



HAL
open science

Tâche 3 : Impact de l'alimentation sur la santé et les performances. Projet Région APR-IA INTEGRITY (2017-2019): Meeting première année; 27/09/18 (16 diapo)

Irène Gabriel

► **To cite this version:**

Irène Gabriel. Tâche 3 : Impact de l'alimentation sur la santé et les performances. Projet Région APR-IA INTEGRITY (2017-2019): Meeting première année; 27/09/18 (16 diapo). 2018. <hal-03805420>

HAL Id: hal-03805420

<https://hal.inrae.fr/hal-03805420v1>

Preprint submitted on 7 Oct 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Tâche 3 : Impact de l'alimentation sur la santé et les performances

Responsable : Irène Gabriel (Equipe AliSE)

Plateforme d'Infectiologie Expérimentale (PFIE)

UMR Biologie des Oiseaux et Aviculture (BOA)

Equipe Alimentation et système d'Élevage (AliSé)

UMR 1282 Infectiologie et Santé Publique (ISP)

Equipe Pathogénie de la Colibacillose Aviaire (PCA)

Equipe Apicomplexes et Immunité Mucosale (AIM)

Etape 1 : Effet de l'alimentation sur
le fonctionnement digestif (dont le microbiote)
le développement de la coccidiose (*E. tenella*)
et les performances de l'animal

Etape 2 : Translocation bactérienne
lors de l'infection par *E. tenella*
et effet de l'alimentation

Etape 1 : Effet de l'alimentation sur le fonctionnement digestif (dont le microbiote), le développement de la coccidiose (E. tenella) et les performances de l'animal

Facteurs alimentaires étudiés

Phase 1 : Conséquence à long terme de l'alimentation chez le jeune animal

(Programmation nutritionnelle)

Fibres insolubles / particules grossières

Phase 2 : Effet des fibres solubles indigestibles ± hydrolysées chez l'animal plus âgé

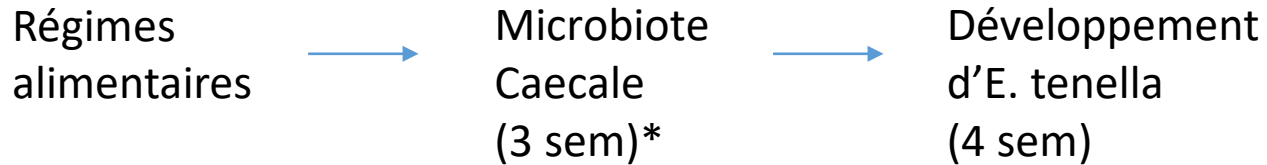
Effet des régimes alimentaires sur les fonctions digestives et le microbiote digestif

Chez des animaux sains

Etude de l'effet d'une **alimentation précoce** contenant des **fibres insolubles** pendant la période de démarrage (0-10 jours) sur les fonctions digestives et le microbiote digestif, chez le **jeune animal**, ainsi que de ses **conséquences à long terme** après consommation d'un régime riche en **fibres solubles (PNAh)** de type européen (blé, orge) additionné de **polysaccharidases**

Effet des régimes alimentaires sur le développement d'E. tenella (Infection à 3 sem)

Hypothèse



*Hyp : Microbiote à 4 sem proche du microbiote à 3 sem (malgré l'évolution avec l'âge)

Conséquences d'E. tenella sur le fonctionnement digestif et son microbiote

Effet d'E. tenella sur le microbiote caecale selon les régimes

→ Comparaison du microbiote caecale à 4 sem

Entre Animaux sains
Animaux infectés

Effet d'E. tenella sur le fonctionnement digestif selon les régimes

→ Comparaison du fonctionnement digestif (morphologie intestinale, digestibilité) à 4 sem

Entre Animaux sains
Animaux infectés

Dispositif expérimental : Régimes / Elevage / Prélèvements / Mesures

1. Composition des régimes

Régimes isoénergétiques / isoprotéiques (iso AAdig essentiels) / iso P et Ca

Apports nutritionnels : Recommandations pour poulet à croissance rapide

Démarrage (0-10j) : 3 000 kcal/kg, 23% de protéines

Croissance (11 j et +) : 3 100 kcal/kg, 21,5% de protéines

Régime démarrage (0-10 jours)

