



# MEMBRES ITAVI

AOPV

CIDF

CLIPP  
Interprofession du Lapin

COOP  
DE FRANCE  
nutrition animale

FENALAP

F.N. FOIE GRAS

CIFOG  
UNION INTERPROFESSORIELLE  
DES PRODUCTEURS À PÈRE SAISON

POISSONS  
D'AQUACULTURE  
CIPA

CNADEV  
Comité National des Aliments  
et Ateliers du Développement  
de Volailles - Lapins - Chèvres

SNIA

ANVOL  
INTERPROFESSION AVICOLE DE FRANCE

CFA  
AVICULTURE DE FRANCE

COOP  
DE FRANCE  
une force en mouvement

CIPC

ÉTANGS DE FRANCE

FIA  
Fédération  
des Industries Avicoles

Synalaf  
Syndicat National  
des Labels Avicoles de France

InterProchasse

FNGPPC

CIP

SNA  
Syndicat National des Accroisseurs

cicar

CNPO  
Interprofession des Œufs

UNION CENTRALE  
DES PRODUCTEURS  
DE FRANCE

S.N.I.P.O.  
Syndicat National  
des Industriels Producteurs de l'Œuf

Syndicat National  
des Producteurs de Gibiers et Chasse  
SNPGC

ITAVI

7 Rue du Faubourg Poissonnière 75009 Paris  
Tél : +33 (0) 1 45 22 62 40 - Fax : +33 (0) 1 43 87 46 13  
[www.itavi.asso.fr](http://www.itavi.asso.fr)

© Photos : ITAVI - INZO - ADOCOM - M.-O. GUILLERMARD - P. AUDOUARD  
CIFOG - REUSSIR - CLIPP - SYNALAF - ADOCOM/CNPO  
AVIPOLE - CRAPDL - MAIRIE DE GEISPOLSEIM - SYNALAF VOLAILLES LABEL ROUGE.



ITAVI / RAPPORT D'ACTIVITÉ 2018



# Sommaire

- P. 1** **ÉDITO** Le mot du président
- P. 2** **PANORAMA**  
DES FAITS MARQUANTS EN 2018
- P. 4** **CHIFFRES CLÉ ITAVI**
- P. 6** **CHIFFRES CLÉ DES FILIÈRES**
- P. 8** **FICHES PROJETS**
- P.48** **PARTENAIRES**



## 50 ans de l'ITAVI

En 2018, l'ITAVI a fêté ses 50 ans, l'occasion de mesurer le chemin parcouru. Depuis toujours, l'ITAVI travaille au service des filières volailles de chair, œufs, lapins, foie gras et poissons. Axées sur le développement agricole, les missions des ingénieurs de l'ITAVI ont peu à peu évolué pour prendre en compte les besoins de toute la filière, de l'amont à l'aval. De plus, au fil des ans les questions traitées se sont multipliées : économie, sanitaire, environnement, bien-être animal, numérique... Aujourd'hui l'ITAVI, ce sont près de 50 salariés répartis sur 7 sites tous situés au cœur de la production. La motivation des équipes est intacte et les besoins en recherche de la filière toujours aussi importants ! L'objectif est donc de poursuivre dans la dynamique déjà engagée.



**Jean Michel SCHAEFFER,**  
président de l'ITAVI.



# 50 ANS



## DE L'ITAVI, FÊTÉS AU SPACE

1968 – 2018. « 50 ANS,  
L'OCCASION DE RAPPELER QUE  
«NON CE N'ÉTAIT PAS MIEUX AVANT»

C'est au Salon international de l'élevage à Rennes, que l'ITAVI a fêté ses 50 ans. L'occasion pour les représentants des filières avicole, cunicole et piscicole de rappeler l'importance de l'Institut technique pour épauler les filières sur des sujets aussi divers que l'amélioration de la compétitivité, la biosécurité, les aspects environnementaux et bâtiments, le bien-être animal et plus largement la durabilité des filières.

A cette occasion, **plus de 120 participants** sont venus célébrer avec nous cet événement. Un film intitulé « *Non ce n'était pas mieux avant* » a été projeté lors de ces 50 ans.



## Catalogue de formation

Le Catalogue de formation sorti en 2018 offre des formations dans tous les domaines couverts par l'Institut à destination des professionnels des filières. 23 formations ont été organisées sur l'année.

# Panorama des faits marquants en 2018

## MANIFESTATIONS

Sessions : les rendez-vous annuels des filières !  
**7 sessions** organisées en 2018



MENTION SPÉCIALE  
POUR LE SUCCÈS DE LA  
3<sup>e</sup> ÉDITION D'APIVA

## FOCUS SUR LES PROJETS LANCÉS EN 2018

### CAS DAR INNOVATION

- PROSPER (palmipèdes foie gras) : Accompagner la filière foie gras pour proposer des systèmes de production de prêts à gaver, résilients.
- ADaPt (Volailles) : Utiliser mieux et moins les produits de désinfection en filière avicole et piscicole.

### CAS DAR RT

- E-BROILER TRACK (poulets) : Mise au point de mesures automatisées d'indicateurs du BEA et de la santé des volailles.
- FACade (Palmipèdes gras) : Détection des foies gras de canard décongelés.

### CORTEA

- FLAPP (œufs) : Evaluation des flux azotés en bâtiments de Poules Pondeuses, au stockage et à l'épandage en intégrant les différents systèmes de gestion des fientes.

### RÉGION AUVERGNE-RHÔNE ALPES

- PRIM0 (volailles) : Evaluation des procédés innovants de mesure des odeurs en aviculture.

### ECO ANTIBIO

- Plan de formation Cunicole (lapins) : Concevoir et diffuser des outils de sensibilisation aux bonnes pratiques permettant de prévenir les recours aux antibiotiques en élevage cunicole.
- Ecoplume (volaille) : Etude de la contamination des plumes et des produits dérivés par les résidus antibiotiques en élevage avicole.
- Flugenavi (volailles) : Etude des flux de gènes de résistance en filière volailles.
- Partage : Biosécurité en élevage avicole : une approche participative pour favoriser l'observance.

### FRANCE AGRIMER

- PRESTIGE (palmipède foie gras) : Prédiction du taux de fonte du foie gras de canard par mesures non destructives.
- AGATE (palmipèdes gras) : Qualité de l'air en système de gavage des palmipèdes : comment concilier prévention de la santé des travailleurs, bien-être des animaux et performance de l'atelier ?
- Teneblimit (volaille de chair) : Mieux comprendre les causes des pullulations de petits ténébrions en élevage de volaille de chair, pour réduire l'utilisation des insecticides de synthèse.

### INTERREG

- MITECONTROL (œufs) : Une approche innovante et respectueuse de l'environnement pour lutter contre le pou rouge. Une approche de lutte intégrée appliquée au cas du pou rouge.

### FEAMP

POP IN (poissons) : utilisation de matières premières issues d'insectes dans les aliments piscicoles.



## EBENE LANCEMENT LORS DU SPACE

Lancement d'EBENE sur le stand de l'ITAVI. Démonstration de l'outil et de la méthode d'évaluation du bien-être auprès des éleveurs.

## MOOC Aviculture

Coordination : Agrocampus Ouest

2864 inscrits.

96% des apprenants assidus ont obtenu la certification de suivi.



# Chiffres ITAVI - 2018

## RECHERCHE

**145**

Projets en cours, en fin ou démarrage

**85**

Publications  
scientifiques et techniques

**32**

plaquettes / vidéos

**90**

90 citations dans  
la presse professionnelle

**86**

articles  
mis en ligne sur le site

**7** sessions  
organisées

(rendez-vous annuels des filières)

**23**

formations  
dispensées sur l'année

## CHIFFRE D'AFFAIRES

Projets privés **25 %**

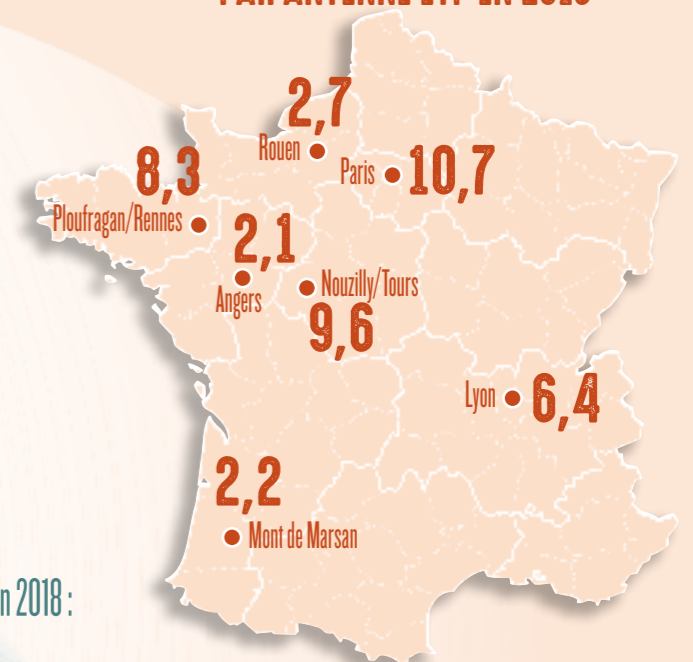
Appels à projets publics **37 %**

**4,7**  
M€ de CA

**38 %** PNDAR\*

\* Programme National  
de Développement Agricole et Rural

## RÉPARTITION DES EFFECTIFS PAR ANTENNE ETP EN 2018



**Linked in**  
Ouverture du compte Linked in  
ITAVI en mai 2018.

**You  
Tube**

Création d'une playlist sur Youtube en 2018 :

Bien-être animal : **2** vidéos

Santé Hygiène : **16** vidéos

(2134 vues sur la vidéo Nettoyage et désinfection en Volailles de Chair)

Biosécurité : **6** vidéos

Alimentation des Volailles : **2** vidéos

Élevage de précision : **1** vidéo

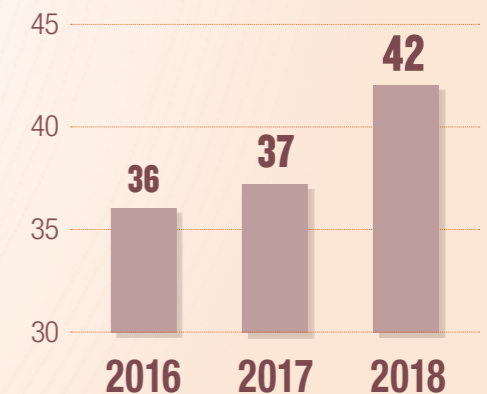
Économie des filières : **4** vidéos

**@**  
**SITE INTERNET**

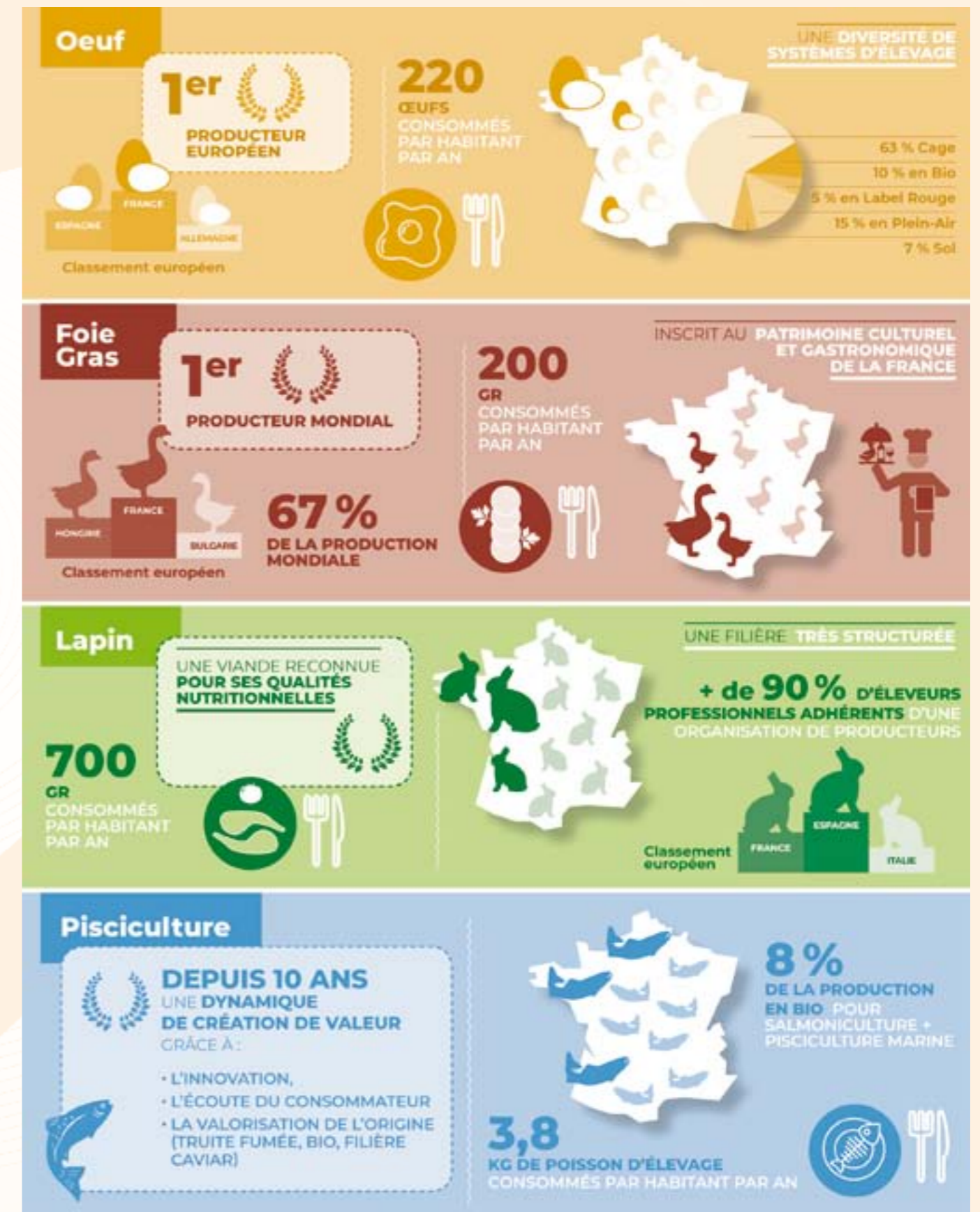
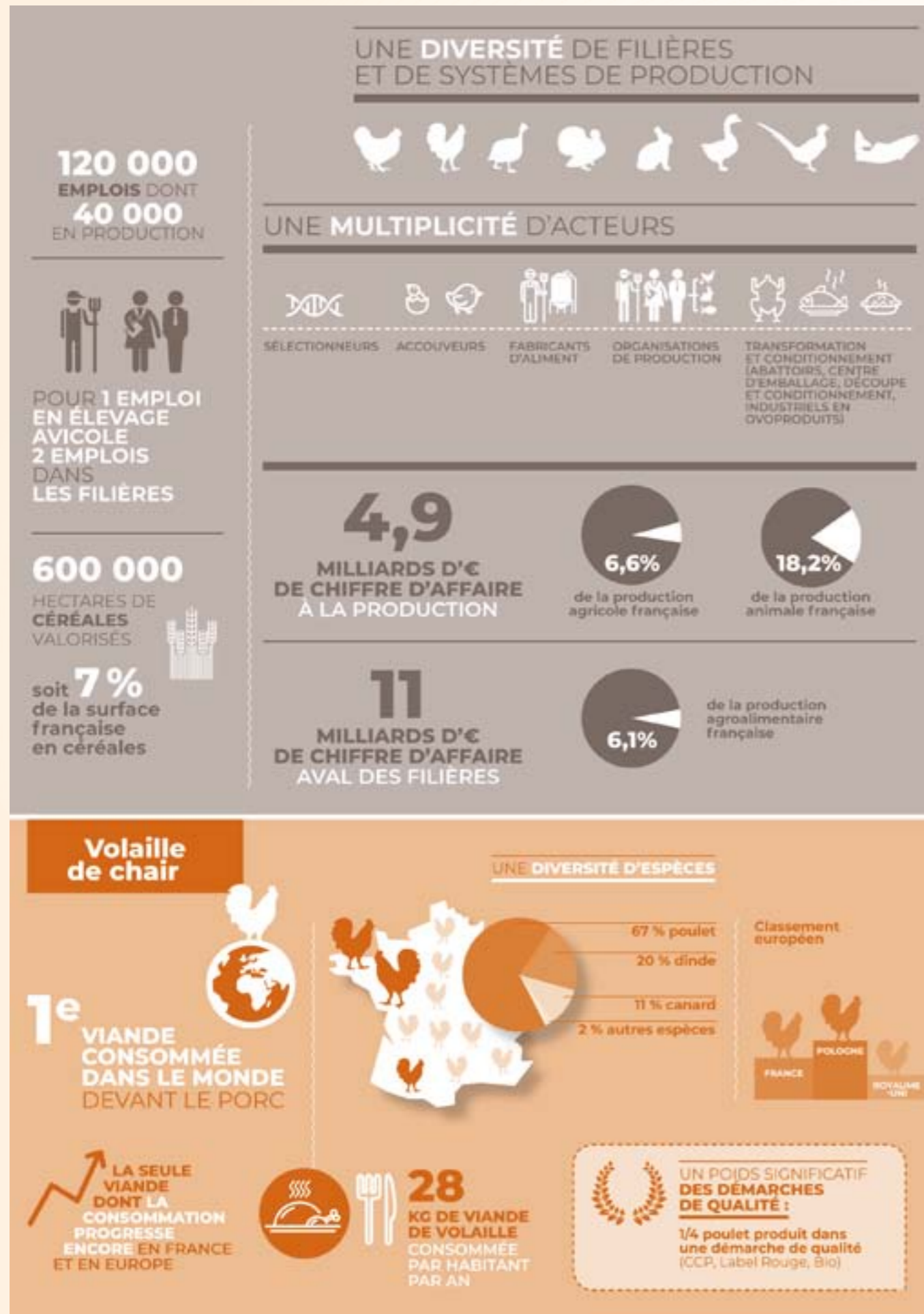
**3430**  
articles sur le site

**42** salariés

Évolution Personnel ITAVI



# Chiffres clés des filières



# ACTIVITÉS THÉMATIQUES

## ATTENTES SOCIÉTALES

- #1 Les controverses autour de l'élevage. Apports du projet ACCEPT

## ÉCONOMIE

- #2 Situation et perspective des Filières animales en Ukraine
- #3 Évaluation de l'impact économique des épisodes d'influenza aviaire hautement pathogène 2015 -2016 et 2016-2017 en France

## PRÉVENTION ET SÉCURITÉ

- #4 Quels impacts d'une attente prolongée des poussins au couvoir ?
- #5 La qualité du poussin : l'analyse des vocalisations est une piste à explorer
- #6 La qualité de l'eau de boisson : une communication adaptée aux profils des éleveurs pour une mise en œuvre efficace des bonnes pratiques
- #7 Maîtriser la qualité bactériologique de l'eau en élevages de volailles de chair – Suivi de systèmes automatiques de maintien de la qualité de l'eau
- #8 Biosécurité en élevage avicole : une approche participative pour favoriser l'observance
- #9 Maîtrise de la colibacillose chez le poulet de chair : quelles pistes d'action ? résultats intermédiaires des 40 premiers élevages suivis
- #10 Extraits de plantes pour renforcer les défenses naturelles des volailles : développement d'une méthode de sélection et d'évaluation de l'efficacité biologique

- #11 Le petit Ténébrion : mieux comprendre les causes de pullulations pour mieux le maîtriser

- #12 Identification des interactions entre arthropodes pour le développement de la lutte biologique contre le pou rouge

- #13 Exposition des travailleurs aux particules fines et à l'ammoniac : renforcer la prévention

- #14 Sécurité sanitaire lors du transport des palmipèdes : concilier obligations réglementaires bien-être animal, facilité de nettoyage et contraintes économiques

## BIEN-ÊTRE ET SANTÉ

- #15 Vers une méthode optimisée du ramassage des dindonneaux

- #16 Épointage : état des lieux et voies de progrès pour limiter le picage chez la poule pondeuse

- #17 Bien-être et production de foie gras : développement d'un outil d'évaluation Multicritère

- #18 Évaluation multicritère de l'utilisation de systèmes d'éclairages basse consommation en élevage alternatif de pondeuses

- #19 Ajout de bouchon de paille sur paille broyée en poulet standard : impact sur le bien-être animal

- #20 Développement d'une interface web pour l'analyse de données collectées en routine sur le bien-être et la santé des poulets de chair

- #21 Actions menées pour lutter contre la VHD en production cunicole

- #22 Une nouvelle technologie dans la détection des maladies aquacoles : le « maldi-tof »

- #23 Éléctronarcose des poulets de chair : influence du sexe et du poids des animaux

## ALIMENTATION

- #24 Améliorer l'autonomie protéique des filières avicoles

- #25 Faisabilité d'une alimentation 100% biologique pour des poules pondeuses

- #26 Utilisation et optimisation de nouvelles matières premières dans les aliments piscicoles

- #27 Une nouvelle matière première dans l'alimentation des poissons : les insectes

- #28 Améliorer l'efficacité des élevages avicoles grâce à l'alimentation de précision

## BÂTIMENT - ÉNERGIE

- #29 Maîtriser la concentration en CO2 : pourquoi est-ce important et comment y arriver ?

