



Valeur agronomique du fumier

Synthèse des essais réalisés sur les fermes :

Champs de Bray (Avesnes en Bray 76220) et GAEC de la Ferme de l'Orangerie (Le Dezert 50620) dans le cadre du Programme Reine Mathilde

Année 2022



1. Contexte

La restitution des effluents d'élevage aux parcelles est un levier majeur de préservation de la fertilité biologique, chimique et physique des sols des fermes en élevage et polyculture élevage biologique. Les 3 grandes classes d'effluents présents sur les fermes laitières biologiques normandes sont les fumiers, les fumiers compostés et les lisiers.

Pour éviter tout gaspillage, il est primordial de préserver la valeur agronomique de ces produits avant et après épandage. Si la source majeure de perte pour le lisier est la volatilisation de l'azote au stockage et à l'épandage, la perte d'une grande majorité des éléments nutritifs par lessivage à cause de la pluie est également problématique pour les fumiers, qui restent souvent longtemps en tas au bout des champs avant leur utilisation.

Ces pertes sont d'autant plus dommageables en Agriculture Biologique puisque les systèmes bio visent l'autonomie et les coûts de l'unité d'élément fertilisant certifié bio sont élevés.

2. Choix de l'essai, objectifs, protocole et premiers résultats

2.1. Objectifs

Beaucoup d'informations sur les pertes potentielles d'éléments nutritifs par lessivage sur les tas de fumiers sont déjà disponibles sur le réseau et dans les revues spécialisées. Cependant, les pratiques agricoles sont difficiles à faire évoluer, notamment lorsque le changement demande une modification importante de l'organisation des travaux sur la ferme (époque et fréquence des curages, fréquence et époque de transport sur les parcelles, date d'épandage).

Nous avons donc fait le choix de mettre en place un essai chez des éleveurs bio normands pour profiter de la visibilité du programme Reine Mathilde et sensibiliser les éleveurs à ce sujet.

Les moyens disponibles ne nous permettent pas de mener un essai sur les pertes d'azote par volatilisation suite au stockage et à l'épandage des lisiers. Nous avons donc choisi de nous concentrer sur les fumiers.

2.2. Protocole

Malheureusement, nous n'avons pas pu trouver cette année des fermes dans lesquelles le fumier est sorti à l'automne. Nous avons donc choisi de travailler avec deux éleveurs qui le sortent en fin d'hiver pour des époques d'épandage diversifiées. Nous avons choisi les fermes aussi par rapport à leur localisation : une en Haute Normandie (Les Champs de Bray) et une en Basse Normandie (GAEC de la Ferme de l'Orangerie). Voici les modalités mises en place pour l'essai :

Ferme Les champs de Bray	Couvert	Non couvert	Non composté	Epandage mai
Ferme de l'Orangerie	Couvert	Non couvert	Non composté	Epandage septembre
	Couvert	Non couvert	Composté	

Dans les deux cas le fumier est analysé :

1. à la sortie de la stabulation.
2. au moment de l'épandage, après stockage au champ, sur la partie non couverte et sur la partie couverte (avec et sans compostage à l'Orangerie).

Les deux tas de fumier ont été constitués au bout des parcelles concernées par l'épandage en semaine 7, et les échantillons prélevés dans la foulée. A l'Orangerie un seul prélèvement a été fait puisque le même produit initial a été déposé en deux tas : l'un destiné à être composté et l'autre non composté.

Les deux (quatre à l'Orangerie) analyses sont comparées pour évaluer la valeur agronomique du produit final en fonction du traitement et les pertes des différents éléments nutritifs.

