

# The XXV World's Poultry Congress – WPC – 2016

## Pékin, Chine

### 5-9 Septembre 2016

#### Contexte

Le 25<sup>ème</sup> congrès WPC a été co-organisé par la branche chinoise de la World Poultry Science Association (WPSA-CN) et par l'académie chinoise des Sciences Agronomiques et de Médecine Vétérinaire (CAAV). C'est en tout, 4500 participants dont 2500 chinois, qui se sont retrouvés à Pékin,



*Photo 1. Entrée du China National Convention Center (CNCC), Pékin.*

les 5, 6, 7, 8 et 9 septembre 2016 pour discuter des dernières avancées dans le domaine des sciences et de l'industrie avicoles. Les productions avicoles sont en pleine expansion dans le monde et sont confrontées à de plus en plus de défis allant de la restriction des ressources alimentaires à des problèmes de qualité et de sécurité des produits. Le programme scientifique pluridisciplinaire du WPC 2016 a abordé un large éventail de sujets propices au partage et à la discussion des avancées dans la recherche scientifique et technologique pour les productions avicoles dans le monde entier.

#### Déroulement

Le congrès a débuté par une cérémonie d'ouverture le lundi 5 septembre 2016. La journée du mardi 6 septembre a abordé les problématiques actuelles des filières avicoles, les enjeux globaux de la production avicole, les perspectives de la recherche scientifique avicole. La journée du mercredi 7 septembre a traité les thématiques de restriction des ressources, de la biosécurité et du bien-être animal dans les élevages, et des solutions biotechnologiques mises en place. Un volet reproduction a été abordé au cours de cette journée. Le jeudi 8 septembre, plusieurs thématiques ont été abordées allant du métabolisme, de la nutrition, de la sélection génétique aux questions de biosécurité et qualité. Le congrès a pris fin le vendredi 9 septembre autour des nouveaux fronts de science tels que le microbiote et ses effets sur la santé humaine ou animale, ainsi que l'édition des génomes.



*Photo 2. Salle de conférence du CNCC le lundi 5 septembre 2016 pour la cérémonie d'ouverture.*

Tout au long du congrès, de nombreux volontaires se sont relayés pour tenir le stand de la WPSA France afin de promouvoir le futur congrès WPC à Paris en 2020.

## Communications

### Les futurs enjeux de la recherche avicole.



*Photo 3. Stand WPC2020. De gauche à droite, Elisabeth Blesblois, Nadine Gérard et Cécile Berri.*

En 50 ans, la consommation de volaille a subi une importante augmentation passant de 2,7 kg/ personne en 1960 à 13,6 kg/ personne de nos jours. Cette attraction pour les produits avicoles est due à une réduction des coûts de production s'expliquant en partie par l'amélioration de l'efficacité de la production et l'augmentation de la demande du consommateur. L'efficacité de la production s'est considérablement améliorée principalement grâce à la sélection génétique. Ainsi, alors qu'en 1960 il fallait 3,4 kg de nourriture pour obtenir 1 kg d'œuf, aujourd'hui il en faut 1,9 kg. De même, le poids des volailles à la commercialisation a considérablement augmenté passant de 1,5 kg à 2,9 kg en moyenne. Toutefois, l'attention s'étant principalement portée sur la croissance et l'efficacité de l'utilisation alimentaire, il reste des problématiques à régler concernant la santé animale. La FAO estime qu'en 2050, la production mondiale de viande doublera. Se poseront les questions de développement des élevages avicoles en considérant les facteurs de management, génétique, nutritionnels, physiologiques, sanitaires, sociaux-économiques sous-jacents, dans les pays où la production avicole n'est pas encore bien développée. De plus, dans un contexte de réchauffement climatique, les recherches pour limiter les dégâts associés au stress thermique seront nécessaires. Enfin, le consommateur d'aujourd'hui est soucieux du bien-être animal et la demande de produits sans antibiotique augmente. Les recherches autour des conditions d'élevage seront nécessaires et bénéfiques pour assurer la pérennité et la qualité de la production animale. Par exemple, l'augmentation du volume d'une cage permettrait une capacité de mouvement accrue qui assurerait la solidité osseuse et réduirait le risque de fracture. De même les recherches sur les alternatives aux antibiotiques doivent se poursuivre pour améliorer la santé animale. Il faut également tenir compte du bien-être animal, de la qualité de l'air, et de la gestion des déchets afin de limiter la propagation de virus ou bactéries. C'est donc tout à fait logiquement que le développement d'une agriculture utilisant mieux les processus biologiques paraît nécessaire.

