

SECALIBIO

Sécuriser les Systèmes Alimentaires en
Production de Monogastriques Biologiques



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

Date de rédaction : 11/03/2019

Auteurs : Marie BOURIN et LEONIE DUSSART (ITAVI)

Réalisation technique



Financeurs



SOMMAIRE

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ESSAI	3
2. MATERIEL ET METHODES	3
2.1. Description des régimes.....	3
2.2. Systèmes d'élevage	4
2.3. Mesures effectuées	5
2.3.1. Aliments	5
2.3.2. Animaux	6
2.3.3. Qualité des œufs	6
2.3.4. Impact économique de la formule alimentaire	7
2.4. Analyse statistique des résultats	7
3. RESULTATS ET DISCUSSION	7
3.1. Résultats zootechniques	7
3.2. Evaluation du bien-être animal	8
3.3. Effet de l'aliment sur la qualité des œufs.....	9
3.4. Impact Economique	10
4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	11
REMERCIEMENTS.....	11
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	11



1. Contexte et objectifs de l'essai

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 : équilibre nutritionnel des formulations alimentaires
- De disponibilités de matières premières riches en protéines : la France est très déficitaire en protéines issues de l'Agriculture Biologique pour l'alimentation animale
- D'impacts environnementaux : 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
- D'impacts économiques : coût plus élevé des aliments et/ou moindre performances des animaux
- D'impacts sur le bien-être animal : formulations moins équilibrées ayant des conséquences telles que le picage chez les volailles (Van Krimpen *et al.*, 2005).

L'objectif de cette étude était d'évaluer les impacts d'une alimentation 100% MP végétales AB vs une alimentation 95% MP végétales AB à même valeur nutritionnelle et en utilisant des matières premières couramment disponibles. Ces impacts ont ainsi été évalués à partir des performances zootechniques des poules pondeuses, de leur bien-être, de la qualité des œufs et du coût alimentaire.

2. Matériel et méthodes

2.1. Description des régimes

Les contraintes de formulation (nutriments et matières premières) ont été établies de façon concertées. Pour cela une première proposition de cadre de formulation a été soumise à 3 fabricants d'aliments biologiques. Les remarques de chacun ont été intégrées pour proposer un cadre de formulation consensuel et définitivement validé.

La formulation et la fabrication des aliments ont été confiées à Axéreal. La formulation devait respecter le cadre de formulation défini collectivement.

Deux gammes d'aliments pondeuses (début de ponte, semaines 17 à 32 et milieu de ponte, semaines 33 à 42) ont été formulées avec le même profil nutritionnel : i) une gamme témoin 95% MP végétales AB utilisant du gluten de maïs et des protéines de pommes de terre conventionnelles (95-AB) et ii) une gamme expérimentale 100% MP végétales AB utilisant davantage de tourteaux de tournesol et du soja pour assurer l'équilibre nutritionnel (100-AB) (*tableau 1*).

		Début ponte		Milieu ponte	
% MP végétales AB (ou C2)		95%	100%	95%	100%
Blé, orge et triticale	AB ou C2	43,1	38,4	40,5	38,1
Maïs	AB ou C2	15,0	15,0	15,0	15,0
Son	AB ou C2	8,0	2,9	8,0	8,0
Gluten de maïs	CONV	2,5	0,0	2,7	0,0
Protéines de pomme de terre	CONV	1,7	0,0	1,5	0,0
Féverole	AB ou C2	0,0	0,0	8,0	2,5
Tourteau de soja	AB ou C2	15,3	18,3	8,5	14,5
Tourteau de tournesol	AB ou C2	2,5	15,0	3,9	11,4
Huile de soja	AB ou C2	1,0	1,0	1,0	1,0
Minéraux		10,0	8,5	10,0	8,6
Premix et autres additifs		0,97	0,97	0,97	0,97
Prix (en base 100 par rapport au 95-AB)		+1,5%		+0,4%	

Tableau 1. Formules alimentaires des aliments

Des mesures zootechniques (poids vifs, taux de ponte etc.), des données relatives au bien-être animal des poules pondeuses (pododermatites, état d'emplumement et état des crêtes permettant d'évaluer le picage) et à la qualité des œufs, ont été enregistrées.