- #30 Réduire l'utilisation de traitements médicamenteux en optimisant le pilotage de l'ambiance en démarrage des canetons : recommandations sur les consignes à appliquer

## ÉLEVAGE DE PRÉCISION

- #31 Un outil pour mesurer à haut débit l'efficacité alimentaire

## SYSTÈMES DE PRODUCTION

- #32 Une méthode d'évaluation de la multifonctionnalité des parcours de volailles : proposition du cadre conceptuel

- #33 Conception d'un système d'élevage cunicole socialement accepté

- #34 L'aquaponie : couplage entre pisciculture et production végétale

- #35 Épuration et valorisation des effluents piscicoles marins : étude de systèmes multitrophiques

- #36 Spiruline paysanne

## ENVIRONNEMENT

- #37 Évolution des systèmes d'élevages de palmipèdes : impacts techniques et environnementaux

- #38 Évaluation des pertes d'azote par volatilisation ammoniacale suite à l'épandage de produits résiduels organiques

- #39 Plan de progrès pour la filière piscicole : outils, méthodes et procédures

## QUALITÉ NUTRITIONNELLE ET TECHNOLOGIE

- #40 Prédiction de la fonte du foie gras de canard par mesures non destructives

# LES CONTROVERSES AUTOUR DE L'ÉLEVAGE APPORTS DU PROJET ACCEPT



## Contexte et objectifs

Dans un contexte d'interpellation forte de l'élevage par la société sur ses impacts environnementaux, en termes de santé ou de traitement des animaux, l'Itavi a participé aux travaux du projet Casdar Accept de 2014 à 2018 piloté par l'Ifip. Ce projet est issu de la réflexion menée par les instituts techniques autour des controverses et attentes sociétales de l'élevage.



**PARTENARIAT**  
IFIP, IDELE, ITAVI  
**FINANCEUR**  
CASDAR  
**CONTACT**  
elsa.delanoue@idele.fr

## VALORISATION

### INTERVENTIONS

12<sup>e</sup> Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 2017.  
Colloque ACCEPT, le 5 avril 2018, Paris  
100<sup>aine</sup> d'intervention en AG : interprofessions, organisations agricoles, vétérinaires, etc.

### PUBLICATION

Élevage : des débats de société dans l'Union européenne. Travaux et innovation. N°237, avril 2017. 18-21

### AUTRE VALORISATION

Liste sur le site  
[accept.ifip.asso.fr](http://accept.ifip.asso.fr)

## Résultats

Le projet Accept comprend quatre actions composées de 12 études au total. Ces quatre actions portent sur l'identification et la cartographie des controverses et remises en cause de l'élevage à l'échelle française et européenne ; l'analyse à l'échelle locale de cas concrets de projets d'élevage ; le croisement des regards de la société et des éleveurs sur les attentes vis-à-vis de l'élevage ainsi que les voies d'évolution possibles de l'élevages en France assorti de recommandations.

Il associe trois instituts des filières animales (Itavi, Ifip et Idèle), deux Chambres d'Agriculture (Bretagne et Pays-de-la-Loire) et trois équipes de sociologues. La liste de l'ensemble des partenaires et membres du Comité de pilotage est disponible sur un site internet dédié : [accept.ifip.asso.fr](http://accept.ifip.asso.fr).

A partir d'enquêtes qualitatives et quantitatives ainsi que d'un cadrage théorique en sociologie des controverses, le projet montre d'une part, que les attentes des citoyens envers l'élevage sont de nature diverses mais qu'une sensibilité envers le bien-être des animaux est en passe de se généraliser et que, d'autre part, ces attentes sociétales commencent à être considérées sérieusement par le monde de l'élevage au travers de l'adaptation de ses pratiques. Les stratégies des filières pour répondre à ces préoccupations sociétales et améliorer les relations entre la société et l'élevage dans sa globalité passent par la mise en place de chartes de bonnes pratiques ou de démarches de démarcation sur le mode de production.

## Perspectives

L'intérêt pour les résultats de ce projet a été extrêmement vif et accru au cours des trois années. Le nombre d'interventions a par conséquent été particulièrement important et dans des formats très variés : AG, colloques, groupes de travail, etc. Le projet s'est conclu par un colloque de restitution qui a eu lieu le 5 avril 2018.

# SITUATION ET PERSPECTIVE DES FILIÈRES ANIMALES EN UKRAINE

## Contexte et objectifs

Entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2017, l'accord d'association entre l'Ukraine et l'Union européenne a été ratifié le 16 septembre 2014 dans un contexte de tensions géopolitiques avec en arrière-plan l'annexion de la Crimée par la Russie et l'invasion de la région industrielle russophone du Donbass située à l'est du pays en appui aux mouvements séparatistes. Suite à l'embargo russe sur les exportations ukrainiennes, l'UE a ouvert dès septembre 2014 des contingents à droits nuls prévus dans l'accord avec un effet immédiat sur les échanges de viandes de volailles.

## VALORISATION

### INTERVENTIONS

13<sup>e</sup> Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 2019.  
Interventions CA interprofessions  
Journée d'information Nationale Volaille de Chair, 2018  
Journée d'information Nationale Poule Pondeuse, 2018

### PUBLICATION

Rapport d'étude : L'Ukraine peut-elle bénéficier de l'accord de libre-échange avec l'Union européenne dans les filières animales ? 2018, 121 p.  
Articles TeMA à paraître



## Résultats

L'étude couvre les principaux secteurs animaux : viande bovine, lait, porc, volaille de chair et œufs. L'agriculture est un secteur stratégique pour l'économie ukrainienne qui dispose d'un potentiel considérable tant en termes de production que d'exportations de matières premières agricoles.

Dans les filières animales, les secteurs avicoles (volaille de chair et œuf) sont dominés par de très grandes entreprises organisées en intégration totale du champ à l'assiette. MHP, le leader ukrainien du poulet de chair réalise près de 60 % de la production commerciale nationale et près de 86 % des exportations. Dans le secteur des œufs, les deux principales entreprises représentent 51 % de la production commerciale coexistant avec une production informelle significative.

Ces entreprises ont pleinement bénéficié de l'accord de libre-échange avec l'Union européenne à travers les contingents octroyés dans le cadre de l'accord, détournant même la nomenclature douanière pour ce qui concerne la volaille de chair afin d'exporter de la viande de volaille à droits nuls et sans limite de volumes.

La forte compétitivité de ces entreprises repose à la fois sur un coût des facteurs faibles (maïs, soja, tournesol, main-d'œuvre) conjugué avec les dernières avancées techniques, des outils de grande dimension à l'amont comme à l'aval et une organisation fortement intégrée.

A partir de 2014, les leaders de chaque secteur ont également investi dans des outils industriels dans l'Union européenne : Pays-Bas, Slovaquie, Slovaquie pour MHP en volaille de chair et Lituanie pour Ovostar dans l'œuf.

En l'espace de 4 ans, l'Ukraine est ainsi devenu un fournisseur significatif de l'Union européenne en produits avicoles à valeur ajoutée.

## Perspectives

Ce travail a permis de remettre en lumière la nécessité d'anticiper les enjeux liés aux négociations d'accords commerciaux. Par ailleurs, ce type de monographies « filière » permet de documenter et d'alimenter la réflexion sur les évolutions de la concurrence internationale. Elles constituent par ailleurs une base facilitant la réactualisation périodique des éléments.

# ÉVALUATION DE L'IMPACT ÉCONOMIQUE DES ÉPISODES D'INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGÈNE 2015 - 2016 et 2016 - 2017 en FRANCE

## Contexte et objectifs

La filière avicole française a été fortement impactée par deux épisodes successifs d'influenza aviaire hautement pathogène entre novembre 2015 et juin 2016. Au-delà des mesures habituelles de mise en place de zones de protection et de surveillance, un certain nombre de mesures spécifiques ont été prises à l'occasion de ces épisodes. Ce travail a pour objectif de faire une évaluation la plus complète possible des impacts sur l'ensemble des maillons des filières avicoles et d'en tirer des perspectives en termes de fonctionnement et d'organisation des filières.



**PARTENARIAT**  
ITAVI

**FINANCEUR**  
FRANCEAGRIMER

**CONTACT**  
francois.cadudal@itavi.asso.fr

## VALORISATION

**INTERVENTIONS**  
Journée Nationale Palmipèdes  
à Foie gras, 2018

**PUBLICATION**  
Rapport d'études  
Articles TeMA à paraître.

## Résultats

L'étude couvre l'ensemble des filières avicoles françaises en se focalisant plus particulièrement sur la filière palmipède à foie gras du Sud-Ouest et le secteur sélection-accoupage qui a été le plus exposé.

Deux grandes familles d'impacts ont été identifiées : les impacts touchant directement ou indirectement le potentiel de production et ceux consécutifs aux perturbations de marché (fermetures de destinations hors UE ou accroissement de la pression concurrentielle).

Si les indemnisations ont permis de compenser une partie des pertes notamment chez les éleveurs de canards gras du Sud-Ouest et, les accoupeurs, un certain nombre de cas de figures spécifiques au fonctionnement des filières avicoles et aux mesures supplémentaires prises par les autorités françaises en lien avec les filières ont exclu du dispositif certains acteurs d'aval.

Cette crise a été particulièrement violente pour les filières du Sud-Ouest, tant sur le plan économique qu'humain. Elle a néanmoins conduit à une réorganisation en profondeur de cette filière avec comme objectif un renforcement de la biosécurité et une amélioration globale de l'efficacité des productions. Elle a été également un accélérateur de la restructuration du maillon sélection-accoupage français.

## Perspectives

Compte tenu de la diversité des filières et territoires impactés de manière variable par ces deux épisodes successifs, l'approche monétaire des impacts n'a pu être systématisée.

L'étude constitue une documentation précieuse sur la gestion d'une crise sanitaire majeure pour les filières avicoles françaises réalisée suffisamment tôt pour que la mémoire des événements reste vive pour les acteurs interrogés mais avec le juste recul pour apprécier le chemin parcouru durant ces deux années.

# QUELS IMPACTS D'UNE ATTENTE PROLONGÉE DES POUSSINS AU COUVOIR ?



## Contexte et objectifs

La robustesse des poussins définit leur capacité à endurer différents stress tout en conservant un potentiel de production élevé. Elle peut être impactée de façon négative par l'âge des reproducteurs et par la durée d'attente des poussins avant la mise en élevage.

Ainsi une longue période d'attente des poussins avant le premier accès à l'alimentation dégraderait les performances zootechniques des poulets, surtout au cours de la première semaine d'élevage. Ces effets néfastes sont d'autant plus marqués lorsque les poussins sont exposés à un stress thermique.

L'objectif est d'évaluer l'impact d'une optimisation des conditions d'ambiance lors d'une attente prolongée de poussins issus de reproducteurs en début ou fin de ponte, sur différents indicateurs de robustesse de ces poussins (poids, état corporel, performances zootechniques, mortalité, santé...).

## VALORISATION

**COLLOQUE**  
13<sup>e</sup> Journées de la Recherche  
Avicole et Palmipèdes  
à Foie Gras, 2019.

**PARTENARIAT**  
ANSES-EPISABE  
(DANS LE CADRE DE L'UMT SANIVOL)  
**FINANCEUR**  
DGER  
**CONTACT**  
puterflam@itavi.asso.fr



## Résultats

Des poussins issus de reproducteurs de souche Ross 308 en début de ponte et en fin de ponte sont stockés pendant une durée de 24 h avant leur transport à l'élevage, soit en ambiance classique (ouverture de portes, pas de maîtrise des conditions d'ambiance, densité classique), soit en ambiance optimisée (salle fermée, température et hygrométrie contrôlées et stables, densité réduite, caisses vides entre les caisses où sont présents les poussins pour favoriser la circulation d'air).

Les résultats indiquent que les poussins ayant attendu en ambiance optimisée ont un poids moyen supérieur à celui des poussins ayant attendu en ambiance classique entre 1 et 12 jours. (**Schéma 1**)

Par ailleurs, le rendement filet à 29 jours des poulets ayant attendu en ambiance optimisée est supérieur à celui des poulets ayant attendu en ambiance classique.

Il n'a pas été observé de différence significative de la mortalité des animaux issus des deux conditions en cours d'élevage.

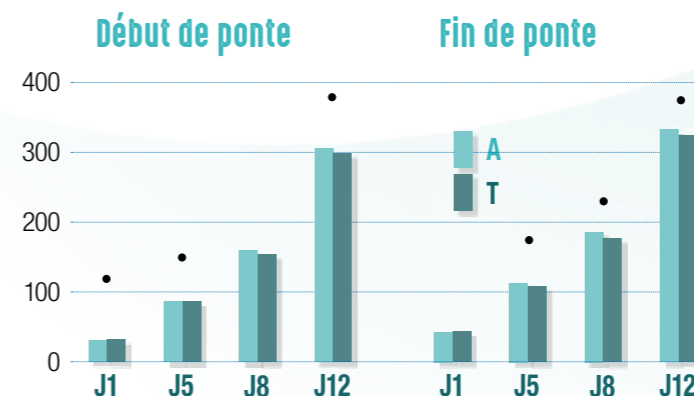
Les premières heures après l'éclosion sont critiques et susceptibles d'impacter certains éléments de robustesse du poussin, comme ici, la prise de poids. Il est donc nécessaire de prendre en compte l'interaction entre les paramètres d'ambiance et l'âge des reproducteurs afin d'améliorer la qualité des poussins et leurs performances futures.

## Perspectives

L'étude s'est poursuivie par l'évaluation de l'impact d'une optimisation des conditions de stockage des œufs à couvrir avant la mise en incubation sur différents indicateurs de la robustesse du poussin.

Les résultats permettront de proposer des outils de gestion des œufs à couvrir et des poussins en cas de situation discriminante (c'est-à-dire issus de reproducteurs en début ou fin de ponte, et stockés sur des durées longues), en prenant en compte l'interaction entre les paramètres d'ambiance et l'âge des reproducteurs, dans le but d'améliorer la qualité des poussins et leurs performances futures.

- Schéma 1 -



# LA QUALITÉ DU POUSSIN : L'ANALYSE DES VOCALISATIONS EST UNE PISTE À EXPLORER



## Contexte et objectifs

**PARTENARIAT**  
INRA, UNIVERSITÉ  
DU MANS, SYSAAF

**FINANCEUR**  
CAS DAR ET CIPC

**CONTACT**  
travel@itavi.asso.fr

La phase de démarrage, cruciale pour le devenir des volailles, est devenue particulièrement délicate à gérer. Dans ce contexte, la maîtrise de la qualité des poussins est un levier majeur. Son évaluation actuelle, à l'aide d'indicateurs visuels reste cependant subjective et chronophage. Le projet Chick'Tip (2018-21) envisage de nouvelles approches en combinant phénotypage à haut débit sur de nouveaux indicateurs/biomarqueurs et méthodes intégrées d'analyse de données pour proposer un nouvel outil de monitoring de la qualité du poussin.

Les indicateurs sonores des vocalisations émises par les poussins dès l'éclosion pourraient être de bons candidats pour caractériser leur qualité. Ils constituent des indicateurs précoces, non invasifs, faciles et rapides à mesurer directement sur les animaux en groupe, avec un résultat en temps réel.

**L'objectif de cette première étude a été de développer une méthode d'analyse des vocalisations émises par les poussins.**

## Résultats

Le dispositif mis en place a permis de collecter et caractériser les 5 types de vocalisation du poussin documentées dans la bibliographie : vocalisations de détresse, vocalisations de confort, vocalisations de blottissement, trille de peur, trille de plaisir.

Les poussins s'expriment avec des cris très courts, de l'ordre du dixième de seconde et dans une bande limitée de fréquences, entre 2000 Hz et 5000 Hz environ.

L'étude s'est ensuite plus particulièrement intéressée à deux classes de vocalisation qui servent à exprimer un état des poussins en situation extrême, et qui peuvent être des descripteurs d'intérêt de qualité des poussins : les vocalisations de détresse et celles de confort. Elles ont été choisies car elles s'expriment durablement contrairement aux trilles qui expriment un ressenti instantané (peur ou plaisir).

L'analyse des différents descripteurs sonores des vocalisations (centre de gravité, étalement fréquentiel, fréquence instantanée) a montré que la fréquence instantanée permet de distinguer suffisamment les 2 classes de vocalisation. Sur la base de ces résultats, un outil informatique a été développé afin d'automatiser l'analyse des événements audios et notamment leur signature temps-fréquence pour les classer individuellement par situation de confort ou de détresse (Schéma 1).

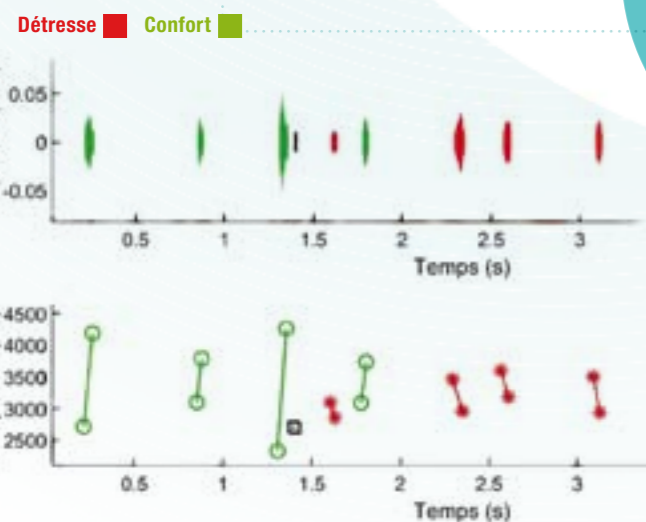
## Perspectives

Le travail va se poursuivre afin d'éprouver la méthode sur une plus grande variété d'enregistrements (souches génétiques, environnements différents...), et de caractériser les autres catégories de vocalisations (blottissement, trille de peur ou de plaisir) afin d'en permettre également leur détection. Il reste désormais à évaluer si un lien peut être fait entre la fréquence d'apparition plus ou moins marquée de vocalisations de confort ou de détresse et les paramètres visuels ou physiologiques de qualité du poussin.

## VALORISATION

**INTERVENTIONS**  
Communication orale «Vocalisations du poussin : développement d'une méthode d'enregistrement et d'analyse» aux JRA 2019.

Schéma 1 : Représentation des amplitudes et des fréquences instantanées des vocalisations



# LA QUALITÉ DE L'EAU DE BOISSON : UNE COMMUNICATION ADAPTÉE AUX PROFILS DES ÉLEVEURS POUR UNE MISE EN ŒUVRE EFFICACE DES BONNES PRATIQUES

## Contexte et objectifs

L'eau de boisson est le premier aliment des animaux. Quelle que soit son origine, l'eau d'abreuvement peut se charger en éléments indésirables.

Une mauvaise gestion peut dégrader sa qualité bactériologique et entraîner des développements de pathologies chez les animaux. La maîtrise de la qualité de l'eau est cruciale et contribue à la maîtrise de la santé du lot et au moindre usage d'antibiotiques. Des guides techniques sur les objectifs à atteindre et sur les bonnes pratiques de sa gestion existent. Toutefois, le niveau de réceptivité et d'application des conseils est très différent entre éleveurs.

Les objectifs de ce projet étaient :

1. d'identifier les bonnes pratiques de conception hygiénique des circuits d'eau et d'entretien prioritaires pour maîtriser la qualité de l'eau.
2. d'identifier les freins et motivations au changement de pratiques de gestion de l'eau et de comprendre les attitudes des éleveurs vis-à-vis de la gestion de la qualité de l'eau ; avec pour finalité l'adaptation des outils de communication et de sensibilisation.

