



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Les épandages sur terres agricoles des matières fertilisantes d'origine résiduaire

Mission prospective sur les modalités d'encadrement et de suivi réglementaire

Rapport CGEDD n° 009801-01, CGAAER n° 14074
établi par

Bertrand GAILLOT et Patrick LAVARDE (coordonnateur)

avec la contribution de Philippe BALNY, Denis DELCOUR et Muriel GUILLET

Juillet 2015



Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport

Sommaire

Résumé.....	6
Introduction.....	12
Première partie.....	15
L'état des lieux des épandages de matières fertilisantes d'origine résiduaire.....	15
1. Les enjeux associés à la valorisation agricole des Mafor.....	16
1.1. Les gisements de Mafor.....	16
1.2. L'intérêt agronomique de l'épandage des Mafor.....	17
1.3. Les risques environnementaux et sanitaires associés à l'épandage.....	19
1.3.1. <i>Les risques de pollution de l'environnement</i>	19
1.3.2. <i>Les risques sanitaires</i>	19
1.4. Les traitements des Mafor.....	20
1.5. Les aspects économiques de la valorisation des Mafor.....	21
1.6. L'acceptabilité sociale des épandages.....	22
2. Le cadre réglementaire de l'épandage des Mafor.....	24
2.1. Les textes réglementaires qui encadrent la valorisation agricole des Mafor.....	24
2.1.1. <i>L'importance du statut juridique de la Mafor</i>	25
2.1.2. <i>Les incidences du statut juridique de l'installation productrice de Mafor</i>	27
2.1.3. <i>Les réglementations liées au milieu récepteur</i>	28
2.2. Les prescriptions applicables au processus d'épandage.....	30
2.2.1. <i>L'élaboration des plans d'épandage</i>	30
2.2.2. <i>Les modifications des plans d'épandage</i>	30
2.2.3. <i>Les exigences préalables aux opérations d'épandage</i>	31
2.2.4. <i>La planification et le suivi des épandages</i>	31
2.2.5. <i>L'encadrement des apports en fertilisants et en éléments traces</i>	34
2.2.6. <i>L'encadrement de la réalisation des opérations d'épandage</i>	35
3. Les acteurs de la valorisation agricole des Mafor.....	37
3.1. L'État et ses agences.....	37
3.1.1. <i>Les services centraux et déconcentrés de l'État</i>	37
3.1.2. <i>Les agences</i>	39
3.2. Les producteurs et les utilisateurs de Mafor.....	40
3.2.1. <i>Les agriculteurs</i>	40
3.2.2. <i>Les producteurs de Mafor déchets</i>	41
3.2.3. <i>Les producteurs de produits</i>	41
3.3. Les organismes de conseil et les prestataires.....	41
3.3.1. <i>Les chambres agriculture</i>	41
3.3.2. <i>Les organismes indépendants</i>	42
3.3.3. <i>Les prestataires en charge de la gestion des épandages</i>	42

3.4. Le secteur de la recherche et du développement.....	43
3.4.1. <i>Les organismes de recherche</i>	43
3.4.2. <i>Les Instituts techniques agricoles</i>	44
3.5. Les associations et le public.....	44
Deuxième partie.....	45
Les propositions de la mission.....	45
1. Un nouveau cadre réglementaire pour les épandages.....	46
1.1. Harmoniser les différentes réglementations.....	46
1.2. Encadrer les prescriptions particulières.....	47
1.3. Étudier la création d'un régime d'enregistrement pour les boues urbaines.....	48
2. Le devenir des plans d'épandages.....	49
2.1. Supprimer les plans d'épandage ?.....	49
2.2. Améliorer le dispositif des plans d'épandage ?.....	51
2.2.1. <i>Préciser et harmoniser les règles d'élaboration des plans d'épandage</i>	51
2.2.2. <i>Encadrer les superpositions de plans d'épandage</i>	51
2.2.3. <i>Harmoniser les règles de révision des plans d'épandage</i>	52
2.2.4. <i>Instaurer un service unique pour l'instruction des plans d'épandage</i>	53
3. Expliciter les responsabilités respectives des producteurs et des utilisateurs de Mafor.....	54
3.1. Les responsabilités du producteur.....	54
3.2. Les responsabilités de l'exploitant des parcelles agricoles.....	55
3.3. Formaliser le contrat entre le producteur et le receveur de Mafor.....	55
4. Améliorer les prescriptions relatives aux pratiques d'épandage.....	56
4.1. Réviser les règles de stockage.....	56
4.2. Harmoniser les distances d'exclusion d'épandage.....	56
4.3. Harmoniser les délais d'enfouissement.....	56
4.4. Favoriser les matériels d'épandage limitant la volatilisation de l'ammoniac.....	57
4.5. Simplifier l'enregistrement des pratiques d'épandage au titre des ICPE pour les élevages.....	57
5. Maîtriser les risques liés à la présence de contaminants.....	59
5.1. Définir des règles pour les mélanges de déchets organiques.....	59
5.2. Améliorer les conditions de prélèvements et d'analyses.....	60
5.2.1. <i>Les analyses de Mafor</i>	60
5.2.2. <i>Les analyses de sols</i>	60
5.3. Mieux suivre les impacts sanitaires des effluents d'élevage.....	61
5.4. Renforcer les exigences sur les produits normés.....	61
5.5. Maintenir la veille sur l'antibiorésistance et les substances émergentes.....	62
5.6. Instaurer un dispositif de vigilance sur les effets et les risques des épandages.....	62
5.7. Étendre le fonds de garantie boues à l'ensemble des Mafor déchets.....	63
6. Maîtriser la fertilisation.....	65

6.1. Dimensionner les apports de Mafor.....	65
6.1.1. Clarifier la prise en compte du phosphore.....	66
6.1.2. Rappeler les obligations respectives en matière de fertilisation.....	67
6.1.3. Supprimer la valeur maximale des apports en azote pour les Mafor déchets.....	67
6.2. Optimiser la fertilisation.....	67
6.2.1. Fournir aux utilisateurs une analyse de la valeur fertilisante de toutes les Mafor.....	68
6.2.2. Améliorer les outils d'aide à la décision pour l'azote.....	69
6.2.3. Inciter à un pilotage plus précis de la fertilisation azotée.....	69
6.2.4. Veiller à l'homogénéité des référentiels régionaux d'équilibre de la fertilisation azotée.....	70
6.3. Améliorer le suivi.....	70
6.3.1. Réaliser des bilans de fumure annuels par exploitation.....	70
6.3.2. Évaluer la pertinence d'une extension des déclarations de flux.....	71
7. Des outils pour l'instruction et le suivi.....	73
7.1. Généraliser l'usage d'outils communs à tous les services pour l'instruction et le suivi des épandages.....	73
7.1.1. Étendre l'usage de Sillage à toutes les Mafor déchets.....	74
7.1.2. Les outils de suivi territoriaux.....	75
7.1.3. Faire de Sillage un outil d'information du public.....	76
7.1.4. Améliorer les fonctionnalités de TéléSillage.....	77
7.2. Utiliser un référentiel commun des surfaces épandables.....	77
7.3. Disposer d'une méthode d'appréciation de l'aptitude des sols à l'épandage.....	78
7.4. Valoriser les technologies de l'agriculture numérique et de précision.....	78
7.4.1. Promouvoir l'éco-épandage.....	78
7.4.2. Promouvoir les outils de l'agriculture numérique.....	79
7.5. Inscrire la valorisation agricole des Mafor dans l'agro-écologie.....	80
8. Améliorer la coordination pour des contrôles plus efficaces.....	82
8.1. Une stratégie de contrôle commune orientée par les risques environnementaux.....	83
8.2. Mieux coordonner les contrôles entre les services.....	84
8.3. Disposer d'un guide du contrôleur.....	85
8.4. Renforcer les contrôles sur les produits.....	85
9. Des mesures d'accompagnement pour une meilleure efficacité des épandages.....	87
9.1. Développer la concertation et l'animation technique sur les épandages.....	87
9.1.1. Identifier des instances de concertation.....	87
9.1.2. Généraliser les organismes indépendants.....	87
9.1.3. Évaluer les filières d'épandage.....	88
9.2. Créer un centre de ressources sur la valorisation agricole des Mafor.....	88
9.3. Développer des projets de territoire selon une logique de résultat.....	89
9.4. Développer la recherche et l'innovation.....	90
Conclusion.....	93