**Source: Future challenges and the need for poultry science research: A global perspective.** Tom E. Porter. USA

### L'Europe, un modèle pour un élevage sans antibiotique.

Au niveau mondial, les plus gros consommateurs d'antibiotiques sont les Etats-Unis, la Chine, le Brésil et l'Inde. Or, la surconsommation d'antibiotique crée des souches résistantes de bactéries. Le but de la « World Health Organization (WHO) » est de réduire la consommation d'antibiotiques sans prescription mais aussi d'augmenter la surveillance des résistances aux antibiotiques. Alors peut-on

utiliser moins d'antibiotiques ? En Europe, depuis 2006, les antibiotiques facteurs de croissance (AGP, Antibiotics Growth Promoters) sont interdits. La limitation des antibiotiques entraîne une réduction de la performance des animaux, surtout des jeunes animaux, et la nécessité d'augmenter l'utilisation de compléments alimentaires comme thérapie préventive. Afin de limiter les conséquences liées à la réduction de l'administration d'antibiotique, il faut comprendre que le bien-être animal peut jouer un rôle important sur le statut sanitaire des animaux. En effet, les animaux de ferme sont soumis à différents agents de stress tels que la nutrition inadéquate, la privation d'eau ou d'alimentation, la chaleur ou le froid, la surpopulation, et la manipulation. Ces différentes sources de stress peuvent modifier le transit digestif des animaux en créant un état inflammatoire de l'appareil digestif, se traduisant par une diminution de la production d'acide gastrique, une vidange gastrique retardée, une accélération de la motilité intestinale et du transit du colon. De plus, l'augmentation du pH permet la survie de certaines bactéries (*E. coli*, *Salmonella* et *Campylobacter*) et leur développement dans le tractus gastrointestinal. Pour pallier ces problèmes, les additifs alimentaires peuvent effectivement représenter une solution en agissant sur la régulation de paramètres immunitaires spécifiques. Une meilleure connaissance des mécanismes immunitaires impliqués dans l'inflammation du tube digestif pourrait permettre à la fois de développer des indicateurs du bien-être animal, indépendants des performances, mais aussi d'améliorer l'efficacité des additifs alimentaires. L'utilisation future des antibiotiques tend à être réduite en Europe par l'accroissement de la biosécurité, sous-entendu, un meilleur management, et une utilisation d'additifs fonctionnels. Un meilleur management autour de la filière avicole doit être appliqué sous les concepts de durabilité, efficacité et traçabilité. Pourtant, l'utilisation mondiale des antimicrobiens pour la production avicole va augmenter d'ici 2030 à cause d'une forte demande de protéines. L'Europe est un des principaux guides à suivre pour aller vers une « production avicole sans antibiotique ».

**Source: Update of non-antibiotic era in EU new panel model for poultry production.** Joaquim Brufau. Espagne.

### Des tourteaux issus de graines de palmiers à huile fermentées pour réduire la teneur en cholestérol des jaunes d'œuf.

---

L'Indonésie est le premier producteur d'huile et de tourteau de palmiste. Le problème du tourteau de palmiste est qu'il est pauvre en acides aminés, qu'il possède une faible digestibilité, un contenu de fibres brutes élevé, et qu'il est limité à 10% dans le régime des volailles. L'objectif de cette étude est donc d'évaluer les effets des graines fermentées du palmier à huile sur le contenu en cholestérol et la couleur du jaune d'œuf. Dans une première expérience, 300 poules pondeuses de 72 semaines ont été soumises à différents régimes renfermant de 0% à 13.05% de tourteau de graines fermentées de palmier à huile. Pour la seconde expérience, 240 cannes pondeuses Kamang âgées de 6 et 18 mois ont été soumises à différents régimes renfermant de 0% à 15% de tourteau de graines fermentées. Dans les deux expériences, le taux de cholestérol et de lipides contenus dans le jaune d'œuf est réduit par la consommation de tourteau de graines fermentées ( $p < 0.01$ ). En revanche, la couleur du jaune chez les poules n'est pas modifiée à l'inverse de la canne Kamang. L'utilisation des tourteaux de graines fermentées de palmier à huile dans le régime alimentaire des volailles permettrait de diminuer le contenu en cholestérol et en lipides du jaune d'œuf et d'augmenter l'index de sa couleur selon les espèces considérées.