## Résultats



Les audits techniques réalisés dans les 18 élevages cunicoles et avicoles ont montré que le tableau d'eau, outil de pilotage de l'eau dans l'élevage, était très souvent incomplet avec une conception peu ou pas optimisée. La protection et l'entretien des bacs à eau sont souvent négligés, souvent du fait de problèmes techniques d'accessibilité ou de conception (pas de point bas). Dans beaucoup d'élevages, la conception et la nature des canalisations et raccords demandent à être revues afin de faciliter le démontage et l'entretien. L'intérêt des pompes doseuses pour une distribution automatisée de biocide n'est pas remise en cause, seulement des difficultés dans son utilisation autonome (réglage, entretien...) conduisent souvent à son abandon. Pour finir, ce sont les procédures de nettoyage et désinfection (N&D) qui nécessitent une attention particulière, du fait d'une mise en œuvre de procédures incomplètes ou inadaptées (pas de rinçage sous pression, mésusages des produits chimiques...).

Les enquêtes qualitatives réalisées auprès des mêmes éleveurs ont montré qu'une partie d'entre eux ne se sentent pas suffisamment concernés par la gestion de l'eau d'abreuvement pour appliquer systématiquement les pratiques recommandées. Le niveau de connaissances en particulier sur les liens entre qualité d'eau et impacts sur la santé animale apparaît comme un facteur important de motivation. Quatre profils d'éleveurs ont ainsi pu être identifiés et représentés selon leur niveau de connaissances et de sensibilisation sur le sujet de l'eau.

## Perspectives

Le travail va se poursuivre par des études cas visant à démontrer les bénéfices d'un entretien correct et des procédures de N&D adaptées sur la qualité de l'eau. Des supports adaptés aux profils des éleveurs sont en cours de construction : une affiche de sensibilisation, un outil d'auto-évaluation des équipements et pratiques, des supports d'informations techniques plus pointues, pour inciter à agir, guider davantage les actes.

## VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Interventions aux Journées ITAVI volaille de chair et lapin de chair (Rennes, 2018)  
Intervention aux 13<sup>e</sup> JRA (mars 2019)

**PUBLICATION**  
Article JRA 2019 : «La gestion de l'eau d'abreuvement en élevages cunicole et avicole : mieux comprendre les différentes attitudes des éleveurs pour les sensibiliser efficacement»

**PARTENARIAT**  
CHAMBRE RÉGIONALE  
D'AGRICULTURE PDL, ACTALIA,  
IDELE, GDS, SNGTV, ELINNOVE

**FINANCEUR**  
ECOANTIBIO<sup>2</sup>

**CONTACT**  
travel@itavi.asso.fr  
rousset@itavi.asso.fr



# MAÎTRISER LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE L'EAU EN ÉLEVAGES DE VOLAILLES DE CHAIR - SUIVI DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES DE MAINTIEN DE LA QUALITÉ DE L'EAU

## Contexte et objectifs

La qualité de l'eau en élevages de volailles de chair est une composante incontournable de la santé des animaux. Les poulets de chair, par exemple, consomment environ 1,8 fois plus d'eau qu'ils ne mangent, et la qualité bactériologique et physico-chimique de cette eau est à prendre en compte tout au long du lot. Dans certaines situations (température élevée de l'eau, faible débit, présence de bras morts), un biofilm, amalgame de composés organiques et minéraux et de micro-organismes (bactéries, champignons...), peut se développer sur les parois des canalisations (fig. 1). Afin d'éviter ce phénomène et de prévenir la dégradation de la qualité bactériologique de leur eau de boisson, les éleveurs ont recours à des pratiques diverses : traitements bactériologiques continus ou ponctuels de l'eau, purges haute pression, etc. L'objectif de ce projet était de suivre 3 élevages disposant de systèmes automatiques de maintien de la qualité bactériologique de l'eau de boisson, et d'évaluer l'efficacité de ces systèmes. Des observations de l'intérieur des lignes d'eau à la caméra endoscopique ont permis de noter l'éventuel développement de biofilm, et des analyses bactériologiques ont complété ces observations.

## Résultats

En élevage de poulets standard, la mise en place de purges haute pression fréquentes (une toutes les 3 ou 6 heures) a permis de maintenir une bonne qualité d'eau globale (bactériologie). La fréquence la plus élevée permettait d'éliminer complètement le biofilm et d'atteindre une qualité bactériologique satisfaisante. Cependant, la suppression régulière créait des fuites d'eau en bout de ligne, la litière s'en retrouvait détrempée. L'éleveur a fait un compromis entre qualité de l'eau de la litière, en adoptant une fréquence d'une purge toutes les 6 heures de 0 à 6j d'âge). Un système d'électrolyse saline de l'eau a été suivi dans un élevage de canards à rôti et de poulets Label. Le but de ce système est d'atteindre 3 mg/L dans l'eau en bout de ligne. Objectif atteint dans le bâtiment canards mais pas celui poulets, peut-être en raison d'un débit moindre ou de la distance entre les 2 bâtiments. La concentration en chlore était dans tous les cas, très variable selon le jour de mesure, un suivi en bout de ligne serait pertinent afin d'identifier les facteurs de cette variabilité. Un système de circulation permanente de l'eau de boisson au sein même de la ligne d'eau a été suivi en élevage de poulets bio. La qualité de l'eau étant très dégradée dans l'ensemble des bâtiments, un processus rigoureux de nettoyage-désinfection et de suivi de la qualité de l'eau était à mettre en place, préalablement à toute autre étude.

## Perspectives

Les systèmes de purges automatiques à haute fréquence et d'électrolyse de l'eau présentaient des résultats prometteurs en termes de qualité bactériologique de l'eau et de développement du biofilm. Des études plus approfondies sur de tels systèmes seraient pertinentes. Ces systèmes automatiques ne peuvent cependant se substituer à la mise en place, au vide sanitaire, d'un processus de nettoyage-désinfection ; et pendant le lot, d'un traitement biocide adapté aux besoins de l'élevage (efficacité évaluée par contrôle régulier des teneurs de biocide en bout de ligne).

Exemple de développement de biofilm dans une canalisation

# BIOSÉCURITÉ EN ÉLEVAGE AVICOLE : UNE APPROCHE PARTICIPATIVE POUR FAVORISER L'OBSERVANCE

## Contexte et objectifs

Les mesures de biosécurité permettent de prévenir ou limiter l'introduction, la circulation et la persistance de contaminants au sein d'un élevage avicole et leur diffusion vers d'autres sites. L'arrêté ministériel du 8 février 2016 impose désormais aux détenteurs de volailles une application stricte de ces mesures. Néanmoins, l'approche prescriptive et/ou réglementaire en la matière présente des limites. Les mesures sont communiquées et comprises par les éleveurs, mais sont souvent mal, temporairement ou pas du tout appliquées pour de multiples raisons propres à chacun. Les approches participatives ont démontré leur capacité à permettre l'implication des acteurs dans la définition et la mise en œuvre de solutions à un problème.



## Résultats

Analyse des déterminants de l'observance de la biosécurité. Des éleveurs ont été interrogés individuellement dans un premier temps. Il s'avère que le terme « biosécurité » est perçu selon les éleveurs soit positivement : du bon sens, de l'hygiène, des pratiques « normales », ou comme une contrainte : des « normes », des contraintes, des formalités administratives en plus, mais qui peuvent être quand même utiles.

Les pratiques de prévention sanitaire sont considérées comme importantes, mais la notion probabiliste du risque n'est pas totalement comprise « Parfois on fait tout ce qu'il faut et on a quand même un souci... ». L'observance d'une mesure dépend du degré de conviction qu'a l'éleveur en son efficacité. Cette conviction s'appuie sur un socle de connaissances, qu'il faut donc renforcer.

L'image de l'élevage auprès du grand public (propreté, sérieux, bonne tenue de l'élevage), constitue pour certains un moteur de l'observance.

Le regard du technicien ou du vétérinaire est à mobiliser pour motiver les éleveurs dans leurs changements de pratiques dans un contexte où leur responsabilité envers les personnes intervenantes sur l'élevage, est de plus en plus contraignant (supervision du respect des procédures, du plan de circulation...). Plusieurs facteurs peuvent constituer des motivations au changement : facteurs financiers (investissement lourds vs subventions, aides), facteurs matériels (amélioration de l'organisation du travail vs impossibilité structurelle de faire évoluer un site), perspective ou non de transmission pour les éleveurs proches de la retraite... L'amélioration du confort de travail est un levier intéressant à mobiliser.

## Perspectives

L'étude se poursuit par l'organisation de réunions participatives avec des éleveurs, de manière à confronter les expériences, accroître la sensibilisation et favoriser l'engagement des éleveurs dans une démarche de progrès.

Il s'agira ensuite de mesurer l'impact de ces réunions sur le changement de pratiques, l'observance et la perception de la biosécurité.

A l'issue du projet, un outil d'organisation et d'animation de réunions participatives sera créé pour être utilisé dans des démarches de progrès sur la biosécurité.

## VALORISATION

### FORMATIONS ET INTERVENTIONS

Formation « Animer une réunion d'éleveur pour favoriser l'observance de la biosécurité » en 2021

### PUBLICATION

Rapport d'étude fin 2020

### AUTRE VALORISATION

Outil d'organisation et d'animation de réunions participatives fin 2020

**PARTENARIAT**  
ANSES-EPISABE  
(DANS LE CADRE DE L'UMT  
SANIVOL), IDELE, LES FERMERS  
D'ANCENIS, LE GOUSSANT

**FINANCEUR**  
PLAN ECOANTBIO<sup>2</sup>

**CONTACT**  
rousset@itavi.asso.fr

# MAÎTRISE DE LA COLIBACILLOSE CHEZ LE POULET DE CHAIR : QUELLES PISTES D'ACTION ?

## RÉSULTATS INTERMÉDIAIRES DES 40 PREMIERS ÉLEVAGES SUIVIS

### Contexte et objectifs

La colibacillose aviaire est l'infection bactérienne la plus fréquente en production avicole, entraînant de la mortalité, l'utilisation d'antibiotiques et des pertes économiques importantes. La maladie est provoquée par la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) un hôte commun du tube digestif des volailles. La colibacillose est une maladie multifactorielle qui peut se déclencher suite à des facteurs d'élevage défavorables, un état d'immuno-dépression des volailles ou une virulence particulière des souches d'*E. coli*. Elle peut entraîner de la mortalité associée notamment à des omphalites, des infections respiratoires ou des boiteries.

L'objectif est de proposer des moyens de prévention de la colibacillose aviaire par l'identification des facteurs déclenchants en élevage, et également par la proposition d'un conseil adapté aux éleveurs construit selon leur motivation à changer de pratiques. Le projet vise également à développer des technologies d'analyses innovantes pour caractériser la virulence des souches d'*E. coli*.

### Résultats

En 2018, les résultats intermédiaires descriptifs des données pour les 40 premiers élevages enquêtés, ont été analysés.

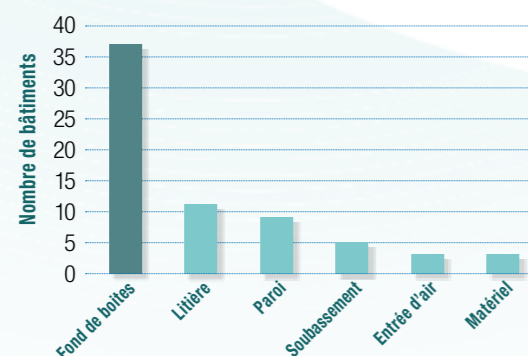
Les résultats intermédiaires montrent une détection d'*E. coli* dans la moitié des bâtiments avant l'arrivée des poussins et un portage d'*E. coli* par les poussins à leur arrivée pour la plupart des lots.

Les résultats indiquent également que 85% des éleveurs ne connaissent pas bien l'origine et la pathogénie de la maladie. Ce manque de connaissances et le sentiment d'un manque d'implication de la filière à maîtriser cette maladie apparaissent comme les freins majeurs à l'application de mesures de prévention en élevage. L'envie d'améliorer leur revenu et de réduire l'usage d'antibiotique sont les motivations majeures des éleveurs pour mettre en place des mesures préventives.

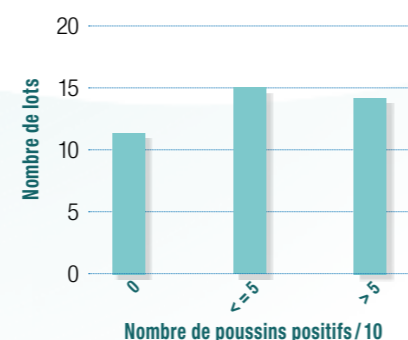
### Perspectives

La suite du projet vise à tester l'utilisation de vaccins chez les reproducteurs pour protéger la descendance. Ce projet a également pour objectif le développement de technologies d'analyse innovantes et opérationnelles sur le terrain comme la spectrométrie de masse MALDI-TOF permettant la caractérisation précoce et rapide de la pathogénicité des souches pour une meilleure maîtrise de la maladie.

Détection d'*E. coli* à partir des chiffonnettes dans les 40 élevages



Détection d'*E. coli* à partir des poussins dans les 40 élevages



# EXTRAITS DE PLANTES POUR RENFORCER LES DÉFENSES NATURELLES DES VOLAILLES : DÉVELOPPEMENT D'UNE MÉTHODE DE SÉLECTION ET D'ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ BIOLOGIQUE

### Contexte et objectifs

L'utilisation d'extraits végétaux en tant qu'additif dans l'aliment des volailles constitue une solution intéressante pour soutenir le bon fonctionnement de l'organisme (systèmes de défenses), pour prévenir l'usage des antibiotiques et pour améliorer l'image de l'élevage de volailles par des pratiques plus naturelles. Toutefois, le développement de leur utilisation en tant qu'additif est freiné, en partie, par le manque de références robustes et de bases méthodologiques solides permettant leur évaluation, aboutissant le plus souvent à des résultats peu reproductibles et parfois contradictoires.

Dans ce contexte, l'objectif du projet collaboratif MEXAVI (2017 – 2020) est de développer et mettre à l'épreuve une méthodologie de référence intégrant les étapes de sélection de l'extrait, d'évaluation de sa stabilité et de son innocuité et pour finir, l'évaluation de sa capacité à renforcer les défenses naturelles des volailles.

La seconde étape a consisté à mettre au point et d'éprouver une méthode in vitro simple, fiable et répétable qui permet d'évaluer l'innocuité cellulaire et la capacité immunostimulante des extraits végétaux. Les étapes de préparation des extraits, de choix des types cellulaires et des conditions de mise en contact avec les extraits ont permis de définir une méthode pertinente pour évaluer in vitro l'innocuité et la capacité immunostimulante des extraits. Tous les extraits végétaux testés sont non cytotoxiques, et la Mélisse et le Ginseng semblent des candidats avec une capacité immunostimulante intéressante.

Pour finir, un essai in vivo a permis de valider qu'aucun de ces 4 extraits ne modifiait l'appétence des aliments.

### Perspectives

Le travail se poursuit avec maintenant l'objectif de valider la stabilité (fabrication et stockage) de ces extraits dans les aliments, et d'évaluer in vivo, leurs effets spécifiques sur la réponse immunitaire, anti-inflammatoire et anti-oxydante mais également sur les indicateurs zootechniques, sanitaires et de bien-être.



### VALORISATION

#### FORMATIONS ET INTERVENTIONS

Interventions à la Journée ITAVI volaille sous signe de qualité (Paris, 2017)  
Poster aux 13èmes JRA (mars 2019)  
Poster à l'ESPN (juin 2019)  
Poster à l'EAAP (août 2019)

#### PUBLICATION

Article JRA 2019 : « Évaluation de l'innocuité et des effets immunostimulants d'extraits végétaux sur lignées cellulaires de poulet »

**PARTENARIAT**  
ITEIPMAI, INRA, NUTRICIA

**FINANCEUR**  
CAS DAR ET CIPC

**CONTACT**  
travel@itavi.asso.fr

# LE PETIT TÉNÉBRION : MIEUX COMPRENDRE LES CAUSES DE PULLULATIONS POUR MIEUX LE MAÎTRISER

## Contexte et objectifs

Le petit ténébrion (ptT) est un coléoptère d'origine tropicale, invasif et nuisible, que l'on retrouve dans la plupart des bâtiments d'élevages de volailles de chair en France et dans d'autres régions du monde. Il retrouve dans les bâtiments avicoles des conditions propices à son développement (chaleur, obscurité, nourriture). De plus, cet insecte s'est en partie adapté au climat tempéré de nos régions, ce qui lui permet de persister d'un lot de volailles à l'autre. Les pullulations de PtT posent de multiples problèmes écologiques, sanitaires et économiques. La pulvérisation d'insecticides de synthèse, bien que très contraignante et partiellement efficace, représente le principal moyen de lutte utilisé.

Les niveaux d'infestation différentiels observés entre des bâtiments proches géographiquement, laissent penser qu'il est possible d'optimiser les protocoles de lutte ou les pratiques, afin de minimiser les densités de population du PtT.

L'objectif est de comprendre les causes des pullulations de ptT en élevage de volailles de chair, dans le but de mieux les maîtriser tout en optimisant l'utilisation des insecticides de synthèse.

**PARTENARIAT**  
UNIVERSITÉ DE RENNES 1 – UMR  
ECOBIO, GDS RÉUNION, CRAPL

**FINANCEUR**  
FRANCEAGRIMER

**CONTACT**  
rousset@itavi.asso.fr

## VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Journées ITAVI pour les professionnels de la volaille de chair, 13/11/18 à Rennes et 22/11/18 à Valence

**PUBLICATION**  
Rapport d'étude fin 2019  
Rousset et al., 2019. JRA 2019

**AUTRE VALORISATION**  
Plaquette « Le petit ténébrion : comment le maîtriser ? », mars 2019

## Résultats

Caractérisation des niveaux d'infestation de ptT et détection de résistances aux insecticides

Une forte variabilité des infestations existe entre bâtiments, mais elles sont plus importantes en élevage de dindes, en comparaison aux élevages de poulets. Une réflexion est à conduire sur les élevages pour mettre en place un protocole de lutte intégrée. La conception et l'entretien du bâtiment est le premier point à étudier dans l'objectif de réduire les possibilités de sites d'hivernage et de nymphose (sols bétonnés, accès aux matériaux d'isolation limités, lieux de stockage de la litière et du fumier éloigné). La gestion du vide sanitaire s'avère importante également. L'application d'un insecticide apparaît nécessaire, mais il faut le faire le plus vite possible après le départ des volailles avant que le bâtiment ne refroidisse. La rotation des familles de molécules est à privilégier pour varier les modes d'action. L'étude a montré qu'il existe des populations résistantes en particulier à la cyfluthrine (pyréthrinoides). Les recommandations d'utilisation de ces produits sont à respecter impérativement pour éviter les sous-doses qui favorisent la sélection de résistances. Certains insecticides ont un effet « KO » : les insectes semblent morts, mais sont en réalité simplement choqués et se réveillent. Il est donc important de curer le fumier le plus rapidement possible afin de les évacuer du bâtiment avant leur réveil. Une attention particulière est également à apporter au nettoyage du dessous des mangeoires où sont localisés les œufs, des silos d'aliments pour volailles, du congélateur de stockage des volailles mortes. Les actions réalisées durant les vides sanitaires peuvent être renforcées en cours d'élevage, afin de limiter les sources de nourriture pour l'insecte.

## Perspectives

L'étude se poursuit dans l'objectif de caractériser les mécanismes de résistance aux insecticides en jeu dans les élevages fortement infestés. L'utilisation des pièges à ténébrions comme moyen de lutte sera par ailleurs testée.

A l'issue du projet, des plaquettes et vidéos présentant les enseignements acquis seront créés.

# IDENTIFICATION DES INTERACTIONS ENTRE ARTHROPODES POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LE POU ROUGE

BI OPTIP OU

## Contexte et objectifs

Le pou rouge *Dermanyssus gallinae*, est un acarien hématophage strict d'importance économique en élevage de poules. Il est une excellente cible pour la lutte biologique puisque ne vivant pas sur l'hôte, il se développe dans des interstices divers où il est susceptible de rencontrer des ennemis naturels qui sont principalement des arthropodes prédateurs. Afin de progresser dans le développement de la lutte biologique, il est nécessaire de démêler les interactions de prédation qui ont lieu entre les arthropodes naturellement présents dans les élevages de poules. Identifier les ennemis naturels directs du pou et les potentiels ennemis de ceux-ci permettra ensuite d'évaluer leur potentiel suppresseur respectif sur le pou, en association ou non avec d'autres organismes.

