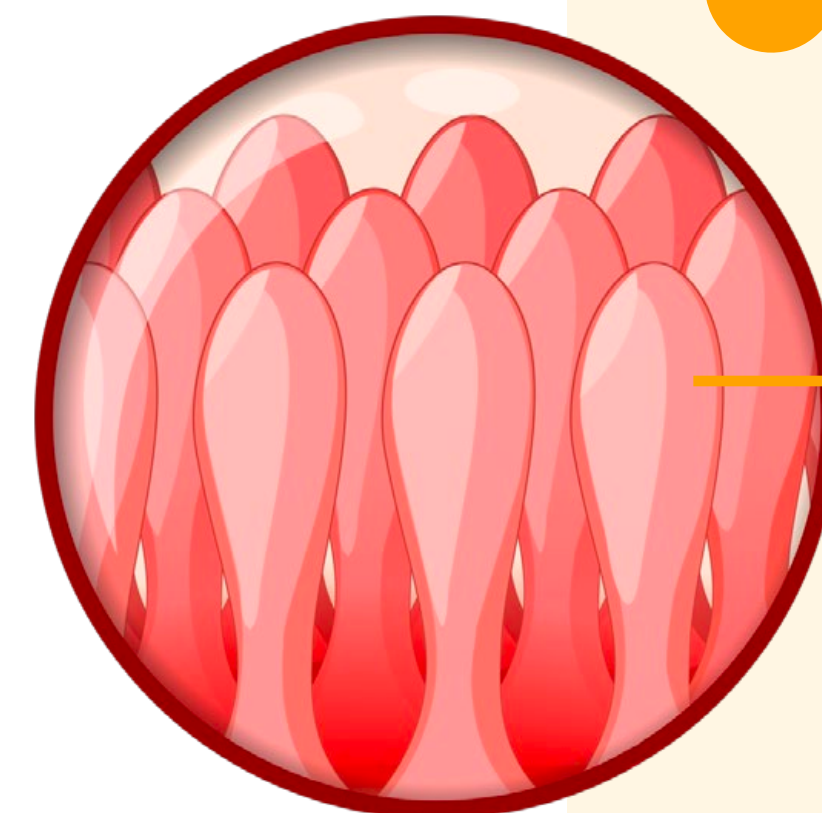




TOOL
BOX
by LOHMANN

SANTÉ GASTROINTESTINALE CHEZ LES POULETTES ET LES POULES PONDEUSES



FRA

En 2030, **la croissance démographique mondiale prévue est estimée à 8,6 milliards de personnes** (UN, 2017). En retour, la demande mondiale de denrées alimentaires augmentera avec **une croissance de la production d'œufs estimée à 50 % entre 2015 et 2035**. (FAO; OECD; Rabobank; FAPRI © Statista 2018).

En ce sens, la sélection génétique de ces dernières années a permis d'augmenter la capacité de production des poules.



La santé gastrointestinale est **un facteur clé pour atteindre un potentiel productif maximal**, non seulement parce qu'il s'agit d'un facteur clé pour la digestion et l'absorption des nutriments, mais aussi parce que c'est un composant essentiel du système immunitaire de l'oiseau.



LOHMANN
BREEDERS



TOOL
BOX
by LOHMANN

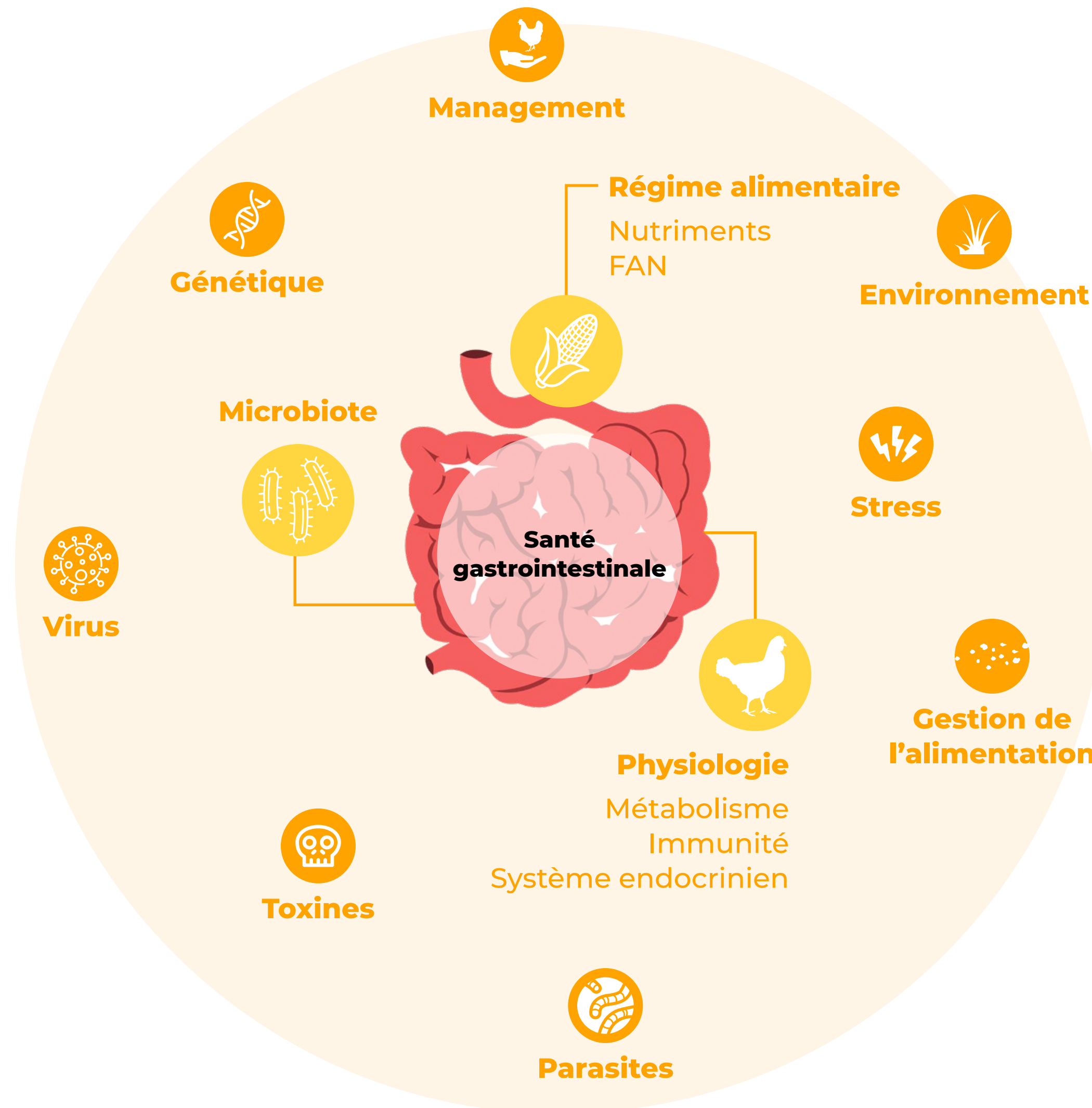
NUTRITION

Les consommateurs sont également de plus en plus préoccupés par **par l'utilisation des antibiotiques en relation avec la résistance microbienne**.

Cette situation, ainsi que la pression exercée par une demande de bien-être accrue et de normes alimentaires, en particulier par l'augmentation de la production alternative, nous amènerait à mettre l'accent et à nous concentrer sur les défis que représente le maintien d'un intestin sain.

Plusieurs facteurs doivent être pris en compte en ce qui concerne la santé de l'intestin (**Figure 1**):

▼ **Figure 1.** Facteurs affectant la santé gastrointestinale





TOOL
BOX
by LOHMANN

NUTRITION

Alimentation et eau

Ces deux vecteurs créent un lien entre l'environnement externe et interne de la poule, ce qui augmente la possibilité d'un effet négatif sur l'équilibre intestinal. Quelques influences communes:

- **Facteurs antinutritionnels** (polysaccharides non amylacés et facteurs anti-trypsiques)
- **Les contaminants de l'eau, des matières premières et des aliments pour animaux** (*E. Coli*, *Salmonella*, mycotoxines, etc.)
- **Changements soudains dans la formulation**
- **Régimes à haute densité - excès de nutriments**



Physiologie de l'oiseau

Comment **les différents organes et le système endocrinien** réagissent face aux défis.