**Source: Effects of neurospora crassa fermented palm kernel cake utilization in the diet on the egg yolk cholesterol and fat contents as well as egg yolk color index of poultry.** Yose Rizal. Indonésie.

### Impact d'un régime alimentaire gras sur la croissance des poussins.

Les hydrates de carbone sont considérés comme le meilleur apport alimentaire chez les jeunes poulets au cours des premières semaines de vie. Le but de l'étude est de déterminer l'effet d'un régime alimentaire enrichi en lipides sur les performances de croissance, la taille des organes et l'utilisation métabolique des graisses au cours de la première semaine de vie des poulets. Au total, 540 poussins ont été soumis à 5 régimes alimentaires différents allant de 3.5% à 17.5% de taux de lipides. L'augmentation du taux de gras dans la nourriture n'affecte pas l'utilisation métabolique des lipides au cours de la première semaine de vie, mais augmente la longueur et le poids de l'intestin, et diminue la taille des organes digestifs (foie, pancréas). La combinaison des réponses peut être une réponse adaptative pour permettre une régulation en réduisant la prise de nourriture, et en augmentant la concentration des nutriments.

**Source: Effects of increased diet density through increased dietary fat level on growth performance, organ size, and dietary fat metabolizability of broilers during the first week of life.** D.M. Lamot. Nouvelle-Zélande.

### La lumière rouge pour booster la reproduction des oiseaux.

La photostimulation est devenue un facteur majeur dans la gestion des élevages avicoles modernes permettant d'augmenter la productivité. La photostimulation selon des longueurs d'ondes ciblées peut accélérer les performances, en augmentant le poids des oiseaux et la croissance musculaire sous l'activation de l'axe somatotrope, mais aussi en stimulant la reproduction des animaux. La stimulation des photorécepteurs extrarétinaux par une lumière rouge augmente la reproduction en activant l'axe gonadotrope alors que la photostimulation des récepteurs rétinaux par une lumière verte l'inhibe. La sensibilité des oiseaux pour les longueurs d'ondes comprises entre 630 et 780 nm est le résultat d'une pénétration profonde dans les tissus (photorécepteurs extrarétinaux hypothalamiques) qui stimule l'axe gonadotrope. La stimulation se traduit alors par une augmentation de l'hormone LH et des stéroïdes gonadiques dans le sang, menant à l'augmentation de la production d'œufs. La photostimulation peut servir d'outil pour améliorer les futures activités de reproduction.

**Source: The effect of monochromatic photostimulation on growth and reproduction of broiler birds.** Israel Rozenboim. Israel.

### Mécanismes moléculaires en cause dans l'inhibition de la croissance due à un stress thermique.

La croissance est considérablement réduite lorsque la volaille est soumise à un stress thermique. L'inhibition de la croissance, au niveau moléculaire, est le résultat d'une perturbation du métabolisme des protéines. Alors, comment le stress thermique affecte-t-il le métabolisme et le catabolisme des protéines ? Deux groupes de mâles Cobb 500 de 14-26 jours ont été soumis à deux conditions de température, 25°C (contrôle) ou 35°C (stress thermique). L'expression des gènes avTOR Target of Rapamycin et de la voie ubiquitine-protéasome représentant le métabolisme et le catabolisme, respectivement, ont été étudiés dans le muscle grand pectoral. Après 1 jour de stress thermique, l'expression d'av-TOR et de différents gènes de la voie ubiquitine-protéasome (EIF4E, UBE21, UBE3A, PSMC1, PSMD1 et FBXO32) est significativement réduite chez les animaux. Ce résultat indique que les voies métaboliques et cataboliques sont significativement inhibées. En revanche, après 12 jours de stress thermique, l'expression des gènes de la voie ubiquitine-protéasome (UBE21, UBE3A, PSMC1, PSMD1 et FBXO32) augmente significativement, indiquant alors la dégradation et l'ubiquitination accrue des protéines. Les résultats de cette étude indiquent que dans les conditions hostiles, la première réponse au stress thermique est de réduire le métabolisme et le catabolisme des protéines pour maintenir un poids optimal. Lorsque le stress thermique se poursuit, la voie catabolique s'active, et se traduit physiologiquement par une diminution de la croissance en réduisant l'efficacité de la prise alimentaire.