## VALORISATION

**INTERVENTIONS**  
3<sup>rd</sup> cost conference COREMI (2017),  
Journée d'information à l'occasion de la journée mondiale de l'œuf (2017), Session Poules pondeuses Nationale (2017), Session poules pondeuses régionale Valence (2018), 4<sup>th</sup> cost conference COREMI (2018)

**PUBLICATION**  
El Adouzi et al., 2017, 12<sup>e</sup> JRA  
Roy et al., 2017. Biological control 114  
Chiron et al. 2018, TEMA  
Chiron et al., 2019. 13<sup>e</sup> JRA

**AUTRES VALORISATIONS**  
Fiches synthétiques éleveurs sur la composition des communautés d'arthropodes dans leurs bâtiments.  
Presse agricole :  
Réussir Aviculture (avril 2017), Filières Avicoles (février 2018), la Semaine Vétérinaire (décembre 2018)

**PARTENARIAT**  
UNIVERSITÉ PAUL VALÉRY  
MONTPELLIER 3, CLINIQUE  
VÉTÉRINAIRE DU CLAIR MATIN, SÉGUY

**FINANCEUR**  
RÉGION AUVERGNE RHÔNE-ALPES, FEADER, CNPO

**CONTACT**  
chiron@itavi.asso.fr



## Résultats

3 genres (au moins 5 espèces) d'acariens prédateurs se sont révélés être potentiellement intéressants car capables de se nourrir préférentiellement sur le pou rouge. Ces prédateurs sont également capables de prédation sur d'autres proies, mais tendent à préférer le pou rouge en cas de choix possible entre deux espèces. De manière intéressante, plusieurs espèces d'arthropodes autres qu'acariens ont montré in vitro une capacité de prédation marquée sur le pou (une punaise, un pseudoscorpion et une araignée), mais ne semblent pas le rencontrer assez souvent. De la prédation entre prédateurs a été relevée entre plusieurs espèces d'arthropodes. Enfin, des champignons dont l'identité reste à préciser pourraient constituer des agents de choix pour le contrôle du pou.

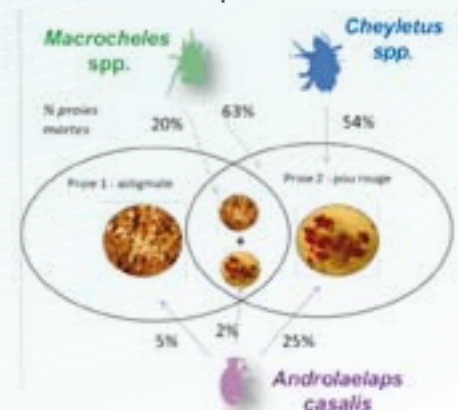
## Perspectives

Les interactions sont très nombreuses et les travaux nécessitent d'être poursuivis afin de déterminer les assemblages les plus prometteurs pour la lutte contre le pou rouge. Des expérimentations sont en cours pour déterminer les lieux et fréquence des événements de prédation sur le terrain, l'impact de la prédation entre prédateurs et l'effet suppresseur des assemblages contenant des ennemis potentiels sur les populations de pou.

### Prédation entre prédateurs



### Préférence de proie



# EXPOSITION DES TRAVAILLEURS AUX PARTICULES FINES ET À L'AMMONIAC : RENFORCER LA PRÉVENTION



## Contexte et objectifs

L'air respiré par les travailleurs, est constitué d'un mélange complexe de particules organiques et inorganiques (résidus de litière, d'aliments, de plumes, de fientes) vectrices de bio-contaminants (virus, bactéries, endotoxines), et de gaz (ammoniac, dioxyde de carbone, monoxyde de carbone). Ces expositions augmentent les symptômes respiratoires ou détériorent la fonction pulmonaire chez les travailleurs avicoles. Afin de préserver l'attractivité du métier d'aviculteur, et de pérenniser les filières avicoles, il semble donc important de renforcer la prévention des risques professionnels liés aux expositions aériennes. L'objectif est de caractériser les manières dont les travailleurs se représentent les risques liés à leur métier, le niveau d'exposition des travailleurs lors des tâches considérées a priori « à risque », l'impact de ces tâches sur la santé respiratoire.



## Résultats

Expositions à l'ammoniac et aux particules fines

Les expositions aux particules fines sont les plus élevées pour les « paillages », et « surveillances en fin de bande ». Les « surveillances en fin de bande », « curage » et « ramassage des volailles » sont les plus exposants à l'ammoniac.

Evolution de l'état de santé durant les tâches

Une augmentation des symptômes respiratoires après la tâche est observée en particulier lors des « ramassages des volailles », « curages » et « paillages ». Cette intensification des symptômes est globalement liée à la concentration en ammoniac et au niveau d'exposition aux particules fines.

Perception des risques respiratoires  
Les particules fines font partie des risques professionnels cités spontanément. L'expérience personnelle de l'accident ou d'une maladie professionnelle (pour soi-même ou un proche) est la source de sensibilisation la plus importante. Les éleveurs mettent néanmoins souvent en place des stratégies de relativisation du risque. Le masque est ainsi très peu porté, et essentiellement durant le « paillage », considéré par ailleurs comme le plus exposant, suivi du ramassage. Les « surveillances en fin de bande » ne sont pas considérées comme exposants. Quatre profils d'attitude se distinguent : 1/ Les personnes très sensibilisées et conscientes du lien entre la santé et l'activité professionnelle, placent la gestion des risques en priorité et se protègent ; 2/ les personnes conscientes de l'existence des risques liés aux contaminants aériens, mais pour lesquelles la protection ou la prévention n'est pas la priorité, 3/ les personnes pour qui la gestion des risques est anecdotique ; 4/ les personnes qui admettent l'existence des risques liés aux contaminants aériens mais pour qui la protection est trop contraignante ou inutile, et ne connaissent pas de solutions de prévention. Afin de sensibiliser sur les risques respiratoires, des vidéos et plaquettes ont été réalisées, en présentant différents arguments de prévention permettant de s'adapter aux profils décrits.

## Perspectives

Pour compléter ce travail, il est envisagé de développer un outil d'alerte, s'appuyant sur des indicateurs clairs et fiables d'exposition, et permettant de savoir à quel moment il serait judicieux de se protéger ou mettre en place des pratiques pour limiter les expositions.

# SÉCURITÉ SANITAIRE LORS DU TRANSPORT DES PALMIPÈDES : CONCILIER OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES, BIEN-ÊTRE ANIMAL, FACILITÉ DE NETTOYAGE ET CONTRAINTES ÉCONOMIQUES

## Contexte et objectifs

Le transport des palmipèdes, apparaît comme une étape à risque dans la dissémination du virus d'Influenza Aviaire au niveau des territoires. L'arrêté du 14 mars 2018<sup>1</sup> impose ainsi d'équiper les camions de sorte d'empêcher une perte significative de plumes et duvets. En l'absence d'étude sur le sujet, les transporteurs ont équipé leur flotte de

bâches micro-perforées ou de filets brise-vent, apparaissant comme le meilleur compromis pour respecter rapidement et à moindre coût cette obligation, tout en maintenant une certaine circulation d'air pour les animaux. Des problématiques demeurent, nécessitant un accompagnement technique des transporteurs. Elles concernent :

1. les conditions d'ambiance pour les animaux lors du transport, en particulier en cas de forte chaleur
2. l'accumulation de duvet non entièrement éliminé lors du nettoyage dans les interstices de ces équipements

Une étude visant à caractériser l'ambiance dans les camions de transports puis à formuler des préconisations pour des solutions de fermeture compatibles avec les contraintes de bien-être animal, de nettoyage et de coût a été initiée en 2018.



## Résultats

La rencontre des principaux transporteurs a permis de caractériser la flotte circulante (capacité, surface et type de bâche, fermeture des hayons), ainsi que les taux de chargement des camions et temps de transport en fonction du type d'animaux transportés (canards prêts-à-gaver ou gras). Elle a aussi permis de partager avec eux un premier retour d'expérience sur les systèmes en place, les données déjà enregistrées, et les prototypes testés et éventuellement brevetés. Un protocole de suivi des camions a ensuite été testé en novembre 2018. Pour les lots de canards gras (800 à 1000 canards transportés durant 1h30 à 3h), les hausses de températures observées lors des moments d'arrêt du camion semblent bien compensées par une diminution de la température lorsque celui-ci circule. Ce phénomène ne s'observe toutefois pas pour les canards prêts-à-gaver, compte tenu des taux de chargements plus élevés (2000 canards) et des temps de trajets allongés (6h). Les valeurs moyennes intérieures mesurées sont comprises entre 13 °C et 19,8 °C pour la température et entre 70 % et 90 % pour l'humidité relative.

## Perspectives

Cette étude se poursuit en 2019, avec un monitoring en période chaude pour différents systèmes de fermeture. Un état des lieux des solutions sera réalisé à partir des résultats obtenus, complété d'une étude technico-économique. A court terme, cette étude fournira aux transporteurs, et plus globalement à la filière, des éléments factuels quant au risque encouru en fonction des conditions climatiques, leur permettant d'anticiper et le cas échéant d'adapter les horaires de transport et/ou taux de chargement. A plus long terme, elle leur permettra d'adapter leur flotte en proposant d'autres solutions d'équipement des camions.

**PARTENARIAT**  
INRA UMR SAS  
**FINANCEUR**  
FEDER, CIFOG  
**CONTACT**  
laval@itavi.asso.fr

**VALORISATION PRÉVUE**  
**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Commission R&D du Cifog 2019-2020,  
Journée technique du Palmipôle 2019-2020.  
**PUBLICATION**  
Rapport d'étude 2020, JRA 2021

1. Arrêté du 14 mars 2018 relatif aux mesures de prévention de la propagation des maladies animales via le transport par véhicules routiers d'oiseaux vivants

# VERS UNE MÉTHODE OPTIMISÉE DU RAMASSAGE DES DINDONNEAUX

## Contexte et objectifs

Certains défauts de carcasses sont en lien avec la phase de ramassage. Ces défauts ont une incidence sur le bien-être des animaux, la qualité des produits et sur la rentabilité. En production de dindes, les hématomes et les fractures sont les défauts les plus fréquents et représentent environ 80% des saisies partielles en abattoir. Les ailes sont particulièrement touchées. Il est aujourd'hui primordial d'agir sur cette étape.

L'objectif a donc été de définir, pour le dindonneau qui est particulièrement lourd, une méthode de mise en caisse alliant bien-être animal et qualité des produits sans dégradation des conditions de travail et de la santé des ramasseurs.

### VALORISATION

#### FORMATIONS ET INTERVENTIONS

Journées ITAVI  
Formations

#### PUBLICATION

Rapport d'étude mi-2019  
JRA : Evaluation de modifications de la technique de ramassage de dindons

#### AUTRE VALORISATION

Fiches techniques :

- Méthode optimisée pour le ramassage des dindons : description et préconisations
- Le ramassage des dindons mâles : une étape clé pour le bien-être des animaux et les conditions de travail des ramasseurs

### PARTENARIAT

HUNANIM

### FINANCEUR

FAM, CIDEF, RÉGION CENTRE

### CONTACT

warin@itavi.asso.fr

## Résultats



La technique habituelle de ramassage qui consiste à lâcher les dindons dans les caisses a été comparée à une nouvelle technique. Cette dernière consiste à poser et pousser chaque dindon dans le fond des caisses de manière plus précautionneuse. Ainsi, seule la façon de mettre en caisse les dindons a été modifiée, la technique de préhension restant quant à elle inchangée entre les deux méthodes.

Avec la nouvelle technique, lors du ramassage, le pourcentage de heurts a été réduit de 70%, de dindons qui ressortent de la caisse de 30% et les défauts récents de carcasses observés à l'abattoir de 30%.

Des entretiens avec les ramasseurs montrent que les nouveaux gestes n'ont pas été plus difficiles à mettre en place que les gestes habituels mais la nouvelle technique est jugée comme plus fatigante pour certains ramasseurs du fait probablement de la nouveauté.

Lors de la mise en caisse des animaux, la nouvelle technique proposée amoindrit les sollicitations physiques pour les caisses du milieu. Les sollicitations, quant à elles, pour les caisses du haut (dos et épaules) et celles du bas (dos et genoux) sont identiques à l'ancienne méthode.

La durée du chantier de ramassage ainsi que la productivité n'ont pas été modifiées.

## Perspectives

Allier bien-être animal et santé des ramasseurs

L'amélioration du bien-être animal grâce à l'optimisation de la méthode de ramassage va de pair avec une meilleure prise en compte de la santé des ramasseurs. Il est extrêmement important pour la filière, de prendre en compte les conditions de travail des ramasseurs (organisation et planification des chantiers, cadences, pauses, conception des bâtiments et du matériel, équipements de protection individuels, ...). Informer la filière

Des plaquettes informatives / fiches techniques ont été réalisées dans le cadre de ce projet et sont mises à disposition sur notre site internet pour l'ensemble des acteurs de la filière (cf ci-contre).



# ÉPOINTAGE : ÉTAT DES LIEUX ET VOIES DE PROGRÈS POUR LIMITER LE PICAGE CHEZ LA POULE PONDEUSE

## Contexte et objectifs

L'époinçage du bec est pratiqué en France sur les poules pondeuses afin de limiter les conséquences négatives du picage sévère. Cette pratique est remise en question par la société civile et interdite dans plusieurs pays européens. Sans époinçage, le picage risque de générer des problèmes en termes de bien-être et de santé : mortalité, cannibalisme, santé détériorée, douleur chronique, atteinte des fonctions biologiques...

C'est dans ce contexte que le projet EPOINTAGE a eu pour objectifs de déterminer l'ampleur du picage dans les élevages de poules pondeuses en France et de mieux comprendre les facteurs associés à ce comportement. Dans un second temps, l'objectif était de proposer aux éleveurs des solutions pratiques pour élever des poules non époinçées tout en préservant leur bien-être, leur santé et les performances, en testant l'intérêt de différentes solutions d'enrichissement.

### VALORISATION

#### FORMATIONS ET INTERVENTIONS

Septembre 2018 - Conférence CNPO et ITAVI au Space : Diffusion des résultats  
Décembre 2018 - Journée technique ITAVI : Diffusion des résultats

#### PUBLICATION

Courant 2019 - British Poultry Science : Publication des résultats de l'enquête épidémiologique

#### AUTRE VALORISATION

Synthèse des résultats lors des 13<sup>e</sup> JRA-JRFG en mars 2019

### PARTENARIAT

ITAVI, ANSES, INRA, ISA  
LILLE, CHAMBRE D'AGRICULTURE  
PAYS DE LOIRE, CHAMBRE  
D'AGRICULTURE NORD PAS-DE-CALAIS

### FINANCEUR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE  
L'ALIMENTATION ; CNPO ; RÉGION PAYS  
DE LOIRE ; RMT BIEN-ÊTRE ANIMAL

### CONTACT

mika@itavi.asso.fr

## Résultats

L'enquête épidémiologique a permis de déterminer le taux de prévalence du picage sévère chez les poules pondeuses élevées en cages aménagées (32.9%) et en système sol avec parcours (23.8%). La présence de cannibalisme est quant à elle de 2.5% en cages aménagées et de 8.8% en élevage au sol avec accès plein-air. En parallèle, cette enquête a permis de mettre en évidence des facteurs associés au picage sévère, à savoir : la génétique, une densité et une taille de groupe trop importante, une sous-utilisation du parcours, une intensité lumineuse trop élevée et de mauvaises conditions d'ambiance dans le bâtiment d'élevage.

Les expérimentations réalisées dans les installations de l'ANSES et de l'UE PEAT (INRA) ont permis de mettre en évidence l'impact positif de l'enrichissement de milieu, à savoir : une présence plus faible du picage chez les animaux élevés dans des milieux enrichis, une moindre mortalité liée au picage, des animaux moins sensibles au stress et une meilleure exploration du milieu et enfin un impact positif sur les performances zootechniques. Par ailleurs, il a également été montré l'importance du type d'enrichissement sur les animaux, à savoir : enrichissements consommables (distributeur de blé, balle de luzerne...), enrichissements friables (bloc à piquer) ou encore des objets (chaînes, cordes...). L'importance du renouvellement des enrichissements dans le milieu des animaux a également été montré.

## Perspectives

Le projet s'est terminé en décembre 2018. Un besoin de suivi d'élevages sur le terrain est essentiel afin de mettre en pratique les enseignements ressortis. Pour cela, une étude est actuellement en cours dans le Sud-Est sur des animaux non époinçés et permettant de mettre en place différentes stratégies d'enrichissements de milieu pour en déterminer l'impact sur le bien-être des animaux mais également sur le temps passé par l'éleveur à l'installation et l'impact économique. Les suivis auront lieu dès le stade « poulettes » pour permettre une adaptation précoce des animaux à leur futur environnement en phase de ponte. Un guide technique à destination des éleveurs et techniciens, pour limiter l'apparition du picage sévère dans les élevages a été mis en place dans le cadre du projet, sous forme de fiches techniques et sera diffusé courant avril 2019.

En parallèle, une vidéo pédagogique de type motion design, financée par le RMT Bien-être animal, sera réalisée courant 2019.

# BIEN ÊTRE ET PRODUCTION DE FOIE GRAS : DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL D'ÉVALUATION MULTICRITÈRE

**PARTENARIAT**  
UMR GENPHYSE,  
UMR PRC

**FINANCEUR**  
FS2A, CIFOG

**CONTACT**  
litt@itavi.asso.fr

## Contexte et objectifs

Alors que le foie gras contribue à la renommée culinaire de la France, la pratique du gavage, est parfois remise en cause. Il apparaît ainsi essentiel pour la filière et les éleveurs de démontrer leur capacité à objectiver le bien-être des animaux dans un objectif de progrès.

L'objectif général de ce projet, qui fait l'objet d'une thèse, est de mettre au point une méthode d'évaluation multicritère simple et objective du statut des palmipèdes durant cette phase.

Celle-ci repose sur des indicateurs observés sur l'animal, faciles à mettre en œuvre et pertinents en termes de bien-être animal.



## Résultats

L'intensité et la durée de gavage influent sur le statut du canard. Une première étude a été réalisée en jouant sur ces deux facteurs. Elle a permis de montrer que :

- 11 indicateurs sensibles aux conditions d'élevage pouvaient être utilisés pour évaluer les conditions de vie des canards à la ferme pendant le gavage : Trace de pâtée, Boit, Se repose, Halète, Yeux sales, Lésion sur la patte, Trace de sang, Se toilette, Actif, Passif et Hérissé.

- Trois autres indicateurs (Mort, Boiteux et Prostré) pourraient être ajoutés comme points limite (définition d'une valeur seuil), quelles que soient les conditions de vie.

Certains seuils ou valeurs de référence sont proposés pour ouvrir la voie à une norme commune, mais d'autres font toujours défaut. De plus, des questions sont encore soulevées pour formuler des recommandations judicieuses concernant l

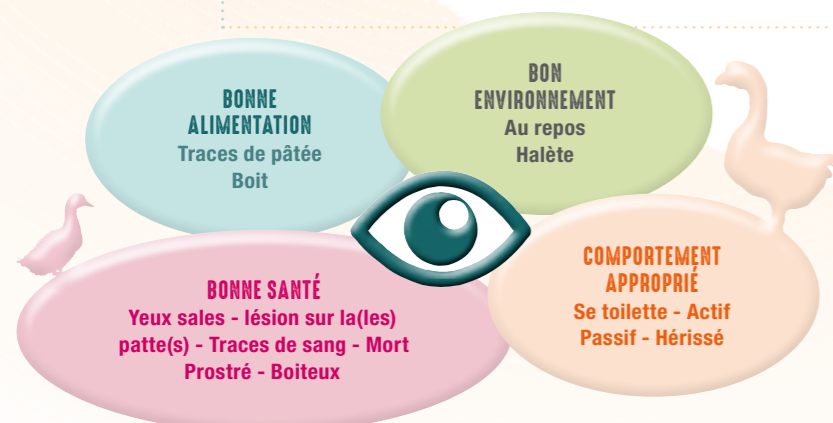
## Perspectives

Dans un objectif finalisé de diffusion de la méthode et d'utilisation réelle dans la filière foie gras, il est encore nécessaire que la méthode :

- soit testée sur le terrain, en réintroduisant des indicateurs de moyens qui permettront notamment l'identification de leviers d'action
- dispose d'un référentiel précis, associant les descripteurs actuels des indicateurs à des illustrations photographiques et des vidéos, minimisant toute subjectivité de notation et permettant la formation des utilisateurs
- soit validée en vérifiant sa sensibilité aux pratiques d'élevage et sa robustesse à l'utilisateur
- soit complétée de références permettant aux éleveurs de comparer leurs résultats à des valeurs de références

Pour cela, des visites seront réalisées en 2019 dans des élevages professionnels.

