

JRA



VERS UNE AUTONOMIE PROTEIQUE EN ALIMENTATION DU POULET DE CHAIR : COMMENT AMELIORER LA VALORISATION DES TOURTEAUX DE COLZA ET DE TOURNESOL ?

PROJET VALOVAL

Danel Justine, Pampouille Eva, Gouyo Têko, Vilariño Maria, Carré Patrick

ARVALiS

**Terres
Inovia**
l'agronomie en mouvement

ITAVI

**CAP
PROTEINES**
innovons pour notre
souveraineté protéique

**Terres
Univia**
l'interprofession des huiles et protéines végétales



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**
Liberté
Égalité
Fraternité

ITERG

ifip
Institut du pois

15èmes JRA-JRFG, Tours, 20 & 21 mars 2024

Projet VALOVAL



- ✓ Besoins en protéines dans la filière avicole -> Alternative au tourteau de soja issu de l'importation (+ déforestation) : trouver des sources de protéines locales avec un profil nutritionnel intéressant



✓ Objectifs :

- Accroître l'efficacité nutritionnelle des tourteaux de colza et tournesol et s'approcher des performances zootechniques des TS importés, par l'intermédiaire de procédés technologiques transférables au niveau industriel, l'un des axes les plus intéressants à court terme.

JRA



Quels procédés pour des
tourteaux plus adaptés aux
besoins des volailles ?



Stratégie pour les choix de procédés

Objectifs:

- ✓ Améliorer la digestibilité des protéines et de l'énergie :
 - Réduire les fibres
 - Réduire les dégradations thermiques liées au process (colza / désolvantation)

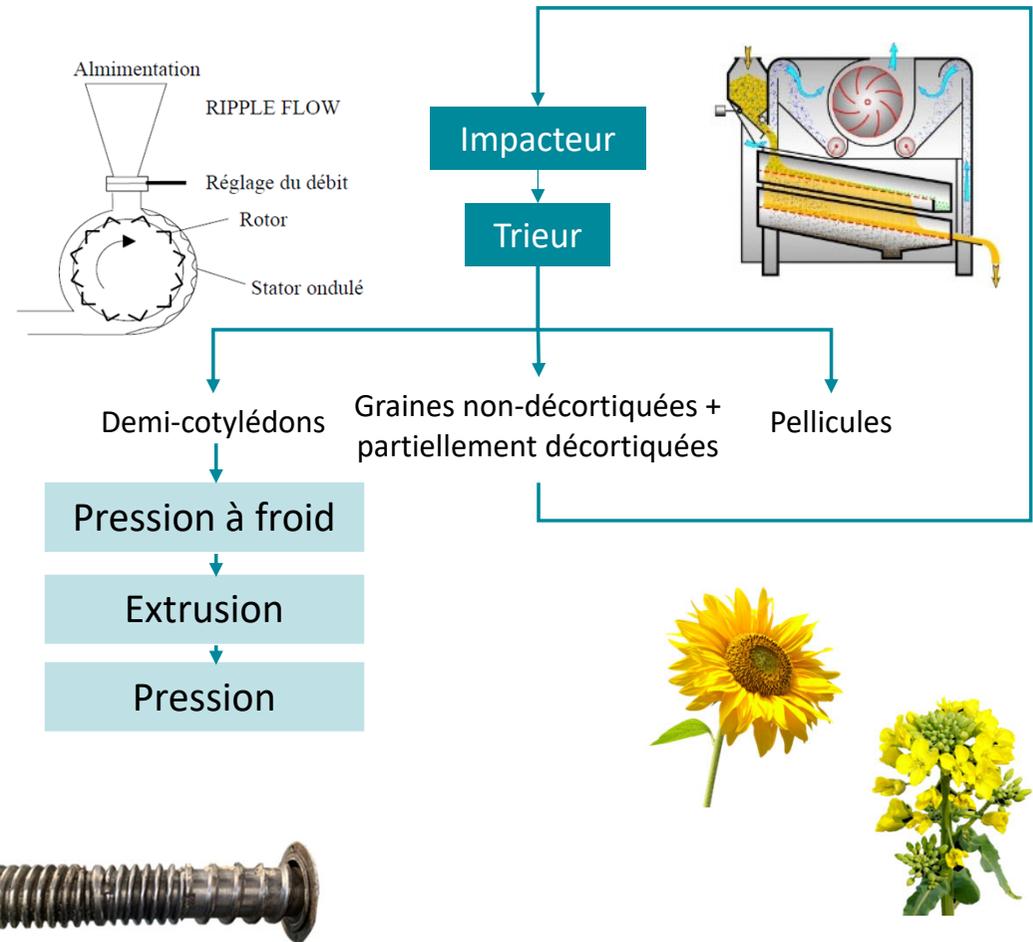
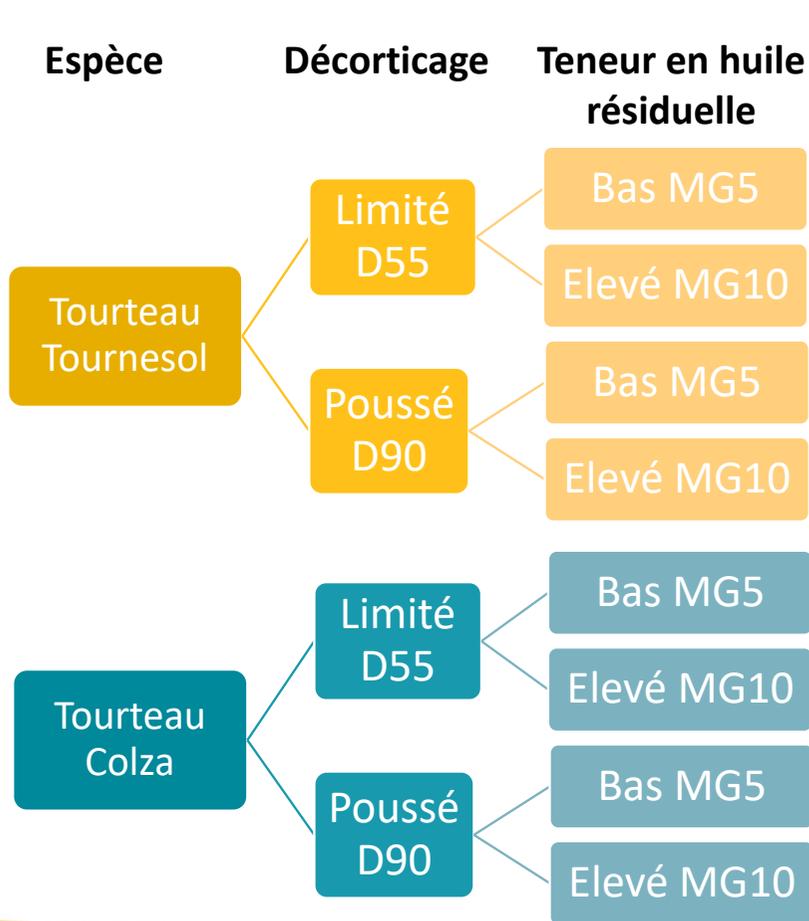
- ✓ Création de valeur dans les territoires