Microbiote intestinal

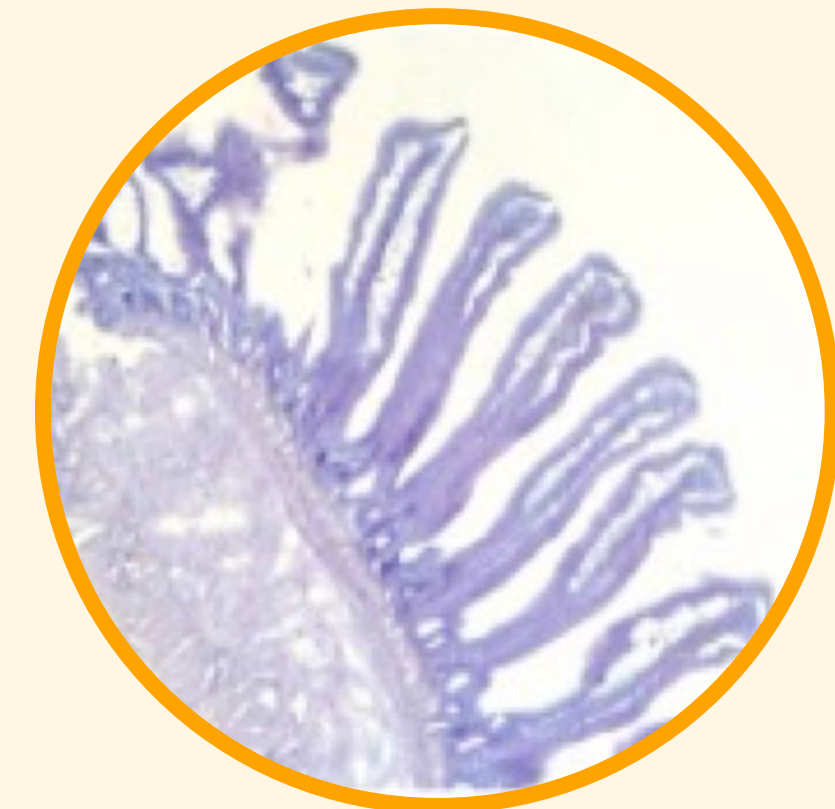
Représenté par l'équilibre entre la flore pathogène et la flore commensale. Cette dernière étant celle qui intervient dans le développement de la morphologie et de la structure intestinale, de la modulation immunitaire et du soutien des processus de digestion et d'absorption.

► **Figure 2.** Effet des mycotoxines sur l'intégrité intestinale. Cheng et al, 2012. L'intégrité intestinale est affectée par l'augmentation de la concentration en déoxynivalénol (DON) dans les aliments.

Régime témoin



2mg DON/kg



5mg DON/kg





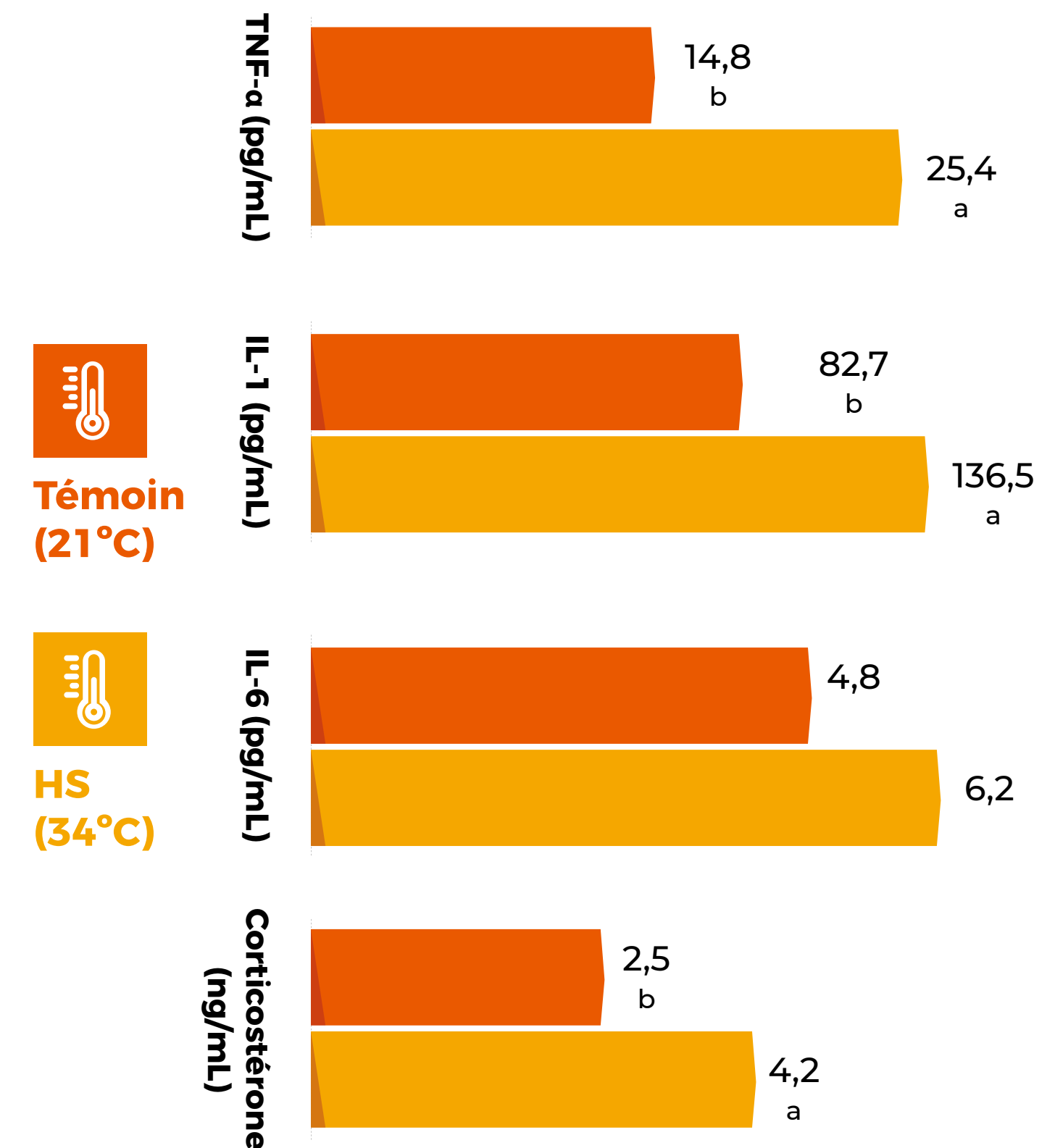
TOOL
BOX
by LOHMANN

NUTRITION

En outre, des facteurs tels que la température (**Figure 3**), l'intensité lumineuse, la mauvaise ventilation, le transport, la vaccination, la densité de peuplement élevée, les agents pathogènes intestinaux et la présence de virus peuvent déclencher un déséquilibre intestinal entraînant des processus d'inflammation.

Tous ces facteurs constituent la base de l'établissement d'une santé gastrointestinale optimale.

► **Figure 3.** Effet de la température sur la production de TNF- α (en relation avec la stimulation de la phase inflammatoire aiguë), d'IL-1 (cytokine produite en réponse à des situations de stress), d'IL-6 (cytokine ayant une activité à la fois pro-inflammatoire et anti-inflammatoire) et de corticostérone (hormone qui intervient dans les situations de stress) chez des poules de 60 semaines. L'exposition continue à des températures élevées entraîne des modifications du microbiote et de la morphologie de l'intestin. Deng et al., 2012.





Stratégies de maintien de la santé gastrointestinale

La meilleure pratique pour maintenir une santé intestinale optimale et donc la productivité de la poule est la **PRÉVENTION**. Voici quelques aspects à prendre en compte:

- **Gestion adéquate, hygiène et biosécurité**
- **Qualité, format et présentation optimales des aliments pour animaux**
- **La qualité de l'eau. La surveillance du rapport eau/aliment agirait comme un indicateur**
- **Mettre en place des programmes de vaccination adéquats**
- **La réduction des niveaux de protéines brutes peut aider à réduire les fermentations de protéines non digestibles. L'inclusion d'acides aminés et de protéases synthétiques aidera à contrôler ces fermentations indésirables**
- **Additifs alimentaires**

L'accent mis récemment sur la réduction ou la restriction de l'utilisation des antibiotiques a été accompagné d'une augmentation des problèmes intestinaux entraînant souvent une **perte de productivité** qui a conduit au développement de plusieurs additifs alimentaires susceptibles d'exercer des effets bénéfiques sur le microbiote intestinal, **d'entraver l'adhésion des pathogènes aux cellules épithéliales et d'améliorer la réponse immunitaire.**

Le marché est maintenant inondé de **probiotiques**, de **prébiotiques**, d'**acides organiques** et de mélanges de ceux-ci (protégés ou non), de **phytobiotiques** et d'enzymes alimentaires existantes.