**Source: Transcriptome analysis of genes in the protein biosynthesis and ubiquitin- proteasome pathways in meat-type chickens under heat stress.** Samuel Aggrey. USA.

## Les exosomes, un facteur clé dans le processus naturel de stockage des spermatozoïdes.

---

Les mécanismes précis permettant le stockage des spermatozoïdes restent mal connus. Tout récemment, des études ont mis en évidence par des approches de microscopie la présence de microvésicules de sécrétion appelées exosomes, au niveau des glandes de stockage des spermatozoïdes (SST, Sperm Storage Tubules). L'objectif de l'étude a été de déterminer si les exosomes étaient effectivement sécrétés par les cellules des SST et s'ils jouaient un rôle dans la survie des spermatozoïdes. Pour cela, la protéine CD63 considérée comme marqueur d'exosomes a été utilisée pour identifier la localisation des exosomes au niveau des SST, et pour les quantifier en absence et en présence de spermatozoïdes. En parallèle, un protocole de culture de cellules de la jonction utéro-vaginale contenant les SST a également été mis en place. Les résultats montrent que le marqueur CD63 se situe au niveau de la partie apicale des cellules de SST. La densité de marquage pour CD63 diminue dans les cellules des SST et tend à être plus importante dans la lumière lorsque les spermatozoïdes sont stockés. La quantité de protéines CD63 est plus importante dans les extraits protéiques de jonction utéro-vaginale après insémination. CD63 a également été détecté dans la culture cellulaire de jonction utéro-vaginale. Pour conclure, les exosomes semblent être synthétisés et sécrétés par les cellules des SST en présence de spermatozoïdes. Des études plus poussées concernant le rôle des exosomes dans le stockage des spermatozoïdes sont nécessaires. Les exosomes pourraient représenter un moyen de transfert de substances clés comme les acides oléiques, des cellules de SST vers le spermatozoïde.

**Source: Effects of artificial insemination on exosome localization and its protein level in sperm storage tubules of hen oviduct.** Anqi Huang. Japon.

**Anqi Huang**, PhD à l'université Hiroshima, Japon, a reçu un prix pour cette communication. Sa présentation a également enthousiasmé la communauté scientifique.

## La mise en place du dimorphisme sexuel dépend d'un prédéterminisme cellulaire.

Chez la poule domestique, les femelles et les mâles présentent un dimorphisme sexuel évident au niveau des caroncules, crêtes, taille et masse musculaire. Or, le nombre de fibres musculaires chez la poule domestique est fixé à l'éclosion, il semble donc que le dimorphisme sexuel soit établi pendant le développement embryonnaire. Il semble être établi que les hormones jouent un rôle majeur dans l'établissement et le maintien du dimorphisme sexuel. En s'appuyant sur un modèle aviaire de chimère gynandromorphe bilatéral, comprenant des cellules mâle (ZZ) et femelles (ZW), cette étude démontre que la mise en place du phénotype sexuel dépend du génotype sexuel des cellules, en amont des régulations hormonales. En transplantant des cellules de sexe opposé sur des embryons de 9 jours, le résultat montre que les cellules transplantées de sexe opposé ne contribuaient pas à l'organisation structurale gonadique des receveurs. Le mécanisme de mise en place des caractères sexuels semble dépendre de l'action des hormones mais également directement des effets des gènes exprimés sur les chromosomes sexuels. En étudiant l'expression des gènes dans les tissus sexuellement dimorphiques, à différents stades de développement, différents marqueurs ont pu être identifiés. Certains marqueurs exprimés de façon ubiquitaire mais différenciellement en fonction du sexe sont probablement responsables de la masse musculaire plus importante des mâles.