Contraintes :

- ✓ Préserver la compétitivité économique des filières :
 - Coût process maîtrisé
 - Bilan matière préservé (rendement en huile, pureté des fractions)

- ✓ Limites des procédés actuels envers les matrices décortiquées

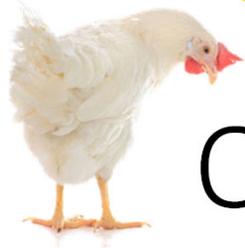
Procédé d'obtention des tourteaux



Production des tourteaux expérimentaux



JRA



Quelle valorisation par les poulets ?

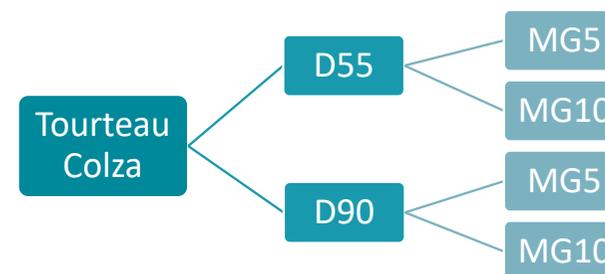
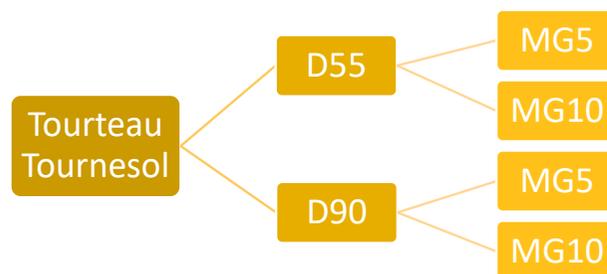
*Etude de la digestibilité chez les volailles des tourteaux expeller
Essai zootechnique avec des aliments incorporant ces tourteaux*

 ARVALiS

 ITAVI

Evaluation de tourteaux issus d'un pilote

8 profils de tourteau :