N'oubliez jamais que l'efficacité des additifs alimentaires dépend de facteurs supplémentaires tels que l'âge de la poule, la gestion, le système de production, la génétique, etc.



Format et présentation des aliments

La taille et le format des particules d'aliments sont extrêmement importants pour le développement de l'intestin. En fournissant une structure dite farine(Mash) avec des particules de distribution optimale, on améliore la qualité de l'alimentation:

- **Consommation d'aliments**
- **Digestibilité des nutriments**
- **Favorise le développement des organes digestifs**
- **Amélioration de la santé gastrointestinale pour optimiser les performances**

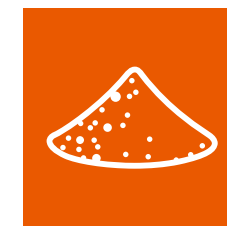
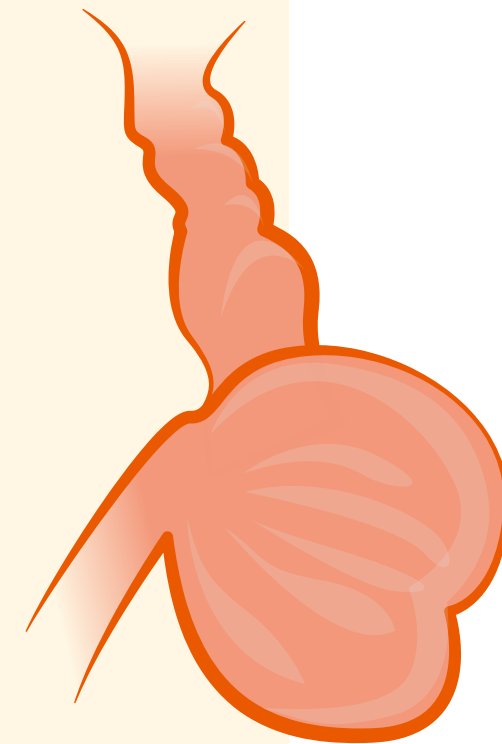


TOOL
BOX
by LOHMANN

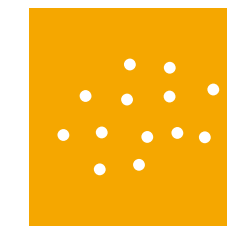
NUTRITION

Lorsque les aliments contiennent trop de particules fines, cela affecte négativement le développement du gésier et du proventricule, ces organes sont importants en raison leur rôle essentiel dans l'utilisation des nutriments et le maintien de la santé intestinale. (Zaefarian et al., 2016).

Le développement du gésier est essentiel. Un gésier bien développé, outre qu'il réduit la taille des particules d'aliments entrant dans le duodénum, agit comme une barrière pour microbiote en raison de la réduction du pH.



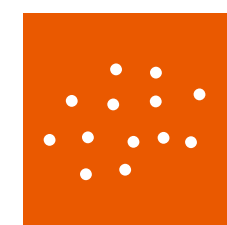
Farine



Miette

▼ **Figure 4.** Influence du format et de la présentation des aliments sur le poids relatif des organes digestifs (g/100g de corps poids) chez les pondeuses. Ege et al., 2019

Gésier



Fine



Grossière

Gésier





TOOL
BOX
by LOHMANN

NUTRITION

Probiotiques

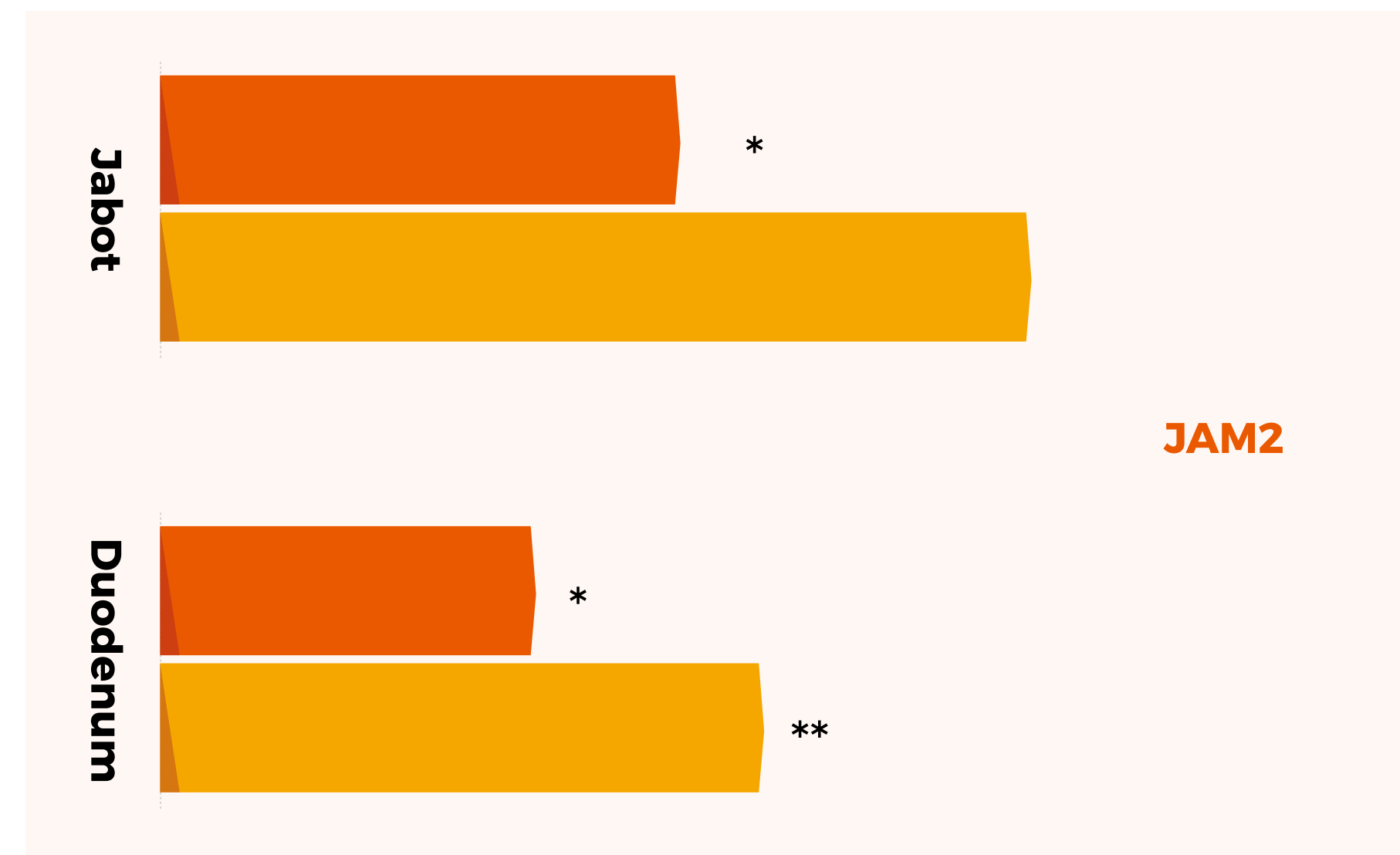
Les probiotiques sont des microorganismes viables capables de promouvoir un effet bénéfique sur la santé intestinale des oiseaux.