Annexes.....	96
1. Lettre de mission.....	97
2. Liste des personnes rencontrées.....	101
3. L'état des lieux de la valorisation agricole des matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor).....	109
3.1. Approche quantitative des Mafor disponibles en France.....	109
3.1.1. Les Mafor d'origine agricole	109
3.1.2. Les Mafor d'origine urbaine	110
3.1.3. Les Mafor d'origine industrielle	111
3.1.4. Les produits homologués ou normés.....	112
3.1.5. Récapitulation des quantités de Mafor valorisées par épandage.....	112
3.1.6. Évolutions prévisibles des gisements de Mafor	112
3.1.7. Les surfaces agricoles et forestières épandues	113
3.2. Caractéristiques, variabilité et traitements des Mafor.....	114
3.2.1. Les caractéristiques communes à l'ensemble des Mafor.....	114
3.2.2. La variabilité des Mafor.....	115
3.2.3. Les traitements des Mafor.....	116
3.3. L'intérêt agronomique des Mafor.....	118
3.3.1. La dégradation et l'appauvrissement des sols cultivés.....	118
3.3.2. L'intérêt des Mafor pour l'amendement et la fertilisation du sol.....	119
3.3.3. L'insertion des Mafor dans les systèmes de production agricoles.....	120
3.4. Les impacts environnementaux de l'épandage des Mafor.....	123
3.4.1. Les émissions polluantes associées aux épandages.....	123
3.4.2. Les actions pour limiter les impacts environnementaux de l'épandage des Mafor.....	125
3.5. Les risques sanitaires liés à l'épandage des Mafor.....	125
3.5.1. Les contaminants biologiques d'origine humaine et animal.....	126
3.5.2. Les contaminants organiques (composés traces organiques ou CTO).....	130
3.5.3. Les contaminants minéraux (éléments traces minéraux ou ETM).....	132
3.5.4. Récapitulation des principales caractéristiques sanitaires de l'épandage des Mafor.....	136
3.5.5. Les leviers permettant de réduire les impacts sanitaires de l'épandage des Mafor.....	138
3.6. Données économiques sur la valorisation agricole des Mafor.....	138
3.6.1. Le marché des fertilisants agricoles.....	139
3.6.2. Les coûts de gestion des filières d'épandage des Mafor.....	140
3.6.3. L'évaluation monétaire des externalités de l'utilisation des Mafor.....	142
3.6.4. Un besoin d'approches territoriales pluridisciplinaires.....	143
3.7. L'acceptabilité sociale de l'épandage des Mafor.....	143
3.7.1. Les conflits et les controverses autour de l'épandage des boues d'épuration	144
3.7.2. Les nuisances olfactives et le syndrome de dégoût.....	146
3.7.3. Les autres causes de non acceptabilité sociale des Mafor.....	147
3.7.4. La prévention et la gestion des situations de non acceptabilité des Mafor...	147

4. Le cadre juridique de l'épandage des Mafor.....	149
4.1. Le cadre réglementaire qui organise la production et la valorisation agricole des Mafor.....	149
4.1.1. L'importance du statut juridique de la Mafor.....	149
4.1.2. Les incidences du statut juridique de l'installation productrice de Mafor.....	152
4.1.3. Les réglementations liées au milieu récepteur.....	154
4.1.4. Synthèse.....	155
4.2. Les prescriptions applicables au processus d'épandage.....	157
4.2.1. L'élaboration des plans d'épandage.....	157
4.2.2. Les modifications des plans d'épandage.....	159
4.2.3. La planification et le suivi des épandages.....	161
4.2.4. Les exigences préalables aux opérations d'épandage.....	164
4.2.5. L'encadrement des apports en fertilisants et en éléments traces.....	166
4.2.6. L'encadrement de la réalisation des opérations d'épandage.....	172
4.3. Les dispositions relatives aux Mafor produits.....	174
4.3.1. L'homologation.....	175
4.3.2. La normalisation.....	175
5. Glossaire des sigles et acronymes.....	177

Résumé

La directrice générale de la prévention des risques et le directeur de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie ont confié au Conseil général de l'environnement (CGEDD) et du développement durable et au Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux (CGAAER) une réflexion prospective sur le cadre réglementaire de l'épandage des matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor) sur les sols agricoles. Les Mafor sont constituées à 80 % d'effluents d'élevage mais également de déchets organiques et de boues d'origine urbaine ou industrielle.

Cette mission a été confiée respectivement à Denis Delcour et Patrick Lavarde pour le CGEDD et à Muriel Guillet, Philippe Balny et Bertrand Gaillot pour le CGAAER¹. La mission a rencontré plus de 160 personnes représentant les administrations centrales et les services déconcentrés de l'État, les agences, les organismes de recherche, le secteur agricole, les producteurs de Mafor, les associations environnementales et des experts. Ces rencontres ont eu lieu à Paris, ainsi que lors de visites dans les régions Auvergne, Bretagne, Nord Pas-de-Calais, Pays de la Loire et Picardie.

Le rapport résulte des constatations et des propositions recueillies lors de ces entretiens, de l'analyse de documents, en particulier une expertise scientifique collective sur la valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire publiée en novembre 2014, ainsi que deux rapports achevés en 2009 sur les épandages des déchets organiques ICPE, d'une part, et sur les boues issues du traitement des eaux usées, d'autre part.

Dans la première partie du rapport consacrée à établir un état des lieux, la mission identifie tout d'abord les principaux enjeux associés aux épandages de matières fertilisantes d'origine résiduaire en essayant de les préciser par type de matières. La mission relève l'imprécision des connaissances sur les Mafor produites et sur leur valorisation par épandage, ainsi que l'hétérogénéité de la répartition de la production de Mafor entre les territoires, en particulier des effluents d'élevage. Elle note l'intérêt de bien connaître les caractéristiques de la Mafor et les traitements qu'elle a éventuellement subis pour apprécier son potentiel agronomique. Elle souligne la nécessité de respecter des bonnes pratiques tout au long du processus de valorisation des Mafor jusqu'à leur épandage, afin de réduire les risques sanitaires et environnementaux inhérents à cette activité. Elle indique que les coûts liés à la valorisation par épandage sont très variables mais que cette filière reste globalement la moins coûteuse pour les producteurs. Elle mentionne également l'importance d'une information de qualité et de la transparence des données sur les Mafor épandues, afin de faciliter l'acceptation sociale des épandages.

Ensuite, la mission analyse le cadre réglementaire des épandages qui s'avère complexe, hétérogène selon les matières, et qui doit s'articuler avec d'autres réglementations, notamment pour ce qui concerne la fertilisation.

La réglementation des épandages dépend du statut juridique de la Mafor, selon qu'elle est considérée comme un déchet, un sous-produit ou un produit. Elle dépend également du régime juridique applicable à l'installation qui la produit, régime qui peut dépendre de la législation sur les installations classées ou de la législation sur l'eau.

¹ En raison d'une mutation professionnelle ou d'un départ en retraite, trois des membres de la mission n'ont pas été en mesure de participer à la fin des travaux.

Les services administratifs chargés de l'instruction et du contrôle des opérations liées à l'épandage sont alors différents. De plus, aux textes qui s'appliquent directement aux Mafor et à leurs producteurs, s'ajoutent des exigences liées au milieu récepteur ou à certains composants de la Mafor, à l'exemple du programme d'actions nitrates pour ce qui concerne l'azote.

Les principales prescriptions à respecter au long du processus de valorisation agricole des Mafor sont alors analysées : élaboration et modification des plans d'épandage, planification et suivi des épandages, encadrement des apports en fertilisants et en contaminants, réalisation des opérations d'épandage (distances d'exclusion, périodes d'interdiction, délais d'enfouissement).

Enfin, pour clore l'état des lieux, la mission présente de manière synthétique les positions et avis qu'elle a pu recueillir lors de ses entretiens avec les différents acteurs de la valorisation agricole des Mafor.

Il en ressort des interrogations sur la pertinence de l'outil réglementaire des installations classées pour gérer les épandages et en particulier leurs aspects agronomiques. Si les dispositifs en place pour garantir la maîtrise de la contamination sont globalement considérés comme satisfaisants, il existe de vraies difficultés pour ce qui concerne la fertilisation, en particulier azotée en raison des interférences avec l'application de la directive nitrates. De manière générale, la question des responsabilités respectives entre le producteur et l'utilisateur des Mafor est un point sensible. Tous les acteurs s'accordent sur la nécessité de disposer de textes clarifiés, basés sur des principes tels que : le producteur est responsable de la maîtrise de la contamination, alors que l'agriculteur utilisateur est responsable de l'équilibre de la fertilisation.

