

➤ Coefficients équivalents engrais N des digestats Travail conjoint COMIFER et projet FertiDig

INRAE

AGRICULTURES
& TERRITOIRES

LDAR
Laboratoire Départemental
d'Analyses et de Recherche

BOUCLAGE
Recyclage, Fertilisation,
Impacts Environnementaux
Réseau Mixte Technologique

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

GRAINE
GÉRER, PRODUIRE ET VALORISER LES BIOMASSES

GRDF
GAZ RÉSEAU
DISTRIBUTION FRANCE



Travaux issus du projet **ADEME/GRDF FertiDig (2021-2024)**

Objectifs du projet

- **classification des digestats** d'origine agricole basée sur leurs propriétés
- **Effets au champ et valeurs de Keq N** (collaboration avec COMIFER)
- **Guide méthodologique**

SAS

INRAE | l'institut Agro
agriculture • alimentation • environnement

AGRO
CAMPUS
FRANCE

➤ keq N Digestats

Base de données « Essais au champ étudiant les digestats »

Echantillonnage :

40 essais évaluant les Keq N de digestats
2010 - 2022
22 départements

Sources :

Arvalis, CA, INRAE, LDAR, Lycée Obernai

Traitements :

digestat (n = 153), lisier porc (n = 43)
fertilisation minérale (n = 75), témoin sans azote (n = 43)

Epandages de digestat :

principalement sur cultures d'hiver et de printemps
principalement du blé, du maïs, de la prairie et du colza

Culture	Variable	Moyenne	Ecart-type	Unite	Humidi	Method
blé	N_absorbé	196,00	7,00	kg.ha-1	sans	Calcul
blé	keq_N	0,51	na	sans	sans	Courbe_réponse_azote
blé	CAU	0,47	na	sans	sans	Calcul
colza	N_absorbé	189,00	17,00	kg.ha-1	sans	Calcul
colza	keq_N	0,80	na	sans	sans	Courbe_réponse_azote
colza	CAU	0,70	na	sans	sans	Calcul
blé	CAU	0,94	na	sans	sans	Calcul
colza	CAU	0,88	na	sans	sans	Calcul



INRAE

l'institut Agro
agriculture • alimentation • environnement

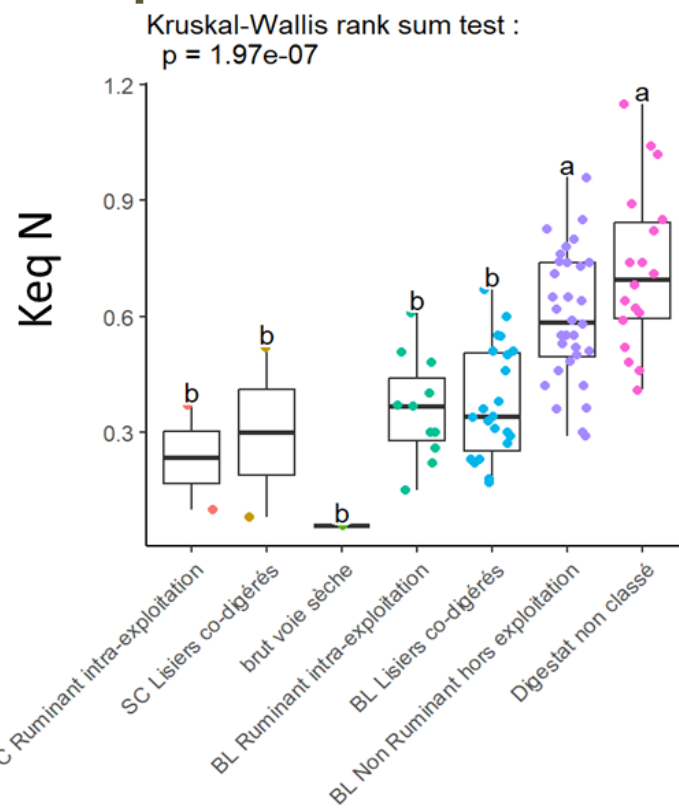
➤ keq N Digestats

Coefficients d'équivalence engrais azoté des digestats

En fonction de la classification des digestats établie précédemment

- **Keq N** : SC – B voie sèche - BL ruminant intra-exploitation – BL lisiers co-digérés < BL non ruminant hors exploitation
- Keq N « voie humide » bruts/liquides avec mêmes gradients que la teneur en azote dans la classification
- **Valeurs plus élevées pour les digestats bruts et liquides issus de lisier de porc**

Boxplots des Keq N des digestats
toutes cultures confondues
en fonction de la classification des digestats








➤ keq N Digestats et classes de propriétés digestats



Dans FertiDig, on a établi une classification des digestats « propriétés »

→ Intégrant les valeurs de Keq N des digestats



 BL Autres situations dont majorité végétal
 BL Majorité lisier de non ruminants

 SC Majorité lisier de non ruminants
 Brut voie sèche
 BL Majorité fumier/lisier ruminants

 SC Majorité fumier/lisier ruminants
 SC Autres situations dont intrant majorité végétal

➤ keq N Digestats

➤ Suites groupe COMIFER ?