2.3. Résultats EARL Les Champs de Bray

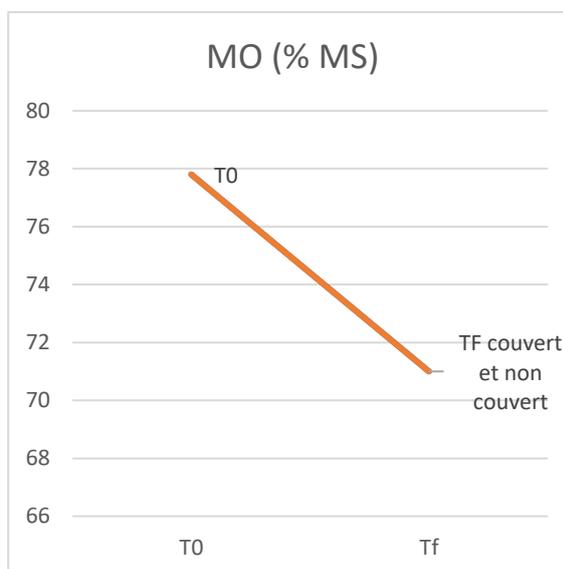
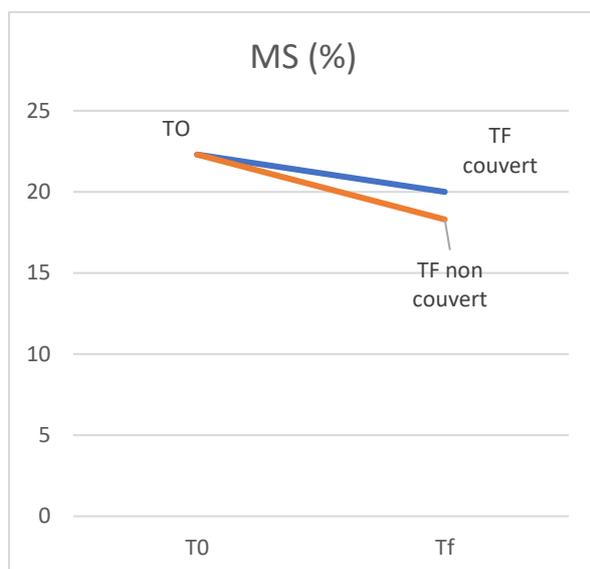
Le fumier a été épandu en semaine 18. La pluviométrie sur la période étudiée (durée du stockage au champs 70 j) a été de 115,2 mm (station météo de saint-Germain-la-Poterie).

Les résultats des analyses sont reportés ci-dessous, sur le sec et sur le brut :

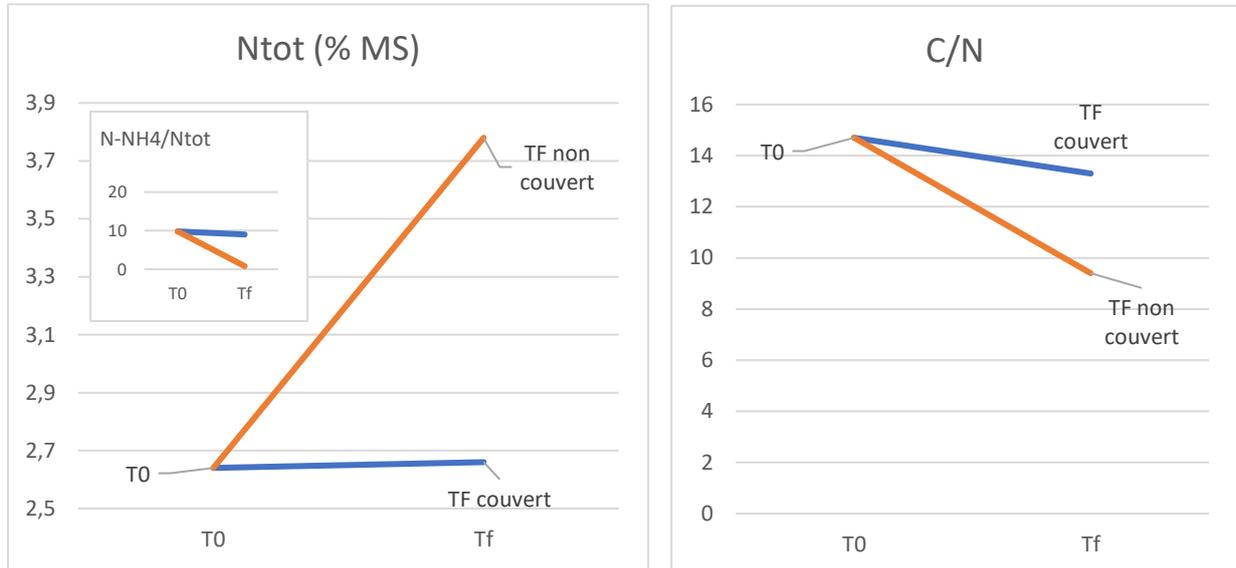
Ferme	MS	MO	N tot	N-NH4	N org	N-NH4/N tot	pH	C/N	P2O5	K2O	CaO	MgO	
	(% MB)	(%MS)									(% MS)		
T0	22,3	77,8	2,64	0,26	2,38	9,8	8,7	14,7	1,05	4,31	5,52	0,71	
TF couvert	20,7	71	2,66	0,24	2,42	9	8,1	13,3	1,31	6,11	7,3	0,76	
TF non couverte	18,3	71	3,78	0,03	3,75	0,8	8,1	9,4	1,32	7,1	4,89	0,83	