Dans la seconde partie du rapport et sur la base des constatations issues de l'état des lieux, la mission formule un ensemble de propositions de portée variable.

Elle présente tout d'abord une esquisse de nouveau cadre pour réglementer les épandages qui reposerait sur un texte unique applicable à l'ensemble des Mafor.

Elle envisage en second lieu deux scénarios pour le devenir des plans d'épandages. Le premier scénario consisterait à supprimer le plan d'épandage à la parcelle dans la mesure où il n'est pas suffisant pour maîtriser les pollutions, alors qu'il est contraignant et conduit à « geler » des surfaces qui ne peuvent plus accueillir d'autres Mafor. Dans ce cas, le producteur devrait seulement justifier qu'il dispose d'une surface globale dimensionnée pour recevoir les quantités de Mafor à épandre et située dans une zone apte à recevoir des épandages. Le second scénario porte sur un ensemble d'améliorations à apporter au dispositif des plans d'épandage si le choix était fait de les conserver.

En troisième lieu, la mission précise ce que doivent être les responsabilités respectives des producteurs et des utilisateurs de Mafor. Définies sur le plan réglementaire, ces obligations seraient mentionnées dans un volet spécifique du contrat qui lie le producteur, le prestataire éventuel et l'exploitant agricole receveur des Mafor. La responsabilité du producteur irait jusqu'au stade « rendu racines » pour la contamination, alors que l'agriculteur receveur serait entièrement responsable du volet fertilisation.

Ensuite, la mission formule un ensemble de propositions pour améliorer le processus de gestion des épandages en matière de pratiques, de maîtrise de la contamination et de la fertilisation.

Elle suggère des mesures d'harmonisation entre les différentes Mafor pour ce qui concerne le stockage, les distances d'exclusion d'épandage, les délais d'enfouissement et l'enregistrement des pratiques.

En matière de contamination, elle propose des règles concernant les mélanges de Mafor, des améliorations à apporter aux analyses de Mafor et de sols, l'instauration d'un dispositif de vigilance et une extension à toutes les Mafor sous statut de déchet du fonds de garantie actuellement limité aux boues urbaines.

Pour la fertilisation, elle recommande de prévoir un volet traitant de ce thème dans un texte unique ou des textes harmonisés sur la valorisation agricole des Mafor, d'établir un cadrage national avec des adaptations territoriales pour prendre en compte le phosphore dans le dimensionnement des capacités d'épandage, de mettre à la charge de tous les producteurs la fourniture à l'agriculteur utilisateur d'analyses de la teneur des Mafor en éléments fertilisants et d'évaluer le dispositif de déclaration des flux d'azote, avant d'envisager une éventuelle extension à de nouvelles zones à forts enjeux.

Enfin, la mission présente des propositions sur les outils de gestion des épandages et sur les contrôles, avant de terminer par des suggestions de mesures pour accompagner et renforcer un dispositif rénové de gestion des épandages de Mafor.

En matière d'outils, elle propose de faire de l'application Sillage, actuellement utilisée pour les seules boues d'épuration urbaines, l'outil unique de suivi de la traçabilité et d'étendre son périmètre au minimum à toutes les Mafor déchets. Elle suggère également d'étudier la mise à disposition d'une couche d'information géographique sur l'aptitude réglementaire des surfaces à l'épandage, d'inciter à l'acquisition de matériels d'épandage de précision et de développer les outils de l'agriculture numérique pour gérer et suivre les épandages.

Pour ce qui concerne les contrôles, la mission recommande d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie de contrôle des épandages qui soit commune à l'ensemble des services et qui couvre toutes les Mafor. Cette stratégie et son programme annuel d'application devraient fixer des fréquences et des secteurs prioritaires de contrôle en fonction des impacts environnementaux des épandages et pas seulement en fonction de la taille des exploitations productrices de Mafor. Un allègement des tâches administratives d'instruction des dossiers et la dématérialisation des suivis devraient permettre de redéployer du temps au sein des services pour renforcer les contrôles sur le terrain.

Pour renforcer la portée de l'ensemble des propositions qui précèdent, la mission propose de mettre en place des instances régionales de concertation multi acteurs sur les grandes orientations en matière d'épandage de Mafor, d'organiser un dispositif d'animation technique notamment en généralisant la création d'organismes indépendants des producteurs de Mafor, d'envisager la création d'un centre de ressources multi partenaires, de développer des projets de territoires pour une gestion collective des épandages et de soutenir des projets de recherche et d'innovation.

Liste des recommandations

1. En matière de cadre réglementaire, la mission recommande de : mettre en place une organisation commune entre la DGPR et la DEB pour traiter de la réglementation des épandages de Mafor ; adopter un corpus réglementaire unique fixant les dispositions relatives aux épandages pour l'ensemble des Mafor ; produire un guide technique et méthodologique utilisable par les maîtres d'ouvrage et les services d'instruction et de contrôle ; encadrer à court terme les prescriptions particulières par des doctrines régionales traitant l'ensemble des Mafor ; initier une mission sur les épandages de Mafor en forêt.....48
2. En ce qui concerne les plans d'épandages, la mission recommande la suppression du plan d'épandage à la parcelle, au moins pour les effluents d'élevage, le producteur de Mafor devant justifier qu'il dispose d'une surface globale dimensionnée pour recevoir les quantités à épandre dans des zones conformes.....53
3. Dans le cas où il serait décidé de maintenir les plans d'épandage, la mission recommande de : préciser et d'harmoniser au niveau national les règles d'élaboration des plans d'épandage ; définir au niveau national des règles afin d'encadrer les superpositions de plans d'épandage des Mafor sous statut de déchet ; établir des règles de révision des plans d'épandage qui soient claires, facilement applicables et contrôlables, proportionnées aux enjeux et harmonisées entre les différentes Mafor ; mettre en place à l'échelon départemental un service unique pour instruire et suivre les plans d'épandages.....53
4. En matière de responsabilités, la mission recommande de : préciser explicitement les responsabilités respectives du producteur et de l'utilisateur de Mafor ; définir sur le plan réglementaire les informations relatives aux obligations et responsabilités respectives à faire figurer dans un volet spécifique du contrat liant le producteur, l'éventuel prestataire et l'exploitant agricole.....55
5. Pour ce qui concerne les pratiques d'épandage, la mission recommande de : harmoniser les dispositions relatives au stockage avec celles appliquées dans les programmes d'actions nitrates ; fixer des distances nationales d'exclusion d'épandage par type de Mafor et non en fonction du statut juridique ou du régime de l'installation ; harmoniser les délais d'enfouissement par type de Mafor et de réduire ce délai au minimum techniquement admissible ; inciter à l'enfouissement immédiat de l'effluent, notamment en accordant des dérogations en cas de restriction des pratiques d'épandage lors de pics de pollution ; simplifier le cahier d'épandage imposé aux élevages ICPE implantés hors des zones vulnérables.....58
6. Afin de maîtriser les risques de contamination, la mission recommande de : définir des règles pour l'épandage des mélanges de tous les types d'effluents et de préciser les responsabilités par mélange ; fixer la fréquence d'analyse des effluents urbains et industriels à épandre en

fonction de la quantité de Mafor produite et des capacités de stockage ; transmettre directement les résultats d'analyses vers l'outil Sillage ; imposer des analyses de CTO pour les petites unités ; fixer la fréquence des analyses de sol et déterminer leur nombre selon un ratio de surface épardable ; mener des campagnes d'analyses régulières afin de renforcer la veille sur l'innocuité des effluents d'élevage ; inciter au développement de la certification ou de l'auto-certification pour garantir la maîtrise des procédés mis en œuvre sur les sites de compostage et harmoniser les critères pour les agents pathogènes entre les normes NF U 44-095 et NF U 44-051 ; étudier l'opportunité et la faisabilité d'instaurer un dispositif de vigilance sur les effets et les risques à long terme des épandages de Mafor ; étendre le fonds de garantie et soumettre à la taxe afférente l'ensemble des Mafor épandues sous le statut de déchets.....64

7. Dans le domaine de la fertilisation, la mission recommande de : prévoir un volet traitant de la fertilisation dans un texte unique ou des textes harmonisés portant sur la valorisation agricole des Mafor ; établir un cadrage national avec des adaptations territoriales pour prendre en compte le phosphore dans le dimensionnement des capacités d'épandage ; rappeler aux services d'instruction et de contrôle les responsabilités respectives des producteurs et des agriculteurs utilisateurs de Mafor en matière de fertilisation ; supprimer le plafond des apports en azote qui s'applique aux Mafor sous statut déchets ; mettre à la charge des producteurs d'effluents d'élevage la fourniture à l'agriculteur utilisateur d'une analyse annuelle de la teneur en éléments fertilisants ; définir des classes types de Mafor et leur dynamique de minéralisation de l'azote ; évaluer le dispositif de déclaration des flux d'azote avant d'envisager une extension à de nouvelles zones à forts enjeux.....72