Les mécanismes d'actionnement comprennent:

- **Amélioration de l'équilibre du microbiote intestinal**
- **Source d'énergie** par les acides gras à chaînes courtes (AGCC)
- **Réduire la capacité des agents pathogènes à adhérer** à l'épithélium intestinal par exclusion compétitive
- **Améliorer les jonctions étroites des entérocytes**
- **Moduler la réponse immunitaire**
- **Inhibition du facteur de nécrose tumorale** au niveau des cellules épithéliales



▼ **Figure 5.** Effet d'une supplémentation en *Lactobacillus reuteri* (LR) sur les niveaux d'ARNm en relation avec les jonctions serrées dans le tractus intestinal. La claudine augmente la perméabilité intestinale tandis que le JAM2 fait partie des jonctions serrées qui contrôlent la perméabilité et protège contre l'invasion des microbiotes. Les valeurs représentent la moyenne SEM ± (n=7) de la variation de l'expression du gène cible par rapport à un échantillon standard du cæcum dans le groupe de contrôle. * P<0,05 et ** P<0,01. Nii et al., 2020.





TOOL
BOX
by LOHMANN

NUTRITION

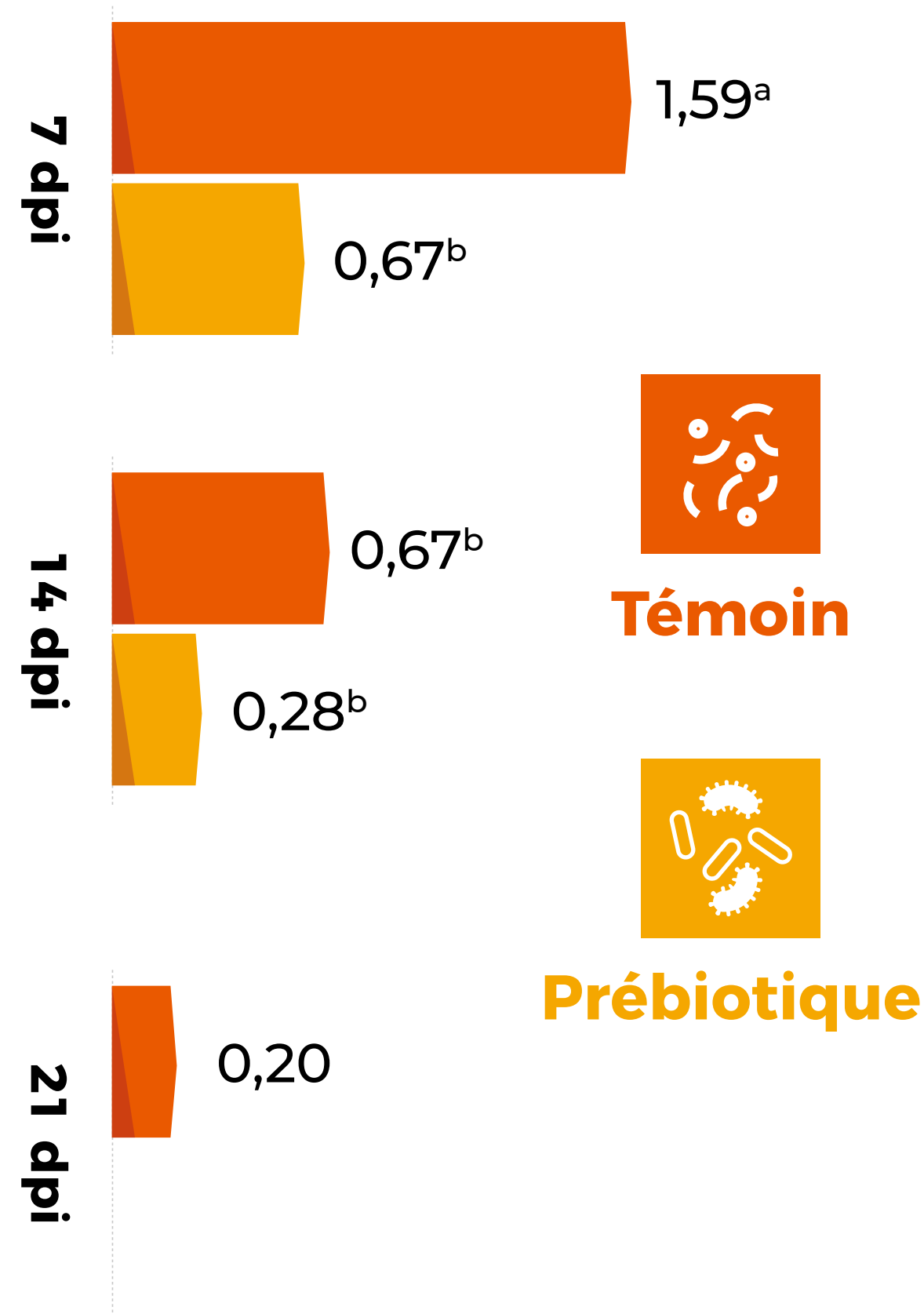
Prébiotiques

Les prébiotiques se caractérisent par leur **capacité à modifier (de manière bénéfique) la composition du microbiote intestinal** en exerçant un effet positif sur la santé des intestins. Il s'agit de différents oligosaccharides dont la principale caractéristique est qu'ils sont non digestibles par les enzymes endogènes. Pour cette raison, ils atteignent la partie distale du tractus intestinal où ils peuvent être utilisés comme substrat par des bactéries bénéfiques comme les bactéries bifidobactériennes ou acidolactiques (Ricke, 2018).

Normalement, les oligosaccharides comprennent les glucides tels que les fructooligosaccharides (FOS), les galactooligosaccharides (GOS) et manooligosaccharides (MOS).

▼ **Figure 6.** Effet du prébiotique sur les poules atteintes de *Salmonella Enteritidis*. Murate et al., 2015

log10 cécal de *S. Enteritidis*



Il convient de mentionner ici les fibres alimentaires, la somme des PNA (polysaccharides non amylacés) et de la lignine. **Certains de ces polysaccharides représentent un substrat pour le microbiote intestinal en plus d'être une source d'énergie.** Augmenter le taux d'inclusion des fibres brutes améliorerait la diversité du microbiote intestinal et la physiologie du tractus.

Pendant la période d'élevage, les cinq premières semaines sont essentielles en raison du développement du système digestif et immunitaire, et c'est également la période où le microbiote intestinal s'établit. L'inclusion de niveaux modérés de fibres insolubles dans l'alimentation des poulettes et des pondeuses stimule le développement et la physiologie du tractus intestinal, améliorant ainsi la productivité des oiseaux.