2.2. Systèmes d'élevage

L'expérimentation a été réalisée à l'UE PEAT (INRA de Nouzilly). Des poules de souche ISA BROWN (n = 165) âgées de 17 semaines ont été placées par unité d'élevage (6 poules par m²) soit un total de 990 animaux pour 6 unités d'élevage de 30 m² couverts et de 2 500 m² de parcours (2 unités par bâtiment, 3 bâtiments). A l'intérieur du bâtiment, le sol de chacune des unités était recouvert d'une litière de paille broyée à raison de 6 kg par m² (aucun ajout n'a été réalisé en cours d'élevage) (figure 1).

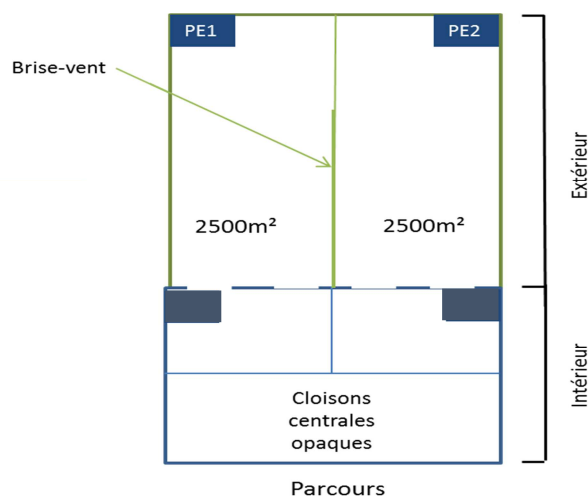


Figure 1. Organisation d'un bâtiment d'élevage de poules pondeuses

Le parcours était engazonné de façon identique pour chacun des lots. Son accès a été laissé libre en journée, après 5 semaines d'accoutumance des poules, soit entre 21 et 42 semaines d'âge de 11h du matin à la tombée de la nuit (entre 20h et 21h30) pour respecter le rythme des poules qui pondaient le matin.

Dès leur arrivée, les poules ont été nourries avec les aliments Témoin (95-AB) et Expérimentaux (100-AB). Après 3 semaines d'adaptation aux aliments testés, deux phases se sont succédées, de mi-mars à fin juin 2018 (19 à 32 semaines d'âge) afin de distribuer un aliment « début de ponte » et de fin juin à fin août 2018 (33 à 41 semaines d'âge) pour la distribution d'un aliment milieu de ponte, périodes à la fin desquelles des mesures de quantités de refus étaient réalisées.

Les animaux ont été nourris ad libitum toute la durée de l'étude. Chacun des 2 aliments a été distribué sous forme de farine dans 3 parquets différents (1 parquet par bâtiment, soit 2 traitements x 3 répétitions). Le programme lumineux utilisé était le suivant : 8 h de nuit suivies de 16 h de lumière.

Les animaux ont été nourris ad libitum toute la durée de l'étude. Chacun des 2 aliments a été distribué sous forme de farine dans 3 parquets différents (2 traitements x 3 répétitions). Le programme lumineux utilisé était le suivant : 8 h de nuit suivies de 16 h de lumière.

2.3. Mesures effectuées

2.3.1. Aliments

L'aliment a été contrôlé en cours d'expérimentation pour les teneurs en matière sèche (MS) et protéines, ainsi que pour son taux de cendres, sa granulométrie (identique pour les deux formules) (*Figure 2*) et ses teneurs en magnésium, phosphore et calcium (*tableau 2*). Les aliments 95% et 100 % Bio avaient la même présentation.

