

# SECALIBIO

Sécuriser les Systèmes Alimentaires en  
Production de Monogastriques Biologiques



## Evaluation multicritère de deux stratégies alimentaires en poulet de chair biologique

Date de rédaction : 03/05/2018

Auteur : Romaric Chenut (ITAVI)

Réalisation technique



Financeurs



# SOMMAIRE

1.	Contexte et objectifs de l'étude.....	3
2.	Matériel et méthode .....	3
2.1.	Cadre d'évaluation.....	3
2.2.	Scénarios évalués.....	3
2.3.	Description du cas-type .....	4
2.4.	Analyse des résultats des essais et hypothèses retenues.....	5
2.4.1.	Effet d'une baisse de la concentration en protéines .....	5
2.4.2.	Effet d'un parcours enrichi en protéines .....	6
2.4.3.	Effet d'une augmentation du nombre de phases alimentaires.....	6
2.5.	Calculs des indicateurs .....	7
2.5.1.	Impacts environnementaux potentiels de l'alimentation des poulets : méthode ACV	7
2.5.2.	Estimation des rejets d'azote et phosphore .....	8
2.5.3.	Part de coproduits dans l'aliment .....	8
2.5.4.	Bien-être animal : Méthode EBENE .....	8
2.5.5.	Bien-être animal : utilisation du parcours.....	8
2.5.6.	Nature des matières premières .....	9
2.5.7.	Origine des matières premières.....	9
2.5.8.	Calcul du coût de production .....	9
3.	Résultats et discussion .....	9
3.1.	Résultats .....	9
3.2.	Discussions.....	11
3.2.1.	Discussions ACV.....	11
3.2.2.	Discussions rejets N et P.....	13
3.2.3.	Part de coproduits dans l'aliment .....	13
3.2.4.	Bien-être animal .....	14
3.2.5.	Sortie et exploration du parcours .....	15
3.2.6.	Nature des matières premières .....	15
3.2.7.	Origine des matières premières.....	15
3.2.8.	Coût de production .....	16
4.	Conclusions.....	17
	Annexes .....	19

## 1. Contexte et objectifs de l'étude

L'évaluation multicritère porte sur les essais zootechniques conduits en poulet de chair biologique dans le cadre du projet Sécalibio. Avec le passage annoncé à une alimentation 100 % AB (Agriculture Biologique), les filières attendent un surcoût du poste aliment. Aussi, toute stratégie permettant de réduire le coût alimentaire tout en maintenant les performances de production s'avérerait intéressante. Deux stratégies ont été explorées dans le cadre du projet Sécalibio :

- **L'implantation de parcours avec des plantes riches en protéines associée à une baisse de la teneur en protéines dans l'alimentation (essais zootechniques à l'INRA du Magneraud)**
- **L'ajustement de l'apport nutritionnel aux besoins des animaux *via* une augmentation du nombre de phases alimentaires (essais zootechniques au lycée Nature)**

L'évaluation multicritère doit permettre d'évaluer les conséquences de ces stratégies au-delà des impacts sur les performances zootechniques. Sont ainsi évaluées les **conséquences sur le bien-être animal, les impacts environnementaux ou encore le coût de production**. Cette évaluation plus globale permet d'objectiver les conséquences potentielles d'un changement de pratique sur la durabilité du système et d'accompagner l'évolution des filières en conséquence.

## 2. Matériel et méthode

### 2.1. Cadre d'évaluation

Le cadre de l'évaluation repose sur les méthodes d'évaluation de la durabilité existantes pour les filières avicoles : Avibio et OVALI® - sustainability for poultry. Compte tenu des objectifs de l'étude et des données disponibles suite aux essais, une sélection de critères pertinents par rapport à la question posée a été réalisée. Les trois piliers de la durabilité (environnement, économie, social) sont finalement évalués à travers le tableau 1 en page suivante.

### 2.2. Scénarios évalués

Les résultats des essais zootechniques au Magneraud et au lycée Nature ont été transposés à un cas-type « poulet AB moyen France » construit sur la base des références technico-économiques 2017 disponibles à l'ITAVI. Il s'agit ainsi d'évaluer les implications en termes de durabilité de la mise en œuvre de ces stratégies alimentaires dans le cas d'un élevage français représentatif de poulets AB.

**Pour évaluer l'intérêt d'implanter des parcours riches en protéines pour accompagner une baisse de la teneur en protéines de l'alimentation, 3 scénarios sont comparés :**

- Témoin positif (MATOPN<sup>1</sup>) = alimentation 100% AB de référence, Parcours « Normal » (non implanté avec des plantes riches en protéines)
- Témoin négatif (MAT-2PN) = alimentation 100% AB -2 points de protéines, Parcours « Normal »
- Implantation parcours (MAT-2PP) = alimentation 100% AB -2 points de protéines, parcours implanté de plantes riches en Protéines.

Les écarts de performances observées entre stratégies lors des essais zootechniques sont appliqués au cas-type. Ainsi, le scénario MATOPN correspond au cas-type et les 2 autres scénarios MAT-2PN et

---

<sup>1</sup> MATOPN : Matière Azotée Totale 0 (à l'équilibre) Parcours Normal ; MAT-2PN : Matière Azotée Totale – 2 points Parcours Normal ; MAT-2PP MAT-2PN : Matière Azotée Totale – 2 points Parcours Protéique

MAT-2PP sont construits en relatif par rapport au cas-type. Les effets d'une baisse de la teneur en protéines (comparaison des scénarios MATOPN et MAT-2PN) sont issus de l'analyse des résultats d'un essai mené dans le cadre du projet AVIALIMBio entre 2013 et 2015 à l'INRA du Magneraud. Les effets d'une implantation d'un parcours riche en protéines couplé à une alimentation moins concentrée en protéines (comparaison des scénarios MAT-2PN et MAT-2PP) sont issus de l'analyse des résultats des essais menés au Magneraud dans le cadre du projet Sécalibio.

Pour évaluer l'intérêt de segmenter davantage le plan d'alimentation (passage de 3 à 5 phases), 2 scénarios sont comparés :

- TEMOIN (3P) = alimentation 100% AB, 3 phases
- TEST (5P) = alimentation 100% AB, 5 phases

Les écarts de performances observées entre les stratégies 3P et 5P lors des essais zootechniques sont appliqués au cas-type. Ainsi, le scénario 3P correspond au cas-type et le scénario 5P est construit en relatif par rapport au cas-type.