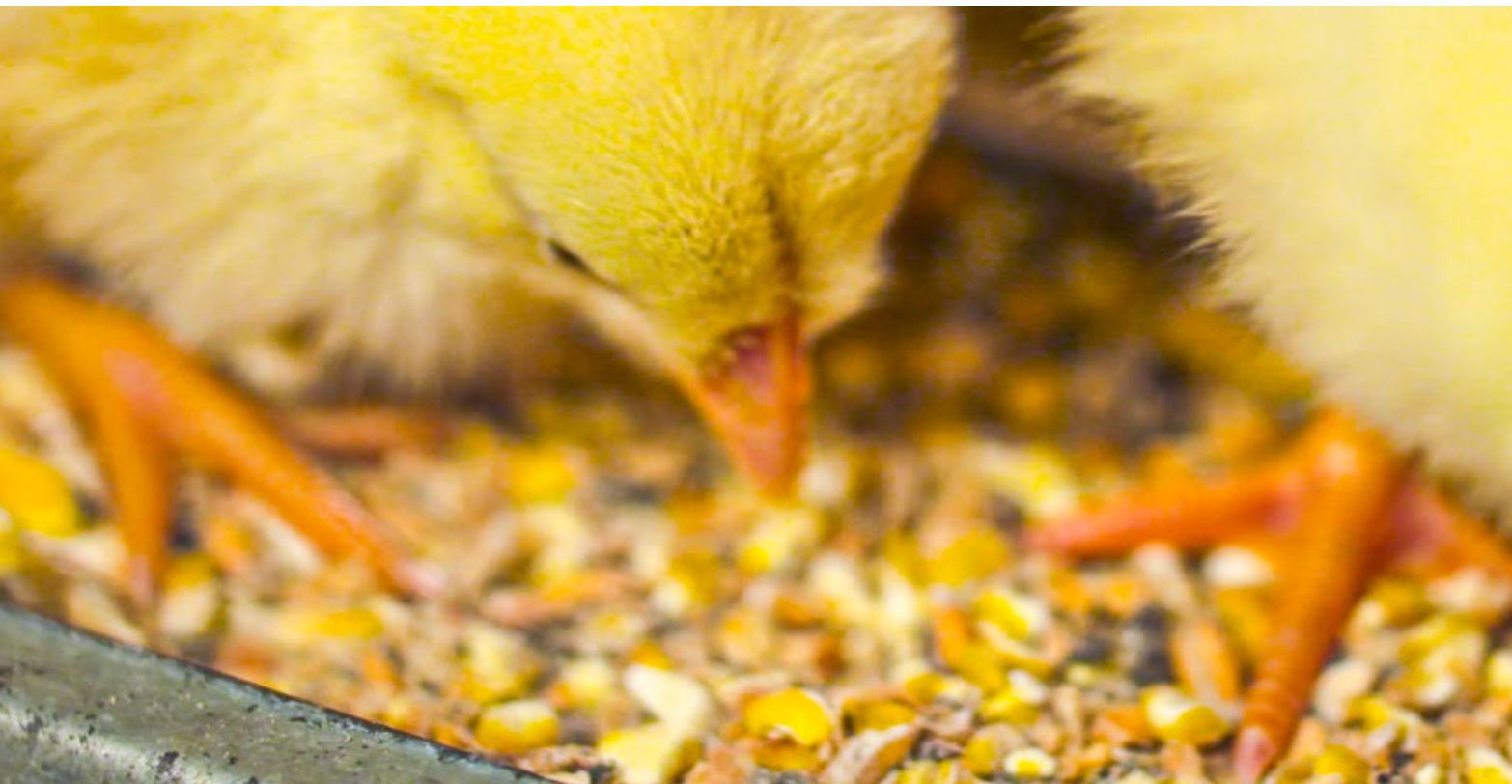


TOOL
BOX
by LOHMANN

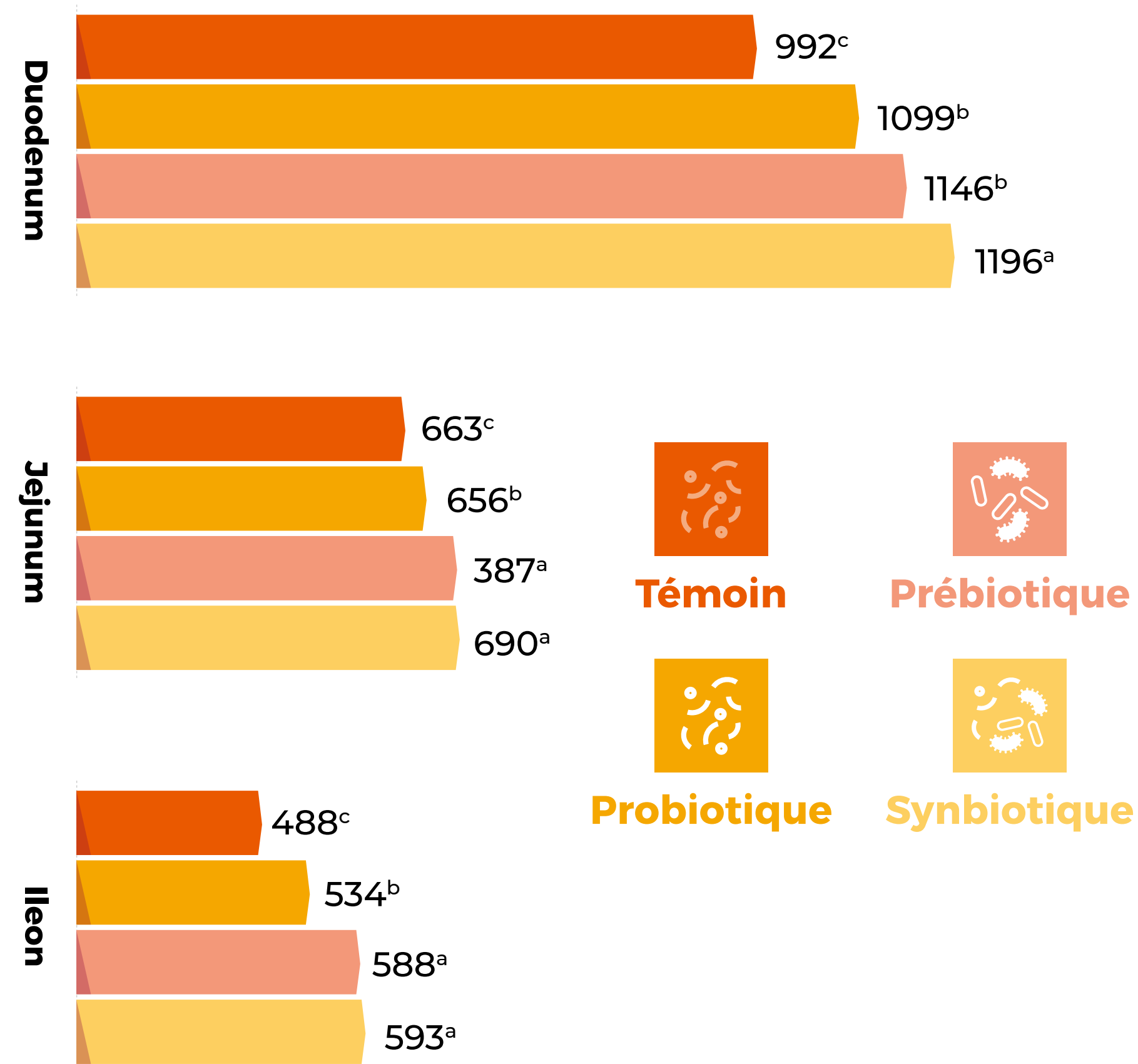
NUTRITION

Symbiotiques

Se définit comme la **combinaison de prébiotiques et de probiotiques** où ces derniers améliorent **sélectivement la croissance des probiotiques**, montrant ainsi un effet synergique.



Hauteur des villosités, μm



◀ **Figure 7.** Effet du symbiotique sur la morphologie intestinale des poules pondeuses. Abdelqader et al, 2012. Une hauteur de villosités plus élevée est associée à une capacité d'absorption et à une intégrité intestinale supérieures.



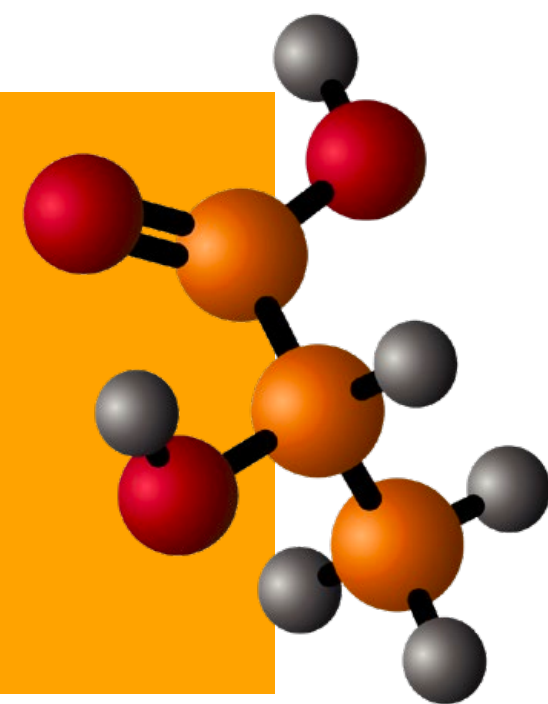


Acides organiques

Les acides organiques sont des additifs qui, en plus d'être efficaces pour réduire ou contrôler la contamination microbiologique des aliments (Theron y Rykers Lues, 2011), **ont prouvé leurs effets bénéfiques sur la santé et les performances des intestins.**

Leur inclusion dans l'alimentation des poules et des poulettes **stimule** l'activité enzymatique endogène, **améliore** la solubilité des minéraux et peut donc avoir un effet antibactérien, **soutenant** l'intégrité intestinale de l'intestin.

Il existe une variété d'acides organiques. Il s'agit par exemple de l'acide acétique, de l'acide formique, de l'acide lactique, de l'acide fumarique, etc. ou d'une combinaison de ces acides. Ils diffèrent par leurs caractéristiques physico-chimiques et peuvent être inclus dans les aliments pour animaux ou l'eau potable.



▼ **Tableau 1.** Concentration minimale inhibitrice de certains acides organiques. Strauss et Hayler, 2001.