14 indicateurs d'intérêt pour évaluer le bien être en ferme



# ÉVALUATION MULTICRITÈRE DE L'UTILISATION DE SYSTÈMES D'ÉCLAIRAGES BASSE CONSOMMATION EN ÉLEVAGE ALTERNATIF DE PONDEUSES

## Contexte et objectifs

Le respect de la directive 2005/32/CE prévoit la substitution des systèmes d'éclairage énergivores par des dispositifs basse consommation. Ainsi, plus aucune ampoule à incandescence et halogène ne sont aujourd'hui commercialisées en France. Les ampoules LED sont les plus utilisées et se positionnent en tant que système d'avenir pour les bâtiments d'élevage. Des incertitudes demeurent cependant sur l'impact des LED sur la productivité des élevages équipés, le comportement des animaux ou le retour sur investissement de l'installation de ces systèmes.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les impacts des LED pour l'élevage de poules pondeuses plein-air en mettant en place une évaluation multicritère. Un essai a été mené comparant un bâtiment équipé d'ampoules halogènes (42W, 2 800 K) et un bâtiment équipé de LED rouges (3,5 W) et blanches (9W, 2 700K).

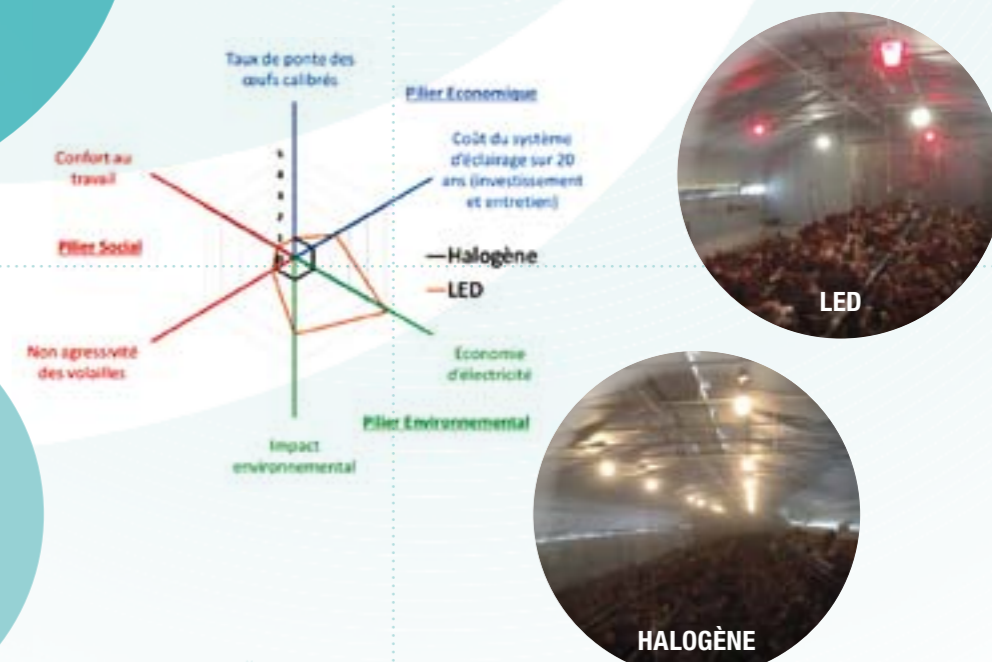
## Résultats

Une moins bonne homogénéité d'éclairage a été observée pour le bâtiment équipé de LED, l'installation effectuée n'étant pas optimale pour un éclairage de qualité. Au niveau économique, malgré le fait que le coût d'investissement soit plus élevé pour les LED, les frais de gestion annuels (consommation électrique et durée de vie des ampoules) apportent des économies non négligeables. Les performances techniques ont été peu impactées, hormis un plus grand déséquilibre spatial de la ponte pour le bâtiment LED, qui peut être dû à une moins bonne répartition de la lumière. Au niveau environnemental, la consommation électrique de l'éclairage était 5 fois moins importante pour le système LED. Enfin, aucune différence n'a été constatée entre les bâtiments sur l'agressivité des poules ou sur la pénibilité du travail de l'éleveur.

## Perspectives

Un second essai a été lancé durant l'été 2018 visant à comparer le bâtiment équipé de LED rouges (3,5 W) et blanches (9W, 2 700K) à un bâtiment équipé d'ampoules LED blanches uniquement (7W, 3000 K) auxquelles sont ajoutés sur la moitié des ampoules des lanternes rouges.

Bénéfices et inconvénients du système  
LED VS halogène (en facteur LED/halogène)



**PARTENARIAT**  
PEP AVICOLE, POBE,  
GROUPEMENT VALSOLEIL

**FINANCEUR**  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE  
L'ALIMENTATION ; CNPO ; RÉGION PAYS  
DE LOIRE ; RMT BIEN-ÊTRE ANIMAL

**CONTACT**  
chiron@itavi.asso.fr

# #19

## AJOUT DE BOUCHON DE PAILLE SUR PAILLE BROYÉE EN POULET STANDARD : IMPACT SUR LE BIEN-ÊTRE ANIMAL

# #20

## DÉVELOPPEMENT D'UNE INTERFACE WEB POUR L'ANALYSE DE DONNÉES COLLECTÉES EN ROUTINE SUR LE BIEN-ÊTRE ET LA SANTÉ DES POULETS DE CHAIR

**PARTENARIAT**  
ÉLEVEURS (DUC,  
VALSOLEIL, FORCE CENTRE)

**FINANCEUR**  
RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES  
(PROGRAMME PEP 2017), ADEME  
(POBE), INTERPROFESSION (CIPC)

**CONTACT**  
buteau@itavi.asso.fr

### VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Interventions aux Journées ITAVI  
pour les professionnels de la volaille  
de chair (Rennes et Valence, 2018)  
Intervention aux 13<sup>e</sup> Journées de la Recherche  
Avicole et palmipèdes à foie gras (JRA, mars 2019)

**PUBLICATION**  
Rapport d'étude fin 2018  
Article JRA 2019 : « Ajout de bouchon  
de paille sur paille broyée en poulet  
standard : impact sur le bien-  
être animal »

### Contexte et objectifs

Aujourd'hui, la prise en compte du bien-être animal en filières avicoles en réponse aux attentes sociétales passe avant tout par l'évaluation d'indicateurs de résultats. Le taux de pododermatites (irritation et infection des coussinets plantaires) est fréquemment utilisé en filière poulet standard. Les éleveurs peuvent mobiliser plusieurs leviers pour améliorer le bien-être animal, dont le matériau utilisé comme litière. En production de poulets de chair standard, le matériau le plus couramment utilisé est la paille broyée.

Il s'agit d'une litière prisée en raison de son faible coût, mais elle peut avoir tendance à croûter, c'est-à-dire mener à la formation d'une couche dure de déjections en surface, empêchant par la suite l'absorption de l'humidité des fientes. Les copeaux et la sciure peuvent être utilisés comme litières alternatives pour un meilleur confort des animaux. Ils rencontrent cependant des problèmes d'approvisionnement dans certaines régions.

Dans un tel contexte, l'objectif de cette étude était d'évaluer les possibilités offertes par l'ajout de bouchons de paille en production de poulets standard, en alternative à l'utilisation de paille broyée seule ou de copeaux.



Notation  
pododermatites

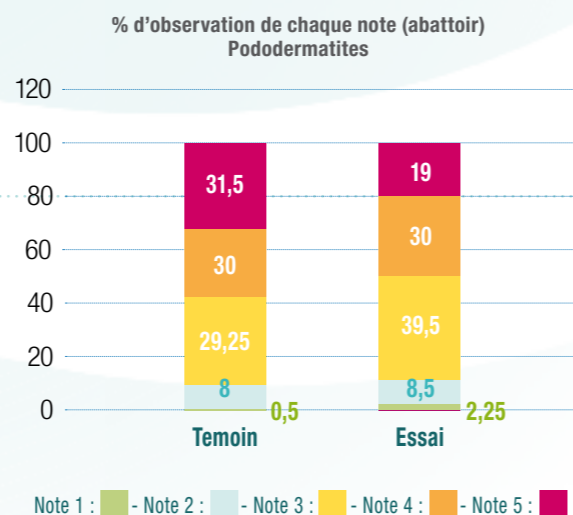
### Résultats

Quatre sites d'élevages de poulets standard ont été impliqués dans l'étude, avec pour chacun un bâtiment essai et un témoin. L'ajout de bouchons de paille (8 mm, 1 à 2 kg/m<sup>2</sup>) sur une base de paille broyée (4,5 kg par m<sup>2</sup> en bâtiments sol terre battue) a amélioré le bien-être animal en comparaison de l'utilisation de paille broyée seule (4,5 kg/m<sup>2</sup>) :

- Diminution des pododermatites
- Tendance à la réduction des lésions aux tarses
- Le protocole EBENE, effectué dans chacun des bâtiments, fournit 12 critères d'évaluation du bien-être. 3 ont été modifiés de façon notable : amélioration de « l'adaptation aux exigences comportementales de l'espèce » et du « comportement du groupe », diminution de la note « confort au repos » en raison d'un grand nombre d'animaux au repos.

### Perspectives

L'ajout de bouchon de paille sur base de paille broyée semble un levier prometteur pour diminuer les pododermatites. Il s'agit cependant d'un levier parmi d'autres, qu'il est indispensable de prendre en compte pour atteindre une très faible prévalence de lésions. Malgré l'effet positif de ce changement de litière sur les lésions aux pattes, le surcoût lié à cet ajout pourrait constituer un frein. Ici, il aurait représenté un coût additionnel maximal de 0,40 €/m<sup>2</sup> (pour 2 kg/m<sup>2</sup> et 200€/t HT).



### Contexte et objectifs

De nombreuses données sont actuellement collectées en Europe sur le bien-être et la santé des poulets de chair, majoritairement par les abattoirs en lien avec le Règlement Européen sur la protection des poulets de chair (2007/43/EC). La collecte de données en tant que telles, est peu utile tant que ces données ne sont pas exploitées et standardisées au sein des Etats Membres.

L'objectif de ce projet est de développer un système WEB permettant le recueil et l'analyse de ces données, d'ores et déjà collectées. Le système iMBDatA permettra aux utilisateurs d'analyser leurs données plus finement : historique, comparatif à une population de référence, identification de périodes à risques... Cet outil pratique devra permettre d'améliorer la gestion de la santé et du bien-être des poulets de chair.

### VALORISATION PRÉVUEW

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Réunions de présentation de l'interface

**PUBLICATION**  
RAPPORT D'ÉTUDE COURANT 2020  
ARTICLES SCIENTIFIQUES

**AUTRE VALORISATION**  
Développement d'une interface WEB

**PARTENARIAT**  
UNIVERSITÉ DE BRISTOL  
(ROYAUME-UNI) (PILOTE), NEIKER-  
TECNALIA (ESPAGNE), NATURAL  
RESOURCES INSTITUTE FINLAND  
– LUKE (FINLANDE), IZSLER (ITALIE),  
NMBU (NORVÈGE), ITAVI (FRANCE)

**FINANCEUR**  
ANR, CIPC  
**CONTACT**  
warin@itavi.asso.fr

### Résultats

Les méthodes de collecte, de stockage et de mesure des données varient entre Etats Membres. De plus, certaines données ne sont pas collectées dans tous les pays (ex. pododermatites). Ces divergences sont également présentes à l'échelle d'un même pays. En France par exemple, l'identification et la notation des saisies en abattoirs n'est pas homogène entre tous les opérateurs.

Suite à ce constat, une sélection concertée entre partenaires des données, en lien avec le bien-être et la santé des poulets de chair a été réalisée. Les données retenues seront intégrées dans l'interface WEB développée. A ce jour, 8 indicateurs ont été choisis : taux de mortalité journalier cumulé, taux de mortalité total, morts à l'arrivée, ascites/oedèmes, bleus, fractures, pododermatites, taux de saisies. Le prestataire espagnol DAIA – Intelligent Solutions a été sélectionné pour le développement de l'interface WEB. Cette dernière a été rendue accessible aux différents partenaires fin 2018 pour permettre à chacun de réaliser des tests et de s'approprier l'interface. Cette phase se poursuit actuellement. En parallèle de ces tests, l'interface est présentée aux filières dans les différents pays partenaires afin de recueillir l'intérêt des potentiels futurs utilisateurs (éleveurs, organisations de production, abatteurs...).

### Perspectives

Les avis recueillis auprès des futurs utilisateurs seront analysés afin de déterminer l'intérêt dans chacun des pays partenaires d'une telle interface. En fonction des résultats, l'interface WEB évoluera pour correspondre au mieux aux attentes des futurs utilisateurs et sera implémentée progressivement. L'interface permettra à terme :

- Une gestion optimisée de données d'ores et déjà collectées ;
- Des filtres possibles en vue de guider les décisions stratégiques ;
- Une projection possible sur l'avenir pour anticiper les risques (équations de prédictions).

# ACTIONS MENÉES POUR LUTTER CONTRE LA VHD EN PRODUCTION CUNICOLE

## Contexte et objectifs

La maladie hémorragique virale du lapin est hautement infectieuse et souvent fatale. Depuis 2010, un nouveau génotype est observé avec une durée de maladie un peu plus longue, un taux de mortalité variable (30 à 80%) et notamment une capacité à infecter et à induire des mortalités chez les très jeunes lapereaux. Depuis 2015-16, une augmentation de la sévérité et du taux de mortalité de ces infections est observée. C'est pourquoi l'ITAVI s'est vu confié, en relation étroite avec le CLIPP, la SNGTV et l'ANSES, la rédaction d'un Plan de Lutte, et de différents supports de communication et de formation destinés à favoriser sa mise en œuvre.

**PARTENARIAT**  
CLIPP, SNGTV, ANSES  
**FINANCEUR**  
DGAL  
**CONTACT**  
bouvarel@itavi.asso.fr

## VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Module de formation à l'attention des professionnels (ITAVI – SNGTV)  
Organisation de formation à destination des éleveurs  
Construction Plan de lutte VHD – CNOPSAV – 8 mars 2018.  
Le plan de lutte contre la VHD. Journée Nationale des Professionnels du Lapin de Chair. Jeudi 29 Novembre 2018 - Cesson Sévigné.

**PUBLICATION**  
Rapport d'étude : Actions menées pour lutter contre la VHD en production cunicole – février 2019 – 94 p.

**AUTRES VALORISATIONS**  
21 fiches pédagogiques de biosécurité pour la filière lapin  
Guide à destination des intervenants  
Disponibles sur [www.itavi.asso.fr](http://www.itavi.asso.fr)

## Résultats

Le Plan de Lutte contre la VHD comprend trois axes stratégiques :

- Le renforcement de la biosécurité et de la vaccination du cheptel reproducteur
- La surveillance et les connaissances épidémiologiques
- Le renforcement des mesures en cas de foyer.

Il a été soumis à la DGAI et diffusé à la filière en juin 2018, ainsi que 21 fiches pédagogiques de biosécurité, un guide à destination des intervenants et un support de formation. Le Plan de Lutte a été mis en œuvre aussitôt. Un processus d'amélioration continue a été nécessaire jusque fin 2018 pour affiner le système de surveillance. Notamment, la filière est informée maintenant immédiatement par la FENALAP des communes touchées.

## Perspectives

Après la mise en place en septembre-octobre 2018 de formation de formateurs, la formation des éleveurs est en cours : connaissance de la maladie, et comment mettre en œuvre la biosécurité dans son élevage. En parallèle, l'ANSES et l'ONCFS poursuivent les recherches pour améliorer les connaissances épidémiologiques.

### Axes stratégiques du Plan de Lutte contre la VHD

#### 1 SURVEILLANCE ET CONNAISSANCES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

- Améliorer la surveillance des foyers
- Développer les connaissances épidémiologiques et les moyens de lutte

#### 2 RENFORCEMENT DE LA BIOSÉCURITÉ ET DE LA VACCINATION DU CHEPTEL REPRODUCTEUR

- Informer des mesures renforcées
- 1<sup>re</sup> mesure : renforcer la vaccination
- 2<sup>e</sup> mesure : renforcer les mesures de biosécurité

#### 3 RENFORCEMENT DE LA BIOSÉCURITÉ ET DE LA VACCINATION DU CHEPTEL REPRODUCTEUR

- Renforcer l'information et la communication
- Renforcer la formation
- Rendre obligatoire la vaccination du cheptel reproducteur

# UNE NOUVELLE TECHNOLOGIE DANS LA DÉTECTION DES MALADIES AQUACOLES : LE « MALDI-TOF ».

## Contexte et objectifs

L'aquaculture est actuellement le secteur des productions alimentaires qui connaît la plus forte croissance dans le monde, où elle joue un rôle de plus en plus déterminant pour garantir l'autonomie alimentaire de nombreux pays. Cependant, ce développement rapide de l'aquaculture intensive entraîne une augmentation considérable de crises liées à des maladies infectieuses, qui peuvent entraîner de sérieuses difficultés pour les industries de la filière. En effet, une douzaine d'espèces bactériennes ont été identifiées comme pathogènes pour les poissons de pisciculture (d'eau douce ou d'eau de mer). Dans le but de lutter contre ces infections, les aquaculteurs utilisent des désinfectants et/ou des antibiotiques, mais ces traitements présentent de nombreux inconvénients. La filière aquacole est également concernée par l'apparition possible de phénomènes d'antibiorésistance dont les effets seraient potentiellement dévastateurs en raison du faible nombre d'antibiotiques disponibles pour le traitement des poissons. Il devient urgent de développer de nouveaux outils et de nouvelles stratégies pour aider les filières aquacoles à se développer de manière durable.

**PARTENARIAT**  
INRA, LABOFARM, BIO CHÊNE VERT, CABINET VET'EAU  
**FINANCEUR**  
CARNOT / FRANCE FUTUR ELEVAGE  
**CONTACT**  
tocqueville@itavi.asso.fr

En l'absence de solutions vaccinales complètement satisfaisantes, la détection précoce des maladies ainsi que l'application raisonnée des traitements curatifs et préventifs représentent les solutions les plus efficaces et les plus économiques de contrôle des pathogènes. Elles requièrent des méthodes de détection et d'identification rapides, peu coûteuses et fiables des pathogènes pour garantir une gestion optimale de la santé en exploitation aquacole. La technologie MALDI-TOF (Matrix-assisted laser desorption ionization-time of flight mass spectrometry) est une technique innovante, facile d'usage, rapide et précise qui a révolutionné l'identification des pathogènes bactériens en microbiologie clinique humaine. Cette technologie se base sur la reconnaissance de spectres de références qui permettent de discriminer les espèces et sous-espèces bactériennes en fonction de leurs profils protéomiques. Il existe cependant un déficit de bibliothèques de spectres de référence pour les bactéries pathogènes des poissons. Le projet portera plus précisément sur *Tenacibaculum*, un groupe d'espèces qui inclut différents pathogènes des poissons marins.

## Résultats

Ce projet porté par l'INRA développe un pipeline bioinformatique pour analyser avec précision les données MALDI-TOF de souches de références et de construire une bibliothèque des spectres des différentes espèces pathogènes.

Un serveur de spectrométrie a été mis en place pour partager les données, et les algorithmes d'identification. L'application a été développée de manière à être polyvalente et facilement transposable à d'autres pathogènes des poissons.

## Perspectives

La base de données constituée sera particulièrement utile pour le suivi épidémiologique des élevages, de fournir un outil de suivi des infections bactériennes en aquaculture. L'utilisation en aquaculture d'une technologie déjà utilisée en santé humaine (MALDI-TOF) permettra un diagnostic rapide, précis et à coûts maîtrisés.

## VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Journées du SFAM  
**PUBLICATION**  
THÈSE EN COURS

# ÉLECTRONARCOSE DES POULETS DE CHAIR : INFLUENCE DU SEXE ET DU POIDS DES ANIMAUX

## Contexte et objectifs

La narcose en abattoir, ou étourdissement des animaux, est une étape indispensable précédant la saignée et permettant de maintenir l'animal dans un état d'inconscience jusqu'à sa mort. Pour encadrer cette pratique, l'Union Européenne a établi le règlement n° 1099/2009 sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort. En France, la méthode de narcose la plus généralement utilisée pour la volaille est l'électronarcose par bain d'eau. Pour cette méthode, le règlement impose un courant minimum devant être distribué à chaque poulet, en fonction de la fréquence appliquée : 100 mA pour une fréquence inférieure à 200 Hz, 150 mA pour une fréquence comprise entre 200 et 400 Hz et 200 mA pour une fréquence comprise entre 400 et 1500 Hz. Les abattoirs commerciaux utilisent des générateurs de tension, qui implique que l'intensité appliquée aux volailles varie en fonction de l'impédance de l'animal selon la loi d'Ohm : Tension (V) = Intensité (A) x Impédance / Résistance (Ohms). En effet, avec un générateur de tension (matériel utilisé en abattoir), un animal plus résistant recevra un niveau plus faible d'intensité, ce niveau pouvant être en deçà du minimum réglementaire.

Les objectifs de notre projet étaient d'évaluer l'impact du poids et du sexe de l'animal, qui sont 2 facteurs faisant varier son impédance, ainsi que l'impact de l'utilisation de paramètres électriques plus faibles que ceux fixés par la réglementation, pour nous rapprocher de ce qui est fait sur le terrain dans le cadre de l'abattage rituel.



## Résultats

Nos résultats ont permis de confirmer qu'avec les paramètres réglementaires 150mA/400Hz, les poulets étaient tous suffisamment étourdis. Avec ce paramètre, aucun effet du sexe et/ou du poids n'a été constaté. L'effet du sexe est notable pour les poulets étourdis avec les paramètres en deçà de la réglementation (90 mA / 400 Hz et 90 mA / 600 Hz), notamment avec un nombre de têtes rouges plus important chez les femelles.

De même, plus les poulets sont lourds, plus les signes de réveil sont nombreux et moins la qualité de la carcasse est dégradée. Notre étude a également permis de mettre en évidence que les mâles sont moins résistants que les femelles (impédance moins élevée). Nous avons également mis en évidence que les poulets légers (1,3 kg) étaient plus résistants que les médiums (1,9 kg), eux-mêmes plus résistants que les lourds (2,5 kg). L'impédance variable d'un poulet à l'autre est sans doute en partie responsable, sur le terrain, de la variabilité des réponses des poulets face aux paramètres électriques appliqués en terme de retour à la conscience et de qualité des produits.

## Perspectives

Après cette première phase en station expérimentale, une seconde phase de suivi sur le terrain est en cours de réalisation, afin d'évaluer l'impact de ces facteurs en conditions réelles, avec l'utilisation d'un générateur de tension dans un bain d'eau multiple (plusieurs poulets étourdis en même temps).

Facteurs de variations de l'impédance des volailles



# AMÉLIORER L'AUTONOMIE PROTÉIQUE DES FILIÈRES AVICOLES



## Contexte et objectifs

Avec environ 60 % de protéines apportées par des matières premières importées, l'alimentation des volailles françaises soulève des questions autour de l'autonomie protéique. Le projet VOCALIM met en œuvre une démarche transversale et interdisciplinaire dans le but de promouvoir des stratégies d'utilisation de matières premières françaises dans l'alimentation des poulets de chair :  
- Acquérir des données biotechniques sur les matières premières et les animaux en intégrant performances zootechniques, bien-être, santé et environnement  
- Intégrer les points de vue des filières pour comprendre les freins à l'amélioration de l'autonomie protéique et identifier des leviers d'amélioration  
- Proposer des scénarios d'utilisation de matières premières locales et les évaluer au regard du développement durable.

## VALORISATION

### INTERVENTIONS

Synthèse JRA 2019 : Le Cadre et Dusart  
Fiches matières premières (à venir)  
Séminaire 19 décembre 2019 :  
Quelles protéines pour alimenter les volailles ? Les filières végétales et animales dialoguent et innove.

### PUBLICATION

Articles JRA 2019 :  
- Danel et al.  
- Quinsac et al.

### PARTENARIAT

INRA, TERRES INOVIA,  
ARVALIS INSTITUT DU  
VÉGÉTAL, ISARA, CÉRÉOPA, AFZ,  
LEAP NERMONT – CHÂTEAUDUN  
DANS LE CADRE DE L'UMT BIRD

### FINANCEUR

CASDAR, TERRES INOVIA, CIPC,  
AJINOMOTO EUROLYSINE

### CONTACT

pampouille@itavi.asso.fr

## Résultats

La caractérisation de nouvelles matières premières riches en protéines par Arvalis Institut du Végétal a notamment permis de mettre en évidence l'intérêt de nouveaux procédés technologiques comme le blutage pour concentrer les protéines et améliorer la digestibilité des nutriments. Des essais zootechniques réalisés par l'INRA et l'ITAVI ont permis d'améliorer les connaissances sur le rôle des fibres (plus concentrées dans ces nouvelles matières premières) dans la valorisation des aliments et donc les performances des animaux mais aussi la santé et le bien-être des animaux. Ces résultats biotechniques sont essentiels pour mieux valoriser les matières premières françaises en alimentation des poulets de chair. La modélisation de l'utilisation des matières premières par l'alimentation animale (toutes espèces) à l'échelle de la France a permis d'évaluer l'intérêt de mettre à disposition des nouvelles matières premières riches en protéines françaises (CEREOPA). Par exemple, la mise à disposition d'un tourteau de tournesol bluté français sur le marché participerait à une amélioration de l'autonomie protéique des filières avicoles. En parallèle, des enquêtes auprès de la filière et un jeu de rôle ont permis de mieux comprendre les enjeux des acteurs, les freins et les leviers à la production et à l'utilisation de matières premières françaises (ITAVI, INRA, ISARA). On citera par exemple la difficulté d'organiser des démarches de contractualisation pour pérenniser des productions et leurs débouchés. Par ailleurs, des focus group consommateurs réalisés avec l'ISARA ont mis en évidence que si la thématique de l'alimentation des volailles intéresse les consommateurs, elle n'est pas évoquée spontanément et reste très en retrait des préoccupations liées au bien-être animal et à l'origine des animaux.

## Perspectives

En 2019, un dernier essai réalisé par l'INRA devra permettre d'évaluer le potentiel de la sélection génétique pour sélectionner des animaux plus aptes à valoriser les matières premières françaises. Un scénario d'amélioration de l'autonomie protéique sera construit et évalué au regard de différents critères de durabilité pour conclure plus globalement sur l'intérêt et potentielles conséquences des solutions proposées. Enfin, les résultats seront synthétisés à travers des fiches matières premières complètes (définition, valeur nutritionnelle, critères de durabilité) et contribueront au développement d'un module pour l'enseignement agricole. Pour finir, un séminaire se tiendra le 19 décembre 2019 à l'ESA Angers pour partager les apprentissages du projet et réunir les filières végétales et animales pour échanger sur les solutions.

**PARTENARIAT**  
INRA CENTRE VAL DE  
LOIRE (DANS LE CADRE DE  
L'UMT BIRD), ABATTOIRS DE  
POULETS DE CHAIR ET DE DINDE

**FINANCEUR**  
DGER, CIPC, CIDEF  
**CONTACT**  
bourin@itavi.asso.fr

## VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Formation « Protection animale  
à l'abattoir, méthode d'évaluation  
& facteurs de variation » - 4  
juin 2019 à Rennes (35)

### PUBLICATION

- Article TeMA 2018 : Bourin et al  
- Article JRA 2019 : Bourin et al.

# FAISABILITE D'UNE ALIMENTATION 100% BIOLOGIQUE POUR DES POULES PONDEUSES

## Contexte et objectifs

Le passage d'une alimentation avec 95% de matières premières (MP) végétales issues de l'agriculture biologique (AB) à une alimentation 100% de MP végétales issues de l'AB pour les animaux monogastriques, à partir de janvier 2021, pose des questions :

- D'ordre zootechnique et de bien-être animal : équilibre nutritionnel des formules alimentaires avec des conséquences éventuelles telles que le picage chez les volailles.

- De disponibilités de matières premières riches en protéines : la France est très déficiente en protéines issues de l'AB pour l'alimentation animale
  - D'ordre économique : coût plus élevé des aliments et/ou moindre performances des animaux
  - D'ordre environnemental : augmentation de rejets azotés via des aliments plus riches en matières azotées totales du fait de l'utilisation de protéines moins équilibrées en acides aminés
- L'objectif de cette étude était d'évaluer les impacts d'une alimentation 100% MP végétales AB (100-AB) vs une alimentation 95% MP végétales AB (95-AB) de même valeur nutritionnelle et en utilisant des MP couramment disponibles, sur des poules pondeuses entre 20 à 41 semaines d'âge. Les effets potentiels ont été évalués sur les performances zootechniques des poules pondeuses, leur bien-être, la qualité des œufs et le coût alimentaire.



Evaluation du BEA sur parcours

## Résultats

L'aliment a été contrôlé en cours d'expérimentation pour les teneurs en matière sèche et protéines (17 % en début de ponte et 15-16 % en milieu de ponte), ainsi que son taux de cendres (11-12 %), sa granulométrie (identique pour les deux formules) et ses teneurs en magnésium, phosphore et calcium. Les aliments 95% et 100 % Bio avaient la même présentation.

Les résultats zootechniques indiquent que l'indice de consommation ne diffère pas d'un aliment à l'autre. Les 2 aliments n'ont pas eu d'impact sur la production d'œufs globale et sur le poids moyen des œufs.

Le bien-être des poules a été évalué par une mesure de l'état d'emplumement qui s'est avéré parfait au niveau de la tête, du cou, du ventre et de la queue, pour les 2 aliments. A contrario, les poules nourries avec de l'aliment 95-AB présentaient plus de pododermatites, ce qui peut s'expliquer par le fait que le régime 100-AB a été formulé avec plus de matières premières contenant des fibres (tourteau de tournesol en substitution du tourteau de soja), plus favorable pour une meilleure qualité de litière et donc une prévalence moindre en pododermatites. L'évaluation de la qualité des œufs n'a pas montré de différence entre les 2 aliments. Cependant l'évaluation économique est en défaveur de l'aliment 100-AB qui affiche dans notre étude un surcoût de 6,4 % par kg d'œufs produit en prenant compte des quantités d'aliments consommées et de la production d'œufs.

## Perspectives

Si la fin de la dérogation ne pose pas nécessairement de question technique, il reste néanmoins trois questions économiques majeures : la disponibilité des matières premières AB sera-t-elle suffisante ? Comment le surcoût engendré sera-t-il répercuté ? Est-ce que le consommateur final sera prêt à payer ce coût supplémentaire ? Aussi, toute stratégie permettant de réduire le surcoût d'une alimentation 100 % AB sans impact sur les performances doit être explorée (ex : implantation de parcours riches en protéines pour compenser une baisse de concentration dans l'aliment).



Les poules sur parcours

### PARTENARIAT

INRA CENTRE VAL DE LOIRE ET ITAB( DANS LE CADRE DE L'UMT BIRD), CRA PDL, IBB

### FINANCEUR

DGER

### CONTACT

bourin@itavi.asso.fr

### VALORISATION

FORMATIONS ET INTERVENTIONS  
Journée Nationale des Professionnels Poules Pondeuses et Œufs de Consommation, 2018

### PUBLICATION

Article JRA 2019 : Bourin et al.

### AUTRE VALORISATION

Poster UMT Bird aux JRA 2019 : Bourin et al.

# UTILISATION ET OPTIMISATION DE NOUVELLES MATIÈRES PREMIÈRES DANS LES ALIMENTS PISCICOLES

## Contexte et objectifs

L'essor de la production de poisson au niveau mondial est quasi exclusivement porté par le développement de l'aquaculture alors que la quantité de poissons pêchés stagne depuis plus de trente ans. Les prévisions concernant la production aquacole mondiale prévoient une progression continue au moins au cours des quinze prochaines années. Cette progression constante de l'aquaculture nécessitera une adaptation de l'amont de la filière : la production d'aliments aquacoles.

L'alimentation utilisée en aquaculture est actuellement composée en partie de produits issus de la pêche minotière (huiles et farines de poisson). L'augmentation de la demande de ces matières premières ainsi que la diminution de l'offre due aux quotas de pêche ont entraîné ces dernières années une envolée des prix.

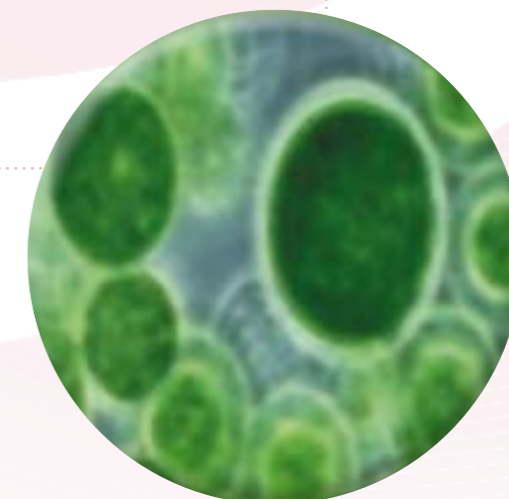
La substitution des farines et des huiles de poisson par des matières premières alternatives est devenue une priorité économique mais aussi une nécessité pour un développement durable de l'aquaculture. Le projet NINAqua ambitionne de mettre au point les aliments aquacoles de nouvelle génération s'appuyant sur l'utilisation de matières premières.

## Résultats

Le projet a permis d'élaborer de tester des matières premières innovantes dans différentes formulations au stade expérimental : végétaux, protéines animales transformées, les microalgues, les levures et les insectes. Les premiers résultats ont permis de définir et optimiser les procédés de production des nouvelles formulations pour la truite et le bar. Des essais en conditions d'élevage vont permettre de définir l'efficacité de ces nouveaux aliments aquacoles en termes de croissance, de santé et de qualité des poissons et d'établir si ces nouveaux aliments sont capables d'assurer la durabilité technique, économique et environnementale des systèmes aquacoles français.

## Perspectives

De nouvelles matières premières intégrées à de nouveaux aliments aquacoles doivent permettre aux entreprises de la filière piscicole française productrices de poissons (et notamment truites et de bars dans un premier temps) d'anticiper la substitution totale de la farine et de l'huile de poisson dans les aliments aquacoles.



### PARTENARIAT

LE GOUSSANT, INRA, IFREMER, CIPA, COPALIS, LESAFFRE, INSTITUT PASTEUR

### FINANCEUR

FUI

### CONTACT

tocqueville@itavi.asso.fr

# #27

## UNE NOUVELLE MATIÈRE PREMIÈRE DANS L'ALIMENTATION DES POISSONS : LES INSECTES

### Contexte et objectifs

La diminution constante de la disponibilité en poissons sauvages et l'augmentation de la demande en aliment pour le bétail et l'aquaculture ont entraîné une diminution rapide de la disponibilité en farine et huile de poisson, et une augmentation simultanée des prix de ces intrants. Le coût alloué à l'alimentation aquacole représente 40-70% du coût de production en aquaculture, plutôt dans la tranche haute de cet intervalle pour ce qui est de l'élevage de poissons carnivores, qui nécessitent de grandes quantités de farines de poisson. Le soja et d'autres plantes terrestres riches en protéines et en lipides ont été progressivement introduits dans le régime alimentaire des poissons d'aquaculture pour substituer en partie les produits de la pêche minotière. Cependant, la présence de facteurs anti-nutritionnels dans les matières premières végétales, les problèmes potentiels d'inflammation du tube digestif et la diminution de l'appétence de l'aliment sont préoccupantes.

Puisque les insectes font partie de l'alimentation naturelle des poissons d'eau douce et parce qu'ils sont riches en acides aminés, lipides, vitamines et minéraux et laissent une faible empreinte écologique (pas besoin de terres arables, faible besoin d'énergie et d'eau), elles ont été considérées comme des alternatives potentielles aux farines et huiles de poissons issus de pêches minotières. Depuis le 1er juillet 2017, en Europe, les protéines animales d'insectes sont autorisées dans l'alimentation des animaux d'aquaculture (règlement UE 2017/893).

### Résultats

Le projet a permis de recenser l'ensemble des connaissances scientifiques sur l'utilisation des insectes comme matière première dans les aliments piscicoles au niveau mondial via une analyse bibliographique complète. Au travers de différents essais de différentes formules en conditions d'élevage, les performances de croissance et la qualité des produits ont été suivies et analysées. Enfin, les travaux ont permis d'appréhender les questionnements et l'acceptabilité des consommateurs de poissons (ou produits transformés issus de poissons) nourris avec ces aliments.

### Perspectives

Ces résultats doivent permettre d'ouvrir l'offre de matières premières utilisables dans les aliments aquacoles dans une démarche de durabilité et de réponse aux attentes des consommateurs, en garantissant la qualité des produits.

Ils doivent à terme permettre l'évolution du cahier des charges unique de production « aquaculture de nos régions ».



# #28

## AMÉLIORER L'EFFICIENCE DES ÉLEVAGES AVICOLES GRÂCE À L'ALIMENTATION DE PRÉCISION

### Contexte et objectifs

Le projet européen Feed-a-Gene a pour objectif de proposer des outils pour améliorer l'efficacité des systèmes d'élevages monogastriques. Le projet porte sur la recherche de matières premières adaptées, la sélection d'animaux robustes et adaptables et le développement de techniques d'alimentation de précision. L'ITAVI intervient notamment avec l'INRA dans le développement de méthodes pour mettre en œuvre l'alimentation de précision en poulet de chair et en poule pondeuse. L'ITAVI est également impliqué dans la réalisation d'analyses de cycle de vie pour évaluer les impacts environnementaux potentiels (comme le changement climatique ou la consommation d'énergie non renouvelable) de l'ensemble des solutions étudiées dans le cadre du projet.



### Résultats

En poulet de chair, un premier modèle d'estimation des besoins nutritionnels quotidiens (énergie métabolisable, lysine digestible et phosphore disponible) en fonction des performances observées (poids vif et gain de poids) a été développé et validé à travers un essai zootechnique.

Un second modèle de prédiction des performances (poids vif et gain de poids) à partir des performances observées depuis la mise en place du lot a également été développé pour la mise en œuvre en temps réel de l'alimentation de précision.

Enfin, une méthode de formulation bilinéaire a été mise en œuvre pour formuler les pré-aliments utilisés en proportions variables quotidiennement dans le but de reconstituer un aliment complet le plus adapté possible aux besoins des animaux. D'après des simulations in silico la mobilisation de ces trois outils doit permettre, en moyenne, de réduire le coût alimentaire de plus de 5 % ainsi que les rejets d'azote et de phosphore d'environ 11%.

En poules pondeuses, un travail similaire est également en cours pour développer un modèle de prédiction des besoins horaires en calcium en fonction de l'heure de ponte. L'objectif est de proposer une stratégie d'alimentation de précision reposant cette fois sur un apport séquentiel du calcium.

Des analyses de cycle de vie sont également en cours pour évaluer l'intérêt des solutions étudiées par le projet :

- utilisation de nouvelles matières premières riches en protéines
- alimentation de précision
- sélection génétique d'animaux plus efficaces sur le plan alimentaire.

### Perspectives

En 2019, des essais zootechniques permettront de valider les résultats et de démontrer la faisabilité de l'alimentation de précision en poulet de chair et en poule pondeuse.

**PARTENARIAT**  
INRA, IFIP, UDL, WUR,  
EXAFAN, GRAN SUINO  
RÉALISÉ DANS LE CADRE  
DE L'UMT BIRD

**FINANCEUR**  
COMMISSION EUROPÉENNE  
GIS ELEVAGE DEMAIN

**CONTACT**  
pampouille@itavi.asso.fr

### VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Journée ITAVI volaille de chair 2018  
JRA 2019

**PUBLICATION**  
Articles JRA 2019 :  
Méda et al., Dusart et al.

**AUTRES VALORISATIONS**  
Rapports de stage :  
Marie Talineau, Younes Rhoulam,  
Corentin Parisse,  
Apolline Gervais

# MAÎTRISER LA CONCENTRATION EN CO<sub>2</sub> : POURQUOI EST-CE IMPORTANT ET COMMENT Y ARRIVER ?

## Contexte et objectifs

Le CO<sub>2</sub> est le produit de la respiration des animaux, de la dégradation des déjections et de la combustion de matériaux carbonés. Les équipements de chauffage fonctionnant par combustion directe à l'intérieur du bâtiment, sont une source de production importante dans l'ambiance même du bâtiment. L'arrêté ministériel du 28 juin 2010, qui établit les normes relatives à la protection des poulets de chair, fixe une limite de 3 000 ppm sur toute la durée d'élevage. La densité animale, la souche, les choix de l'éleveur sur le paramétrage de la régulation, peuvent impacter les concentrations en CO<sub>2</sub>, et par voie de conséquence l'O<sub>2</sub>. Les éleveurs s'équipent actuellement de capteurs de concentration en CO<sub>2</sub> sans pour autant intégrer cette mesure aux paramètres de régulation de l'ambiance de leur bâtiment.