Pilier	Objectif	Critère	Indicateur
Economie	Créer de la valeur sur le territoire français	Assurer la compétitivité de la filière	Coût de production du vif
	Participer à l'autosuffisance alimentaire française	Réduire la dépendance en protéines végétales importées pour l'alimentation animale	Part des matières premières françaises dans l'alimentation des poulets
Social	Répondre aux attentes des citoyens	Nature des matières premières composant l'aliment	Pourcentage de matières premières biologiques
		Respecter le bien-être animal	Méthode EBENE (Evaluation multicritère incluant des indicateurs sanitaires et des observations comportementales) <i>Ou</i> Utilisation et exploration du parcours
Environnement	Optimiser la gestion des ressources	Optimiser la consommation d'énergie	Quantité totale d'énergie non renouvelable consommée (pour l'alimentation des poulets)
		Optimiser l'utilisation des ressources non renouvelables (hors énergie)	Quantité de phosphates consommée (pour l'alimentation des poulets)
	Maîtriser les impacts environnementaux	Limiter les émissions atmosphériques	Quantité totale de GES émise
		Préserver la qualité du sol et de l'eau	Rejets d'azote par l'activité d'élevage
			Rejets de phosphore par l'activité d'élevage
Utiliser les coproduits de la filière	Part des coproduits valorisés dans l'alimentation des poulets		

Tableau 1. Evaluation des trois piliers du développement durable

### 2.3. Description du cas-type

Le cas type se veut représentatif de l'atelier moyen français de production de poulet biologique en filière longue. Nous considérons qu'il est constitué de deux bâtiments de 400 m<sup>2</sup>.

Ses performances techniques sont celles qui sont publiées par l'ITAVI dans le rapport « Performances Techniques et Coûts de Production en volailles Label Rouge et Biologique<sup>2</sup> », qui sont issues d'une enquête auprès des principales organisations de production (moyennes pondérées par les volumes d'activité), et qui se veulent représentatives de la performance moyenne française. Le dernier rapport disponible est celui publié en 2018 sur les résultats de l'année 2017, dans lequel l'échantillon enquêté représente 23% de la production nationale de poulets biologiques.

Densité à la mise en place (têtes/m <sup>2</sup> )	Mortalité technique (%)	Indice de consommation	Age d'abattage (jours)	Poids vif à l'enlèvement (kg)	Durée de vide sanitaire (jours)	Nombre de bandes par an
10	3,24%	3,05	85,8	2,239	21	3,36

**Tableau 2. Performances techniques moyennes des élevages de poulets AB en 2017 (et donc performances du cas type)**

## 2.4. Analyse des résultats des essais et hypothèses retenues

### 2.4.1. Effet d'une baisse de la concentration en protéines

#### ➤ Sur les performances techniques

Afin de conclure quant aux effets d'une réduction de la teneur en protéines de 2 points dans l'alimentation des poulets de chair biologiques, les performances zootechniques des lots TEMOIN et MAT-3<sup>3</sup> des deux bandes des essais AVIALIM BIO ont été comparées.

Ces deux bandes présentaient des écarts de poids vif à 84 jours. Or, sur le terrain, l'âge d'abattage est adapté de façon à obtenir des animaux à un poids objectif donné. Pour conclure sur l'effet d'une baisse de protéines sur l'indice de consommation et sur l'âge d'abattage (i.e. GMQ) en se fixant l'objectif d'un poids vif constant (celui du cas type, soit 2,24 kg), des simulations ont été réalisées à l'aide d'un modèle ITAVI.

Finalement, les hypothèses suivantes sont retenues : la réduction de la teneur en protéines de 2 points dans l'alimentation des poulets de chair biologiques entraîne une augmentation de l'indice de consommation de 12 %, une réduction du GMQ de 10 %, et donc un allongement de la durée d'élevage pour atteindre le poids cible.

Scénario	Poids vif à l'abattage (kg)	Indice de consommation	Gain moyen quotidien	Age d'abattage (jours)	Mortalité (%)	Nombre de lots / an	Durée du vide sanitaire (jours)
MATOPN	2,239	3,050	26,1	85,8	3,24	3,36	22,8
MAT-2PN	2,239	3,416	23,5	95,3	3,49	3,09	22,8

**Tableau 3. Description des performances pour les scénarios MATOPN et MAT-2PN**

<sup>2</sup> <https://www.itavi.asso.fr/content/performances-techniques-et-resultats-economiques-0>

<sup>3</sup> La modalité « MAT-3 » dans AVIALIM correspond en réalité à une diminution de la teneur en protéines de deux points par rapport aux teneurs habituelles en protéines des aliments bio en 2017-2018.

### ➤ Sur le coût de l'aliment

Les coûts des aliments moyens pondérés formulés pour les lots TEMOIN et MAT-3 ont été calculés dans le cadre du projet AVIALIM BIO. Il ressort que (dans le contexte de prix des matières premières du moment) le coût de l'aliment moyen pondéré<sup>4</sup> moins concentré en protéines est 5,2 % inférieur à celui de la tonne d'aliment équilibré en protéines (voir en annexe 1 les formules alimentaires utilisées dans le cadre d'AVIALIM BIO).

### 2.4.2. Effet d'un parcours enrichi en protéines

Les effets de l'implantation d'un parcours riche en protéines sur les performances des poulets de chair nourris avec un aliment moins concentré en protéines sont déduits des résultats des essais Sécalibio au Magneraud. De la même façon, des simulations utilisant un modèle ITAVI ont permis de standardiser les indices de consommation et GMQ pour un poids d'abattage donné afin de se rapprocher de la réalité du terrain.

Les hypothèses suivantes sont retenues : l'implantation d'un parcours riche en protéines pour des poulets de chair biologiques nourris avec un aliment moins concentré en protéines (-2 points) entraîne une réduction de l'indice de consommation de 5 % et n'affecte pas le GMQ.

Aussi, la mise à disposition d'un parcours riche en protéines permet de compenser en partie seulement la chute de performances liée à la baisse de protéines dans l'aliment.

Scénario	Poids vif à l'abattage (kg)	Indice de consommation	Gain moyen quotidien	Age d'abattage (jours)	Mortalité (%)	Nombre de lots / an	Durée du vide sanitaire (jours)
MAT OPN	2,239	3,050	26,096	85,800	3,24	3,36	22,83
MAT-2PN	2,239	3,416	23,486	95,333	3,49	3,089	22,83
<b>MAT-2PP</b>	<b>2,239</b>	<b>3,245</b>	<b>23,486</b>	<b>95,333</b>	<b>3,49</b>	<b>3,089</b>	<b>22,83</b>

Tableau 4. Description des performances pour le scénario MAT-2PP

### 2.4.3. Effet d'une augmentation du nombre de phases alimentaires

#### ➤ Sur les performances techniques

L'essai zootechnique mené au lycée Nature ne montre pas d'effet de l'augmentation du nombre de phases alimentaires sur les performances zootechniques. Aussi, les mêmes performances sont utilisées pour calculer les indicateurs des scénarios 3P et 5P. L'intérêt de l'augmentation du nombre de phases devrait alors se faire ressentir dans une réduction du coût de production (via une réduction du coût alimentaire) et des rejets d'azote notamment.