8. En ce qui concerne les outils, la mission recommande que : les producteurs de Mafor relevant des ICPE transmettent dans Sillage les éléments des plans d'épandages (si celui-ci est maintenu), ainsi que tous les documents et données de suivi des épandages (au moins pour les Mafor sous statut de déchet) ; un groupe de travail examine les fonctionnalités des différents outils de suivi des épandages et propose les perspectives de développement à envisager afin de disposer si possible d'un outil unique ; une partie des informations bancarisées dans Sillage soit accessible pour les communes afin de leur permettre d'assurer l'information du public ; une couche de données géographiques soit mise à disposition sur l'aptitude à l'épandage des îlots d'exploitation tenant compte des exigences réglementaires ; l'acquisition de matériels d'épandage de précision labellisés « éco-épandage » soit favorisée dans le cadre du Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles ; les outils de l'agriculture numérique soient développés pour gérer et suivre les épandages.....81

9. En matière de contrôles, la mission recommande que : les circulaires qui encadrent la préparation des plans de contrôle comportent un chapitre consacré à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une stratégie

départementale de contrôle commune à l'ensemble des services et applicable à toutes les Mafor épandues ; le plan pluriannuel de contrôle des installations productrices de Mafor soit élaboré au sein de la MISEN et fixe les fréquences et les secteurs prioritaires de contrôle en fonction des impacts des épandages de leurs déchets et sous produits ; la coordination des contrôles soit renforcée entre les services concernés avec un partage des outils et des informations ; les contrôles terrain soient renforcés par redéploiement du temps récupéré grâce à l'allègement de tâches administratives et à la dématérialisation des suivis ; un guide complet du contrôleur des épandages de Mafor soit rédigé, intégrant dans un ensemble cohérent, les guides préexistants ; un plan de surveillance des produits commercialisés dans le cadre des normes NF U 44-095 et 44-051 soit mis en place pour fonder une stratégie de contrôle et que les produits importés normalisés soient plus contrôlés.....86

10. Pour accompagner la mise en œuvre de ses propositions, la mission recommande de : mettre en place à l'échelle régionale, avec le soutien des agences de l'eau, une instance de concertation multi acteurs sur les grandes orientations en matière d'épandages de Mafor et d'organiser un dispositif d'animation technique des épandages ; inciter à la création sur l'ensemble du territoire national d'« organismes indépendants » couvrant l'ensemble des Mafor ; confier à l'Inra une étude de préfiguration d'un centre de ressources multi partenaires en appui à la valorisation agricole des Mafor ; soutenir et accompagner les projets de territoires pour gérer les épandages de manière collective avec des engagements de résultats ; soutenir des projets de recherche et d'innovation sur la valorisation agricole des Mafor dans le cadre des dispositifs existant de financement de la recherche ; conduire des études économiques sur les filières de valorisation agricole des Mafor.....91

Introduction

Par lettre de mission figurant en annexe 1, la directrice générale de la prévention des risques (DGPR) et le directeur de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE) ont sollicité le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) et le Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux (CGAAER) afin de mener une réflexion prospective sur le cadre réglementaire de l'épandage des matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor) sur les sols agricoles.

Les commanditaires relèvent que de nombreuses réglementations s'appliquent concomitamment aux épandages de matières résiduaire et que celles-ci se caractérisent par une forte disparité des contraintes selon l'origine et la nature des matières considérées. Ils notent également que l'utilisation des engrais minéraux ne fait l'objet d'aucun suivi, y compris dans les zones couvertes par les plans d'épandages de matières résiduaire (hors zones vulnérables).

Les commanditaires s'interrogent sur :

- la pertinence des outils « plan d'épandage » et « bilan de campagne annuelle » pour assurer la maîtrise de la fertilisation ;
- les responsabilités civiles et pénales des différentes parties prenantes ;
- la contrôlabilité des différentes obligations par les services de l'État.

Ils souhaitent que les missionnaires proposent des pistes pour :

- rénover et simplifier l'encadrement réglementaire de ces épandages ;
- permettre un suivi global des différentes pratiques de fertilisation et en assurer le contrôle ;
- dématérialiser les outils de suivi et de contrôle.

Ils demandent également que soient explorées les possibilités de transférer la responsabilité de l'exécution du plan d'épandage à l'agriculteur récipiendaire, moyennant des garanties sur la composition du produit à épandre et un régime d'autorisation pour l'agriculteur.

Pour conduire la mission, ont été désignés respectivement Denis Delcour et Patrick Lavarde pour le CGEDD et Muriel Guillet, Philippe Balny et Bertrand Gaillot pour le CGAAER².

Pour des raisons de disponibilité de ses membres, la mission n'a pu engager ses travaux qu'à la fin de l'année 2014, ce qui n'est pas apparu comme contraignant étant donné le caractère prospectif de l'étude et l'absence d'impératif calendaire lié à la politique publique.

² En raison d'une mutation professionnelle ou d'un départ en retraite, trois des membres de la mission n'ont pas été en mesure de participer à la fin des travaux.

Le démarrage des travaux a été concomitant avec la publication d'une expertise scientifique collective³ sur les Mafor commanditée par les deux ministères en charge de l'écologie et de l'agriculture au Cnrs, à l'Inra et à l'Irstea.

Jusqu'au mois de mai 2015, la mission a rencontré plus de 160 personnes représentant les administrations centrales et les services déconcentrés de l'État, les agences, les organismes de recherche, le secteur agricole, les producteurs de Mafor, les associations environnementales et des experts. Ces rencontres ont eu lieu à Paris, ainsi que lors de visites dans les régions Auvergne, Bretagne, Nord Pas-de-Calais, Pays de la Loire et Picardie.

La mission tient à remercier tous ses interlocuteurs pour leur disponibilité et pour le temps qu'ils ont bien voulu consacrer à ces échanges.

Le présent rapport résulte des constatations et des propositions recueillies lors des entretiens, de l'analyse de documents, en particulier l'expertise collective mentionnée ci-dessus, ainsi que de deux rapports⁴ achevés en 2009 sur les épandages des déchets organiques ICPE, d'une part, et sur les boues issues du traitement des eaux usées, d'autre part.

Ce rapport est organisé en deux parties : une première partie d'état des lieux et une seconde partie de propositions.

Dans la première partie, la mission s'efforce tout d'abord d'identifier les principaux enjeux associés aux épandages de matières fertilisantes d'origine résiduaire en essayant de les préciser par type de matières. Ces enjeux portent sur l'intérêt agronomique des Mafor et les traitements qui leur sont apportés, les risques sanitaires et environnementaux de leur épandage, les aspects économiques de leur valorisation, ainsi que l'acceptabilité sociale des épandages.

Ensuite, la mission analyse le cadre réglementaire des épandages qui s'avère complexe, hétérogène selon les matières, et en interface avec d'autres réglementations, notamment pour ce qui concerne la fertilisation.

Enfin, la mission présente de manière synthétique les positions et avis qu'elle a pu recueillir auprès des différents acteurs lors de ses entretiens.

Dans la seconde partie du rapport et sur la base des constatations précédentes, la mission formule un ensemble de propositions de portée variable.

Après la présentation d'une esquisse de nouveau cadre pour réglementer les épandages, la mission envisage deux scénarios pour le devenir des plans d'épandages. Elle précise également ce que doivent être les responsabilités respectives des producteurs et des utilisateurs de Mafor.

Ensuite, la mission formule un ensemble de propositions pour améliorer le processus de gestion des épandages en matière de pratiques, de maîtrise de la contamination et de la fertilisation.

³ [Valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usage agricole ou forestier](#), expertise scientifique collective, INRA/CNRS/IRSTEA, novembre 2014.

⁴ Épandage et valorisation agricole des déchets organiques d'ICPE, intérêt et perspective d'une évolution et d'une convergence réglementaires, Hermant P, DREAL Picardie, 2009.
Bilan de dix années d'application de la réglementation relative à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées, Legroux JP, Truchot C, CGAAER/CGEDD, octobre 2009.