Les objectifs ont été de :

- faire le lien entre la maîtrise de la concentration en CO<sub>2</sub> et la santé, le bien-être et les performances des animaux.
- proposer des recommandations sur le mesurage du CO<sub>2</sub> en bâtiment avicole et sur les règles de décision pour adapter le paramétrage de la régulation de l'ambiance.

## VALORISATION

### FORMATIONS ET INTERVENTIONS

Le Dioxyde de carbone : un nouveau paramètre d'ambiance, 8/11/19, Rennes

### PUBLICATION

Creach et al., 2019. JRA 2019.  
Rousset et al., 2019. TeMa, 48 : 15-24

### AUTRES VALORISATIONS

<https://www.itavi.asso.fr/content/ameliorer-la-conduite-de-lelevage-des-poulets-de-chair-en-integrant-la-mesure-de-la>

### PARTENARIAT

INRA-UMR SAS, ANSES-SELEAC, CRAB, AVIPÔLE FORMATION, TUFFIGO RAPIDEX, SODALEC DISTRIBUTION.

### FINANCEUR

CASDAR, CIPC

### CONTACT

rousset@itavi.asso.fr,  
creach@itavi.asso.fr

## Résultats

### Impacts sur les animaux

L'augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub> (de fait associée à une diminution de la concentration en O<sub>2</sub>) se traduit par des mortalités et des utilisations antibiotiques plus élevées. Ces résultats soulignent l'importance d'intégrer ce paramètre dans les règles de décision de la régulation de l'ambiance, au même titre que la température et le taux d'hygrométrie.

### Recommandations techniques

Une précision du capteur de 100 ppm, avec une plage de mesure de 0 à 10 000 ppm sont nécessaires pour assurer des mesures fiables. En début d'élevage, un capteur placé à 80 ± 20 cm du sol entre les pipettes et les mangeoires est le meilleur compromis pour une mesure représentative de l'ambiance globale et de ce que respire les animaux. En fin d'élevage, cette position induit une sous-estimation de la concentration à hauteur des animaux, car elle ne permet pas de mesurer la production de CO<sub>2</sub> émise par la fermentation de la litière. Bien que l'achat de plusieurs capteurs pourrait s'avérer pertinent pour prendre en compte les hétérogénéités verticales et horizontales, il est jugé préférable d'investir dans un capteur performant et dans sa maintenance, en cas de budget limité.

Le renouvellement d'air nécessaire à l'évacuation du CO<sub>2</sub> n'est parfois pas suffisant pour évacuer toute l'eau du bâtiment, surtout lors d'un climat doux et humide. Le taux d'hygrométrie est donc un paramètre de régulation important à associer pour éviter la dégradation des litières. Pour les bâtiments à combustion directe, la plage d'augmentation du débit minimum devra être limitée. Il s'agit de maintenir la température intérieure, en évitant que l'augmentation de la ventilation pour évacuer le CO<sub>2</sub>, induise une trop forte augmentation du chauffage, et donc une production de CO<sub>2</sub>. En cas de températures extérieures froides, il est conseillé de diminuer la pente d'augmentation du débit, afin d'éviter un refroidissement des animaux provoqué par des vitesses d'air élevées.

## Perspectives

Le parc des bâtiments avicoles devra évoluer vers des constructions bien isolées, équipées d'un dispositif de chauffage à combustion indirecte, voire d'échangeur récupérateur de chaleur. Un système de vérification automatique des mesures est à étudier pour fiabiliser la chaîne de régulation.

# RÉDUIRE L'UTILISATION DE TRAITEMENTS MÉDICAMENTEUX EN OPTIMISANT LE PILOTAGE DE L'AMBIANCE EN DÉMARRAGE DES CANETONS : RECOMMANDATIONS SUR LES CONSIGNES À APPLIQUER

## Contexte et objectifs

Une enquête réalisée en 2015 montre un recours aux antibiotiques pour 31 % des lots de canards prêts-à-gaver. Cette utilisation intervient essentiellement pendant ou juste après la période de démarrage, lors du transfert. Si le non respect des règles de biosécurité apparaît logiquement parmi les facteurs de risque, la gestion de l'ambiance en canetonnière apparaît comme un autre point important à investiguer. Cette question s'étend aujourd'hui

à la totalité de la durée d'élevage, la capacité de confiner les animaux en cas d'alerte sanitaire constituant un enjeu majeur pour la pérennité de la filière.

L'objectif du projet est d'acquérir des connaissances sur les besoins des animaux afin d'optimiser le pilotage des bâtiments de démarrage des canards mulards, et proposer in fine aux éleveurs des recommandations sur les valeurs à respecter concernant les paramètres température, humidité relative et renouvellement de l'air en fonction de l'âge des animaux.

### PARTENARIAT

UMR SAS, CEPSCO

### FINANCEUR

ECOANTIBIO, FEDER, CIFO

### CONTACT

laval@itavi.asso.fr

## VALORISATION PRÉVUE

### FORMATIONS ET INTERVENTIONS

Plaquette à destination des éleveurs 2019, Commission R&D du CIFO

### PUBLICATION

Rapport d'étude 2019-2020

## Résultats

Des suivis réalisés chez deux éleveurs performants nous permettent d'obtenir des indications sur les consignes de température et d'humidité relative à respecter pour la période de démarrage des canards prêt à gaver.

En ce qui concerne les températures, en moyenne sur les 10 premiers jours, nous observons une généralité des stratégies de régulation entre les 2 éleveurs suivis : les éleveurs commencent à réguler aux alentours de 29-30°C en ambiance puis abaissent leur consigne de 1°C par jour. A partir de J10, des écarts entre les deux éleveurs suivis apparaissent, du fait de leur conduite d'élevage qui nous donne plutôt une fourchette de valeurs donnant toutes les 2 de bons résultats. En ce qui concerne l'humidité relative, les valeurs observées restaient comprises entre 70% avant J10 et 80% avant J20, indiquant une bonne maîtrise de la régulation.

## Perspectives

Les résultats de cette étude contribueront à la réalisation d'une plaquette à destination des éleveurs reprenant les valeurs de débit théoriques à appliquer en démarrage et en croissance finition sur chaque type de bâtiment suivi.

Ces valeurs de références seront accompagnées d'informations sur le mode du calcul du débit d'air d'un bâtiment, permettant aux éleveurs de comparer leur propre valeur à ces valeurs théoriques. Cette étude constitue une première étape pour améliorer les conditions d'ambiance et in fine la tenue des litières et servira à apporter des éléments pour étudier les effets de la claustration des canards prêt à gaver lors des périodes d'influenza.

# #31

## UN OUTIL POUR MESURER À HAUT DÉBIT L'EFFICACITÉ ALIMENTAIRE

### Contexte et objectifs

L'aliment représente une part prépondérante des coûts de production des volailles. La consommation et l'efficacité alimentaire sont des éléments clés en termes de rentabilité de la production, mais aussi au niveau environnemental, en permettant de limiter la pression des élevages sur les terres cultivées et sur l'eau. L'efficacité alimentaire dépend à la fois du potentiel génétique des animaux, des caractéristiques de l'aliment et de leur interaction. Pourtant, du fait de contraintes techniques, la sélection génétique et les études nutritionnelles sont réalisées dans des conditions un peu éloignées des conditions d'élevage.

L'objectif du projet est l'assemblage et la validation d'un équipement mobile capable d'obtenir des mesures à haut débit, individuelles et simultanées, de la consommation alimentaire et du poids de volailles identifiées et élevées en conditions représentatives de la production (en groupe et au sol), de la naissance à l'âge adulte. Il donne également accès aux données de comportement alimentaire.

### Résultats

Le développement de cette mangeoire automatique permet l'enregistrement automatique de la consommation, du comportement alimentaire (fréquence et taille des repas) et du poids des poulets.

Cet outil est équipé de 8 accès à l'aliment et permet l'enregistrement des données de 80 à 100 animaux par mangeoire sans que cela ne pénalise la croissance. Les accès à l'aliment et les plateaux de pesée des animaux sont évolutifs en fonction de la croissance de l'animal. Afin de ne pas perturber le comportement des animaux, les animaux ne sont pas isolés les uns des autres pour la mesure. L'utilisation de cette mangeoire nécessite une identification électronique des animaux qui sont marqués individuellement à l'aide de puces électroniques positionnées en externe.

Grâce à la définition d'algorithmes réalisés à partir de plusieurs expérimentations menées courant 2018, des mesures précises en continu sont obtenues dans les conditions de production des animaux.

Sur l'année 2018, le prototype initial a également été optimisé pour être adapté aux conditions d'élevages (résistance à la poussière, nettoyage et désinfection) et améliorer son utilisation au quotidien par les opérateurs en élevage (changement des plateaux de pesées...).

A ce jour, le logiciel dispose d'un système d'alerte en cas de dysfonctionnement et indique à quel moment il faut changer les tailles de plateaux de pesée des animaux.

### Perspectives

Des expérimentations à plus grande échelle seront réalisées en 2019 (génétique et programme alimentaire).

Ce dispositif permet de renouveler les études portant sur l'efficacité et le comportement alimentaire.



# #32

## UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION DE LA MULTIFONCTIONNALITÉ DES PARCOURS DE VOLAILLES : PROPOSITION DU CADRE CONCEPTUEL



### Contexte et objectifs

Les productions avicoles plein-air tirent leur croissance du renforcement des attentes sociétales en matière de bien-être animal, de naturalité et d'ancrage territorial. Toutefois, la place du parcours dans l'atelier de production doit être mieux prise en compte, car elle est parfois perçue comme une contrainte liée à des réglementations ou cahiers des charges plutôt que comme un levier des performances de l'atelier. Des progrès restent à faire pour la mise en œuvre de pratiques agro-écologiques et ce, pour des situations très variées car chaque parcours doit être considéré comme un cas particulier (surface, contexte pédoclimatique, production, orientation, objectifs de l'éleveur...).

C'est pourquoi il est apparu nécessaire de doter les éleveurs et plus largement les opérateurs de la filière, d'une grille de lecture des différents services rendus par les parcours : Bouquet.

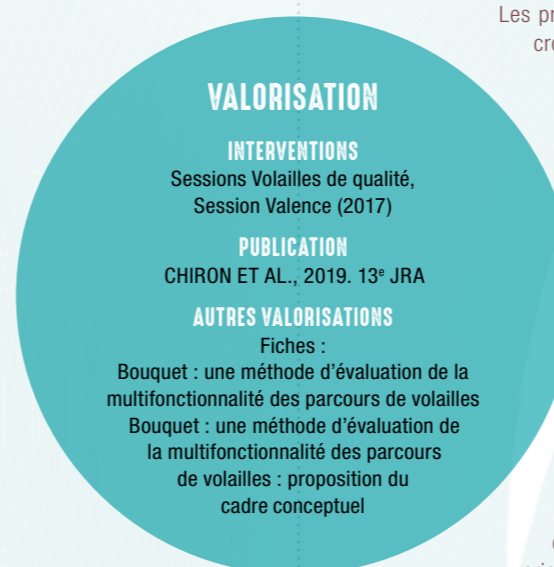
Un 1er objectif a été de concevoir un cadre conceptuel qui permettra ensuite de proposer des indicateurs relatifs aux services rendus par les ateliers de volailles avec parcours.

### Résultats

Un service est défini comme une contribution positive, pouvant être matérielle (e.g. produire des protéines animales) ou immatérielle (e.g. offrir un paysage esthétique) fournie par l'atelier avec parcours, à l'éleveur et/ou aux consommateurs et/ou à la société. Le périmètre du système considéré est celui de l'atelier d'élevage avec parcours. Cinq catégories de services (C1 à C5) et 13 services ont été définis par le groupe d'experts.

### Perspectives

Sur la base de ce cadre conceptuel, les étapes suivantes seront de proposer des indicateurs pertinents, fiables, sensibles et mesurables facilement et des axes d'amélioration.



C1 : Production de ressources et de valeur



- C1 : Production de ressources et de valeur
- C2 : Qualité de vie de l'éleveur
- C3 : Relations élevage-consommateurs-citoyens
- C4 : Intégration territoriale
- C5 : Qualité environnementale

C2 : Qualité de vie de l'éleveur



C3 : Relations élevage - consommateurs - citoyens



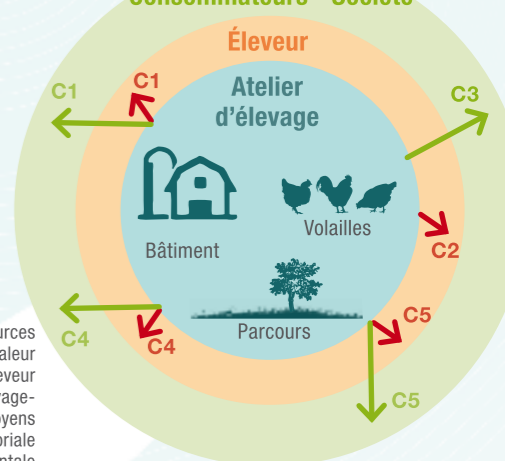
C4 : Intégration territoriale



C5 : Qualité environnementale



Consommateurs - Société



### PARTENARIAT

INRA, ITAB, ACTA, CRA  
PDL, SYNALAF, AP32, AFAF,  
AGROOF, APESA, EPL BRESSUIRE,  
LYCÉE NATURE, LYCÉE SABRES  
RÉALISATION DANS LE  
CADRE DE L'UMT BIRD

### FINANCEUR

CAS DAR, CNPO

### CONTACT

fontanet@itavi.asso.fr

# CONCEPTION D'UN SYSTÈME D'ÉLEVAGE CUNICOLE SOCIALEMENT ACCEPTÉ



## Contexte et objectifs

Les conditions d'élevage des animaux interpellent aujourd'hui l'ensemble de la société, à la fois les professionnels (éleveurs et filière de production), les consommateurs et les associations de défense de la cause animale. Une première étude a permis d'échanger avec divers acteurs (filière, ONG, consommateurs, scientifiques) au travers d'ateliers de créativité pour partager ensemble une vision commune de l'élevage cunicole, et des objectifs à atteindre pour une meilleure prise en compte du bien-être.

Ce projet vise à poursuivre et à concrétiser ces réflexions qui servent de point de départ, la finalité étant de produire des connaissances et des innovations en vue de concevoir un système d'élevage cunicole socialement accepté. Pour cela la méthodologie du « Living Lab » est utilisée afin de définir dans un cadre collaboratif un compromis entre les attentes des différentes parties prenantes.

Ce projet est porté par l'UMR GenPhySE (INRA centre Occitanie-Toulouse) et l'ITAVI intervient en appui, notamment pour l'évaluation du bien-être des lapins.



## Résultats

Organisation du processus d'innovation

La communauté d'usagers (consommateurs, éleveurs, représentants de la filière et les associations de défense de la cause animale) qui servira à évaluer les innovations proposées au cours du projet a été mise en place au début du projet et sera, dans la mesure du possible, stable tout au long du projet pour assurer continuité et fluidité des échanges. Les objectifs à atteindre par le nouveau système d'élevage socialement accepté ont été définis (ex. donner la possibilité aux lapins de se cacher).

Test de solutions

Le processus d'innovation a débuté par l'analyse des solutions pour satisfaire les objectifs à atteindre (ex. proposer des tunnels PVC pour permettre aux lapins de se cacher).

Certaines solutions ont été testées pour évaluer :

- L'intérêt réel de l'animal pour celles-ci (utilisent-ils réellement les tunnels ?) ;
- La pertinence du matériau et de la disposition.

## Perspectives

Une fois l'ensemble de solutions testées, les plus prometteuses seront sélectionnées et des scénarios combineront les solutions les plus satisfaisantes. Le choix des scénarios à retenir pour la suite du projet sera réalisé en concertation avec la communauté d'usagers. Le(s) scénario(s) sera(ont) prototypé(s) puis testé(s) en différentes versions de surface, de densité et/ou de taille de groupe d'animaux. Les modalités testées, les scénarios et les prototypes seront évalués par la communauté d'usagers.

En parallèle de ces travaux, des focus group consommateurs seront menés pour élaborer un état initial des perceptions et usages du lapin dans les habitudes alimentaires des français pour servir de socle aux réflexions et accompagner l'évolution des identités et des perceptions des acteurs au cours du processus d'innovation.

### PARTENARIAT

INRA (PILOTE), ARTERRIS, LAPINS D'OCCITANIE

### FINANCEUR

RÉGION OCCITANIE, CLIPP, FEDER

### CONTACT

warin@itavi.asso.fr

### VALORISATION

#### PUBLICATION

Rapport d'étude  
Document de recommandations pour l'élevage de lapins

# L'AQUAPONIE : COUPLAGE ENTRE PISCICULTURE ET PRODUCTION VÉGÉTALE

## Contexte et objectifs

L'aquaponie peut se définir comme un couplage entre l'aquaculture et la culture végétale hors-sol avec recirculation de l'eau permettant une économie conséquente de cet intrant. Les rejets dissous issus de la pisciculture constituent un engrais directement disponible pour la production végétale après une étape de traitement biologique par des bactéries dans une unité dédiée. L'ITAVI étudie cette nouvelle technique de production piscicole et maraîchère, en partenariat avec divers acteurs de la recherche et du développement en pisciculture et en horticulture. Les objectifs principaux sont de documenter les aspects techniques et économiques des systèmes aquaponiques, d'étudier la qualité des produits, d'optimiser la gestion énergétique, de trouver des solutions pour améliorer la gestion des effluents solides, de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes à travers une étude de la rhizosphère présente en aquaponie et expliquant son bon fonctionnement, d'optimiser les systèmes en terme de gestion des carences végétales et de lutte biologique, de développer un aliment piscicole adapté à cette méthode de production, et de transférer la connaissance acquise.

### PARTENARIAT

ASTREDHOR, INRA-PEIMA, CIRAD, EPLEPPA DE LOZÈRE

### FINANCEUR

FEAMP

### CONTACT

tocqueville@itavi.asso.fr

## Résultats

Sur la première année du projet, des premiers résultats ont été obtenus sur la thématique de la filtration des effluents et de la fermeture des systèmes aquaponiques. Différents tests d'utilisation de flocculant organiques biodégradables (chitosan), de sacs géotextiles pour la filtration des boues, et de bassins de minéralisation pour la valorisation des boues en éléments dissous utilisables pour le compartiment végétal ont été effectués. Une approche de modélisation des systèmes aquaponiques est initiée. D'autres tests sont en cours sur de nouvelles méthodes de culture adaptées pour des espèces végétales encore non testées dans le cadre du projet (culture de curcuma et de gingembre sur billes d'argile, culture de tomates en goutte à goutte en pot hollandais). Des premières discussions ont été engagées avec des équipes de l'INRA sur la thématique de la microflore bactérienne.

## Perspectives

Pour les aquaculteurs, l'aquaponie pourrait permettre de valoriser les effluents d'élevage. Pour les cultivateurs hors-sol (maraîchers ou horticulteurs), l'aquaponie mettrait à leur disposition une solution riche en nutriments prête à être utilisée pour la culture de végétaux, tout en induisant une diminution voire une suppression de l'utilisation d'intrants chimiques. Pour les deux filières, l'aquaponie offre des perspectives de diversification au sein des territoires, de réduction des intrants (engrais, eau), de redynamisation de filière, et d'amélioration de l'image auprès du grand public.