Transposées au cas type, les performances techniques utilisées sont donc les mêmes pour les scénarios 3 phases et 5 phases (tableau 5).

---

<sup>4</sup> L'aliment moyen pondéré fait référence à toutes les phases prises en compte dans leurs proportions respectives

Scénario	Poids vif à l'abattage (kg)	Indice de consommation	Gain moyen quotidien	Age d'abattage (jours)	Mortalité (%)	Nombre de lots / an	Durée du vide sanitaire (jours)
3P	2,239	3,050	26,096	85,800	3,24	3,36	22,83
5P	2,239	3,050	26,096	85,800	3,24	3,36	22,83

*Tableau 5. Description des performances techniques pour les scénarios 3 phases et 5 phases*

### ➤ Sur le cout de l'aliment

Les coûts des aliments moyens pondérés formulés pour les lots 3P et 5P ont été calculés d'après leur composition et le coût des matières premières en conjoncture 2018.

Il ressort que le coût de l'aliment moyen pondéré 5 phases (moins concentré en protéines) est 1,7 %<sup>5</sup> moins cher, à la tonne, que l'aliment moyen pondéré 3 phases (voir en annexe 2 les formules des aliments utilisés lors des essais).

## 2.5. Calculs des indicateurs

### 2.5.1. Impacts environnementaux potentiels de l'alimentation des poulets : méthode ACV

L'analyse de cycle de vie (ACV) est une méthode normée (ISO 14040 et ISO 14044) qui permet d'estimer les impacts environnementaux potentiels liés à des pratiques et ensuite affectés aux produits générés (ici produits agricoles). Un inventaire de cycle de vie s'intéresse à l'ensemble des étapes nécessaires à la fabrication d'un produit donné et permet de totaliser l'ensemble des consommations (énergie par exemple) et des émissions (CO<sub>2</sub> par exemple) liés aux pratiques mises en œuvre pour aboutir au produit. Par exemple, à un poulet de chair seront affectés les impacts relatifs aux matières premières nécessaires pour le nourrir, au bâtiment d'élevage qui l'a logé et à l'énergie consommée pour le chauffer ou l'éclairer.

Dans cette évaluation multicritère nous avons choisi d'observer les impacts environnementaux potentiels suivants :

- L'impact sur le changement climatique (équivalent kg CO<sub>2</sub>)
- L'eutrophisation des milieux (équivalent kg P)
- La consommation d'énergie non renouvelable (MJ)

Pour chacune des stratégies alimentaires testées, nous évaluons l'impact du mix de matières premières entrant dans la composition de l'aliment moyen pondéré. Les étapes de fabrication de l'aliment dans l'usine et du transport de l'usine à l'élevage n'entrent pas dans le périmètre des calculs.

Dans un premier temps l'impact du kilo d'aliment est calculé, c'est un premier résultat. Cependant il ne sert à rien de diminuer l'impact d'un kilo d'aliment si l'indice est dégradé, car l'aliment sera consommé en plus grande quantité et donc l'impact sera augmenté dans la même proportion. Nous calculons donc dans un second temps l'impact de la quantité d'aliment nécessaire pour produire un kilo vif de poulet. C'est un second niveau de résultat et c'est celui-ci qui est présenté sur les radars (schémas 1 et 2).

<sup>5</sup> Il y a eu deux répétitions pour cet essai. Dans le premier cas la différence de prix était de 2,1% et dans le second cas 1,3%. La moyenne des deux a été conservée.

Il convient de préciser que seul l'impact relatif à l'alimentation est étudié. Les impacts liés au bâtiment, au poussin, aux pratiques d'élevage, etc., sont hors périmètres et n'entrent pas en compte dans cette évaluation.

### 2.5.2. Estimation des rejets d'azote et phosphore

Les rejets d'azote (N) et de phosphore (P) par les élevages sont préoccupants pour des raisons environnementales. Il est important pour l'éleveur de pouvoir les estimer pour adapter son plan d'épandage. Ces rejets correspondent à la fraction non valorisée par les animaux. S'il n'est pas possible de valoriser 100 % des ingérés azotés et phosphorés, il est néanmoins possible de réduire les rejets *via* un meilleur ajustement des apports aux besoins des animaux ou une amélioration de l'efficacité digestive des animaux.

Les rejets peuvent être estimés de la façon suivante :

$$\text{Rejets (g/poulet)} = \text{Apports alimentaires (g/poulet)} - \text{Rétention corporelle (g/poulet)}$$

Les apports alimentaires sont connus :

$$\begin{aligned} \text{Apports alimentaires (g/poulet)} \\ = \text{Concentration dans l'aliment (\%)} * \text{Ingestion d'aliment (g/poulet)} \end{aligned}$$

Le calcul de la rétention corporelle utilise des données de références :

- Rétention d'azote = 2,9 g/100g<sup>6</sup> de gain de poids (CORPEN 2013)
- Rétention de phosphore = 0,468 g/100g de gain de poids (Khaksarzareha V. *et al.*, 2017)

### 2.5.3. Part de coproduits dans l'aliment

Cet indicateur correspond au pourcentage de coproduits, en poids, entrant dans la composition du poids total d'aliment moyen pondéré.

### 2.5.4. Bien-être animal : Méthode EBENE

EBENE est une méthode d'évaluation du bien-être animal co-construite par l'ITAVI et les filières en consultation avec les ONG et les scientifiques. Elle repose sur l'observation des comportements couplée à des critères sanitaires. C'est une méthode standardisée et reconnue, ainsi qu'un outil d'accompagnement de progrès pour les filières et les éleveurs et qui permet l'objectivation du bien-être animal évalué dans sa complexité.

La méthode EBENE appliquée dans les expérimentations menées dans le cadre de SECALIBIO a permis d'attribuer une note sur 5 pour 12 indicateurs du bien-être animal. Ces 12 notes ont été additionnées afin d'aboutir à une note unique sur le bien-être animal, pour chacun des scénarios testés.

### 2.5.5. Bien-être animal : utilisation du parcours

L'indicateur d'utilisation du parcours est un composite, à poids égal, entre deux sous indicateurs : le pourcentage de poulets sortis au moins une fois dans la journée et le pourcentage d'animaux présents sur les zones éloignées du bâtiment.

---

<sup>6</sup> Avec 2,9 = 100g/6,25 \* 18,3% - 1/6,25 correspond à la part de N dans la Matière Azotée Totale, 18,3% au coefficient de rétention de l'N.



### 2.5.6. Nature des matières premières

Cet indicateur correspond à la part des matières premières d'origine agricole bio. Dans tous les essais les aliments sont 100% AB.

### 2.5.7. Origine des matières premières

Calcul de la part de matières premières d'origine France sur le total des matières premières d'origine agricole.