Matières premières principales

Maïs / Tt soja (Blé)

± Apport modéré de coques d'avoine (~3%)

Régime croissance (11 jours – 4 semaines)

Matières premières principales

Maïs / Tt soja / Blé / Orge

± Polysaccharidases

Produit commercial

Mélange enzymatique caractérisé : xylanases et arabinofuranosidases (et β -glucanases)

Caractérisation des teneurs en fibres des coques d'avoine / des régimes

NDF, ADF, ADL et TDF, SF et IF

2. Etudes des performances, fonctions digestives et du microbiote digestif

Performances de croissance (PFIE, UMR BOA) (10j, 21 j, 28j)

Consommation
Croissance → Indice de consommation

Etude des fonctions digestives (UMR BOA)

Fonctionnement de l'appareil digestif (32 anx / groupe) (10 jours)

- pH du contenu du gésier
- Poids des organes du gésier aux caeca

Muqueuse intestinale par microdissection (jéjunum, iléon) (12 anx / groupe) (10 et 28j)

Taille des villosités et des cryptes

Comptage des cellules caliciformes impliquées
dans la synthèse des mucines

Digestion (digestibilité iléale, TiO₂) (32 anx / groupe à 10 j (pool); 16 anx / groupe à 28 j)

Matière sèche
Protéines
Minéraux

Etude du microbiote digestif (O. Zemb d'UMR GenPhySE, CDD 4 mois)

Animaux sains (10j et 28 j) : Iléon et caeca (12 animaux / régime)

Animaux infectés (28 j) : Caeca (12 animaux / régime)

Composition du microbiote digestif par approche fine et non ciblée

Séquençage d'un marqueur phylogénétique (ADNr16S)

→ Composition en terme de phylum, classe, ordre, famille, genre voire espèce bactérienne

Etude de l'intégrité intestinale et de l'inflammation (UMR ISP)

Animaux sains et infectés (28 j)

Intégrité intestinale

Perméabilité

Histologie

Inflammation

Gènes de l'immunité innée

Groupes expérimentaux / Besoin d'animaux

J21 : E. tenella

J28 : Fin
UMR BOA UMR ISP

J0 : Alim Démarrage

J10 : Alim Croissance

Maïs/Soja

Maïs / Tt soja
Blé / Orge

Maïs / Tt soja
Blé / Orge

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
E. tenella

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
+ Enzyme

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
+ Enzyme
E. tenella

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
E. tenella

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
+ Enzyme

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
+ Enzyme
E. tenella

16 anx 16 anx

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
+ Enzyme

Maïs / Tt soja
Blé / Orge

Maïs / Tt soja
Blé / Orge
+ Enzyme

192 anx UMR BOA
(ou 200 anx) 32 anx

Maïs/Soja
+ Fibres Insol

192 anx UMR BOA
(ou 200 anx) 32 anx

3. Dispositif expérimental sur animaux

Animaux

Poulet de chair à **croissance rapide Ross PM3** (statut EOPS)
Animaux des **2 sexes*** (Pour avoir suffisamment d'animaux)

* Sexage poussins

Bâtiment d'élevage

- Maximum de 200 poussins EOPS / expérimentation
- Elevage proche de la pratique: **au sol** sur **litière** (copeau de bois)
- 8 groupes d'animaux x 4 répétitions*
 - * Répétitions nécessaires pour étude de nutrition / Variabilité du microbiote (mesure des performances zootechniques dont consommation et IC)
- Cases non contigües (pas de contamination entre cases)
- Système de récupérations des excréta dans l'eau (comptage des oocystes)

→ 2 périodes d'élevage x 2 salles de 8 cases (8 traitements) (Mélange Mâles et Femelles)
(Possibilité de début d'expérimentation : 9 janv et 3 avril 2019)

Elevage au sol sur litière (copeau de bois) à une **densité** proche de la **pratique**
(42 kg/m² maxi, Directive 2007/43/CE)

Rq : Ross PM3 (2 sexes) (données 2014); Poids 35 j de 2135 g, soit 20 anx/m²

Elevage de 12 animaux / case (10 à partir de 10 j), soit case de 0,5 m² (surface utile)

Animaux pour les prélèvements (au départ : 12 animaux / case)

J10 : 2 animaux / case

J28 : 8 animaux / case

!!! ATTENTION : Modifications des dates d'expé !!!!