Et sur le brut :

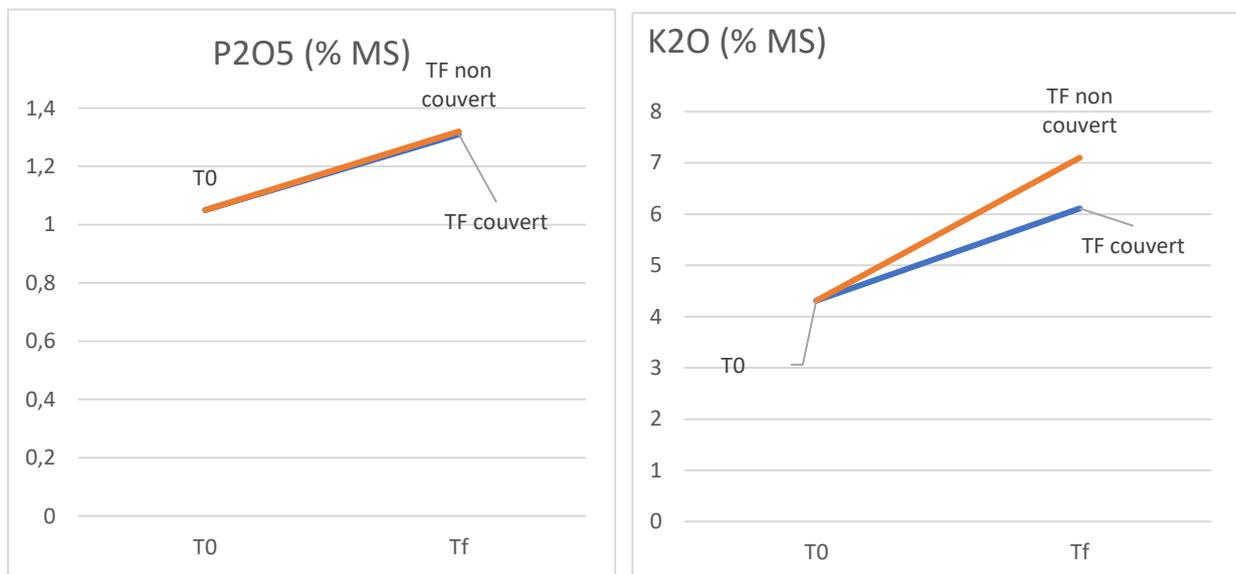
Ferme	Quantité en kg/T								
	MO	N-NH4	N org	N tot	P2O5	K2O	CaO	MgO	
T0	174	0,6	5,3	5,9	2,3	9,6	12,3	1,6	
TF couvert	147	0,5	5	5,5	2,7	12,7	15,1	1,6	
TF non couverte	130	0,1	6,9	6,9	2,4	13	9	1,5	



- Le **taux de matière sèche** à la fin de la période étudiée est inférieur par rapport au fumier sorti d'étable. Le fumier couvert est légèrement plus sec par rapport à celui sans bâche (+1,7% MS).
- Il y a dans les deux modalités la même perte de MO, ce qui implique une **concentration plus élevée d'éléments minéraux** par rapport au fumier initial.