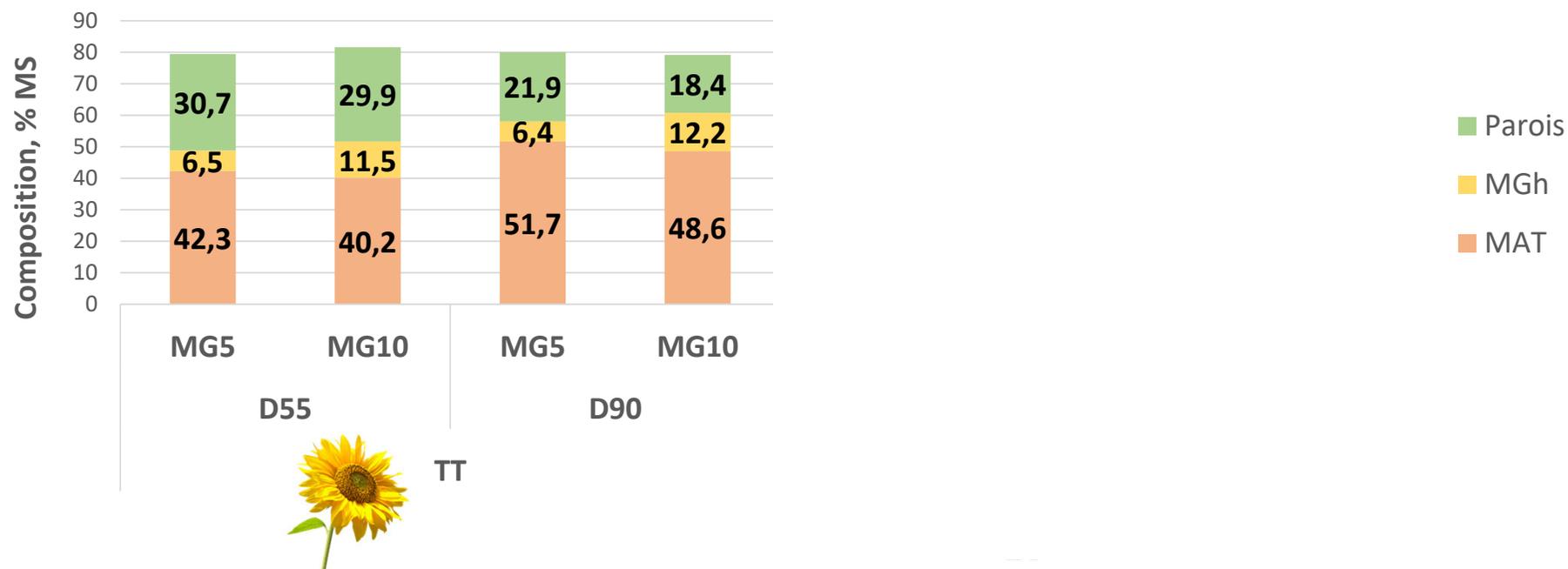


- ✓ Mesures de digestibilité de l'énergie et des protéines (aliments & tourteaux) et de l'amidon (aliments)
 - Aliments avec 25 % des tourteaux à évaluer
 - Mesures de laboratoire (Pôle Analytique d'ARVALIS) :
 - Sur Aliments (Méthodes de référence)
 - Sur fientes par SPIR : EB, protéines, amidon (+ surveillance en mesures de référence : EB, Amidon, N Dumas, N Terpstra).

✓ Sur poulets à croissance rapide  et croissance lente 

Caractérisation des lots

✓ **Quels profils ?** (exprimé sur sec)

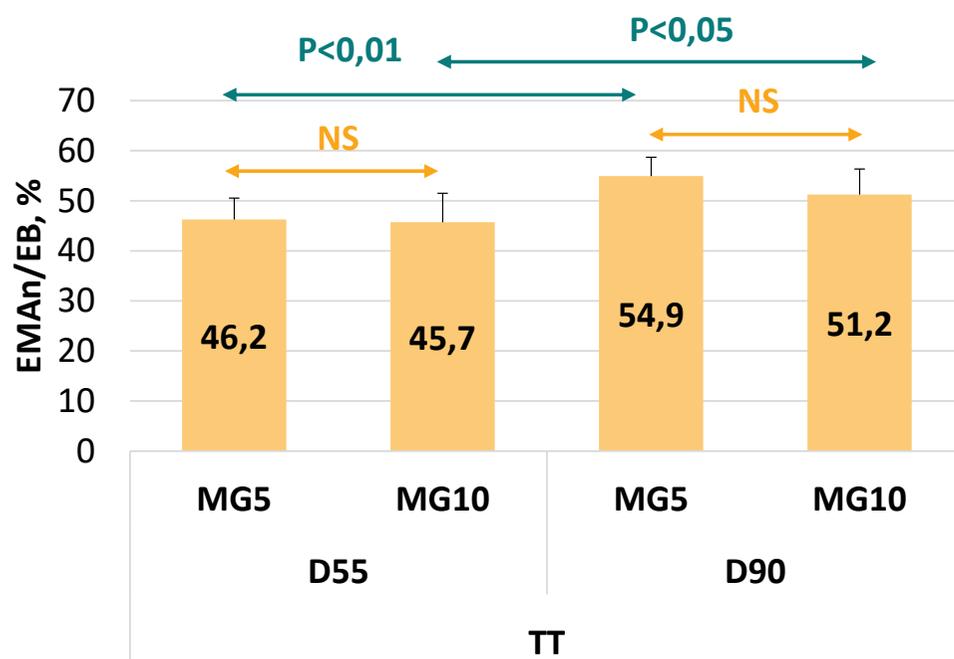


- Cohérence avec le niveau de décorticage / dépelliculage et l'extraction d'huile
- Niveau de protéines varie en fonction de la part de fibres et de MG

Quelle valorisation pour des TT expeller ?