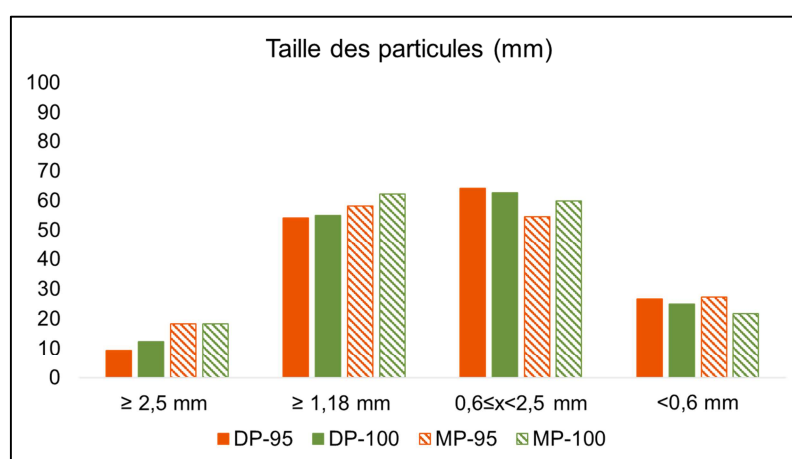


Figure 2. *Granulométrie des différents aliments : Proportion de chaque aliment (début de ponte 95 % bio - DP 95, début de ponte 100 % bio - DP 100, Milieu de ponte 95 % bio - MP 95 et milieu de ponte 100 % bio - MP 100) présentant des particules des différents diamètres*

		Début ponte		Milieu ponte	
% MP végétales AB (ou C2)		95%	100%	95%	100%
Composition¹ sur brut					
Protéine Brute	%	16,6	17,0	15,7	15,8
Matières Grasses Brutes	%	4,2	5,6	4,1	5,1
Calcium	%	4,00	3,50	4,00	3,55
P dispo	%	0,31	0,31	0,31	0,31
Sodium	%	0,24	0,15	0,24	0,15
Cl	%	0,32	0,18	0,32	0,18
Jaune (indice)		9,17	2,82	9,66	2,82
Rouge (indice)		0,35	0,35	0,35	0,35
Analyses chimiques²					
Humidité (%)		10,8	9,9	11,3	10,7
Protéines brutes (%)		17,2	17,2	15,8	15,1
Matières grasses (%)		5,2	7,3	4,5	5,8
Calcium (%)		3,15	3,26	3,07	2,95
Phosphore (%)		0,49	0,502	0,50	0,48

Tableau 2. Composition nutritionnelle des aliments

2.3.2. Animaux

A la mise en place (17 semaines d'âge), l'ensemble des animaux a été pesé et les poules ont été réparties de façon homogène sur le poids.

A partir de 20 semaines d'âge, la consommation d'aliments a été mesurée sur 4 périodes de 35 jours (P1, P2, P3, P4). Un enregistrement quotidien du nombre d'œufs (ponte dans les nids ou hors des nids) ainsi que leur classification (normaux, doubles, sales, cassés, mous) ont été effectués. La mortalité a été enregistrée quotidiennement durant l'étude. En fin d'essai, les animaux ont été pesés individuellement.

Le bien-être animal a été évalué en fin d'essai sur l'ensemble des animaux selon la méthode de Tauson *et al.*, 2005, qui est un système de notation de l'emplumement et des picages sur 5 parties du corps de l'animal (crêtes, cou, poitrine, cloaque, ailes et queue). Une évaluation des pododermatites a également été réalisée.

2.3.3. Qualité des œufs

Plusieurs mesures ont été réalisées sur les œufs pondus et ramassés dans les nids, afin d'analyser l'impact de l'alimentation sur leur qualité.

Chaque jour, la totalité des œufs pondus (exceptés les cassés) était pesée afin de calculer le poids d'œufs pondus par semaine. Pour les 4 périodes de 35 jours au cours de l'élevage (de 21 à 41 semaines d'âge), 30 œufs normaux de chaque parquet ont été prélevés et pesés individuellement. La résistance à la rupture (Instron 5543, Instron, Guyancourt, France) ainsi que l'épaisseur de la coquille,

le poids de blanc et de coquille, la hauteur du blanc, le poids et la coloration du jaune (système L*, a*, b* ; Chroma meter CR 400, Konika Minolta, Carrières-sur-Seine, France) ont été mesurés (Roberts, 2004).

2.3.4. Impact économique de la formule alimentaire

Le coût alimentaire (€/kg d'œufs) de chacune des stratégies a été calculé sur la base des résultats expérimentaux (masse d'œufs exportée, consommation d'aliments) et du prix des aliments.

2.4. Analyse statistique des résultats

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel R (version 3.4.1, R Foundation for Statistical Computing, Vienne, Autriche). Afin de choisir les tests, la normalité des données a été vérifiée. Des tests de Wilcoxon, Kruskal-Wallis et des ANOVA ont été réalisés selon les variables étudiées. Pour les données de bien-être animal, des tests de Chi² d'homogénéité ont été effectués.