- La **concentration d'N totale** augmente dans le fumier non couvert par rapport au fumier initial, tandis que le fumier couvert maintient une concentration quasiment identique. L'augmentation d'azote sur la partie non couverte est due à une augmentation de l'azote organique, puisque tout l'azote minérale disparaît.
- Le **C/N** se réduit dans tous les cas mais en manière plus forte sur la partie non couverte



- La teneur en **P₂O₅** augmente par rapport au produit initial et il n'y a pas de différence entre les deux modalités.
- La teneur en **K₂O** augmente dans les deux modalités mais de façon plus forte sur le fumier non couvert.

2.4. Résultats La ferme GAEC Ferme de l'Orangerie

Le fumier a été épandu en semaine 39. La pluviométrie sur la période étudiée (durée du stockage au champs 210 j) a été de 720 mm (station météo de Cerisy la Forêt).

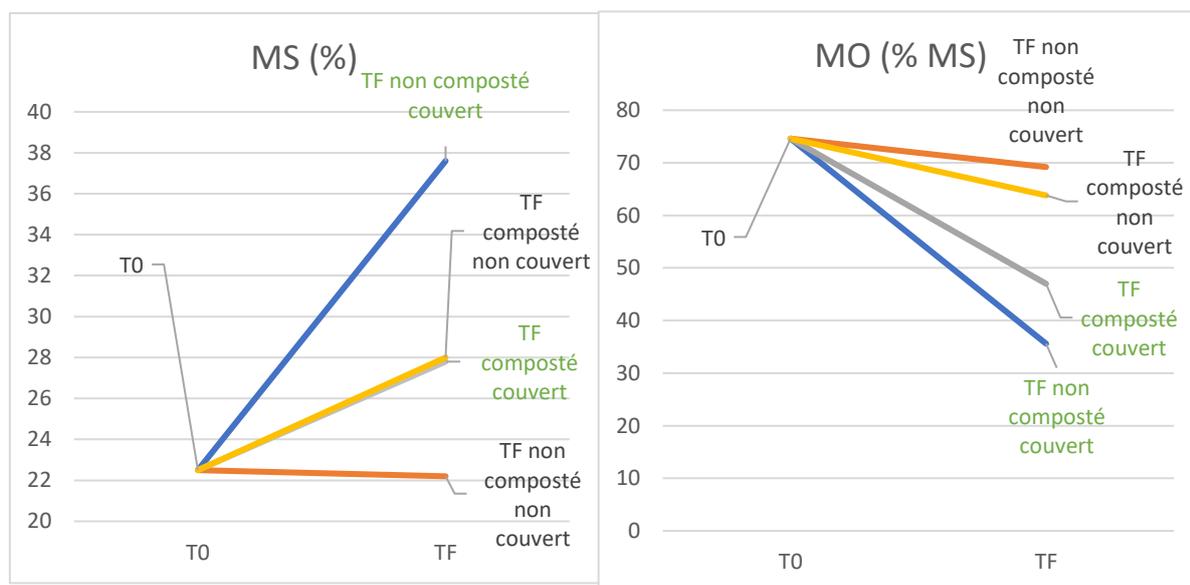


Les résultats des analyses sont reportés ci-dessous, sur le sec et sur le brut :