→ ENERGIE

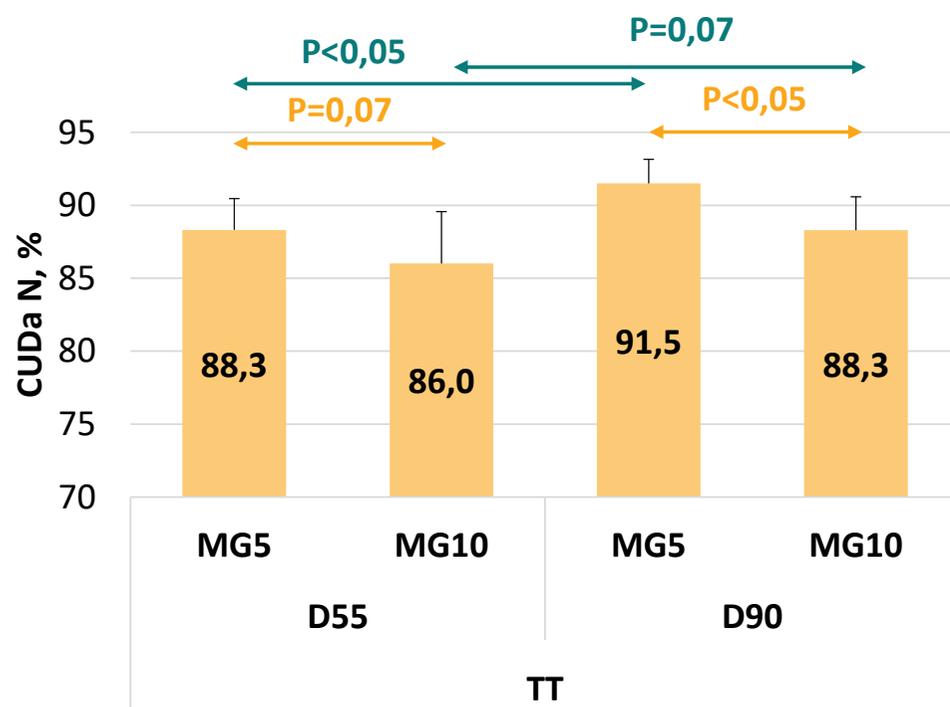


- ✓ Pour un même niveau de décorticage, l'augmentation de la teneur en MG a un impact faible (non significatif) sur la digestibilité de l'énergie du TT.
- ✓ Pour un même niveau de MG, un décorticage plus poussé améliore la digestibilité de l'énergie des TT.

Quelle valorisation pour des TT expeller ?



→ PROTEINES



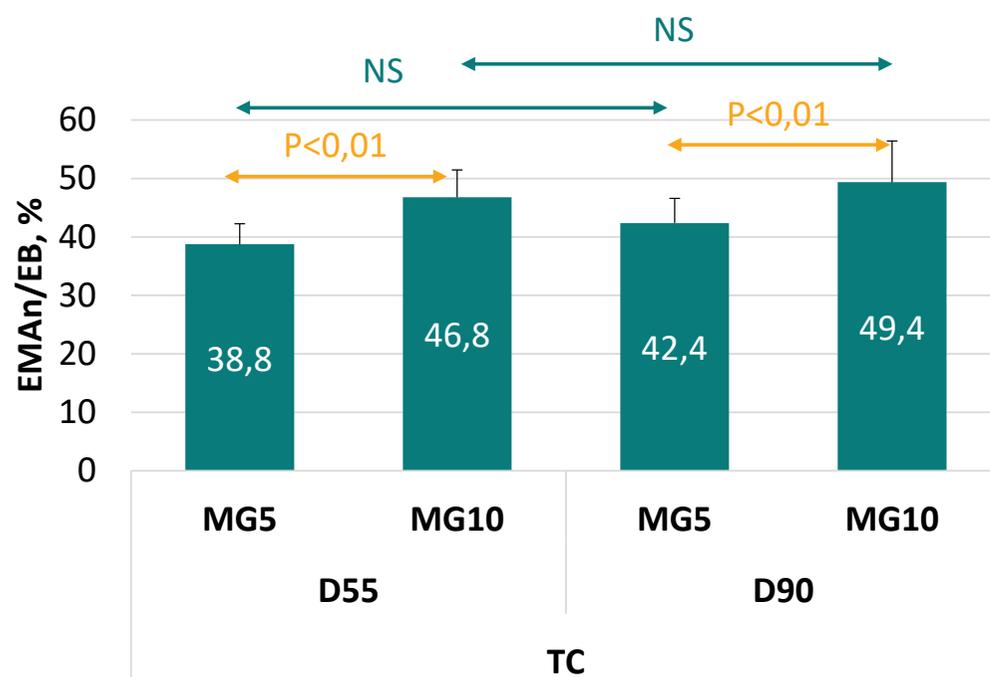
✓ Pour un même niveau de décortilage, la digestibilité des protéines diminue avec \nearrow MG pour les deux TT.

✓ Pour un même niveau de MG, la digestibilité des protéines est améliorée avec un décortilage plus poussé, mais non significatif pour TT MG10

Quelle valorisation pour des TC expeller ?