Enfin, elle présente des propositions sur les outils de gestion des épandages et sur les contrôles, avant de terminer par des suggestions de mesures pour accompagner et renforcer un dispositif rénové de gestion des épandages de Mafor.

Première partie

L'état des lieux des épandages de matières fertilisantes d'origine résiduaire

Dans cette première partie est d'abord présenté l'état des lieux de l'utilisation agricole des Mafor en France ainsi que les enjeux associés.

Ensuite est analysé le contexte réglementaire qui encadre ces pratiques.

Enfin, sont présentés les différents acteurs qui interviennent en matière d'épandages et leur perception du domaine, telle que la mission a pu l'appréhender au travers des entretiens qu'elle a menés.

1. Les enjeux associés à la valorisation agricole des Mafor

Les matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor) sont très diverses. On distingue principalement les matières suivantes :

- les effluents d'élevage (bruts ou traités),
- les boues issues du traitement des eaux usées urbaines ou domestiques,
- les matières, eaux et boues d'épuration issues des industries agro-alimentaires, papetière, pétrolière, textile, chimique...,
- les composts de déchets verts, de déchets ménagers, de déchets organiques issus des activités industrielles (biodéchets),
- les digestats de méthanisation (compostés ou non),
- en quantités moindres, les cendres, les sédiments dragués en milieu fluvial et les matières issues de la pyrolyse de certains déchets,
- l'ensemble des produits normés et homologués issus de processus de transformation et de fabrication à partir de certaines des Mafor citées ci-dessus.

Après avoir caractérisé les différents gisements de Mafor, seront présentés successivement l'intérêt sur le plan agronomique de leur valorisation en agriculture, les risques environnementaux et sanitaires associés à cette pratique, les traitements pratiqués sur les Mafor et, enfin, les aspects économiques et d'acceptabilité sociale de leur valorisation agricole. Cette analyse synthétique vise à dégager les enjeux principaux associés à la valorisation des Mafor en agriculture⁵. Les éléments présentés ci-après de manière synthétique sont détaillés dans l'annexe 3.

1.1. Les gisements de Mafor

Une grande imprécision caractérise les données quantitatives globales propres aux Mafor produites, transformées et utilisées en France. Il s'agit pour l'essentiel d'estimations plus ou moins grossières, parfois anciennes, en l'absence de véritable dispositif national de collecte et de suivi régulier des filières concernées.

Pour une lecture plus aisée, la classification arbitraire des Mafor selon leur origine (agricole, urbaine ou industrielle) est retenue ici.

Le tableau 1 résume l'estimation des quantités de Mafor valorisées par épandage qui est détaillée en annexe 3 :

⁵ Cette analyse s'est appuyée notamment sur l'expertise scientifique collective « Valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usage agricole ou forestier » menée par l'Inra, l'Irstea et le Cnrs et publiée en novembre 2014.

Déchets et sous produits épanchés	Quantités en Mt de matière sèche	Part relative en %	Observations
Effluents d'élevage	31	77,5	Les effluents émis au pâturage ne sont pas comptabilisés
Déchets ménagers et assimilés et autres déchets organiques urbains et industriels	3	7,5	Un important gisement potentiellement valorisable n'est pas épanché
Boues urbaines	1	2,5	
Boues industrielles	4	10	Donnée incertaine
Autres cendres, résidus de curage, biochars, refiorms)	1	2,5	Donnée très incertaine
Total	40	100	

Tableau 1: Quantités estimées de Mafor épanchées annuellement sur sols agricoles

Les effluents d'élevage constituent, et de très loin (près de 80 %), la source majoritaire des Mafor valorisées par épandage.

Les enjeux d'ordre quantitatif

L'imprécision des connaissances relatives aux quantités de Mafor produites et à celles qui sont réellement valorisées par épandage révèle l'absence d'une organisation permettant de réunir et de consolider les données détenues par tous les acteurs concernés.

La réduction des volumes et des masses entre la phase de production et celle de valorisation des Mafor est un enjeu très important du point de vue quantitatif. Il s'agit en premier lieu de la séparation des phases liquide et solide des matières brutes par des procédés qui permettent d'améliorer (ou au minimum de conserver) leurs valeurs amendantes et fertilisantes.

Pouvoir accéder aux Mafor pendant les périodes optimales pour l'épandage suppose un dimensionnement et des formes adaptées de stockage et de transport en respectant le principe de proximité entre lieux de production et terres de valorisation. À ce titre, l'hétérogénéité de la répartition entre les territoires des quantités d'effluents d'élevage produits constitue un véritable défi.

1.2. L'intérêt agronomique de l'épandage des Mafor

L'exploitation des terres agricoles, en particulier celles dédiées aux grandes cultures intensives (céréales, oléoprotéagineux, betteraves, pommes de terre), conduit à une modification de la structure physique du sol. Celui-ci, de plus en plus pauvre en

matière organique, se prête plus facilement au tassement (sol battant), perd en porosité et devient plus sensible à l'érosion par exemple.

Par ailleurs, pour assurer leur croissance, les racines des plantes cultivées prélèvent dans le sol nombre de substances chimiques, en particulier l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium et d'autres éléments minéraux. En l'absence d'apports minéraux compensateurs (la fertilisation), les successions culturales épuisent les teneurs du sol en éléments minéraux indispensables à la croissance des plantes cultivées.

Les évolutions physiques et chimiques négatives décrites ci-dessus peuvent en outre induire une réduction considérable de l'intensité de l'activité biologique du sol, qui, elle-même, contribue à ses nombreuses fonctions. Ces évolutions se traduisent par une baisse régulière du rendement des cultures nécessitant l'amendement du sol en tant que mesure corrective.

Compte tenu des considérations qui précèdent, l'épandage des Mafor sur les terres agricoles se justifie avant tout par la satisfaction des trois conditions suivantes :

- leur valeur potentielle en tant que facteur d'amendement du sol ;
- leur capacité à fertiliser le sol ;
- leur teneur limitée en éléments chimiques défavorables à l'activité biologique du sol.

Il importe donc de bien connaître les Mafor pour en déterminer la valeur agronomique au regard des besoins du sol sur lequel se pratique l'épandage. Cependant, la teneur en matière organique peut varier sensiblement d'une Mafor à l'autre et par conséquent les proportions des formes organiques et minérales des principaux éléments fertilisants (l'azote, le phosphore et le potassium). La valeur fertilisante d'une Mafor est ainsi directement dépendante de la teneur totale de ces éléments mais aussi des proportions organiques et minérales de l'azote et du phosphore.

La valeur amendante d'une Mafor est quant à elle fonction de la vitesse de dégradation et d'incorporation dans le sol de la matière organique qu'elle contient.

Les enjeux agronomiques

La connaissance des valeurs d'amendement et de fertilisation d'une Mafor, déterminées par les teneurs en matière sèche, en matière organique, en azote, en phosphore, en potassium et par le rapport carbone/azote, permet de raisonner la dose à épandre ainsi que la période d'épandage. La régularité de la composition de la Mafor, excluant des éléments chimiques incompatibles avec l'activité agricole, en est une condition complémentaire.

Les effets des traitements subis par la Mafor, en amont de l'épandage, doivent être maîtrisés puisqu'ils influent sur la stabilité de la matière organique et sur son hygiénisation.

La disponibilité et les possibilités de stockage doivent pouvoir être mises en adéquation avec les périodes favorables à l'épandage, en été, automne et fin de printemps lorsque les parcelles sont accessibles (portance, besoins des plantes).

1.3. Les risques environnementaux et sanitaires associés à l'épandage

1.3.1. Les risques de pollution de l'environnement

La plus grande partie des émissions polluantes issues de la production, du traitement, du stockage et de l'épandage des Mafor résulte de pertes de composés azotés et carbonés sous forme dissoute ou à l'état gazeux. Les composés organiques ainsi perdus sont émis :

- dans les eaux (de surface ou souterraines) lorsqu'ils se trouvent sous forme dissoute, soit durant la période de stockage (percolation), soit pendant l'épandage (ruissellement), soit après enfouissement (lessivage) ;
- dans l'atmosphère lorsqu'ils se présentent à l'état gazeux, dans le bâtiment, pendant la phase de stockage, et lors de l'épandage jusqu'à leur enfouissement (30 à 40 % des émissions selon le CITEPA).