3. Résultats et discussion

3.1. Résultats zootechniques

Les résultats zootechniques sont présentés dans le *tableau 3*. La mortalité est plus importante dans l'aliment 95% bio, sans qu'une explication puisse être donnée.

	Aliment	DP-95	DP-100	Effectif	p-value
Consommation en g/poule	P1	125,25	120,81	3	0,4 (NS)
	P2	149,23	155,79	3	0,4 (NS)
	P3	137,68	152,86	3	0,1 (NS)
	P4	148,54	159,31	3	0,2 (NS)
	Global	140,17	147,19	3	0,4 (NS)
Indice de consommation (consommation alimentaire (kg) par quantité d'œuf exportée (kg))	P1	2,9	2,73	3	0,4 (NS)
	P2	3,14	3,31	3	0,7 (NS)
	P3	2,55	2,90	3	0,2 (NS)
	P4	3,16	3,53	3	0,7 (NS)
	Global	2,92	3,10	3	0,4 (NS)
Poids moyen des poules (en g)	P0	1707,8	1735,03	3	0,4 (NS)
	P1	1695,97	1691,63	3	1 (NS)
	P2	1806,1	1772,9	3	0,4 (NS)
	P3	1735,17	1704,13	3	0,4 (NS)
	P4	1723,17	1715,97	3	1 (NS)
	Global	1733,64	1723,93	3	0,7 (NS)
Mortalité	Nb de poules mortes durant l'essai	12	4	1	0,2683 (NS)
	Proportion de poules mortes durant l'essai (%)	7,27	2,42	1	
	Taux de ponte (%)	85,4	84,53	3	NS

Tableau 3. Résultats zootechniques pour l'aliment 95 % Bio et 100% Bio par période (P1, P2, P3 et P4) et au global.

Pour le poids des animaux, la valeur à P0 correspond au poids des poules au début de l'expérimentation. La mortalité a été calculée pour l'ensemble des poules présentes dans l'une des modalités. Les autres critères ont été évalués pour chacun parquets (3 parquets par modalité)

Concernant la prise alimentaire, les données sont comparables pour les deux aliments distribués (tableau 3). Dans les 2 cas, l'indice de consommation élevé est notamment dû au gaspillage, qu'il nous a été impossible d'évaluer avec précision.

La production d'œufs globale, ainsi que le poids moyen des œufs et la proportion d'œufs cassés, piqués, mous n'ont pas été statistiquement différents entre les deux traitements (tableau 4). Nous avons cependant remarqué que les poules nourries avec l'aliment 95-AB pondaient plus au sol que les autres, sans pourtant pouvoir donner d'explication.

	Période 1		Période 2		Période 3		Période 4		Moyenne période totale	
	95-AB	100-AB	95-AB	100-AB	95-AB	100-AB	95-AB	100-AB	95-AB	100-AB
Œufs pondus dans le nid (nombre moyen /parquet/poule)	18,74	24,40	18,74	23,05	19,96	23,83	18,03	20,60	75,47	91,89
p-value	0,04953		0,2752		0,04953		0,2752		0,04953	
Œufs de consommation	18,28	23,79	18,51	22,81	19,80	23,65	17,92	20,49	74,52	90,73
p-value	0,04953		0,2752		0,04953		0,5127		0,04953	
Œufs sales	0,08	0,07	0,04	0,06	0,02	0,03	0,05	0,05	0,19	0,22
p-value	0,8273		0,2683		0,09896		0,6579		0,3687	
Œufs doubles	0,31	0,45	0,12	0,11	0,08	0,08	0,01	0,03	0,52	0,68
p-value	0,07562		0,5127		0,5002		0,184		0,1775	
Œufs autres (cassés, piqués, mous)	0,06	0,08	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,03	0,24	0,25
p-value	0,3458		0,6579		0,6579		0,2463		1	
Œufs pondus au sol (nombre moyen /parquet/poule)	10,98	5,56	10,95	6,25	12,10	7,84	10,66	7,31	44,69	26,96
p-value	0,1266		0,1266		0,04953		0,04953		0,04953	
Œufs de consommation	7,78	3,61	8,80	4,78	10,88	6,62	9,30	5,74	36,76	20,74
p-value	0,04953		0,04953		0,04953		0,04953		0,04953	