→ ENERGIE



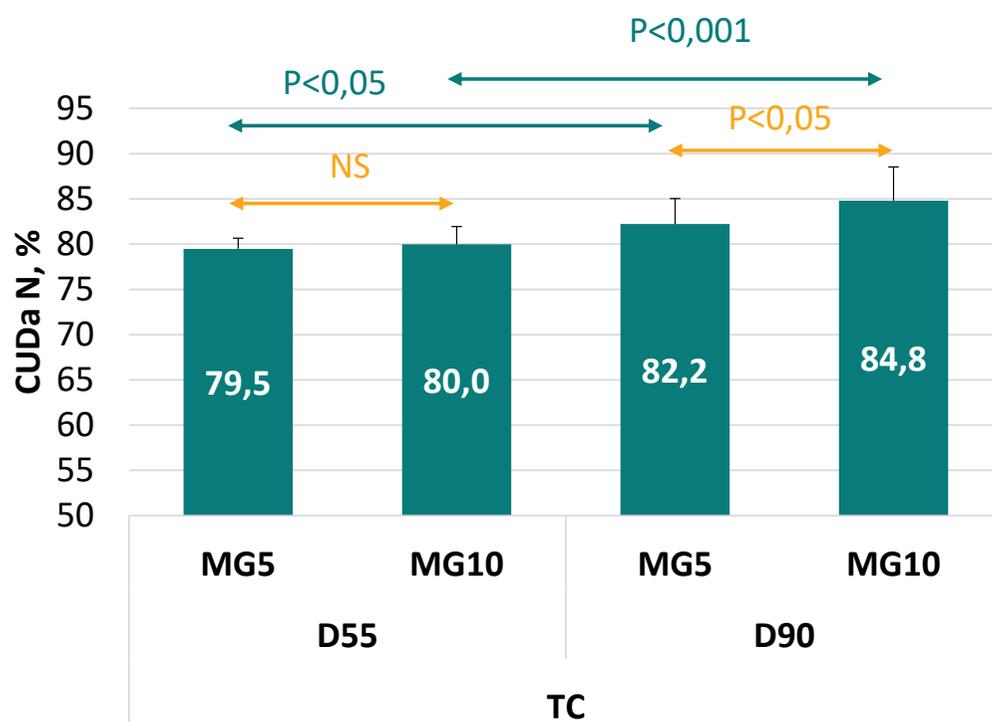
✓ Pour un même niveau de décorticage, l'augmentation de la teneur en MG entraîne une augmentation de la digestibilité de l'énergie du TC.

✓ Pour un même niveau de MG, un décorticage plus poussé n'améliore pas significativement la digestibilité de l'énergie des TC (NS).

Quelle valorisation pour des TC expeller ?

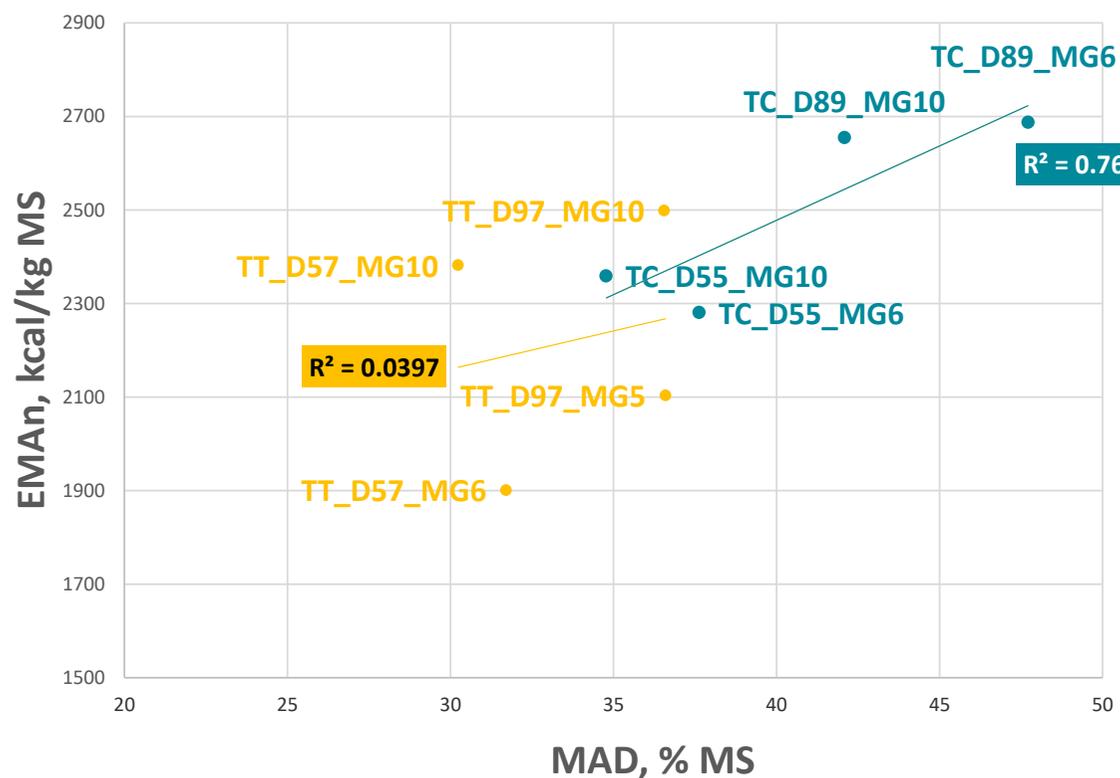


→ PROTEINES



- ✓ Pour un même niveau de décorticage, la digestibilité des protéines est stable pour le TC partiellement décortiqué et augmente pour le TC décortiqué avec ↗MG.
- ✓ Pour un même niveau de MG, la digestibilité des protéines est améliorée avec un décorticage plus poussé pour les 2 TC.

Quelle relation entre énergie et protéines disponibles ?



✓ Bonne corrélation MAD / EMAN pour les TC expeller : les moins riches en EMAN le sont aussi en MAD

✓ Pas de relation pour les TT : EMAN définie par la teneur en MG et la MAD par le taux de décorticage

Et chez les poulets à croissance lente ?

- ✓ Même type d'essai
- ✓ 6 des 8 tourteaux évalués (tous sauf TT D55 MG10 et TC D55 MG5)
- ✓ Dans les conditions de ces essais :

Tourteau	Croissance rapide 		Croissance lente 	
	Valorisation Energie	Valorisation Protéines	Valorisation Energie	Valorisation Protéines
Tournesol	↗D =MG	↗D ↘MG	↗D ↗MG	↗D =MG
Colza	=D ↗MG	↗D ↗MG (pour D90) sinon =	=D ↗MG	↗D =MG



Valeur d'utilisation des tourteaux expeller : quel impact sur les formules et les performances zootechniques ?