Les fuites d'azote dans l'environnement se concrétisent par :

- la volatilisation d'ammoniac dans l'atmosphère durant la phase d'épandage et dans les heures qui suivent. Elle peut concerner une part substantielle de l'azote contenu dans les Mafor ce qui réduit la valeur fertilisante de celle-ci ;
- la lixiviation de nitrates vers les eaux profondes en période de drainage des sols. Elle intervient majoritairement lorsqu'un excès d'azote minéral (non consommé par les plantes) se trouve disponible dans le sol au moment où s'effectue le drainage de celui-ci en début de période hivernale. Le risque de lixiviation est donc corrélé à la quantité d'azote qui n'aura pas été consommée par les plantes avant leur récolte.

Les épandages de Mafor contribuent aux émissions de gaz à effet de serre sans que l'on sache à ce jour en mesurer l'impact réel sur le dérèglement climatique. Trois gaz à effet de serre sont en cause, le protoxyde d'azote (N₂O), le méthane (CH₄) et le gaz carbonique (CO₂). De plus, les épandages sont mis en cause lors des épisodes de pollution de l'air dus aux particules. Une part importante des particules provient, en effet, de réactions chimiques de gaz entre eux qui sont principalement émis par le trafic routier (oxyde d'azote) et par l'activité agricole (ammoniac), notamment lors des épandages lorsque l'enfouissement des effluents n'est pas immédiat.

Enfin, les composés organiques volatiles (COV) proviennent d'un mélange complexe de substances chimiques volatiles issues de l'activité microbiologique. Avec l'ammoniac (NH₃) et le sulfure d'hydrogène (H₂S), ils sont à l'origine des odeurs nauséabondes au moment de l'épandage au champ des Mafor.

1.3.2. Les risques sanitaires

Les Mafor sont susceptibles de contenir des éléments dits « contaminants » dont la dispersion sur les parcelles agricoles lors de l'épandage présente certains risques de perturbation du milieu et de pollution de ses produits d'exploitation.

Ces risques sanitaires portent sur trois domaines principaux :

- l'environnement et en particulier l'eau, le sol, la flore et la faune sauvages (micro et macro),

- la santé animale et donc la productivité des animaux d'élevage,
- la santé humaine en cas de consommation de denrées alimentaires (d'origine végétale ou animale) ou d'eau contaminées.

Classiquement, les contaminants rencontrés dans les Mafor sont classés en trois catégories :

- les agents biologiques pathogènes (bactéries, virus, champignons, levures, parasites) ;
- les contaminants chimiques organiques, souvent dénommés composés traces organiques (CTO), issus des activités humaines, et qui comptent un grand nombre de substances dites « émergentes » d'origine pharmaceutique ;
- les contaminants chimiques minéraux, autrement appelés éléments traces minéraux (ETM), cette dénomination ayant tendance à remplacer actuellement les terminologies plus anciennes d'éléments traces métalliques ou de métaux lourds.

L'importance néfaste potentielle de ces contaminants est présentée en annexe 3. Elle varie considérablement selon leur teneur initiale au sein des Mafor brutes, les traitements appliqués à celles-ci, leur comportement (devenir) après épandage et enfouissement dans les sols, les formes et possibilités de leur transfert dans l'eau, vers les plantes et les animaux ainsi que leurs effets sur les êtres vivants.

Les enjeux environnementaux et sanitaires

Le respect des « bonnes pratiques » tout au long de la filière de valorisation des Mafor va réduire les risques inhérents à l'épandage (pollution de l'eau, de l'air et contamination des sols).

L'organisation des filières de production et de traitement des Mafor pour mieux maîtriser les agents pathogènes, les conditions et modalités de stockage, les techniques d'épandage au champ, le choix de la période de l'épandage au regard de la couverture végétale et des conditions climatiques, la détermination de la dose de Mafor épandue sont les paramètres les plus déterminants.

Il en découle plusieurs défis relatifs à l'approfondissement des connaissances relatives aux mécanismes biologiques et biochimiques in situ de dégradation, d'accumulation, de transfert et de transformation des agents pathogènes, des CTO et des ETM, afin d'apprécier leur écotoxicité et leurs effets sur la santé.

1.4. Les traitements des Mafor

L'état physique (solide, liquide, granulométrie, homogénéité) dans lequel se trouvent les Mafor a des conséquences au moment de l'épandage.

Les traitements mis en œuvre sont d'ordre biologique, physique et physico-chimique et ont pour objectif de modifier la composition, la forme et les caractéristiques de la matière brute.

Certains d'entre eux ont également vocation à « hygiéniser » les Mafor en atténuant leur charge de contamination en agents pathogènes (bactéries, virus, parasites).

Les principaux traitements appliqués aux Mafor sont :

- le compostage qui transforme le substrat d'origine, hétérogène et riche en matière organique, en une substance plus homogène et stabilisée. La formation du compost provoque une augmentation de la température de la matière (fortement « hygiénisante ») et s'accompagne d'une perte en eau ;
- la digestion anaérobie ou méthanisation qui dégrade la matière organique par fermentation anaérobie et produit du biogaz (méthane et dioxyde de carbone), source d'énergie ;
- le traitement biologique aérobie qui a pour objectif de dégrader les effluents d'élevage et les boues de stations d'épuration urbaines par action microbienne en présence d'oxygène ;
- la nitrification/dénitrification qui fait alterner plusieurs phases aérobies et anaérobies et a pour but l'élimination dans l'atmosphère d'une partie de l'azote contenu dans le substrat⁶ ;
- les traitements physico-chimiques qui visent à réduire les volumes des matières organiques produites en sortie des stations d'épuration de grande taille (séparation de phases, épaissement, déshydratation, séchage, chaulage).

Les enjeux relatifs aux traitements des Mafor

L'application d'un traitement (simple ou composite) aux Mafor brutes doit permettre, au moindre coût :

- d'adapter leur valeur amendante et fertilisante aux usages prévus ;
- d'atténuer les risques sanitaires et environnementaux ;
- de réduire sensiblement leur volume ;
- de faire disparaître leur effet de nuisance olfactive.

1.5. Les aspects économiques de la valorisation des Mafor

Les diverses enquêtes, études et publications apportent un aperçu fragmentaire des coûts de traitement, de stockage, de transport et d'épandage des Mafor.

De plus, l'approche comparative entre Mafor et engrais minéraux est particulièrement délicate à mener en raison des cultures concernées, de la fluctuation de leurs cours de vente et des écarts de rendements observés.

⁶ Ce traitement qui ne conserve pas des éléments fertilisants n'est pas à recommander hors des zones d'excédents d'effluents d'élevages porcins.

Des éléments chiffrés disponibles, nous retiendrons que :

- la valorisation agricole par épandage des quantités les plus abondantes des Mafor produites en France apparaît la plus avantageuse économiquement pour le producteur ;
- l'intérêt pour les Mafor est fonction de nombreux paramètres tels que leur valeur agronomique, leur disponibilité en adéquation avec les périodes préférentielles d'épandage, le contexte local de leur acceptabilité, l'existence éventuelle de compétition foncière locale entre différentes Mafor, le coût du transport, le prix des engrais de synthèse ;
- les données exploitables les plus récentes se rapportant à la gestion des déchets d'origine urbaine (boues de stations d'épuration, déchets verts, fraction fermentescible des ordures ménagères) font ressortir des coûts compris dans une fourchette allant de 40 à 130 € par tonne de matière rendue au champ, sans tenir compte des externalités positives et négatives ;
- l'évaluation des externalités positives (économies d'engrais de synthèse, recyclage des déchets) et celle des externalités négatives (risques de pollution, risques sanitaires et alimentaires, nuisances) constitue un outil indispensable à développer pour l'aide à la décision des producteurs d'effluents ou de déchets pour le choix des filières d'élimination.

Les enjeux d'ordre économique

Les coûts d'épandage entre Mafor ou pour une même Mafor sont très variables en raison de facteurs climatiques, de l'organisation territoriale des filières de valorisation, du déséquilibre entre les quantités produites localement et les besoins des cultures, du prix des engrais de synthèse, etc.

Des études et des recherches sont nécessaires en raison des limites méthodologiques contraignantes des outils actuels, de l'insuffisance de données disponibles relatives aux aspects locaux des filières de valorisation des Mafor, ainsi que de la quasi-absence d'approches territoriales inter-disciplinaires combinant le droit, l'économie, les aspects sociaux et les intérêts agronomiques.

L'anticipation des évolutions quantitatives et techniques de la valorisation des Mafor est un enjeu de la montée en puissance de l'économie circulaire.

1.6. L'acceptabilité sociale des épandages

La notion d'acceptabilité sociale recouvre globalement le questionnement et la dynamique sociale qui mobilisent les initiateurs d'un projet (en l'occurrence ceux qui pratiquent l'épandage) et un ou plusieurs groupes d'objecteurs ou d'opposants.