### VALORISATION

INTERVENTIONS  
COLLOQUE AQUAPONIE  
DÉCEMBRE 2018



# #35

## ÉPURATION ET VALORISATION DES EFFLUENTS PISCICOLES MARINS : ÉTUDE DE SYSTÈMES MULTITROPHIQUES



### Contexte et objectifs

Qu'ils soient situés à terre ou en mer, en circuit ouvert ou recirculé, spécialisés sur une ou plusieurs espèces / stades de croissance, la pisciculture marine française comprend une diversité de systèmes d'élevage. La composition des effluents produits par ces différents systèmes est globalement similaire. En revanche, la concentration et le volume des éléments qu'ils contiennent diffèrent. Ces effluents sont rejetés dans des milieux récepteurs variés et parfois soumis à une réglementation spécifique contraignante. Depuis quelques années, le concept d'aquaculture multitrophique intégrée (AIMT) se développe en proposant la polyculture d'espèces appartenant à différents maillons de la chaîne alimentaire. En transformant les rejets piscicoles en ressources, les systèmes AIMT pourraient être une voie de développement de la filière piscicole vers des systèmes durables, aux productions diversifiées. Bien que prometteurs, ces systèmes sont aujourd'hui peu documentés et leur développement est confronté à des freins techniques, scientifiques, économiques et réglementaires.

L'objectif est d'évaluer la faisabilité de systèmes AIMT en partenariat avec des piscicultures représentatives de la diversité des systèmes d'élevages français.

### VALORISATION PRÉVUE

**INTERVENTIONS**  
Visite des systèmes expérimentaux

**PUBLICATION**  
RAPPORT D'ÉTUDE PAR SITE

**AUTRES VALORISATIONS**  
Présentations diverses (JRFP, colloques...)

### PARTENARIAT TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE :

CIPA, IFREMER, CEVA,  
IKTHUS CONSULTING  
FILIÈRE :  
AQUALANDE, GLORIA MARIS, BAIE DES VEYS

### FINANCEUR FEAMP

**CONTACT**  
guillermard@itavi.asso.fr

### Résultats

Le programme est divisé en quatre étapes :

- 1) Chaque pisciculture partenaire a fait l'objet d'un diagnostic comprenant la collecte des informations techniques liées à la gestion de l'élevage, ainsi que la quantification et l'analyse physico-chimique de ses effluents. Sur la base de ces analyses, une catégorie trophique adaptée a été proposée (détritivores, filtreurs, etc). Pour intégrer au mieux le système AIMT au contexte local, une prospection des espèces présentes à proximité des sites a été réalisée. En concertation avec l'ensemble des partenaires techniques et des responsables de site concernés, un système AIMT expérimental a finalement été proposé à chaque pisciculture partenaire (culture d'une ou plusieurs espèces secondaires par site).
- 2) Certains systèmes AIMT expérimentaux seront mis en œuvre. Le pouvoir épurateur des espèces secondaires cultivées sera analysé (essentiellement azote et phosphore) en fonction de la saisonnalité et des modifications inhérentes au systèmes d'élevage.
- 3) Les espèces secondaires produites seront caractérisées (composition nutritionnelle/ physico-chimique). La stabilité de ces composants au cours du temps sera éventuellement évaluée.
- 4) Les voies de valorisation des espèces secondaires ainsi que leur potentiel de production à plus grande échelle seront analysés.

### Perspectives

A terme, les résultats du programme seront diffusés à l'ensemble de la filière pour que l'expérience acquise soit transférée à d'autres entreprises qui souhaiteraient mettre en place une démarche similaire. Pour partager plus concrètement la réalité de fonctionnement et de gestion des différents systèmes, des visites pourraient être organisées sur les sites possédant des systèmes expérimentaux.



# #36

## SPIRULINE PAYSANNE



### Contexte et objectifs

La Spiruline fait partie de l'embranchement des cyanobactéries (genre Arthrospira). Elle se présente sous la forme de filaments microscopiques (longueur de 30 à 100 micromètres) en forme de spirale, et se développe naturellement dans des eaux chaudes, alcalines et riches en nutriments minéraux. Elle est reconnue aujourd'hui comme le premier et le plus ancien aliment d'origine bactérienne. Riche en protéines (60 à 70% de sa matière sèche), la spiruline est étudiée depuis une soixantaine d'années dans de nombreux pays, pour ses différentes vertus (santé, nutrition, pigment...) et utilisations (alimentation humaine et animale...).

Depuis la fin des années 1960, on sait la cultiver dans des bassins artificiels d'eau douce rendue saumâtre. Sa croissance nécessite chaleur et apports de minéraux, avec de la luminosité. Les producteurs français de spiruline paysanne ont axé leur démarche de développement sur la durabilité des entreprises et la qualité des produits. La toute nouvelle « filière spiruline » se positionne pour une alimentation saine et des producteurs vivant décemment de leur métier.

Le présent projet vise une meilleure caractérisation des systèmes de production et une connaissance optimale du produit jusqu'à sa valorisation, afin de permettre le développement de démarches-qualité, de consolider l'accompagnement technique de la filière et la formation des producteurs.

**PARTENARIAT**  
FSF, CEVA, RATHO,  
LYCÉE DE LA CANOURGUE,  
LYCÉE DE BREHOULOU, LYCÉE  
DE HYERES, AGROCAMPUS.

**FINANCEUR**  
CAS DAR

**CONTACT**  
foucard@itavi.asso.fr

### VALORISATION

**INTERVENTIONS**  
Journées FSF  
Colloque Alga Europe 2018 : Poster

**PUBLICATION**  
Rapport d'étude en cours

### Résultats

Les travaux permettent tout d'abord de mieux caractériser et d'optimiser les systèmes de production de spiruline, et notamment les processus de croissance, de récolte et de transformation.

De nombreux essais ont été menés en conditions expérimentales par l'ITAVI et le RATHO sur des intrants spécifiques pouvant être envisagés en production « biologique ».

La qualité des produits a été suivie et caractérisée.

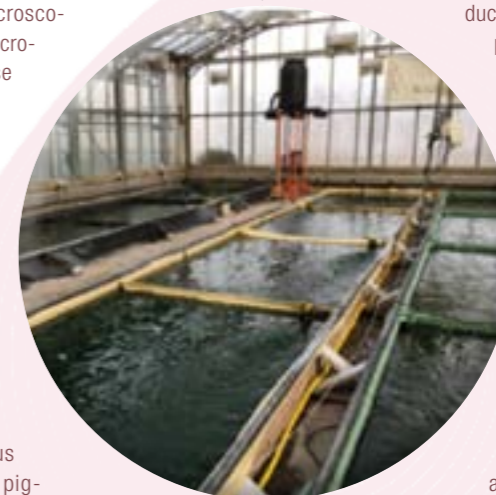
Une 1ère étape vers la mise en place d'une collection de souches a été réalisée. De nombreuses souches ont été récoltées auprès des producteurs, isolées et caractérisées.

Enfin, dans le but de pérenniser les connaissances acquises, divers supports de formation et d'information sont développés (documents de vulgarisation, fiches techniques, articles scientifiques, modules de formation...).

### Perspectives

Les résultats doivent permettre la finalisation et la normalisation des méthodes par l'application du GBPH, et l'élaboration du cahier des charges de production biologique.

Ces avancées rendront les producteurs plus autonomes avec une force de proposition commerciale pour un produit à la qualité caractérisée et suivie, qui ne souffrira pas de comparaisons aléatoires avec ceux issus d'importations massives. Les formations, les supports techniques et les résultats de recherches vont contribuer à la formalisation d'outils spécifiquement adaptés à la production de spiruline et diffusés via la FSF au travers de colloques, sessions de formation, accueil de futurs producteurs...



# ÉVOLUTION DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGES DE PALMIPÈDES : IMPACTS TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

## Contexte et objectifs

Pour s'adapter au contexte sanitaire, en lien avec les deux crises successives d'Influenza Aviaire, les systèmes d'élevage de palmipèdes à foie gras évoluent. En effet, les éleveurs sont dans l'obligation de pouvoir claustrer leurs animaux durant la période à risque de propagation du virus Influenza Aviaire, hors dérogation. C'est pourquoi les bâtiments fixes avec alimentation et abreuvement intérieurs se développent, engendrant une augmentation du temps passé par les canards dans les bâtiments. Ces évolutions suscitent plusieurs questions notamment sur les plans environnementaux et techniques :

- Quels sont les valeurs actuelles d'excrétion des canards et quelle est la part de rejets maîtrisables en bâtiment, modifiant les surfaces d'épandage nécessaires ?
  - Quel impact technique, l'élevage en claustration engendre-t-il ?
- Cette étude, conduite sur deux périodes climatiques distinctes, a eu pour objectif d'apporter des premières réponses.



## Résultats

Le système claustration permet de maîtriser l'ensemble des rejets émis par les animaux. En soustrayant les éléments entrants (aliment, caneton, paille) des éléments sortants (fumier, canards morts, canards produits), cela permet d'estimer les excréments et les rejets par animal, en éléments azote, phosphore ou potassium. L'excrétion représente uniquement les éléments produits par l'animal dans ses fientes. Les rejets considèrent l'excrétion des animaux, la paille et retire la part d'azote volatilisée (élément volatil).

En élevage, l'excrétion par canard est estimée à 236 g d'azote en hiver et à 187 g d'azote en été. Les rejets par animal sont considérés à 167 g d'azote en hiver et à 190 g d'azote en été. Les différences entre saison sont principalement liées à des variations de volatilisation de l'azote et de consommations.

La Directive Nitrates fixe un seuil à 170 kg d'azote par hectare et par an, pour l'épandage des fumiers. Pour une production de 2 000 canards, 1,96 hectares en hiver et 2,20 hectares en été, seraient nécessaires pour épandre le fumier produit en claustration.

Dans un système avec accès des animaux à un parcours, l'écart entre les éléments non volatils entrants et sortants, correspond à la part émise sur parcours. Cette différence permet d'estimer les rejets maîtrisables. En hiver, cette proportion est estimée à 64% et en été, à plus de 95%. Dans le système étudié, les animaux étaient enfermés la nuit et le parcours était dépourvu de zones d'ombre, incitant les animaux à rester davantage à l'intérieur, surtout en été.

Concernant les impacts techniques, les performances de croissance, dont le poids de foie gras, sont globalement améliorées dans le système avec accès des animaux à un parcours. Les états corporels suivent globalement cette même tendance. Toutefois, les écarts sont davantage marqués en période hivernale. Cela est sans doute lié au fait qu'en été, les animaux étaient principalement à l'intérieur.

## Perspectives

Cette étude constitue une première base de réflexion. Elle devra être approfondie afin de valider la mise à jour les références d'excrétion et de rejets, en considérant les pratiques de production actuelles.

**FINANCEUR**  
CIFOG

**CONTACT**  
pertusa@itavi.asso.fr

## VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Présentation des résultats aux professionnels lors de la commission Recherche et Développement annuelle du Cifog (2019)

**PUBLICATION**  
Rapport de fin d'études 2019  
Article 13èmes JRA – 20/21 Mars 2019  
Article Tema n°50 – Juin 2019

# ÉVALUATION DES PERTES D'AZOTE PAR VOLATILISATION AMMONIACALE SUITE À L'ÉPANDAGE DE PRODUITS RÉSIDUAIRES ORGANIQUES

## Contexte et objectifs

L'agriculture représente 97 % des émissions d'ammoniac en France, en grande partie liée aux activités d'élevage. Plus du tiers des émissions d'ammoniac de l'élevage provient du poste épandage de produits organiques. Il manque actuellement des références sur de nombreux produits organiques et sur leurs conditions d'application.

Afin de combler ces manques et pouvoir ainsi améliorer les facteurs d'émissions utilisés dans les Inventaires Nationaux, les partenaires du projet proposent de valider la méthode de mesures simplifiées au champ Volat'NH3 développée par Arvalis via une méthode de référence.

Ensuite, l'application de cette méthode simplifiée permet de réaliser des mesures sur un nombre important de produits organiques épandus au champ, pour obtenir de nouvelles références sur les émissions d'ammoniac. L'ITAVI a en charge la réalisation des mesures et la production de références pour les effluents avicoles (fumier de poulet, fumier de dinde, fientes séchées de poules et lisier de palmipèdes gras). Enfin, les références acquises vont également permettre de paramétrer le modèle Volt'Air en cours de développement à l'INRA.

## Résultats

La méthode de référence a mis en évidence une surestimation des émissions avec la méthode Volat'NH3.

Les mesures au champ (épandage sans enfouissement) ont permis, pour les effluents avicoles testés, de mesurer une volatilisation dans les 20 jours, allant de 17,4 à 33,2 kg N-NH4/ha.

Le fumier de poulet et les fientes de poules se distinguent des autres effluents car ils continuent de volatiliser de l'ammoniac jusqu'à 20 jours après l'épandage.

En effet, le fumier de poulet et les fientes de poules contiennent une part d'acide urique dans l'azote organique, qui met plusieurs jours à s'hydrolyser et à se transformer en azote ammoniacal. Ce processus lent de transformation de l'azote organique en azote ammoniacal entraîne une volatilisation de l'ammoniac pendant plusieurs jours après l'épandage. Elle peut également conduire à une volatilisation d'azote ammoniacal supérieure à la quantité d'azote ammoniacal initialement apportée par l'effluent si les conditions favorables à cette transformation sont présentes sur un temps long. L'utilisation des données obtenues n'a pas permis de produire des facteurs d'émission à l'échelle régionale car nous nous sommes heurtés à l'absence de données d'itinéraire techniques à l'échelle des territoires.

## Perspectives

Un travail méthodologique sur la mesure Volat'NH3 se poursuit. La production de facteurs d'émissions régionaux et la valorisation des données obtenues sont envisagées grâce à l'outil CADASTRE\_NH3. Cet outil, développé par l'INRA, repose sur l'utilisation du modèle Volt'Air et des bases de données sur les propriétés du sol à l'échelle des Petites Régions Agricoles. Il pourrait donc générer des facteurs d'émission à l'échelle d'un territoire.



**PARTENARIAT**  
ARVALIS, INRA, ITAVI, IFIP, IDELE, TERRES INNOVIA, CRAB

**FINANCEUR**  
ADEME  
**CONTACT**  
ponchant@itavi.asso.fr

## VALORISATION

**PUBLICATIONS**  
Rapport d'étude en 2019  
Articles scientifiques en 2020  
Publications techniques en 2019

**AUTRE VALORISATION**  
Valorisation dans l'outil de modélisation Volt'Air  
Jeux de données mis à disposition des groupes de travail sur les émissions au champ

# PLAN DE PROGRÈS POUR LA FILIÈRE PISCICOLE : OUTILS, MÉTHODES ET PROCÉDURES



## Contexte et objectifs

L'objectif du Plan de progrès est le développement économique durable de la filière nécessitant la prise en compte et l'intégration des enjeux environnementaux pour les sites piscicoles. Il doit permettre la mise en place des améliorations permettant de replacer l'ensemble des exploitations piscicoles dans leur contexte environnemental et sanitaire et d'aboutir à un arrêté préfectoral d'exploitation ou un avenant à l'arrêté existant (offrant les garanties réglementaires nécessaires à l'exploitation piscicole), sans remettre en cause sa viabilité.

Le Plan de progrès a été officialisé en février 2015 avec la mise au point du « protocole Plan de progrès » et la signature d'un courrier par la Ministre de l'Écologie, le Ministre de l'Agriculture et le Secrétaire d'État en charge des Transports, de la Mer, et de la Pêche, envoyé aux préfets de régions, aux directeurs des Agences de l'Eau et à l'AFB<sup>1</sup>.

Ce courrier précise que : « Cette démarche permettra l'accompagnement et le développement attendus de la filière ».

1. Agence française pour la biodiversité



## Résultats

La démarche s'appuie sur les 115 sites identifiés comme « prioritaires » au regard de trois enjeux principaux : les rejets, le débit réservé, et la restauration de la continuité écologique. Au sein de ces sites prioritaires, 43 sites pilotes permettent de co-construire la démarche avec les services en charge des dossiers, mais surtout de développer des outils et d'envisager des solutions face aux enjeux. Une base de données sur les sites a été constituée et gérée par l'ITAVI.

Différents outils et méthodes sur les enjeux du Plan de progrès ont été développés et testés par l'ITAVI : mesures et estimations des débits, suivi des rejets, niveaux d'eau. Des travaux prospectifs permettent de tester de nouveaux outils : sondes spécifiques et indicateurs biologiques, afin de suivre l'impact potentiel sur les milieux.

Des outils d'aide à la constitution et au dépôt des dossiers selon la nouvelle procédure d'autorisation environnementale ont été développés en partenariat ITAVI-CIPA, en lien avec les Ministères de l'agriculture et de l'écologie.

## Perspectives

Le travail sur les sites pilotes et prioritaires a permis d'élaborer et de tester des outils et des solutions qui rendront la démarche plus efficiente sur l'ensemble des sites piscicoles, tous les sites étant inscrits dans la démarche Plan de progrès.

**PARTENARIAT**  
CIPA

**FINANCEUR**  
FEAMP

**CONTACT**  
tocqueville@itavi.asso.fr

# PRÉDICTION DE LA FONTE DU FOIE GRAS DE CANARD PAR MESURES NON DESTRUCTIVES

## Contexte et objectifs

Le foie gras accroît sa concentration lipidique au cours du gavage des canards : les lipides représentent 2 à 5% du poids de foie de l'animal prêt-à-gaver et 55 à 60% du poids de foie en fin d'engraissement. Lors du traitement thermique, une partie des lipides accumulés lors de la stéatose peut migrer de la structure cellulaire vers la surface du foie : il s'agit du phénomène de fonte. Le taux de fonte influe sur la texture et la qualité organoleptique du produit transformé. Il constitue de fait un des critères majeurs de la qualité sensorielle pour le consommateur. Il est influencé par différents paramètres tels que le taux de matière grasse (lui-même corrélé au poids de foie), le délai de traitement post abattage, la vitesse de refroidissement post abattage mais aussi des paramètres liés à l'itinéraire agricole amont (courbe de gavage, durée de jeune, temps d'attente...).

Les foies gras de canard peuvent avoir des taux de fonte très variables (de moins de 5% à plus de 50 %), qui peuvent conduire à des non-conformités réglementaires des produits transformés, si le taux de fonte excède 30% de la masse initiale. Un des défis pour les industriels consiste ainsi à trier et orienter la destination des foies gras en amont, en cherchant en particulier à prédire leur taux de fonte. Les classements de qualité et d'aptitude technologique des foies crus, aux différents types de transformation, repose actuellement sur le poids (critère principal), un tri manuel basé sur la texture du produit, la couleur, l'état sanitaire et l'odeur.

Ce tri permet de limiter les non-conformités mais reste imparfait, le poids n'expliquant qu'une partie de la variabilité du taux de fonte et le tri restant opérateur-dépendant.

Le projet vise ainsi à mettre au point des outils de mesures physiques, rapides et non destructifs pouvant à terme contribuer à classer les foies gras crus à l'abattoir, en estimant leur taux de fonte.



## Résultats

Deux méthodes ont été utilisées sur foie gras cru à 32°C ou 12°C : la conductimétrie et la spectrométrie en proche infrarouge. Les résultats ont été comparés au résultat de taux de fonte obtenu pour 2 modes de cuisson (pasteurisation (VP) stérilisation (VS)). Ces mesures visaient à démontrer la faisabilité technique d'une estimation du taux de fonte des foies gras par ces 2 méthodes pour des foies gras d'itinéraires amont variés, et seulement pré-répartis sur un critère de poids.

Le taux de fonte varie logiquement suivant les processus de cuisson mis en œuvre (VP ou VS).

Les premiers résultats obtenus montrent que la conductivité, considérée seule, n'apparaît pas corrélée au poids ou au taux de fonte des foies gras quelle que soit le mode de cuisson (pasteurisation ou stérilisation). La spectrométrie donne en revanche des résultats intéressants même si les coefficients de corrélation apparaissent à première vue un peu en deçà des valeurs reportées dans la bibliographie.

## Perspectives

Ce projet se poursuit en 2019 par le suivi de 2 lots de canards engraisés en conditions tracées et contrôlées selon deux courbes de gavage (différant par leur vitesse de progression et le plateau) visant à obtenir des poids de foies différents. Sur ces foies seront établis des corrélations robustes pour la prédiction du taux de fonte par imagerie hyper spectrale (sans contact) qui pourrait permettre à terme une prédiction en ligne à l'abattoir.

**PARTENARIAT**  
CTCPA (PORTEUR), IFIP,  
INRA UEFG, ABATTOIR  
DE CANARDS À FOIE GRAS

**FINANCEUR**  
FAM, CIFO

**CONTACT**  
bourin@itavi.asso.fr

## VALORISATION

**FORMATIONS ET INTERVENTIONS**  
Commission technique  
du CIFO (mars 2019)  
JRA 2021

**PUBLICATION**  
Rapport d'étude 2020  
Article JRA 2021