	Acide formique (%)	Acide propanique (%)	Acide lactique (%)
<i>Salmonella typhimurium</i>	0,10	0,15	0,30
<i>Escherichia coli</i>	0,15	0,20	0,40
<i>Campylobacter jejuni</i>	0,10	0,20	0,25
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,15	0,25	0,40
<i>Clostridium botulinum</i>	0,15	0,25	0,30
<i>Clostridium perfringens</i>	0,10	0,25	0,30



TOOL
BOX
by LOHMANN

NUTRITION

Leur efficacité dépend du type d'acide (pka et poids moléculaire), de la concentration, du dosage et du pH de l'environnement.

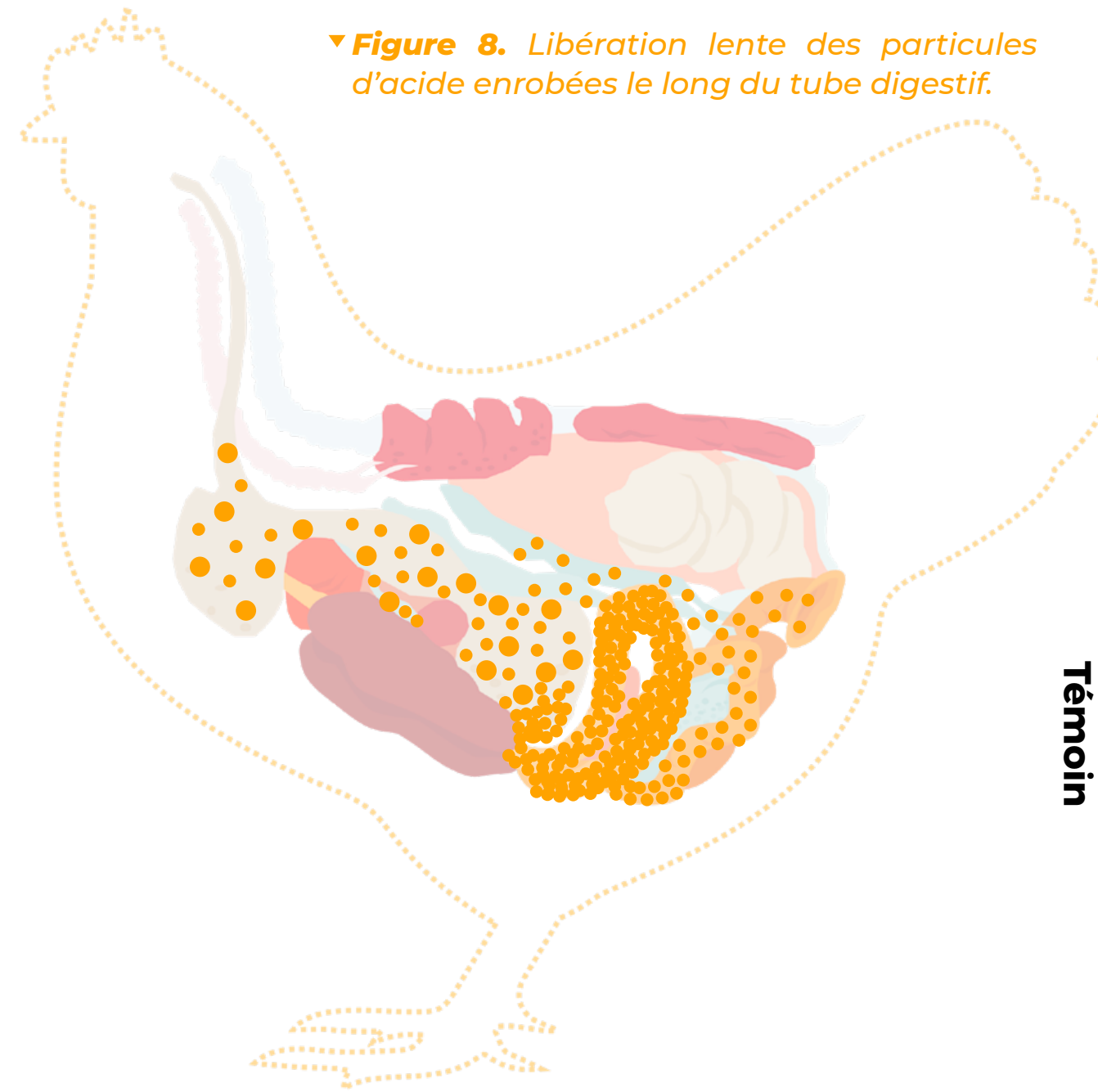
À des niveaux de pH inférieurs, on peut s'attendre à une concentration plus élevée de forme non dissociée. Cela leur permet de pénétrer à l'intérieur des bactéries, réduisant leur prolifération et parfois même les tuant directement.

Par conséquent, leur efficacité sera plus élevée au niveau de l'intestin (jabot, proventricule et gésier) où les valeurs de pH sont plus faibles.

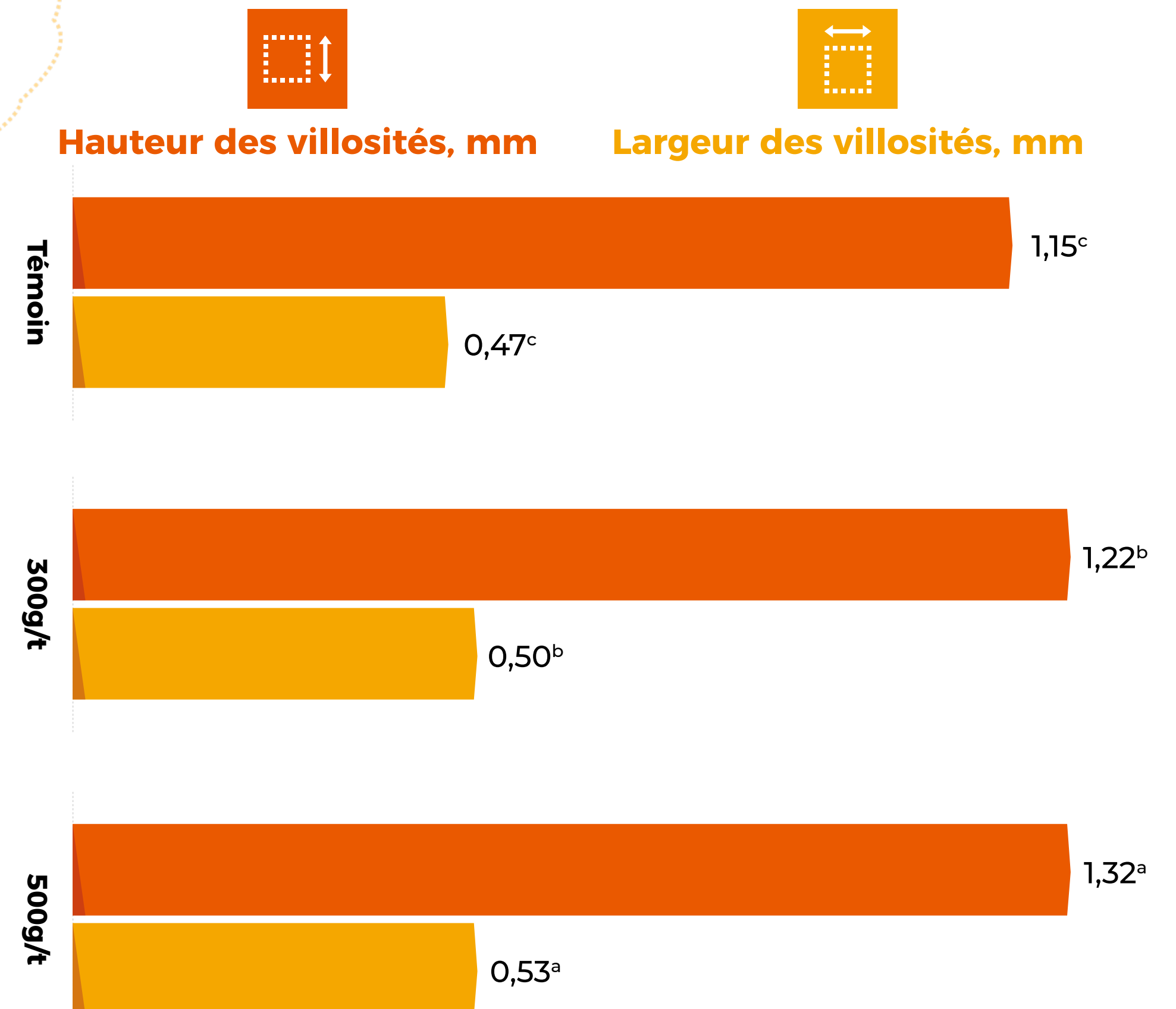
Lorsque l'effet recherché est d'atteindre la partie distale du tractus intestinal, nous constatons que les acides organiques ou les mélanges qui ont été enrobés fonctionnent plus efficacement. **Leur enrobage favorise le relargage de l'acide à partir du duodénum (Figure 8) évitant ainsi la prolifération de micro-organismes pathogènes.**

L'acide butyrique/butyrate en est un exemple. En plus d'être une source d'énergie pour les colonocytes, c'est aussi un médiateur cellulaire qui aide à réguler de multiples fonctions comme le développement du tissu intestinal, la réduction du stress oxydatif et la modulation du système immunitaire.

