un des poulaillers commerciaux d'Aviforum (poulailler 4), les mouvements des animaux sont enregistrés à l'aide d'un système de suivi qui distingue cinq zones différentes de la volière. Les poules sont placées dans un nouveau compartiment (dans le même poulailler) trois fois au cours de leur vie et leurs mouvements sont enregistrés pendant sept jours avant et après le changement d'environnement. Au début de ces transferts, nous étudierons la cohérence de la plasticité de leurs mouvements au fil du temps. Dans l'ensemble, nous espérons que ce projet améliorera notre compréhension de la manière dont les changements d'environnement social affectent le profil de mouvement des poules pondeuses.

#### **Examen pratique des volières d'élevage pour poulettes dans le cadre de la procédure d'examen et d'autorisation de l'OSAV (A. Stratmann)**

L'examen pratique des volières d'élevage, qui a débuté en septembre 2021, avait pour but d'évaluer la conformité aux besoins des animaux des volières d'élevage autorisées jusqu'à présent pour une durée limitée. Les systèmes autorisés définitivement et utilisés depuis des années en Suisse (trois volières) ont servi de référence pour l'évaluation des systèmes autorisés temporairement (deux volières). L'examen se déroule dans des exploitations externes qui ont installé les systèmes en question ; pendant chaque phase d'élevage, des données sur les mouvements des animaux à l'intérieur de la volière sont collectées à trois moments (après l'ouverture de la volière, entre la 5<sup>e</sup> et la 7<sup>e</sup> semaine de vie et à la fin de la phase d'élevage). En outre, des informations sur la volière (par ex. dimensions, angles et distances) ainsi que sur l'expérience du producteur avec le système sont collectées. Le relevé de données se poursuit; l'examen devrait être terminé fin 2022.

#### **Contrôle optimal du climat grâce à l'élevage de précision (Precision Livestock Farming, PLF) et à la dynamique des fluides computationnelle (Computational Fluid Dynamics, CFD) (S. Gebhardt, M. J. Toscano)**

L'objectif général du projet est d'améliorer la ventilation dans les poulaillers de ponte afin de maintenir un bon climat de façon efficace sur le plan énergétique, ce qui améliore la santé et le bien-être des animaux ainsi que la sécurité des éleveurs. Différents capteurs mesurent la température, l'humidité, le CO<sub>2</sub> et le NH<sub>3</sub> et, simultanément, des transpondeurs RFID (identification par radiofréquence) permettent de suivre les mouvements des poules dans 5 compartiments du poulailler 4 et dans le jardin d'hiver. Une fois la ventilation optimisée à l'aide de ces données et de simulations CFD, quatre poulaillers suisses de poules pondeuses seront, dans un deuxième temps, équipés du nouveau système de ventilation et leurs données seront comparées à celles de quatre poulaillers similaires ne disposant pas de cette nouvelle technologie. De plus, nous testons l'efficacité de capteurs permettant de signaler les entassements et déterminons l'état de stress des poules grâce à des capteurs d'émissions sonores.

#### **Influences génétiques et épigénétiques sur le comportement de mouvement des poules pondeuses dans les volières (S. Gebhardt, M. Petelle, M. J. Toscano)**

L'objectif du projet est de cerner les bases génétiques et épigénétiques du comportement de mouvement et de l'utilisation de zones telles que les étages de volières, la litière ou l'ACE. L'étude examine en outre les liens entre le comportement de mouvement et les paramètres de santé. Les poules pondeuses (DeKalb White) réparties dans 5 compartiments du poulailler 4 (1115 animaux) portent toutes un tag RFID à la patte et sont enregistrées par 26 antennes placées à différents endroits du compartiment lorsqu'elles marchent sur l'antenne. Les pères (45 différents) des poules sont connus. Toutes les 10 semaines, des échantillons de sang sont prélevés sur 24 animaux cibles par compartiment afin de mesurer les changements dans les profils épigénétiques. Ces poules seront mises à mort à l'âge de 60 semaines et des échantillons de tissus supplémentaires seront alors soumis à des analyses épigénétiques. De plus, à un moment donné, toutes les poules seront radiographiées pour détecter des fractures du sternum et soumises à des examens de l'état de leur plumage et de la santé de leurs pieds.