### 2.5.8. Calcul du coût de production

Le coût de production est composé de charges fixes, (amortissement du bâtiment et matériel) charges variables (gaz, électricité, eau, litière...), du coût de poussin et de l'aliment.

Les coûts de production sont calculés selon la méthode ITAVI. Chacun des scénarios se voit affecter les performances techniques et le prix d'aliment qui lui ont été attribuées plus haut. Les charges fixes et variables (hors aliment) sont les mêmes pour tous les scénarios (références ITAVI poulet Bio 2017).

## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Résultats

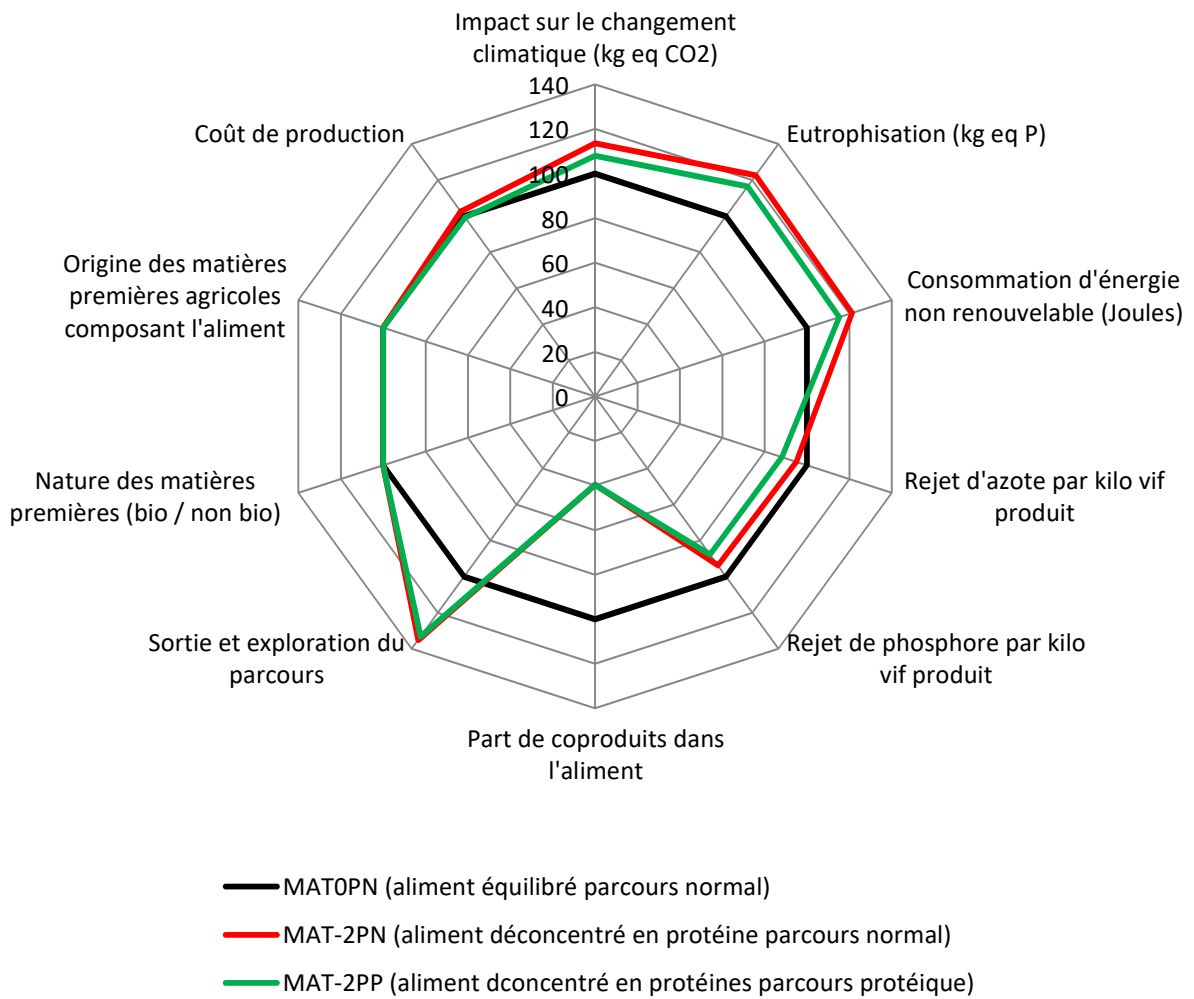
**Sur les radars qui suivent le TEMOIN est exprimé en base 100. Les TESTS sont représentés en relatif par rapport au TEMOIN.**

Il convient de rappeler que les données qui ont été utilisées pour le calcul des indicateurs, qu'il s'agisse de performances techniques ou des caractéristiques techniques et économiques des formules alimentaires, proviennent des expérimentations suivantes:

- Aliment déconcentré en protéines (-2 points de MAT) et parcours normal : une expérimentation dans le cadre des essais AVIALIM BIO avec une seule bande TEST ;
- Parcours implanté de plantes à forte teneur en protéines : deux répétitions (printemps et automne) d'une expérimentation avec une bande TEMOIN et une bande TEST séparée en trois parquets avec différents types de plantes à haute teneur protéique sur le parcours ;
- Aliment 5 versus 3 phases : deux répétitions d'une expérimentation avec une bande TEMOIN et une bande TEST.

Les résultats de ces essais ont été observés dans des conditions d'élevage et un contexte matière première qui leur sont propres. Ils doivent être répétés pour être consolidés (confirmation des différences des performances techniques observées entre les scénarios, sensibilité des indicateurs dans des contextes matières premières différents).

**L'évaluation multicritère qui découle de ces résultats est donc pertinente pour dégager des tendances ou des pistes de réflexion, mais en aucun cas elle ne représente une vérité absolue, pour les scénarios testés, sur le sens et la proportion de variation des indicateurs.**



**Schéma 1. Réduction de la teneur en protéines de l'aliment et compensation par l'implantation de plantes à haute teneur en protéines sur le parcours**