▼ **Figure 8.** Libération lente des particules d'acide enrobées le long du tube digestif.



▼ **Figure 9.** Effet du butyrate sur la morphologie intestinale. Van Vugt Pna et al, 2001.





TOOL
BOX
by LOHMANN

NUTRITION



L'eau peut également être une source de contamination en raison de la présence potentielle de microorganismes. L'inclusion d'acides organiques est une pratique courante pour contrôler leur prolifération et améliorer les performances.



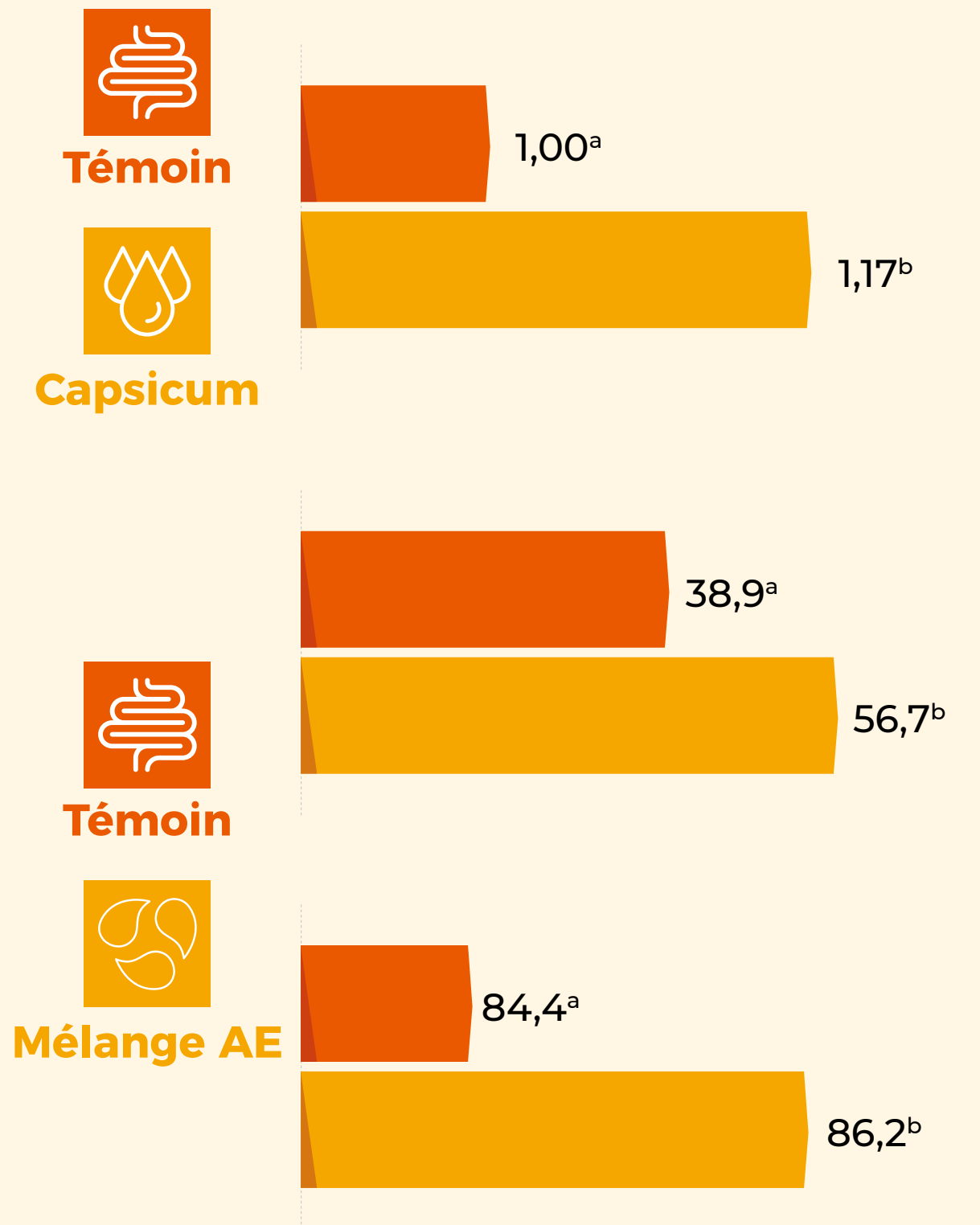
Phytobiotiques

Les phytobiotiques représentent des composés naturels dérivés de plantes **associés à des propriétés antimicrobiennes, antifongiques, antiparasitaires, anti-inflammatoires, antioxydantes et immunomodulatrices.**

Les huiles essentielles font partie de ce groupe.

Les propriétés antioxydantes des huiles essentielles influencent la réponse immunitaire, mais les résultats obtenus avec différentes huiles essentielles peuvent être très variables.

▼ **Figure 10.** Effet de différentes huiles essentielles sur la digestibilité des nutriments. Ganesh & Bhat et col, 1984; Jamroz et col, 2005; Bravo, Pirgozliev et al, 2014