Le phénomène « NIMBY » (not in my back-yard) fait intervenir l'égoïsme potentiel ou l'irrationalité des opposants face à la criticité réelle ou supposée des risques induits par la valorisation agricole des Mafor. Le syndrome de dégoût est un mécanisme de défense universel qui vise à protéger l'organisme des risques d'infections ou de maladies véhiculées par les résidus divers et les déjections.

Au-delà de ces approches psychologiques et physiologiques, d'autres facteurs interviennent et complexifient l'analyse de l'acceptabilité sociale des épandages de Mafor.

La situation de proximité des opposants par rapport à l'implantation d'un projet ou d'un site d'épandage implique différentes catégories d'acteurs plus ou moins directement intéressés dont la « non acceptabilité sociale » évolue dans le temps à la suite d'une révision des jugements liée à l'amélioration des connaissances, à la routine ou à la résignation.

L'absence d'outils efficaces ou objectifs permettant de mesurer le risque de non acceptabilité sociale, ainsi que la méconnaissance des enjeux, conduisent à une perception parfois déformée, parce qu'insuffisamment documentée, des risques pour la santé et l'environnement.

Les habitants des zones rurales ont parfois le sentiment de non équité dans le partage des inconvénients, voire parfois d'injustice, lorsqu'ils se sentent contraints de subir les effets gênants des effluents de la ville.

De manière générale, l'absence de confiance établie entre les producteurs et utilisateurs de Mafor, d'une part, et les riverains ou groupes de population concernés, d'autre part, fait que les dispositions mises en œuvre par les initiateurs des projets d'épandage, pour mesurer et favoriser l'acceptation sociale, sont parfois perçues comme des tentatives de manipulation des publics opposants.

Les enjeux d'ordre social

Les principaux défis à relever concernent :

- la qualité, la pertinence et l'accessibilité de l'information préalablement aux épandages *via* une communication objective et adaptée au public à cibler ;
- la transparence des données relatives à l'origine, à la composition et aux méthodes des traitements effectués sur les Mafor,
- la participation concrète et active de médiateurs, au côté des acteurs directement parties prenantes, dans la recherche de solutions aux situations de conflit.

2. Le cadre réglementaire de l'épandage des Mafor

La réglementation qui s'applique à l'épandage des Mafor est complexe. Elle dépend essentiellement de la catégorie juridique de la Mafor et du statut réglementaire de l'installation qui la produit, ainsi que de dispositions à caractère horizontal qui s'appliquent sur une base territoriale.

L'analyse de ce que certains interlocuteurs de la mission ont qualifié de « jungle administrative » est présentée de manière synthétique ci-après et de manière plus détaillée dans l'annexe 4.

2.1. Les textes réglementaires qui encadrent la valorisation agricole des Mafor

L'épandage des Mafor est régi par des textes qui visent les producteurs des matières à épandre mais également par des textes qui s'appliquent aux exploitations agricoles qui reçoivent ces Mafor. Ce cadre réglementaire peut être résumé ainsi :

Tableau 2: Textes réglementaires s'appliquant respectivement aux producteurs de Mafor et aux exploitants agricoles selon la nature des matières à épandre (source : mission)

Nature des matières à épandre	Textes réglementaires s'appliquant respectivement aux producteurs de Mafor et aux exploitants agricoles ⁷			
	Producteurs de Mafor		Exploitations agricoles recevant les Mafor	
	Textes réglementaires	Nomenclature	Zone vulnérable	Zone non vulnérable
Déchets non issus d'installations classées (boues d'épuration urbaines)	Législation sur l'eau Décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 Arrêté du 8 janvier 1998	Nomenclature eau Selon l'importance : autorisation ou déclaration	Directive nitrates 91/676/CEE du 12 décembre 1991 Ce texte s'applique à toutes les Mafor.	Le code de bonnes pratiques agricoles repose sur le volontariat des agriculteurs
Déchets issus d'installations classées (effluents industriels, composts, digestats de méthanisation)	Législation sur les installations classées Arrêté du 2 février 1998	Nomenclature installation classée Selon l'importance : autorisation, enregistrement ou	Les	

⁷ Certains exploitants agricoles sont également producteurs de Mafor, notamment les éleveurs.

Nature des matières à épandre	Textes réglementaires s'appliquant respectivement aux producteurs de Mafor et aux exploitants agricoles			
	Producteurs de Mafor		Exploitations agricoles recevant les Mafor	
	Textes réglementaires	Nomenclature	Zone vulnérable	Zone non vulnérable
		déclaration	programmes régionaux d'action conduisent à renforcer les prescriptions prévues par les autres textes réglementaires	
Déchets industriels hors installation classée	Règlement sanitaire départemental	Non		
Effluents d'élevages issus d'installations classées	Législation sur les installations classées Décret et arrêtés du 27 décembre 2013	Nomenclature installation classée Selon l'importance : autorisation, enregistrement ou déclaration		
Effluents d'élevages hors installations classées	Législation sur l'eau Règlement sanitaire départemental	Non		
Produits homologués ou normalisés	Code rural et de la pêche maritime - Loi n° 79-595 du 13 / 07/1979	-		

2.1.1. L'importance du statut juridique de la Mafor

Les Mafor relèvent de plusieurs catégories juridiques : elles peuvent recevoir la qualification de déchet, celle de sous-produit, ou encore celle de produit. Cette qualification entraîne des contraintes plus ou moins fortes quant à l'épandage de ces matières.

L'article L.541-1-1 du code de l'environnement définit le déchet comme toute substance dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser. Une liste des déchets figure à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement parmi lesquels deux ensembles de Mafor :

- les fèces, urines et fumiers, effluents collectés séparément et traités hors site ; les déchets provenant de la préparation et de la transformation des fruits, des légumes, des céréales, des huiles alimentaires, du cacao, du café, du thé et du tabac, de la production de conserve, de la production de levure et d'extraits de levures, de la préparation et de la fermentation de mélasse ; les déchets

provenant de la transformation du sucre ; les déchets provenant de l'industrie des produits laitiers et ceux liés à la production de boissons alcooliques et non alcooliques ;

- les déchets de compostage ou de traitement anaérobie, d'installations de traitement des eaux usées ou de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine ou d'eau à usage industriel.

Parmi les déchets, les boues de station d'épuration présentent des particularités. Si elles ont le statut de déchet, leur épandage ne figure pas à la nomenclature des installations classées. L'utilisation agricole des boues d'épuration a été encadrée par la directive « boues » n° 86/278/CEE du 12 juin 1986 qui prévoit que les boues d'épuration peuvent être utilisées en agriculture à condition que les États réglementent leur utilisation. Au niveau national, la réglementation des boues résulte de la loi sur l'eau, du décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 et de l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles.

Exclus du champ des déchets, la paille et les effluents agricoles divers sont considérés comme des sous-produits dès lors qu'ils sont utilisés dans le cadre d'une exploitation agricole que celle-ci les ait ou non produits. La qualification de sous-produit des effluents d'élevage utilisés comme fertilisants des sols dans le cadre d'une pratique légale d'épandage a été confirmée à deux reprises par la Cour de Justice des Communautés européennes⁸.

Enfin les Mafor peuvent recevoir la qualification de produit si elles répondent aux conditions d'une homologation, d'une autorisation provisoire de vente ou d'une normalisation. Ces procédures ont pour fonction de contrôler les matières fertilisantes mises sur le marché et de s'assurer qu'elles répondent à des exigences de qualité strictes tant en ce qui concerne leur valeur agronomique que leurs teneurs en éléments indésirables (éléments traces métalliques, composés traces organiques et agents pathogènes).

L' homologation est une démarche individuelle que le producteur ou le responsable de la mise sur le marché engage pour son produit ou pour l'ensemble de ses produits. Après avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) chargée de l'évaluation, l'homologation est prononcée pour une durée maximale de dix ans, dès lors que peuvent être assurées l'efficacité et l'innocuité du produit dans les conditions d'emploi normales. Les produits conformes à une norme rendue d'application obligatoire sont dispensés d'homologation.

La norme NFU 44-095 qui concerne les composts à base de boues d'épuration, fixe des objectifs de qualité à atteindre (taux minimum de matière sèche et de matière organique) et des concentrations maximales à respecter pour différents contaminants. Elle fixe des flux en gramme/hectare à respecter pour chaque apport de compost, par an et en 10 ans, traduits en préconisations d'usage (dose maximale à apporter par hectare par an). Une autre norme (NFU 44-051) couvre principalement les produits fabriqués à partir de déchets végétaux et animaux et les composts urbains fabriqués à partir des ordures ménagères.