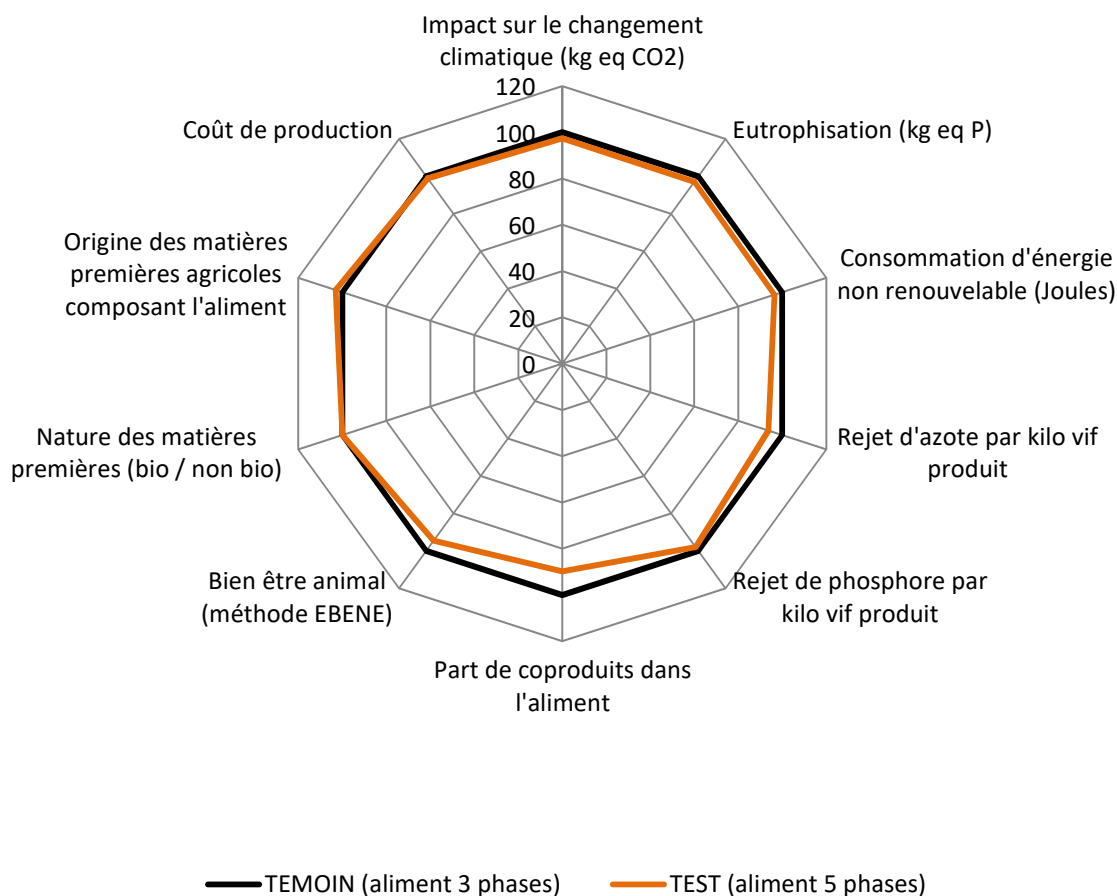


Schéma 2. Segmentation du plan d'alimentation : 5 phases vs 3 phases

## 3.2. Discussions

### 3.2.1. Discussions ACV

Les impacts de certaines matières premières non agricoles (additifs divers) n'étaient pas connus et n'ont pas été pris en compte dans le calcul de l'impact de l'aliment. Cependant ces matières premières rentrent dans la composition de l'aliment dans les mêmes proportions entre le TMOIN et le TEST. Le fait de ne pas les prendre en compte ne change donc pas la hiérarchie d'impact calculé entre l'aliment TMOIN et TEST. Les impacts de toutes les matières premières d'origine agricole ont été pris en compte.

#### ➤ Baisse de la concentration en protéines de l'aliment et parcours protéique

- En raisonnant sur 1 kg d'aliment

Il est attendu que l'impact environnemental de la formule déconcentrée en protéines soit moins fort. C'est le cas sur la fraction de la formule composée de matières premières d'origine agricole. Cependant la formule déconcentrée en protéine a recours de manière plus importante au phosphate, qui a un impact environnemental fortement négatif. Au global, le kilo d'aliment TEST

déconcentré en protéines a un impact environnemental plus fort que le kilo d'aliment TEMOIN. Cela est notable sur l'eutrophisation de l'eau (exprimé en kilo équivalent P) et en consommation d'énergie non renouvelable (en Joules), et négligeable en impact sur le changement climatique (kg CO2 équivalent).

- En raisonnant sur 1kg vif de poulet

Il faut tenir compte du fait que les indices de consommation sont différents entre les scénarios. L'impact environnemental d'un aliment dépend en effet de la quantité qui en sera consommée.

Les résultats de l'impact de la quantité d'aliment nécessaire pour produire un kilo vif sont présentés dans le tableau 6.

Scénario	(Indice de consommation)	Impact sur le changement climatique	Eutrophisation de l'eau	Consommation d'énergie non renouvelable
MAT OPN	3,050	100	100	100
MAT-2PN	3,416	114	123	121
MAT-2PP	3,245	108	117	115

**Tableau 6. Impact de la quantité d'aliment nécessaire pour produire un kilo vif**

L'impact environnemental du kilo d'aliment déconcentré est plus fort. Cet impact est augmenté lorsque l'on ajoute l'effet de l'indice de consommation. Le gain d'indice permis par l'accès à un complément en protéines sur le parcours permet de compenser partiellement l'impact environnemental de cette stratégie alimentaire, mais l'impact global reste supérieur à celui qui est observé chez le TEMOIN.

### ➤ Augmentation du nombre de phases alimentaires

- En raisonnant sur 1 kg d'aliment

Parmi les matières premières entrant en quantités importantes dans les formules (soja, blé, maïs, triticale), le soja est celui qui a l'impact le plus négatif sur les trois indicateurs observés. Certaines matières premières non agricoles ont un impact fort (vitamines par exemple), mais elles sont utilisées en petite quantité et dans les mêmes proportions dans les aliments 3P (TEMOIN) et 5P (TEST).

L'aliment 5 phases, qui contient légèrement moins de soja que l'aliment 3 phases, est par conséquent légèrement moins impactant sur les trois indicateurs observés.

- En raisonnant sur un kilo vif de poulet

Comme nous l'avons vu dans le chapitre « Analyse des résultats des essais et hypothèses » les performances techniques des lots TEMOIN et TEST sont identiques. L'impact de la part alimentaire d'un kilo de poulet vif TEST (5P) est donc légèrement plus faible que l'impact environnemental de la part alimentaire d'un kilo vif de poulet TEMOIN (3P).

Scénario	(Indice de consommation)	Impact sur le changement climatique	Eutrophisation	Consommation d'énergie non renouvelable
3P	3,051	100,0	100,0	100,0
5P	3,051	97,3	97,2	96,4

**Tableau 7. Impacts environnementaux de la part alimentaire d'un kilo vif de poulet des lots TEST (5P) et TEMOIN (3P)**

Cela étant, il faut prendre en compte que l'impact de l'aliment 5 phases est potentiellement dégradé sur les plans de la fabrication et du transport (plus de process industriel, plus de voyages) qui ne sont pas pris en compte dans nos calculs. Cela pourrait annuler la (maigre) amélioration de l'impact environnemental de l'aliment 5 phases due au mix matières premières employées ; c'est donc une piste de réflexion pour aller plus loin sur le sujet.