Tableau 4. Production d'œufs pour les 2 aliments 95 % Bio et 100 % Bio

3.2. Evaluation du bien-être animal

Le bien-être des poules a été évalué par une mesure de l'état d'emplumement au moment de la pesée finale des poules. Egalement, une évaluation de la présence ou non de pododermatites ainsi que leur état de gravité a pu être réalisée. Toutes les poules observées avaient un état

d'emplumement parfait au niveau de la tête et du cou, du ventre et de la queue. Aucune lésion ni aucun picage n'a été observé sur l'ensemble des animaux.

Cependant, les poules consommant de l'aliment 100 % bio présentaient plus de déplumement au niveau du dos, sans qu'il y ait présence de lésions (pas de picage). *A contrario*, les poules nourries avec de l'aliment 95-AB présentaient un plus grand nombre de pododermatites. Pour ce dernier point, il est à noter que le régime 100-AB a été formulé avec plus de matières premières riches en fibres telles que le tourteau de tournesol (*tableau 1*), plus favorable pour une meilleure qualité de litière et donc une prévalence moindre en pododermatites (Bignon *et al.*, 2015; Youssef *et al.*, 2011).

Seuls les paramètres significativement différents sont représentés dans le *tableau 5*.

		95-AB	100-AB	Significativité
Crête	Note 0	454	476	<0,0001
	Note 1	28	6	
Dos	Note 0	479	407	<0,0001
	Note 1	3	75	
	Note 2	0	0	
Pododermatites	Note 1	330	353	<0,05
	Note 2	122	109	
	Note 3	30	20	

Tableau 5. Etat d'emplumement et importance des pododermatites en fonction de l'aliment distribué 95 % Bio (95-AB) ou 100 % Bio (100-AB)

3.3. Effet de l'aliment sur la qualité des œufs

Pour la plupart des critères de qualité de l'œuf observés, les résultats obtenus ne sont pas significativement différents (*tableau 6*). En effet, les poids des œufs, du blanc et de la coquille sont équivalents pour les deux régimes alimentaires. Il en va de même pour l'épaisseur de la coquille ainsi que sa résistance à la rupture. Ces résultats sont cohérents avec le fait que les deux aliments soient de composition nutritionnelle similaire.

	95-AB	100-AB	
	Moyenne ± Ecart-type	Moyenne ± Ecart-type	Effet du régime alimentaire (P)
Poids Œuf (g)	56,42 ± 4,98	57,03 ± 4,95	NS**
Longueur (mm)	54,11 ± 2,16	54,38 ± 2,20	NS**
Largeur (mm)	42,68 ± 1,43	42,83 ± 1,29	NS**
Hauteur blanc (mm)	7,24 ± 1,25	6,80 ± 1,30	NS**
Poids jaune (g)	13,47 ± 1,81	13,47 ± 1,93	NS**
Luminance L*	57,17 ± 2,83	58,92 ± 2,98	<0,01
Couleur rouge a*	-0,91 ± 2,32	-2,80 ± 2,35	<0,01
Couleur jaune b*	42,76 ± 4,85	40,30 ± 6,07	<0,05
Poids coquille (g)	5,59 ± 0,59	5,69 ± 0,55	NS**
Unité Haugh *	85,39 ± 7,91	82,20 ± 9,25	NS**
Poids blanc (g)	37,36 ± 3,48	37,92 ± 3,48	NS**
Rapport poids du blanc sur poids du jaune	2,81 ± 0,35	2,86 ± 0,39	NS**
Pourcentage Coquille	9,92 ± 0,79	10,0 ± 0,73	NS**
Surface de l'œuf (cm ²)	68,93 ± 4,05	69,43 ± 4,01	NS**
Epaisseur coquille (mm)	0,34 ± 0,03	0,35 ± 0,02	NS**
Résistance à la Rupture de la coquille (N)	39,22 ± 6,58	39,97 ± 6,21	NS**

Tableau 6. Qualité des œufs en fonction de l'aliment distribué 95 % Bio ou 100 % Bio

*Mesure de la qualité basée sur la tenue (hauteur) du blanc de l'œuf

** NS = Non Significatif

L'analyse des autres critères de qualité des œufs montre que les niveaux de couleur L*, a* et b* du jaune d'œuf sont plus importants pour les œufs issus des poules ayant consommé l'aliment 95-AB. Cependant, ces différences ne sont pas suffisantes pour être distinguées par l'œil humain. En effet, 2 points d'écart entre 2 mesures sont nécessaires pour que l'œil humain perçoive une différence de couleur.