- ✓ Utilisation mangeoires électroniques BIRD-e
- ✓ 5 aliments avec des tourteaux expeller : incorporation à **10 % en croissance** puis **15 % en finition**)



→ Impact sur les formules

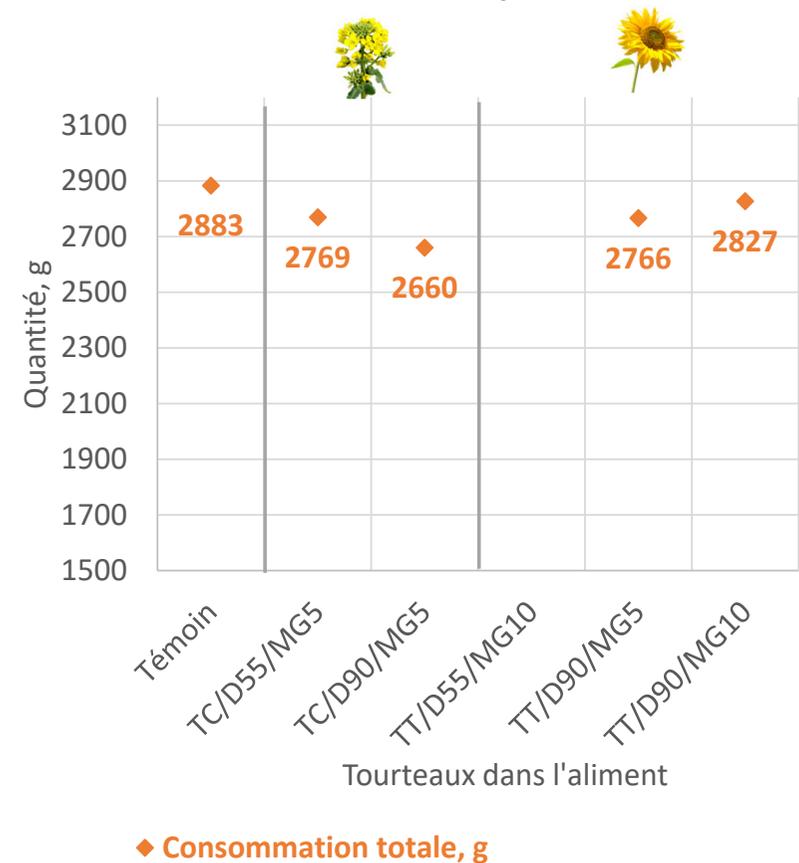
- ✓ Avec l'incorporation de TC et de TT :
 - Substitution du TS : importante avec TT (62 à 88 %) et très bonne avec TC (49 et 63 %)
 - Dans les deux cas : ↗ ratio Maïs/Blé
 - Augmentation de la teneur en MG du régime (attention à la durabilité des granulés)
- ✓ Un fort décorticage permet de maintenir un taux de fibres similaire à un régime Blé/Maïs/TS

Valeur d'utilisation des tourteaux expeller : quel impact sur les formules et les performances zootechniques ?

→ Impact sur les performances

✓ Consommation :

- Aucun impact significatif de la formule (tendance -> forte variabilité).
- Témoin est consommé entre +4 et +8 % que les aliments TC et +2 à +4 % que ceux avec TT.



Valeur d'utilisation des tourteaux expeller : quel impact sur les formules et les performances zootechniques ?

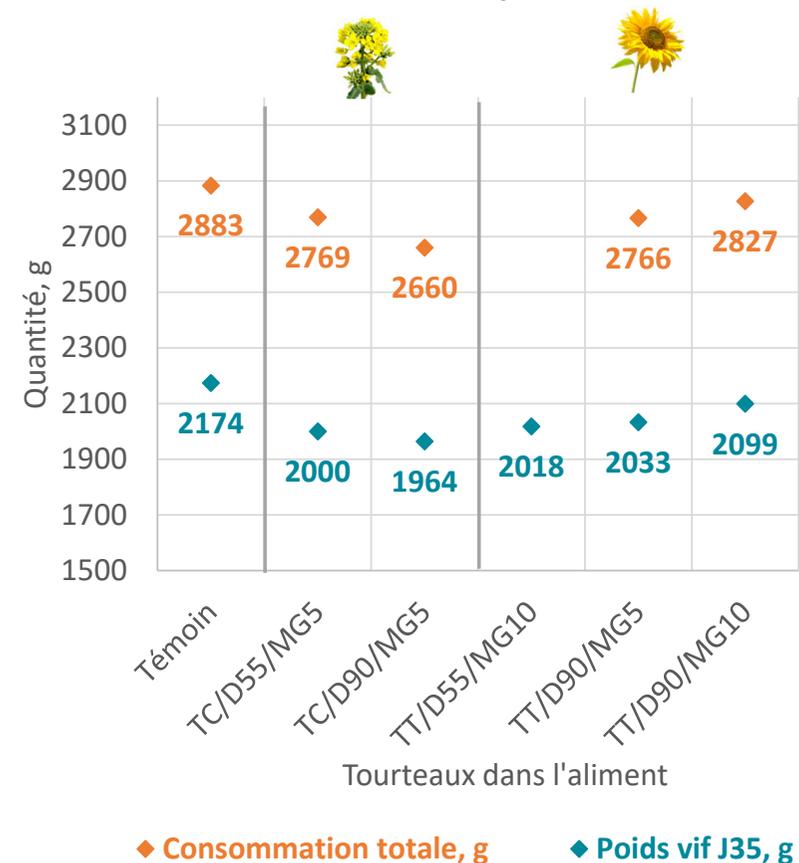
→ Impact sur les performances

✓ Consommation :

- Aucun impact significatif de la formule (tendance -> forte variabilité).
- Témoin est consommé entre +4 et +8 % que les aliments TC et +2 à +4 % que ceux avec TT.