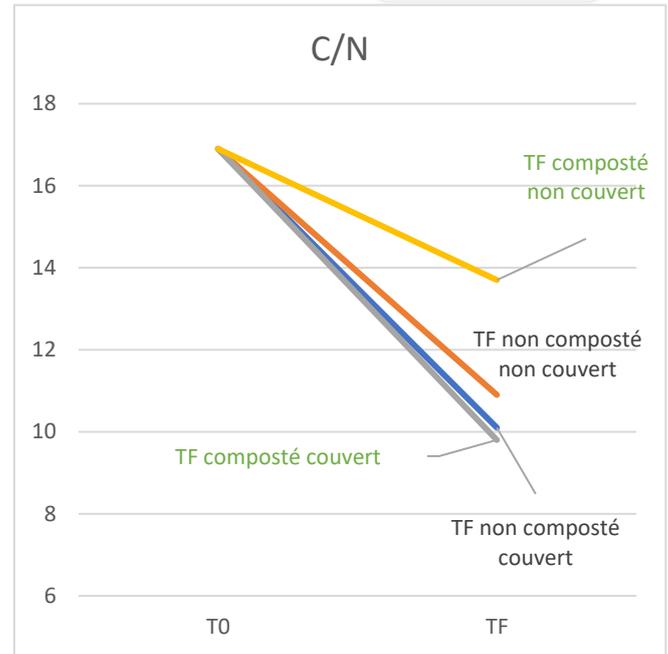
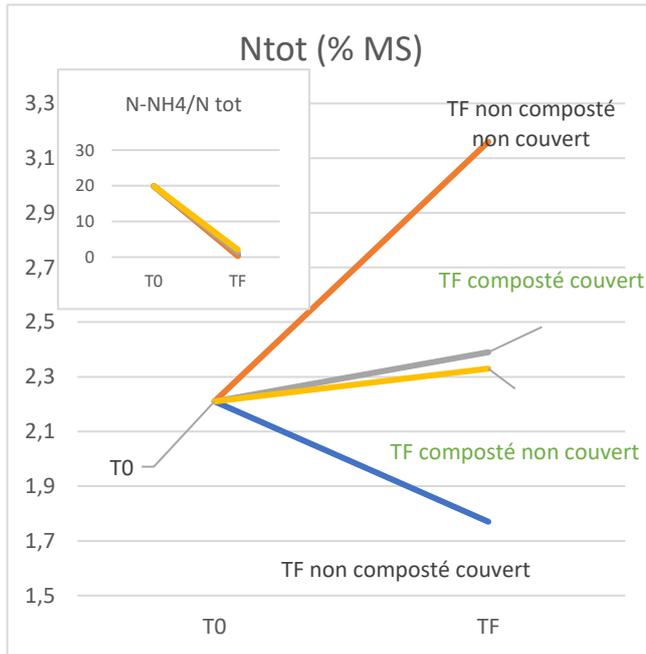
Ferme	MS	MO	N tot	N-NH4	N org	N-NH4/N tot	pH	C/N	P2O5	K2O	CaO	MgO	
	(% MB)	(%MS)							(% MS)				
T0	22,5	74,6	2,21	0,44	1,77	19,9	8,7	16,9	0,73	4,91	2,62	0,8	
TF non composté couvert	37,6	35,6	1,77	0,01	1,76	0,6	7,7	10,1	0,64	3,38	1,82	0,67	
TF non composté non couvert	22,2	69,2	3,16	0,01	3,15	0,3	8,3	10,9	1,27	5,96	4,08	1,09	
TF composté couvert	27,8	47	2,39	0,03	2,36	1,3	8,4	9,8	0,91	4,57	3,31	0,94	
TF composté non couvert	28	63,8	2,33	0,05	2,28	2,1	8	13,7	1,45	4,82	4,72	1,19	

Et sur le brut :