3.4. Impact Economique

Les aliments 100-AB début de ponte et milieu de ponte présentent un surcoût respectif de 1,5 % et 0,4 % (février 2018). Ainsi, d'après les résultats de notre étude et compte tenu des quantités d'aliments consommées pour le 95-AB et le 100-AB respectivement (11,82 VS 11,86 kg/poule pour le début de ponte et 7,96 VS 9,09 kg/poule pour le milieu de ponte) et de la production d'œufs (6,68 kg/poule pour le 95-AB VS 6,71 kg/poule pour le 100-AB), la stratégie 100-AB affiche un surcoût de 6,4 % par kg d'œufs. Ce surcoût est cependant à moduler, puisque dans le cadre de notre essai, nous avons constaté un gaspillage important des aliments 95 % et 100 %, ce qui a de fait augmenté l'indice de consommation de nos poules et donc contribué au surcoût global de la stratégie 100-AB.

4. Conclusions et perspectives

Notre aliment 100 % AB, formulé de façon à répondre au mieux aux besoins des poules pondeuses, a permis de maintenir les performances zootechniques et la qualité des œufs. Par ailleurs, l'aliment 100 % AB n'a pas d'impact négatif sur le bien-être des poules.

Cependant, l'aliment 100 % AB reste plus cher que l'aliment 95 % AB conduisant à une augmentation du coût alimentaire. Ainsi, 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 ?

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'ensemble du personnel de l'unité expérimentale PEAT pour l'élevage des poules pondeuses. Egalement, nous tenons à remercier Axéreal pour la formulation et la fabrication des aliments selon les critères fixés par les partenaires du projet. Ce travail a été réalisé dans le cadre de l'UMT BIRD, grâce à au financement CASDAR du projet Sécilibio.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bignon, L., Mika, A., Chaudeau, M., Dupin, M., Mercierand, F., Bouvarel, I., 2015. Onzièmes Journées de La Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, France, Les 25 et 26 Mars 2015, pp. 995–1000.
- Lessire M., Hallouis J.M., Chagneau A.M., Besnard J., Travel A., Bouvarel I., Crepon K., Duc G., Dulieu P., 2005. Sixièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo, 30 et 31 mars 2005
- Roberts J.R., 2004. The Journal of Poultry Science, Volume 41, Issue 3, pages 161-177.
- Tauson, R, Kjaer, JB, Maria Levrino, G and Cepero Briz, R., 2005. Proceedings of the 7th European Symposium on Poultry Welfare, Lublin, Poland, 15–19 June. Polish Academy of Sciences, 23(Suppl. 1): 153–159.
- Van Krimpen, M.M., Kwakkel, R.P., Reuvekamp, B.F.J., Van der Peet-Schwering, C.M.C., Den Hartog, L.A., Verstegen, M.W.A., 2005. Worlds Poult. Sci. J. 61, 663–685.
- Youssef, I.M.I., Beineke, A., Rohn, K., Kamphues, J., 2011. Avian Dis. 55, 51–58.



Pour citer ce document :

MARIE BOURIN, LEONIE DUSSART, 2019. FAISABILITE D'UNE ALIMENTATION 100% BIOLOGIQUE POUR DES POULES PONDEUSES. CASDAR SECALIBIO (2015-2019).



➔ Contact – Auteur principal

Marie BOURIN – ITAVI : bourin@itavi.asso.fr

➔ Coordinateurs du projet

Marie BOURIN – ITAVI : bourin@itavi.asso.fr

Léonie DUSART – ITAVI : dusart@itavi.asso.fr

Christophe SOUCHET – ITAVI : souchet@itavi.asso.fr

➔ Conception graphique

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

Projet SECALIBIO

Coordonné par l'ITAB (antoine.roinsard@itab.asso.fr),

Initiative Bio Bretagne (stephanie.thebault@bio-bretagne-ibb.fr),

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



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,