**Source: Regulation of the sexual phenotype in chickens.** Michael Clinton. UK.

## Lutter efficacement contre les bactéries dans les élevages.

L'hygiène dans les élevages avicoles est un facteur clé dans la gestion de l'élevage et de la sécurité alimentaire. Après les processus de nettoyage et de désinfection, un certain nombre de bactéries est toujours présent dans les cages des animaux. Ces bactéries sont-elles résistantes ? L'étude suivante s'est intéressée aux caractéristiques microbiologiques des cages après nettoyage et après désinfection. Au total 363 et 255 bactéries ont été identifiées après nettoyage, et après désinfection, respectivement. La population de bactéries dépend des traitements (nettoyage, désinfection) mais également de l'échantillonnage, suggérant que le sol et les murs ont des compositions bactériennes sensiblement différentes. Certaines concentrations de désinfectant (0.5%-1%) à base de peroxyde d'hydrogène et d'acide peracétique parviennent à tuer les bactéries. La survie des bactéries dépend des concentrations de désinfectants utilisés plutôt que de leur capacité à résister. Néanmoins, la désinfection ne remplace pas l'étape du nettoyage qui reste déterminante.

**Source: Identification and biocide susceptibility of dominant microbiota after cleaning and after disinfection of broiler houses.** Koen De Reu. Belgique.

## Production de lignée germinale chimérique.

---

Le but de l'étude est de développer une méthode de production de chimères germinales, soit des poussins portant au moins 2 types de cellules germinales. L'optimisation de l'isolement et de la sélection des cellules germinales primordiales gonadiques, ainsi que de la combinaison de l'accepteur et du donneur ont été étudiées. Parmi différentes méthodes testées, l'isolement des cellules germinales gonadiques via un traitement Trypsine (0.25%)-EDTA permet d'obtenir un grand nombre de cellules morphologiquement normales et non agrégées. Différentes combinaison de lignées ont été testées comme donneur et accepteur. L'utilisation de cellules provenant de la lignée Ross 308 comme donneur, implantées dans un embryon de la lignée Green legged Partridge-like permettent d'obtenir le taux le plus élevé d'embryon avec cellules germinales primordiales gonadiques exogènes marquées.

**Source: Chicken germline chimera production: optimization of gonadal primordial germ cells isolation and selection of optimal donor/recipient combination.** Izabela Kozłowska. Pologne.

## Avis personnel

Ce congrès a été pour moi une vraie découverte.

Premièrement, parce que j'ai pu découvrir un véritable réseau mondial de professionnels travaillant ensemble pour améliorer la production avicole. Le panel de professionnels, regroupant à la fois des chercheurs académiques et industriels, m'a permis de bien comprendre des enjeux mondiaux actuels de la filière.

Deuxièmement, j'ai particulièrement apprécié la session dédiée à la reproduction des volailles qui a regroupé un large public. Le congrès a également été l'opportunité de présenter mes travaux autour du stockage des gamètes mâles dans les glandes de stockage des spermatozoïdes (SST, Sperm Storage Tubules) :

- Sperm storage: Ultrastructural investigation of avian spermatozoa incubated in selected fractions of uterine fluid.
- In vitro interaction of spermatozoa with hen's sperm storage tubules.
- About the avian UF proteome: exosomes significance and biological processes in regard to eggshell mineralization, immunity and reproduction.

J'ai pu prendre contact avec des chercheurs travaillant sur les mêmes thématiques que moi. C'est le cas du PhD Anqi Huang, dont la présentation a été primée, et qui travaille à l'université de Hiroshima au Japon. Anqi Huang, travaille également sur le stockage des spermatozoïdes dans les SST. Plus précisément sur la présence d'exosomes dans les SST et leur rôle dans la survie des spermatozoïdes. Nous avons donc pu échanger nos expériences et nos perspectives de recherches. J'ai aussi pris contact avec une chercheuse polonaise Katarzyna Stadnicka, dont la présentation a aussi été primée, et qui travaille sur la caractérisation de culture de cellules d'oviducte chez la poule et la caille par une approche protéomique.

Pour conclure, le congrès a été une belle opportunité pour échanger et créer des collaborations qui je l'espère aboutiront.

## **Remerciements**

Je remercie la WPSA France pour m'avoir permis d'assister à ce congrès.

Je remercie aussi les collègues du stand WPSA France pour leur bonne humeur et leur entrain, dans l'espoir de les retrouver à Paris dans 4 ans !