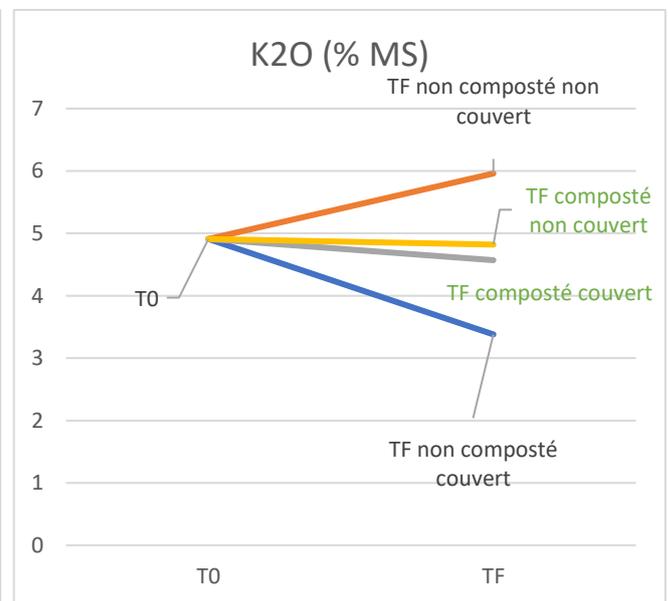
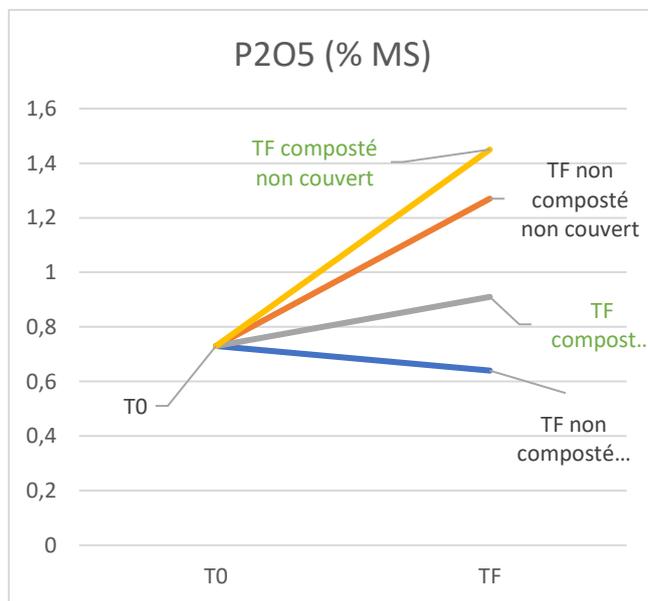
Ferme	Quantité en kg/T							
	MO	N-NH4	N org	N tot	P2O5	K2O	CaO	MgO
T0	168	1	4	5	1,7	11	5,9	1,8
TF non composté couvert	134	0,1	6,6	6,7	2,4	12,7	6,8	2,5
TF non composté non couvert	154	0	7	7	2,8	13,2	9,1	2,4
TF composté couvert	131	0,1	6,6	6,7	2,5	12,7	9,2	2,6
TF composté non couvert	179	0,1	6,4	6,5	4,1	13,5	13,2	3,3



- Le **taux de matière sèche** à la fin de la période étudiée est supérieur par rapport au fumier sorti d'étable, sauf pour le fumier non composté et non couvert. La pluviométrie élevée joue énormément sur le fumier non composté (+ 16% MS sur la partie couverte). Aucune différence n'est constatée sur la partie compostée qui se positionne entre les deux typologies précédentes.
- Les deux modalités couvertes subissent une plus forte perte de **MO**, c'est-à-dire une plus forte concentration en éléments minéraux.



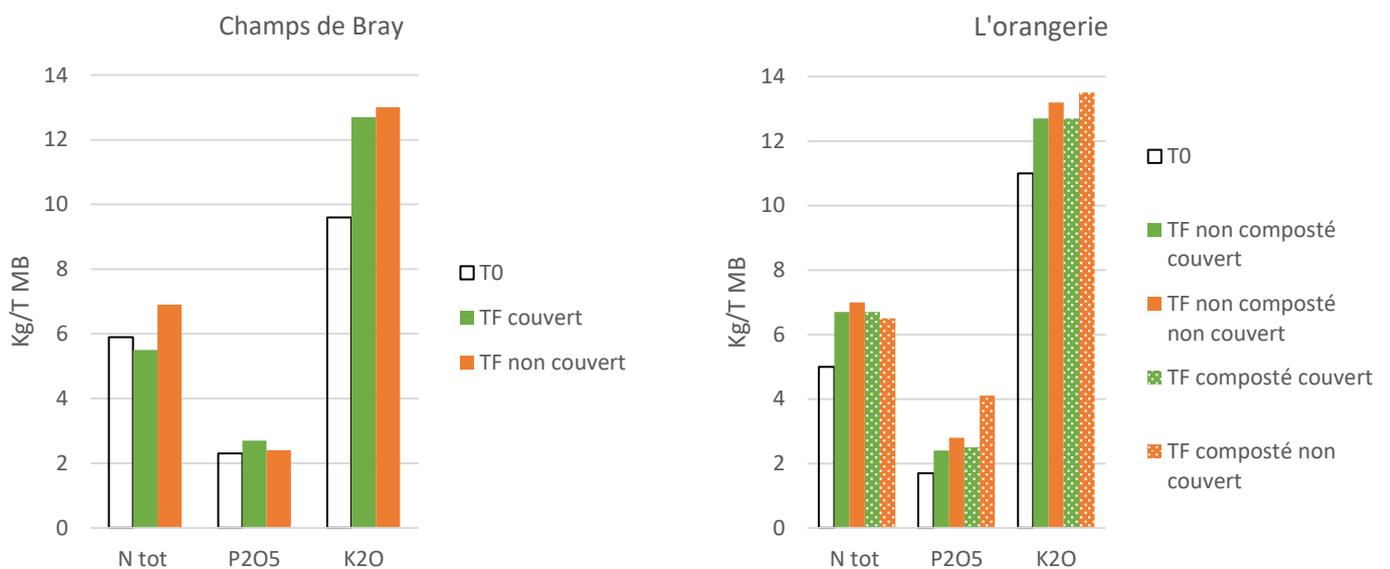
- La **concentration d'N totale** augmente dans le fumier non couvert par rapport au fumier initial, tandis que dans le fumier couvert cette concentration baisse. Les modalités compostées présentent une concentration quasiment identique et très semblable à celle du produit initial. Dans tous les cas tout l'azote minérale disparaît.
- Le **C/N** se réduit dans tous les cas mais en manière plus forte sur la partie couverte. C'est le contraire par rapport au cas précédent.