### 3.2.2. Discussions rejets N et P

#### ➤ Baisse de la concentration en protéines de l'aliment et parcours protéique

La formule déconcentrée en protéines présente logiquement des teneurs moins fortes en N et P.

La quantité totale de N et de P consommée par les poulets dépend de la concentration de l'aliment et de l'indice de consommation.

Même si les indices de consommation des modalités MAT-2PN et MAT-2PP sont supérieurs à celui de MATOPN, les quantités de N et P ingérées par les poulets dans ces modalités sont inférieures aux quantités ingérées dans la modalité MATOPN. Comme les quantités de N et P fixées sont les mêmes dans les trois modalités (les poulets atteignent le même poids vif dans les trois modalités), les rejets de N et P sont diminués pour les poulets de la modalité MAT-2PN, et de manière plus significative pour les poulets de la modalité MAT-2PP (du fait de l'indice de consommation plus faible).

Scénario	Rejet d'azote par kilo vif produit	Rejet de phosphore par kilo vif produit
MATOPN	100,0	100,0
MAT-2PN	94,9	93,7
MAT-2PP	88,1	87,7

*Tableau 8. Rejet d'azote par kilo vif produit pour les scénarios MATOPN, MAT-2PN et MAT-2PP*

#### ➤ Augmentation du nombre de phases alimentaires

La modalité 5 phases vise à formuler des aliments de telle sorte que leur composition soit au plus proche des besoins des poulets ; cette stratégie permet donc de diminuer légèrement la teneur protéique de l'aliment moyen pondéré par rapport à un aliment 3 phases. De ce fait les teneurs en N et P de l'aliment moyen pondéré 5P sont légèrement inférieures à celles de l'aliment moyen pondéré 3P. Comme les poulets TMOIN et TEST atteignent des poids vif égaux et ont des IC égaux, leurs organismes fixent la même quantité de N et P. Comme les animaux soumis à l'alimentation 5 phases ingèrent des aliments à moindre teneur en N et P, il ressort que ces animaux rejettent finalement légèrement moins de N et P que les animaux soumis à l'alimentation 3P.

Scénario	Rejet d'azote par kilo vif produit	Rejet de phosphore par kilo vif produit
3P	100,0	100,0
5P	93,6	98,1

*Tableau 9. Rejet d'azote par kilo vif de produit pour les scénarios 3 phases et 5 phases*

### 3.2.3. Part de coproduits dans l'aliment

#### ➤ Baisse de la concentration en protéines de l'aliment et parcours protéique

Nous avons étudié ici la différence entre un aliment équilibré en protéines et un aliment déconcentré en protéines, aliments utilisés pour les essais réalisés dans le cadre du projet AVIALIM BIO. Les matières premières utilisées pour la formation des deux aliments étaient les mêmes.

Dans ce cas précis, l'aliment moyen pondéré de la formule équilibrée en protéines est composé de tourteau de tournesol à hauteur de 12% (seulement 3,4% pour l'aliment moyen pondéré déconcentré). La part de coproduits de l'aliment équilibré en protéines est donc supérieure à celle de l'aliment déconcentré.

Scénario	Part de coproduits dans l'aliment
MATOPN	100,0
MAT-2PN	39,7
MAT-2PP	39,7

*Tableau 10. Part des coproduits dans l'aliment des scénarios MATOPN, MAT-2PN et MAT-2PP*

#### ➤ **Augmentation du nombre de phases alimentaires**

Les matières premières utilisées étaient les mêmes pour l'aliment 3 phases et 5 phases. L'aliment moyen pondéré 5 phases contient légèrement moins de tourteau de tournesol, de son et de levure de bière que l'aliment moyen pondéré 3 phases.

Scénario	Part de coproduits dans l'aliment
3P	100,0
5P	89,7

*Tableau 11. Part des coproduits dans l'aliment des scénarios 3 phases et 5 phases*

### 3.2.4. Bien-être animal

#### ➤ **Baisse de la concentration en protéines de l'aliment et parcours protéique**

Les observations réalisées sur cette expérimentation ne sont pas exploitables. Le bien-être animal n'est évalué qu'au travers de la sortie des animaux et de l'exploration du parcours.

#### ➤ **Augmentation du nombre de phases alimentaires**

Le bien-être animal a été évalué au moyen de la méthode EBENE dans les deux répétitions de l'essai pour les lots TEMOIN et TEST. Pour la première répétition il est ressorti que le bien-être animal était moins bon dans le lot TEST au niveau de l'accès à la nourriture (observation de nombreux petits animaux), du comportement de groupe (plus d'interactions négatives et moins d'interactions positives entre individus) et du comportement individuel (moins de bains de poussière). Pour la seconde répétition il n'a pas été relevé de différence notable entre les lots TEMOIN et TEST.

Il convient de préciser que les poussins du lot TEST de la première répétition de l'essai étaient issus de deux lots différents. Il est probable que cela explique pour partie un niveau de bien être apparaissant plus faible que dans le lot TEMOIN.

Scénario	Bien-être animal (méthode EBENE)
3P	100,0
5P	94,6

*Tableau 12. Evaluation du bien-être animal selon la méthode EBENE pour les scénarios TEMOI (3P) et TEST (5P)*

### 3.2.5. Sortie et exploration du parcours

#### ➤ Baisse de la concentration en protéine de l'aliment et parcours protéique

Les essais réalisés dans le cadre du projet AVIALIM BIO ont montré que les animaux auxquels on proposait une formule déconcentrée en protéines sortaient de manière plus significative sur le parcours<sup>7</sup>.

En revanche il n'y a pas eu de différence significative quant à l'utilisation du parcours entre les modalités MAT-2PN (aliment carencé et parcours nu) et MAT-2PP (aliment carencé et parcours implanté avec des plantes à haute teneur protéique).

Scénario	Sortie et exploration du parcours
MATOPN	100,0
MAT-2PN	135,1
MAT-2PP	133,3

*Tableau 13. Evaluation de la sortie sur le parcours et de son exploration par les poulets pour les scénarios MATOPN, MAT-2PN et MAT-2PP*

#### ➤ Augmentation du nombre de phases alimentaires

Les parcours des lots TEMOIN et TEST sur lesquels se sont déroulées les expérimentations sont trop différents (présence de haies et d'arbustes en plus grande quantité sur le parcours du lot TEMOIN, pas d'inversion des bâtiments entre les deux répétitions) ce qui a entraîné un biais trop important pour pouvoir avancer des hypothèses quant au lien entre la modalité testée (stratégie alimentaire) et l'utilisation du parcours.

### 3.2.6. Nature des matières premières

Dans tous les scénarios l'aliment distribué est 100% AB.

