

Recyclage de déchets organiques en agriculture

Effets agronomiques et environnementaux
de leur épandage

S. Houot, M.-N. Pons, M. Pradel, A. Tibi, coord.



Sommaire

Avant-propos	5
1. Disponibilité et usage des Mafor en France	
Les gisements et l'utilisation des Mafor en France	13
Le droit applicable aux Mafor	29
La perception des Mafor et les politiques locales de gestion de leur utilisation	36
Substituabilité aux engrais minéraux et déséquilibres régionaux	38
Conclusion	41
2. Intérêts agronomiques des Mafor et impacts environnementaux associés	
Les principaux mécanismes déterminant la valeur agronomique des Mafor	46
La valeur fertilisante des Mafor	50
La valeur amendante organique des Mafor	57
Impacts environnementaux associés à la valeur agronomique des Mafor	64
L'insertion des Mafor dans les systèmes de production des agriculteurs	71
Spécificités et difficultés du raisonnement de la fertilisation avec des Mafor	75
Conclusions	78
3. Les apports de contaminants <i>via</i> les Mafor	
Les contaminants biologiques	92
Les contaminants organiques (composés traces organiques)	109
Les contaminants minéraux (éléments traces minéraux)	123
Toxicité et effets sur la santé animale	143
Conclusions	147
4. Bilan des effets agronomiques et environnementaux de l'épandage de Mafor	
Bilan des résultats de l'ESCO par grands types de Mafor	156
Bilan des analyses du cycle de vie et des analyses coûts-bénéfices de l'épandage des Mafor	174
Besoins de recherches et d'études complémentaires	180

Annexe. Teneurs seuils et flux maximaux en contaminants chimiques dans la réglementation	187
Références bibliographiques	195
Auteurs et éditeurs de l'expertise	197

1. Disponibilité et usage des Matior en France

Les éléments et l'utilisation des Matior en France

Le droit applicable aux Matior

La perception des Matior et les politiques locales de gestion de leur utilisation

Substituabilité aux engrais minéraux et des régions

Conclusion

2. Intérêts agronomiques des Matior et impacts environnementaux associés

Les principaux mécanismes déterminant la valeur agronomique des Matior

La valeur fertilisante des Matior

La valeur amendante organique des Matior

Impacts environnementaux associés à la valeur agronomique des Matior

Insertion des Matior dans les systèmes de production des agriculteurs

Spécificités et difficultés du raisonnement de la fertilisation avec des Matior

Conclusion

3. Les apports de contaminants via les Matior

Les contaminants biologiques

Les contaminants organiques (composés traces organiques)

Les contaminants minéraux (éléments traces minéraux)

Toxicité et effets sur la santé animale

Conclusion

4. Bilan des effets agronomiques et environnementaux de l'épandage de Matior

Bilan des résultats de l'ECN par grands types de Matior

Bilan des analyses in situ de la fertilité

Besoin de recherche et d'études complémentaires



La fertilisation organique des cultures et des prairies est historiquement basée sur l'épandage des déjections animales. Au cours du xx^e siècle, les engrais minéraux sont venus compléter voire supplanter cette pratique. Plus récent, l'emploi en agriculture de matières provenant de diverses filières de traitement des déchets domestiques et industriels (eaux usées, ordures ménagères, effluents industriels...) répond à des enjeux forts tels que l'amélioration du recyclage des déchets, le renchérissement des coûts de l'énergie nécessaire à la fabrication des engrais minéraux de synthèse, la raréfaction des ressources minières (notamment le phosphore) et la dégradation des taux de matière organique des sols. Cette ressource en matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor) contient des éléments nutritifs en mesure de se substituer au moins en partie aux engrais minéraux de synthèse, mais son épandage ne peut être envisagé que si les risques associés sont acceptables pour l'environnement et pour l'homme.

Synthèse d'une expertise scientifique collective réalisée à la demande des ministères en charge de l'Écologie et de l'Agriculture, cet ouvrage présente un panorama des ressources et de l'usage des Mafor en contexte français, et donne des clefs pour instruire la question de leur substitution aux engrais minéraux. Il fait le point sur les impacts agronomiques, environnementaux et socio-économiques de leur épandage et met en évidence la difficulté à réaliser un bilan quantitatif des avantages et des inconvénients du recours à ces matières.

Associant sciences biologiques et sciences sociales, cet ouvrage intéressera les chercheurs, étudiants ou professionnels des filières de valorisation de ces matières, mais s'adresse également aux gestionnaires et aux décideurs.

Cette expertise Inra-CNRS-Irstea s'appuie sur l'analyse d'environ 3 300 articles scientifiques réalisée par un collectif pluridisciplinaire d'experts français et étrangers.

Sabine Houot, chercheur à l'Inra, travaille sur les effets agronomiques du recyclage des matières organiques en agriculture, la substitution des engrais minéraux azotés et les impacts environnementaux de ce recyclage.

Marie-Noëlle Pons, chercheur au CNRS, s'intéresse aux problématiques de métrologie pour l'environnement, de traitement des eaux résiduaires urbaines et industrielles, et de devenir des polluants dans les eaux.

Marilys Pradel est ingénieur à Irstea, spécialiste de l'évaluation environnementale des technologies d'épandage agricole et des procédés de traitement et de valorisation des boues.

Ingénieur agronome, **Anais Tibi** coordonne des expertises scientifiques collectives et des études au sein de la Délégation à l'expertise, à la prospective et aux études de l'Inra.

En couverture : épandage de compost sur le site expérimental QualiAgro à Feucherolles (78), © C. Maitre, Inra.



35 €

ISBN: 978-2-7592-2509-5



ISSN: 2115-1229

Réf.: 02545