Valeurs Coefficients équivalents engrais N → grilles COMIFER

Travail en cours de finalisation (exemple pour 2 digestats)

Exemples de PRO		Cultures concernées	Périodes d'apport	Mode d'apport	keqN sur la période du bilan	écart-type	KeqN sur la période du cycle
Digestat de méthanisation agricole	Digestat brut - Lisier de porcs en intrant majoritaire	d'automne (type blé)	Printemps	Surface	0.55	+/-0.16	0.55
		Prairie	Printemps	Na	0.60	+/-0.23	0.60
		de printemps (type maïs)	Printemps	Surface	0.60	} +/-0.13	0.60
		de printemps (type maïs)	Printemps	Injection	0.80		+/-0.09
	Digestat brut et fraction liquide issue de séparation de phase à base d'intrants hors exploitation en majorité	d'automne (type blé)	Printemps	Surface	0.55	+/-0.16	0.55
		Prairie	Printemps	Na	0.50	+/-0.13	0.50
		d'automne (type colza)	Printemps	Surface	0.75	+/-0.09	0.75
		de printemps (type maïs)	Printemps	Surface	0.50	} +/-0.09	0.50
de printemps (type maïs)	Printemps	Injection	0.80	+/-0.16	0.80		

Avec injection

Augmentation coefficient d'équivalent engrais azotée

Effet sur la diminution de la volatilisation NH₃ et ainsi augmentation de la valeur azotée ?

keq N Digestats

Suites groupe COMIFER ?

Ce qui nous reste à faire ?

- Harmoniser les catégories de digestats, leurs propriétés et identifier situations manquantes

				présent aujourd'hui dans le tableau brochure COMIFER			extrapolation possible via		
				serait bien de compléter car pratique courante					
origine données		semis de la culture		culture fin été (type colza)			culture automne (type céréales à paille)		
nom produit		période d'app		fin été	automi	printem	fin été	automi	printemps
mode d'apport		KeqN ET	KeqN ET	KeqN ET	KeqN ET	KeqN ET	KeqN ET	KeqN ET	KeqN ET
COMIFER	B Digestat origine agricole brut	surface				0.8			0.65
COMIFER	B Digestat origine agricole brut	injection							
COMIFER	L Digestat origine agricole fraction liquide	surface							
COMIFER	S Digestat origine agricole fraction solide	surface							
synthèse discutée le 07/11	Lisier de porc	surface							0.55 <i>0.24, 3 valeurs, 3 essais</i>
synthèse discutée le 07/11	S Fraction solide de digestat de méthanisation	surface							0.45 <i>0.11, 2 valeurs, 2 essais</i>
	B Digestat brut de lisier de porc (> 50% lisier porc)	surface							0.56 <i>0.16, 5 valeurs, 2 essais</i>
	B Digestat brut de lisier de porc (> 50% lisier porc)	injection							
ouper (synthèse discutée)	BL Digestat brut et fraction liquide - majorité effluents	surface				0.76			0.55 <i>0.09, 4 valeurs, 2 essais</i>
	BL Digestat brut et fraction liquide - majorité effluents	injection							
	BL Digestat brut et fraction liquide - Lisier co-digérés	surface							0.36 <i>0.12, 16 valeurs, 8 essais</i>
	B Digestat brut de mix d'effluents d'élevage	surface							0.35 <i>0.15, 12 valeurs, 7 essais</i>
ouper (synthèse discutée)	BL Digestat brut et fraction liquide - Ruminant intra-ex	surface							0.36 <i>0.12, 11 valeurs, 5 essais</i>
"synthèse nomenclature"	Effluent élevage_na_lisier_bovin_na	surface							0.16 0.04, 2 essais
"synthèse nomenclature"	Effluent élevage_na_lisier_porcin_na	surface							0.55 0.24, 9 essais
"synthèse nomenclature"	Effluent élevage_na_lisier_porcin_na	injection							
"synthèse nomenclature"	S Effluent élevage_digestat_fumier_bovin_solide	surface							0.10 1 essai
"synthèse nomenclature"	S Effluent élevage_digestat_mixte_na_solide	surface							
"synthèse nomenclature"	C Urbain_compost de digestat_biodechet_na_na	surface							
"synthèse nomenclature"	S Urbain_digestat_biodechet_na_solide	surface							
"synthèse nomenclature"	B Effluent élevage_digestat_lisier_porcin_brut	surface							0.56 0.16, 5 essais
"synthèse nomenclature"	B Effluent élevage_digestat_lisier_porcin_brut	injection							
"synthèse nomenclature"	B Effluent élevage_digestat_lisier_bovin_brut	surface							0.26 1 essai
"synthèse nomenclature"	B Effluent élevage_digestat_fumier_bovin_brut	surface							0.06 1 essai
"synthèse nomenclature"	L Effluent élevage_digestat_fumier_bovin_liquide	surface							0.61 1 essai
"synthèse nomenclature"	B Effluent élevage_digestat_lisier_aviicole_brut	surface							0.31 0.09, 4 essais
"synthèse nomenclature"	B Effluent élevage_digestat_mixte_na_brut	surface				0.65 0.04, 2 essais			0.35 0.15, 12 essais

➤ keq N Digestats

➤ Suites groupe COMIFER ?

Ce qui nous reste à faire ?

- H Lagrange, M Moreira et C Leroux → propositions valeurs retenues pour début juillet
- Groupe (F Levavasseur, T Morvan, M Jonhson...) → Validation des valeurs été 2024
- Ajout des valeurs finales dans les grilles COMIFER qui seront utilisées en calculs de doses à apporter, après introduction dans les arrêtés régionaux