Scénario	Nature des matières premières (bio / non bio)
MATOPN	100,0
MAT-2PN	100,0
MAT-2PP	100,0

*Tableau 14. Nature des matières premières dans les scénarios MATOPN, MAT-2PN et MAT-2PP*

Scénario	Nature des matières premières (bio / non bio)
3P	100,0
5P	100,0

*Tableau 15. Nature des matières premières dans les scénarios TEST 5 phases et TEMOIN 3 phases*

### 3.2.7. Origine des matières premières

L'origine des matières première a été estimée à dire d'experts : importée pour le tourteau de soja et origine France pour toutes les autres matières premières agricoles.

<sup>7</sup> Voir les résultats du projet AVIALIM BIO pour des données plus détaillés.

➤ **Baisse de la concentration en protéine de l'aliment et parcours protéique**

Nous avons étudié ici la différence entre un aliment équilibré en protéines et un aliment déconcentré en protéines, issus d'essais réalisés dans le cadre du projet AVIALIM BIO.

Dans ce cas précis, l'aliment moyen pondéré de la formule équilibrée est très légèrement plus riche en tourteau de soja que l'aliment moyen pondéré de la formule déconcentrée en protéines. Nous en concluons que le pourcentage de matières premières d'origine France de l'aliment déconcentré est très légèrement supérieur à celui de l'aliment équilibré, mais la différence est infime.

Scénario	Origine des matières premières agricoles composant l'aliment
MATOPN	100,0
MAT-2PN	100,1
MAT-2PP	100,1

*Tableau 16. Origine des matières premières agricoles pour les scénarios MATOPN, MAT-2PN et MAT-2PP*

➤ **Augmentation du nombre de phases alimentaires**

L'aliment moyen pondéré 5 phases contient moins de soja que l'aliment moyen pondéré 3 phases puisqu'il est moins concentré en protéines. Par conséquent le pourcentage de matières premières agricoles d'origine France est légèrement plus élevé dans le cas de l'aliment 5 phases.

Scénario	Origine des matières premières agricoles composant l'aliment
3P	100,0
5P	103,0

*Tableau 17. Origine des matières premières agricoles pour les scénarios TEST, 5 phases et TEMOIN 3 phases*

### 3.2.8. Coût de production

En poulet AB, le coût de production du kilo vif est composé à 60% de la charge aliment. Celle-ci dépend du coût de l'aliment et de l'indice de consommation.

Comme nous l'avons montré dans le chapitre « Analyse des résultats des essais et hypothèses », le coût de l'aliment moyen pondéré est affecté par la stratégie alimentaire.

Avec les formulations utilisées lors des essais et les contextes de prix des matières premières du moment, il est ressorti que :

- L'aliment déconcentré en protéines est 5,2% moins cher que l'aliment équilibré
- L'aliment 5 phases est 1,7 % moins cher que l'aliment 3 phases

A noter toutefois que l'aliment 5 phases peut en revanche coûter plus cher en logistique : fabrication de plus petits volumes et plus de transport. Cela n'a pas été pris en compte dans les calculs et constitue une piste de réflexion pour aller plus loin.

➤ **Baisse de la concentration en protéines de l'aliment et parcours protéique**

La déconcentration de l'aliment en protéines a pour effet de dégrader l'indice de consommation. Le coût inférieur de l'aliment ne compense pas cette dégradation d'indice et le coût de production du kilo vif est dégradé (coût de production du kilo vif de MAT-2PN +3% par rapport au MATOPN).

Dans le scénario où le parcours est implanté de plantes à hautes teneurs protéiques que les animaux peuvent consommer, l'indice de consommation est optimisé (sans toutefois revenir au niveau de l'IC



MATOPN), et dans ce cas le double effet du coût de l'aliment optimisé et de l'indice permet de diminuer (très légèrement) le coût de production du kilo vif de poulet MAT-2PP : -1% par rapport au MATOPN.

Scénario	Coût de production
MATOPN	100,0
MAT-2PN	102,6
MAT-2PP	99,3

*Tableau 18. Estimation des coûts de production des scénarios MATOPN, MAT-2PN et MAT-2PP*

#### ➤ **Augmentation du nombre de phases alimentaires**

Les performances techniques (l'indice de consommation en particulier) sont identiques entre les lots TEMOIN (3P) et TEST (5P). Il n'y a donc que le coût de l'aliment qui impacte le coût de production du kilo vif. L'aliment 5 phases, très légèrement moins cher (en tenant compte des réserves formulées ci-dessus), permet une réduction du coût de production de 1%.

Scénario	Coût de production
3P	100,0
5P	99,0

*Tableau 19. Estimation des coûts de production pour les scénarios TEST 5 phases et TEMOIN 3 phases*

## 4. Conclusions

**Les indicateurs utilisés pour cette évaluation multicritère sont basés sur un nombre d'expérimentations et de répétitions faibles et les résultats doivent être consolidés.**

Néanmoins nous pouvons formuler les suppositions suivantes :

1- **Sur le volet environnemental**, un aliment déconcentré en protéines (MAT-2 ou 5 phases) pourrait être moins impactant sur le plan environnemental (émissions de GES, eutrophisation, consommation d'énergie non renouvelable) car il a moins recours au soja qui a un impact lourd. Toutefois l'utilisation de compléments d'origine non agricole (phosphate dans notre exemple), à très fort impact environnemental, peut annuler l'effet recherché.

Par ailleurs, cette stratégie ne doit pas entraîner une dégradation trop forte de l'indice, car il ne sert à rien d'améliorer l'impact environnemental du kilo d'aliment si l'aliment est consommé en plus grande quantité.

Les aliments moins concentrés en protéines permettent par ailleurs de réduire les rejets de N et de P par les animaux, ce qui est positif pour la gestion du plan d'épandage.

Les stratégies alimentaires testées dans les expérimentations des projets AVIALIM BIO et SECALIBIO ont abouti à des formulations qui ont réduit le recours à l'utilisation de coproduits. Il est probable que cela soit plus lié à la stratégie d'approvisionnement des fabricants qu'à de réelles contraintes techniques empêchant leur incorporation. Cela doit être approfondi.

2- **Sur le volet social**, il semble que le bien-être animal soit très légèrement dégradé lorsque l'on augmente le nombre de phases de l'aliment. Cela peut être lié au nombre plus important de transitions.

Il ressort assez nettement que les animaux auxquels on propose un aliment carencé en protéines sortent plus sur le parcours (à la recherche de nourriture ?), que celui-ci soit implanté ou non de plantes à forte teneur protéique. Cette sortie plus importante des animaux peut être bien perçue par un observateur extérieur mais n'est pas forcément synonyme de bien-être animal.

Les observations, tant sur le bien être (via la grille EBENE) que l'utilisation du parcours n'ont pas pu être menées à bien dans tous les essais, les hypothèses ci-dessus doivent donc être consolidées au moyen d'essais supplémentaires.

Tous les scénarios testés utilisent de l'aliment 100% AB, ce qui est positif en termes d'image.