TOOL
BOX
by LOHMANN

NUTRITION

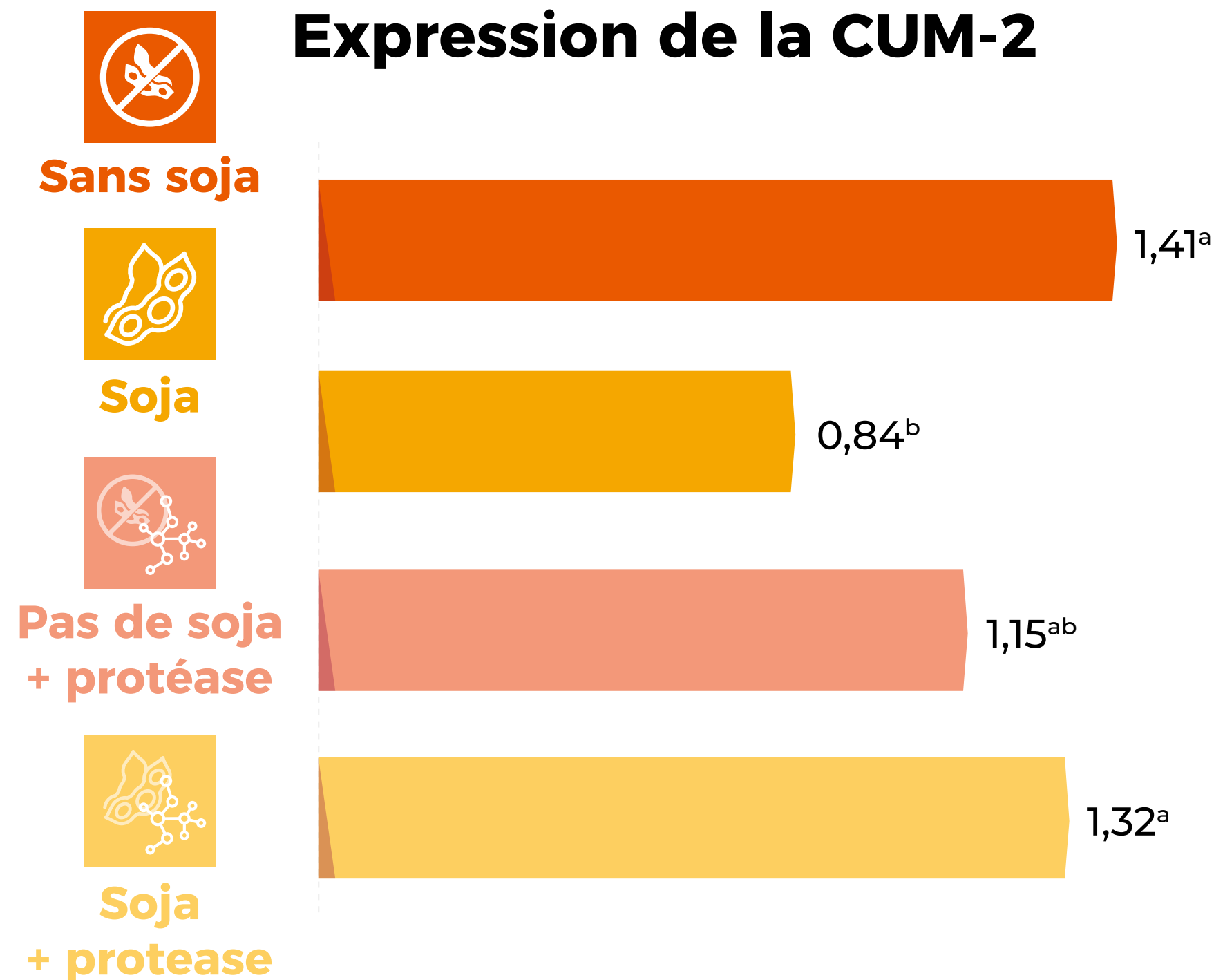
Enzymes exogènes

Depuis de nombreuses années, l'inclusion d'enzymes exogènes dans l'alimentation des poules est une pratique courante. **Xylanases, β -glucanases, mannanases, lipases, protéases, phytases, pour n'en citer que quelques-unes, ou bien des combinaisons d'enzymes exogènes sont souvent complétées en fonction de la disponibilité et de la qualité des matières premières afin de réduire l'impact des facteurs antinutritionnels, tels que les PNA, l'acide phytique ou les inhibiteurs de protéases.** Ainsi elles peuvent affecter le processus de digestion et d'absorption des nutriments et limiter les impacts négatifs sur la santé de l'intestin.

L'inclusion des carbohydrases peut avoir un impact positif sur la microflore intestinale en raison de son mécanisme différent, réduisant en fin de compte l'effet antinutritionnel des PNA en produisant différents oligosaccharides ayant un effet prébiotique potentiel.

De même, l'inclusion de protéases réduit la concentration de protéines non digestibles dans l'intestin qui, autrement, déclencherait des fermentations susceptibles d'affecter la composition du microbiote.

▼ **Figure 11.** Expression du gène MUC-2 (associé à la production de mucine qui protège l'épithélium intestinal contre les bactéries pathogènes et sert de substrat aux bactéries commensales) dans les régimes alimentaires en présence ou en absence de farine de soja avec ou sans ajout de protéase. Cowieson et al. 2016



En outre, il a également été suggéré qu'ils ont la capacité de dégrader les protéines antigéniques présentes dans la farine de soja et/ou de dégrader les facteurs antinutritionnels comme les inhibiteurs de trypsine et les lectines (Cowieson et al., 2016).



TOOL
BOX
by LOHMANN

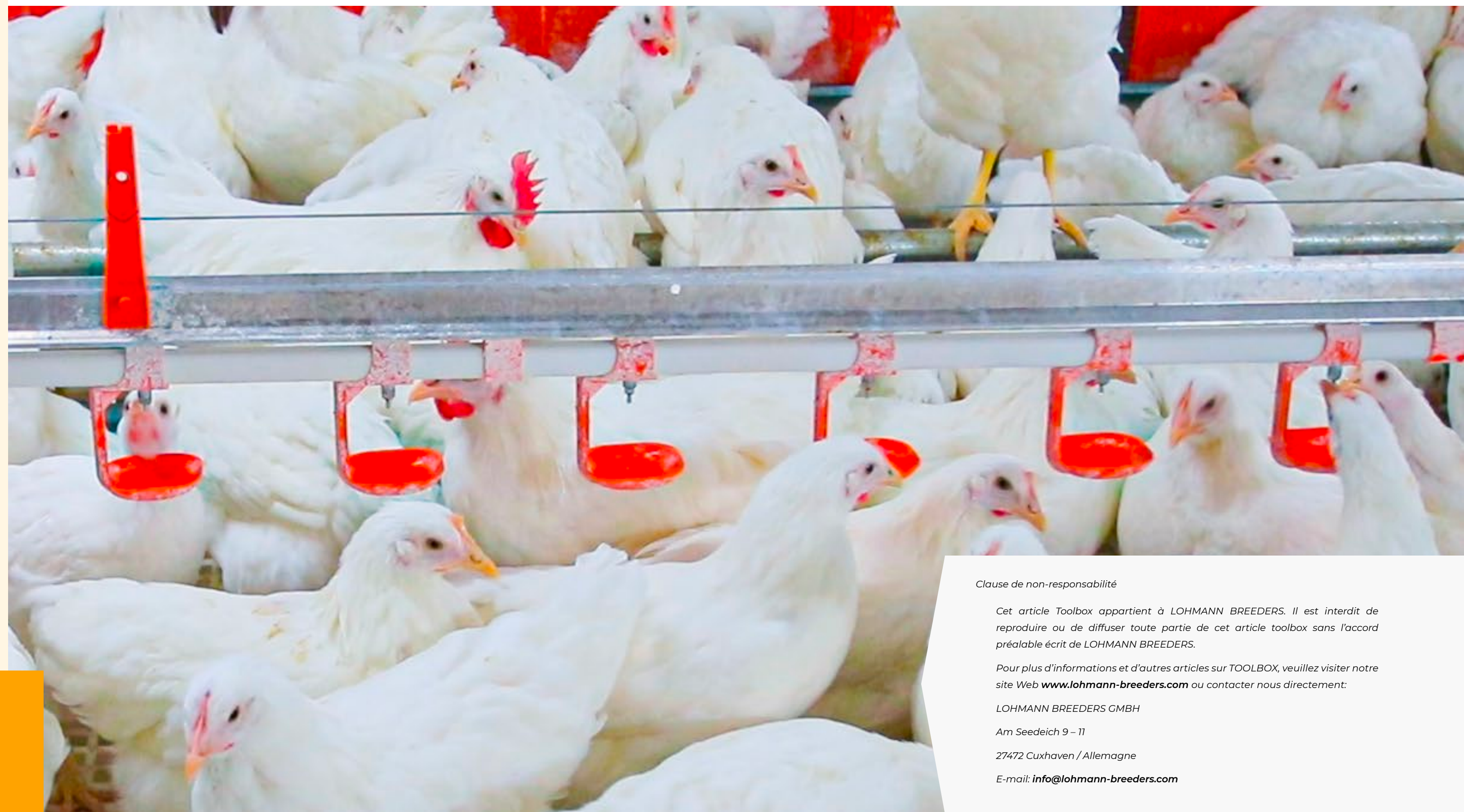
NUTRITION

Résumé

Le tractus intestinal aviaire est une série d'organes qui remplissent deux fonctions importantes: la digestion et le soutien du système immunitaire. **Le microbiote présent dans le tube digestif est essentiel au maintien de la santé intestinale et, par conséquent, de la productivité.**

Des facteurs tels que la gestion, le régime alimentaire, etc. **influencent la présence et la prolifération des agents pathogènes** qui constituent un facteur de risque pouvant déclencher des infections. Il convient de prendre toute mesure qui contribuera à maintenir l'équilibre entre la flore commensale et la flore pathogène.

Dans le cadre des stratégies, la prévention sera notre meilleur allié. D'un point de vue nutritionnel, il existe toute une série d'additifs qui ont prouvé, par différents mécanismes, leur potentiel à soutenir le maintien de l'écosystème intestinal et la fonction immunitaire.



Clause de non-responsabilité

Cet article Toolbox appartient à LOHMANN BREEDERS. Il est interdit de reproduire ou de diffuser toute partie de cet article toolbox sans l'accord préalable écrit de LOHMANN BREEDERS.

Pour plus d'informations et d'autres articles sur TOOLBOX, veuillez visiter notre site Web www.lohmann-breeders.com ou contacter nous directement:

LOHMANN BREEDERS GMBH

Am Seedeich 9 – 11

27472 Cuxhaven / Allemagne

E-mail: info@lohmann-breeders.com