- La teneur en **P₂O₅** augmente par rapport au produit initial sur toutes les modalités sauf la modalité non compostée couverte, qui affiche une baisse de phosphore par rapport au fumier sorti d'étable. L'augmentation de concentration est particulièrement forte (environ X 2) sur les modalités non couvertes.
- La teneur en **K₂O** augmente dans la modalité non compostée non couverte, reste semblable sur les deux modalités compostées et baisse sur la modalité compostée couverte.

2.5. Conclusions

1. **Ce n'est pas possible d'estimer les pertes** en éléments nutritifs des différentes modalités parce que les résultats des analyses nous donnent les teneurs initiales et finales mais pas les masses initiales et finales.
2. **Il faut analyser les fumiers au moment de l'épandage** : leur composition change lors du stockage.
3. Le stockage **réduit le C/N** et donc le risque de faim d'azote. Le C/N est plus faible dans les modalités couvertes à l'Orangerie. C'est l'inverse aux Champs de Bray.
4. **La couverture** du tas avec la bâche provoque un **assèchement du fumier**.
5. Le **taux de matière organique** (qui est obtenu par différence entre le poids de l'échantillon et les cendres) baisse plus fortement pendant le stockage pour les modalités couvertes.
6. La **couverture du fumier produit un fumier moins concentré en P2O5 et K2O**. Seule exception pour le P2O5 aux Champs de Bray, pour lequel aucune différence n'est constatée entre les deux modalités.
7. Si on considère les résultats des analyses sur le brut, les fumiers s'enrichissent en éléments nutritifs après stockage au champ, quelques soient la modalité et le site.



8. Etant donné les résultats actuels, aucune évidence semble montrer qu'il faudrait couvrir les tas de fumier au champ pour éviter les pertes **SI STOCKAGE entre printemps et automne**.

3. Suite et perspectives

Le même essai devrait être réalisé pour du fumier stocké au champ entre l'automne et l'hiver, là où l'activité biologique est réduite et les pluies abondantes (même si au GAEC de l'Orangerie les pluies ont été très abondantes, les conditions de température ne sont pas les mêmes que l'hiver).

De plus, le seul moyen de calculer les pertes en éléments nutritifs consiste à comparer la quantité totale de ces éléments amenés au champ (égale au produit de la masse X la teneur en éléments) avec le fumier sorti d'étable et le comparer avec la quantité totale disponible après stockage au champ. Cela semble très compliqué à réaliser, à cause de la difficulté de peser le fumier transporté et surtout de celui récupéré après stockage.



Rédacteurs :

Maddalena MORETTI

06 64 23 84 16 – maddalena.moretti@littoral-normand.fr

Remerciements :

Alexis Villeneuve (Littoral Normand)

Alexandre Roux (Bio en Normandie)

Thomas Fourdinier

Olivier Touchard

Date de publication : Juin 2023