Dates d'expérimentation

Proposition : 9 janv et 3 avril 2019

Chaque expérimentation : 8 traitements x 2 salles de 8 parquets

Age	Exp 1	Exp 2	Interventions
0 j	Me 09/01/19	Me 03/04/19	Eclosion, mise en place (192-200 anx) Aliments démarrage
9 j	Ve 18/01/19	Ve 12/04/19	Prélèvements UMR BOA Aliments croissance
20 j (J0)	Ma 29/01/19	Ma 23/04/19	Infection E. tenella
23 j (J4)	Ve 01/02/19	Ve 26/04/19	Etude de perméabilité intestinale
26 j (J7)	Lu 04/02/19	Lu 29/04/19	Etude de perméabilité intestinale
27 j (J8)	Ma 05/02/19	Ma 30/04/19	Prélèvements UMR BOA et UMR ISP

4. Prélèvements

Technique de mise à mort

UMR BOA Injection létale de pentobarbital au sinus occipital (1 à 2 ml / kg de Dolethal)

UMR ISP Electronarcose suivie d'une dislocation cervicale mécanique

	J10	J28	
		Animaux sains	Animaux infectés
UMR BOA	2 groupes x 32 anx	4 groupes x 16 anx	4 groupes x 16 anx
Morphologie TD, pH	G → Ca : 2 groupes x 32 anx		
Digestibilité	I : 2 groupes x 32 anx	I : 4 groupes x 16 anx	I : 4 groupes x 16 anx
Histologie	J, I : 2 groupes x 12 anx	J, I : 4 groupes x 12 anx	J, I : 4 groupes x 12 anx
Microbiote	I, C : 2 groupes x 12 anx	I, C : 4 groupes x 12 anx	C : 4 groupes x 12 anx
UMR ISP			
Intégrité intestinale (perméabilité, histologie)		4 groupes x 16 anx	4 groupes x 16 anx
Inflammation (gènes de l'immunité innée)			

Etape 2 : Translocation bactérienne lors de l'infection par E. tenella et effet de l'alimentation

Hypothèse, longtemps proposée mais jamais démontrée :

Des infections opportunistes « profiteraient » d'une coccidiose pour disséminer à partir de l'intestin

Rôle protecteur de l'alimentation ?

Réduction de la rupture de la barrière intestinale lors d'infection par E. tenella ?
Et limitation de la survenue de translocations bactériennes?

Protocole expérimental n°2

* **Inoculation orale** dès le **1^{er} jour** après éclosion de poulets EOPS avec une souche d'**E. coli pathogène** ⁽¹⁾ aviaire fluorescente

(1) N'engendre pas de maladies intestinales

* **Deux modes d'alimentation** sélectionnés d'après les résultats obtenus précédemment pour induire les **effets les plus divergents** sur l'**intégrité** de la **barrière intestinale** en présence d' **E. tenella**

* Infection avec **E. tenella** à **21 jours**

➔ Détection des bactéries disséminées dans le **sang** (bactériémie)

Prélèvements de sang pendant l'infection par **E. tenella**
(tous les 2 jours jusqu'au 6^{ème} jour)
→ Détection des bactéries fluorescentes

Dissémination dans les **organes profonds**

Prélèvement de rate, poumon, foie, os
→ Analyses microbiologiques par comptage et détermination de la présence de bactéries au niveau des tissus par imagerie à fluorescence (IVIS system)

Expérimentation animale

Besoin : Proche des conditions expérimentales de l'étape 1

Conditions de développement du microbiote intestinal et d'E. tenella
Elevage sur litière à une densité commerciale

Possibilité en présence d'E. coli ?

Nombre de répétitions (cage) ?

Nombre d'animaux / cage ?

Quantité d'aliment nécessaire (A faire avec Exp1 et/ou 2)

Nombre d'animaux prélevés ?

Prélèvement de sang durant l'infection coccidienne

Prélèvement d'organes au 6^{ème} jours PI