3- **Sur le volet économique**, l'intérêt des formules déconcentrées ou optimisées en protéines (MAT-2 et 5P) est de réduire leur coût – la fraction protéique étant généralement la plus chère des composantes d'origine agricole. La réduction du coût est assez notable dans le cas de la formule MAT-2 mais dans ce cas l'indice de consommation est fortement dégradé et le bilan est négatif. Le fait d'avoir recours à des plantes à forte teneur protéique sur le parcours, consommées par les animaux, permet d'optimiser l'indice de consommation et d'atteindre finalement une réduction (très faible) du coût de production. Cependant il faut prendre en compte le coût et le temps d'implantation et d'entretien du parcours. L'intérêt de cette stratégie doit donc être confirmé.

L'utilisation d'un aliment 5 phases n'a pas eu d'effet sur les performances techniques, son seul intérêt est donc son coût. Or celui-ci est à peine plus faible qu'un aliment classique trois phases et son utilisation entraîne certainement des complications logistiques (process de plus petits volumes, plus de transport). Là encore l'intérêt de cette stratégie doit être confirmé en poursuivant les essais.

Les stratégies testées ne permettent pas d'augmenter la part de matières premières françaises de manière significative (l'hypothèse qui a été retenue est que seul le soja est importé, et son incorporation n'est que très légèrement réduite dans les différents scénarios).

**Globalement, une grande partie des indicateurs utilisés pour cette évaluation (environnementaux et économiques notamment) sont très dépendants des stratégies d'approvisionnement des fabricants d'aliment et donc du contexte prix et de la disponibilité des matières premières. Les observations qui ont été faites dans le cadre du projet SECALIBIO sont donc à confirmer en calculant ces mêmes indicateurs dans d'autres contextes.**

## Annexes

### Annexe 1 : Formules alimentaires utilisées pour tester l'effet d'une baisse de la teneur en protéines (Source AVIALIM BIO)

	Formule équilibrée en MAT			Formule déconcentrée en protéine		
	IC: 3,050			IC: 3,416		
%	Démarrage	Croissance	Finition	Démarrage	Croissance	Finition
MAT	21,5	19,9	18,1	21,5	17,5	15,0
Tourteau soja	28,84	24,3	13,95	28,84	20,19	16,27
Tourteau tournesol	8,25	10	15	8,25	5,53	
Huile de colza	1,46	1,45	1,02	1,46	1,46	0,93
Blé	30	25	12,69	30		9,01
Maïs	11,45	25,88	30	11,45	36,88	36,01
Triticale	15	10	20	15	29,09	30
Luzerne	1,04	0,82	0,74	1,04	0,7	0,78
Féverole			4,75			
Son						3
Phosphate	2,91	1,5		2,91	5,1	3
Carbonate			0,85			
Sel	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Bétaïne	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Prémix	0,7	0,7	0,65	0,7	0,7	0,65

### Annexe 2 : Formules alimentaires\* utilisées pour tester l'effet d'un aliment 5 phases

\*Les formules alimentaires détaillées sont confidentielles

#### ESSAI 1

	Formules 3 phases			Formules 5 phases				
	IC: 3,05			IC: 3,05				
%	Démarrage	Croissance	Finition	Démarrage	Croissance 1	Croissance 2	Finition 1	Finition 2
MAT	21,3	19,4	17	21,78	19,16	18,25	16,76	15,83
Tourteau de soja	30,03	25,8	20,9	30,65	26,1	23,9	20,3	14,7
Autres tourteaux d'oléagineux	5,2			5				
Céréales, maïs et protéagineux	51,8	63,9	65,17	51,4	66,12	64,74	65,66	70,82
Autres matières premières	9	7,2	11	9	4,7	8,2	11,1	11,3
Sels et minéraux	3,12	2,47	2,33	3,1	2,45	2,53	2,34	2,58
CMV	0,85	0,63	0,6	0,85	0,63	0,63	0,6	0,6

## ESSAI 2

	Formules 3 phases			Formules 5 phases				
	IC: 3,05			IC: 3,05				
%	Démarra ge	Croissanc e	Finitio n	Démarra ge	Croissance 1	Croissance 2	Finition 1	Finition 2
<i>MAT</i>	20,6	18,7	17,9	21,3	19,2	18	17,1	15,1
Tourteau de soja	28,1	25,8	20,8	29,87	26,1	22,3	20,55	14,4
Autres tourteaux d'oléagineux	5,7	0	0	4,1	0	0	0	0
Céréales, maïs et protéagineux	53,22	62,51	65,0 6	53,1	64,12	67,68	65,4	71,35
Autres matières premières	9	8,6	11,2	9	6,7	6,9	11,1	11,1
Sels et minéraux	3,12	2,45	2,32	3,07	2,44	2,48	2,33	2,53
CMV	0,86	0,64	0,62	0,86	0,64	0,64	0,62	0,62



#### Pour citer ce document :

ROMARIC CHENUT, 2019. EVALUATION MULTICRITERES DE DEUX STRATEGIES ALIMENTAIRES EN PULETS DE CHAIR BIOLOGIQUE. CASDAR SECALIBIO (2015-2019).



#### ➔ Contact – Auteur principal

Romaric Chenut – ITAVI : [chenut@itavi.asso.fr](mailto:chenut@itavi.asso.fr)

#### ➔ Contributeurs

Jean-Marie Mazenc – Bio Centre : [jean-marie.mazenc@bio-centre.org](mailto:jean-marie.mazenc@bio-centre.org)

Florence Maupertuis – CAPL : [Florence.MAUPERTUIS@pl.chambagri.fr](mailto:Florence.MAUPERTUIS@pl.chambagri.fr)

#### ➔ Conception graphique

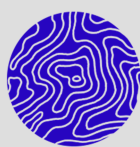
Service Communication – ITAB 23/11/2018 – Edition ITAB

#### Projet SECALIBIO

Coordonné par l'ITAB ([antoine.roinsard@itab.asso.fr](mailto:antoine.roinsard@itab.asso.fr)),

Initiative Bio Bretagne ([stephanie.thebault@bio-bretagne-ibb.fr](mailto:stephanie.thebault@bio-bretagne-ibb.fr)),

Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire ([Melanie.GOUJON@pl.chambagri.fr](mailto:Melanie.GOUJON@pl.chambagri.fr))



**itab**  
l'Institut de l'agriculture  
et de l'alimentation biologiques



Partenaires : IDELE, IFIP, ITAVI, ARVALIS – Institut du végétal, CETIOM, INRA (EASM, GenESI, UMR PEGASE, UE PEAT), AFZ, CRA Bretagne, CDA 44, CDA 26, Bio Centre, FRAB Nouvelle Aquitaine, CREABio, SAS Trinottières, LPA de Tulle Naves, LPA de Bressuire.