✓ Gain de poids:

- Meilleur GMQ pour les animaux du régime témoin ($P < 0,001$) que ceux ayant reçu les régimes à base des TC (+ 8 à 10 %) et de TT/D55/MG10 (+ 7 %).
- Tendance pour les autres



Valeur d'utilisation des tourteaux expeller : quel impact sur les formules et les performances zootechniques ?

→ Impact sur les performances

✓ Consommation :

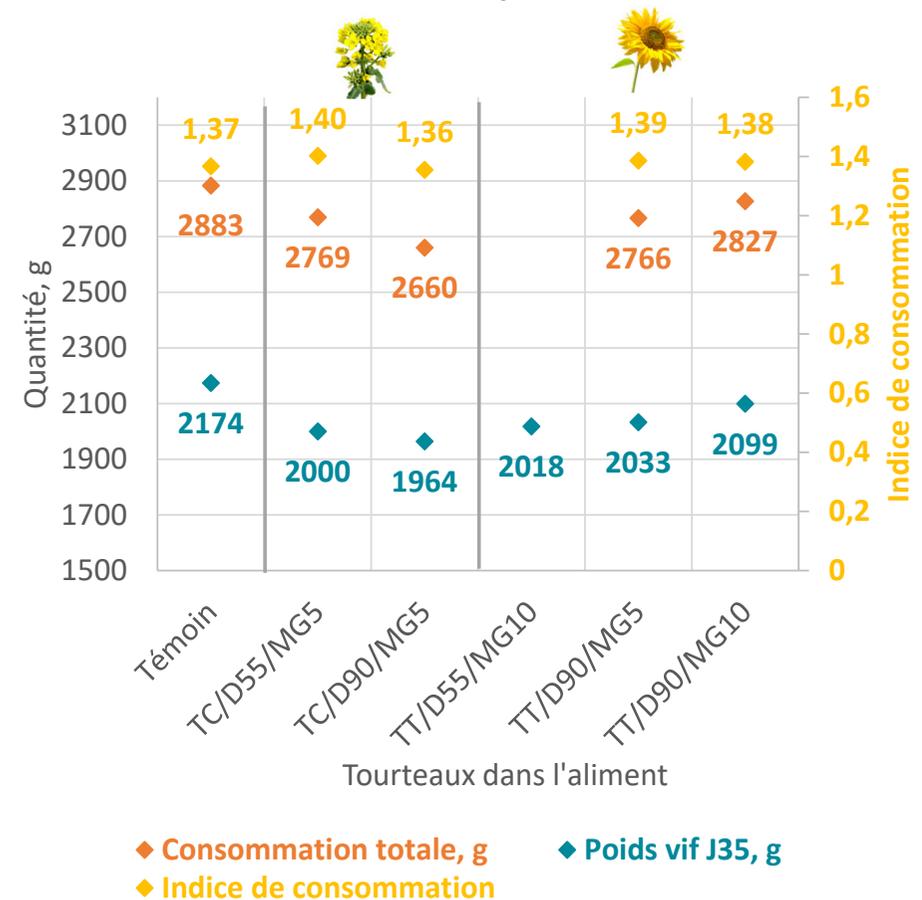
- Aucun impact significatif de la formule (tendance -> forte variabilité).
- Témoin est consommé entre +4 et +8 % que les aliments TC et +2 à +4 % que ceux avec TT.

✓ Gain de poids:

- Meilleur GMQ pour les animaux du régime témoin ($P < 0,001$) que ceux ayant reçu les régimes à base des TC (+ 8 à 10 %) et de TT/D55/MG10 (+ 7 %).
- Tendance pour les autres

✓ Indice de consommation :

- ✓ Aucun impact significatif





JRA



Impacts économiques et environnementaux



Etablir les bilans massiques :

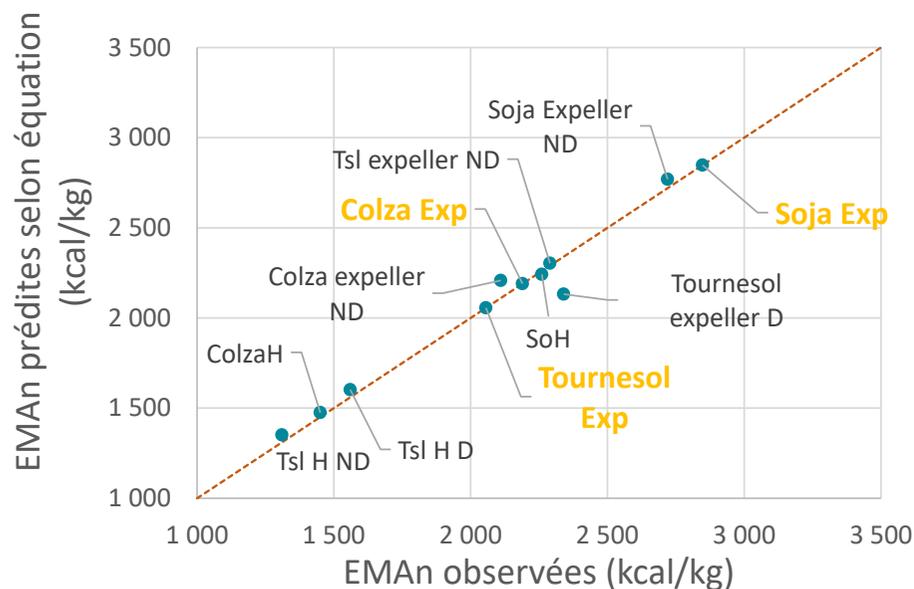
Exemple du colza

Composition Colza dépelliculé PEP	Eau	Huile	Protéines	Masse produit tel quel
Colza	6,8 %	44,9 %	18,6 %	1 000,00
Pression				
Huile première pression		100 %	0 %	304,8
Tourteau première pression	9,9 %	20,0 %	27,0 %	667,7
Huile seconde pression				95,6
Pellicules	9,0 %	11,0 %	14,0 %	100,0
Tourteau final	6,0 %	8,0 %	36,7 %	467,8

Evaluer la valeur des tourteaux expeller



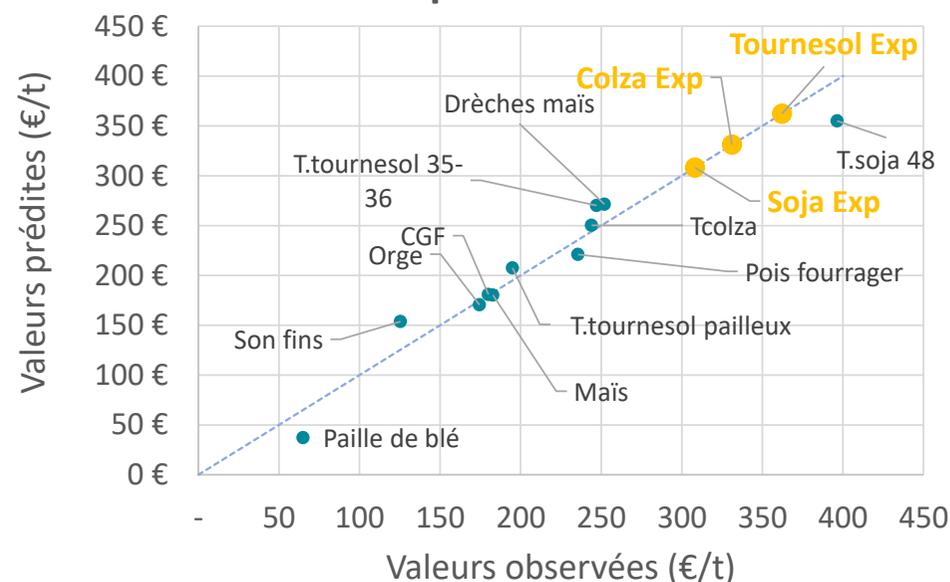
Simulation EMAn



$$P = K_1 + K_2 * MG + K_3 * MAT + K_4 * ADL \text{ (en g/kg)}$$

$K_1 = 2742 ; K_2 = 6,907 ; K_3 = -1,153 ; K_4 = -1,196$

Valeur du tourteau selon équation de prédiction



$$V = EMAn * 0,05 + MAT * 0,55 - 2,54 \text{ (€/t)}$$

$R^2 = 0,94$

Comparaison de modèles économiques

Graine		Colza		Tournesol	
Modèle de trituration		Hexane	PEP	Hexane	PEP
Bilan matière	Masse graines	1	1	1	1
	Tourteau	56%	42%	54%	31%
	Huile	44%	41%	45%	43%
	Coques		15%		23%
Evaluation de la valeur ajoutée	Graines (€/t)	372	372	355	355
	Huiles (€/t)	713	713	721	721
	Tourteaux (€/t)	244	356	195	398
	Coques (€/t)		121		65
	Valeur ajoutée (€/t de graine)	76	83	73	95

*Base : valeurs médianes graines, huiles, tourteaux des 10 dernières années
+ estimation tourteaux décortiqués expellers*

Evaluation environnementale

Graine		Colza		Tournesol	
Modèle de trituration		Hexane	PEP	Hexane	PEP
Energie	<i>Thermique (kWh)</i>	250		250	
	<i>Electrique (kWh)</i>	44	132	44	125
	CO ₂ process kg/t de graine	54	13	54	13
	Capacité (t de graines par an)	1 000 000	30 000	600 000	30 000
	Superficie de collecte (km ²)	66 789	2 004	109 503	5 475
Transports	<i>Distance graines</i>	103	18	132	30
	<i>Distance tourteaux</i>	155	27	155	27
	<i>Distance huile</i>	100	300	100	300
	CO ₂ transport kg/t de graine	23	13	25	15
Total émissions kg CO₂/t graine triturée		77	27	80	28
Emissions pour 1 € de valeur ajoutée		1,0	0,3	1,1	0,3

Merci de votre attention,



Des questions ?