⁸ La Cour de Justice a précisé qu'il n'y a pas lieu de limiter cette analyse aux effluents d'élevage utilisés comme fertilisants sur les terrains relevant de la même exploitation agricole que celle qui a généré ces effluents.

Le statut juridique de la Mafor est important dans la mesure où la responsabilité des acteurs varie selon celui-ci. L'obtention du statut de produit offre notamment au producteur une diminution de la charge administrative et des coûts liés à la traçabilité en logique déchets puisque aucun plan d'épandage n'est requis. Pour l'agriculteur, le produit a un coût, mais son utilisation est libre sous réserve de respecter l'équilibre de la fertilisation en zone vulnérable.

Si pour les produits, la responsabilité du producteur s'arrête à la mise sur le marché, elle s'étend pour les déchets jusqu'à la valorisation ou l'élimination selon le principe de la responsabilité élargie qui permet de lui faire supporter les coûts de gestion. Sa responsabilité ne cesse pas au moment où il remet contractuellement ses déchets à un transporteur ou à un prestataire chargé de l'épandage.

En revanche, l'agriculteur qui reçoit les déchets produits par un tiers (boues par exemple) n'est pas responsable de ces déchets, sauf dans l'hypothèse où il ne respecterait pas les conditions d'épandage. Dans le cas des boues d'épuration, afin de sécuriser les agriculteurs receveurs, un fonds de garantie financé par les producteurs a été créé par la loi sur l'eau du 30 décembre 2006 (voir § 5.7). Il vise à indemniser, sous conditions, les exploitants agricoles et propriétaires, victimes de dommages causés aux terres agricoles et forestières, qui deviendraient impropres à la culture en raison de la réalisation d'un risque sanitaire ou de la survenance d'un dommage écologique lié à l'épandage de boues. Aucun cas d'indemnisation n'a été répertorié à ce jour.

Quant à l'agriculteur producteur de sous-produits (effluents d'élevage), il est responsable jusqu'à leur destination finale s'il épand au sein de son exploitation. Lorsqu'il confie des effluents à un autre agriculteur utilisateur, le contrat prévoit généralement le transfert de la responsabilité de ces sous-produits.

2.1.2. Les incidences du statut juridique de l'installation productrice de Mafor

Deux dispositifs encadrent la production des Mafor déchets et sous-produits : la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), d'une part, et la législation sur l'eau et les milieux aquatiques, d'autre part. Le cadre réglementaire est déterminé par le statut de l'activité productrice de déchets ou de sous-produits et il entraîne l'intervention de services instructeurs et contrôleurs différents.

- Les Mafor relevant des installations classées

Les ICPE soumises à autorisation sont tenues de respecter les règles, notamment en matière d'élimination des déchets, qui sont fixées dans l'arrêté d'exploitation délivré par le préfet, conformément à un arrêté dit intégré du 2 février 1998.

Lorsque l'installation est seulement soumise à enregistrement (autorisation simplifiée), elle doit respecter les prescriptions générales en décrivant la manière dont elle les met en œuvre. Contrairement au régime d'autorisation, il n'y a ni étude d'impact, ni enquête publique. Si nécessaire, le préfet peut néanmoins assortir l'enregistrement de prescriptions particulières pour compléter les prescriptions générales ou les aménager au vu des circonstances locales. Il peut aussi décider de manière motivée de les instruire en autorisation en raison du caractère sensible de la zone. Enfin, lorsque l'installation est soumise à déclaration, elle doit respecter les prescriptions générales édictées par l'arrêté préfectoral type correspondant à la rubrique ICPE à laquelle elle est soumise.

Les élevages d'une certaine taille constituent des ICPE soumises à déclaration, à enregistrement ou à autorisation selon des seuils fixés par la nomenclature. Les seuils de l'autorisation ont été relevés afin de créer le régime de l'enregistrement. Trois arrêtés du 27 décembre 2013 réglementent entre autres la collecte et le stockage des effluents.

Les activités de compostage ou de méthanisation qui utilisent des déchets mais aussi des effluents d'élevage, relèvent également de la réglementation des ICPE. Des arrêtés fixent les prescriptions pour les installations et prévoient des règles d'épandage assez proches pour les composts et les digestats de méthanisation non homologués.

- Les Mafor relevant de la législation sur l'eau

Les élevages en dessous des seuils ICPE doivent respecter les articles R. 211-48 à R. 211-53 du code de l'environnement. L'article R. 211-53 prévoit qu'un arrêté interministériel fixe, notamment, les règles techniques de l'épandage et les distances minimales à respecter. Aucun arrêté n'ayant été pris à ce jour, les règles à appliquer sont celles prévues par les règlements sanitaires départementaux (RSD) adoptés par les préfets. Un règlement-type a été élaboré par le ministère de la santé et inscrit dans une circulaire du 9 août 1978 qui a connu de très nombreuses modifications depuis cette date. Il ne s'agit pas d'un acte administratif pourvu d'effets juridiques et seul le RSD, publié au niveau de chaque département, comporte de tels effets.

Les stations d'épuration urbaines sont soumises selon leur capacité de traitement à déclaration ou à autorisation au titre de la réglementation sur l'eau (art. R. 214-1 C. env.). Pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées, un arrêté du 8 janvier 1998 fixe les prescriptions techniques et les règles applicables aux épandages de boues.

2.1.3. Les réglementations liées au milieu récepteur

À ces textes verticaux qui s'appliquent aux Mafor selon leur qualification juridique, s'ajoutent des textes horizontaux liés au milieu récepteur qui ont introduit des exigences supplémentaires pour l'épandage des Mafor dans certaines zones. Il s'agit plus particulièrement des exigences imposées par la directive nitrates à toutes les Mafor contenant de l'azote. S'y ajoute le respect de l'équilibre de la fertilisation en phosphore lorsque cela est prévu par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

- Les programmes d'action nitrates

La directive n°91/676 du 12 décembre 1991 relative aux pollutions par les nitrates ajoute aux textes encadrant l'usage des Mafor des contraintes supplémentaires afin de préserver la qualité des eaux souterraines et de surface. L'approche est spatiale et implique toutes les exploitations agricoles concernées par ces zonages. Dans chaque zone vulnérable, l'utilisation des fertilisants organiques et minéraux naturels et de synthèse contenant des composés azotés ainsi que les pratiques agricoles qui y sont associées font l'objet d'un programme d'action quadriennal. Hors zone vulnérable, le respect du code de bonnes pratiques agricoles (arrêté du 22 novembre 1993) dépend du volontariat des exploitants.

Le cinquième programme d'action national prévoit les mesures communes à l'ensemble des zones vulnérables, les programmes d'action régionaux venant en complément.

Entré en vigueur en novembre 2013, le cinquième programme national comprend huit mesures obligatoires qui concernent :

- es périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés,
- les capacités de stockage des effluents,
- les limitations de l'épandage des fertilisants azotés basées sur l'équilibre de la fertilisation,
- des prescriptions relatives aux documents d'enregistrement,
- les limitations des quantités d'effluents d'élevage épandues par exploitation à 170 kg d'azote issus des effluents d'élevage par hectare de surface agricole utile,
- les conditions particulières d'épandage des fertilisants azotés (cours d'eau, pentes, conditions de sols...),
- les prescriptions en matière de couverture des sols en période pluvieuse,
- les prescriptions relatives au maintien de bandes végétalisées permanentes le long des cours et plans d'eau.

Certaines mesures du programme d'actions national (périodes minimales d'interdiction d'épandage, limitation de l'épandage afin de garantir l'équilibre de la fertilisation azotée, couverture végétale) peuvent être renforcées dans les programmes d'actions régionaux entrés en vigueur entre mars et novembre 2014.

Dans les zones d'actions renforcées (zones de captage, bassins algues vertes, cantons en excédent structurel d'azote), le programme d'actions régional précise la ou les mesures supplémentaires qui sont mises en œuvre. Les préfets peuvent aussi exiger⁹ une déclaration annuelle des quantités d'azote de toutes origines épandues ou cédées, une limitation du solde du bilan azoté calculé à l'échelle de l'exploitation agricole, ou encore obliger à traiter ou à exporter l'azote issu des effluents d'élevage au-delà d'un seuil d'azote produit par les animaux à l'échelle de l'exploitation agricole. Dans ces zones, les préfets peuvent aussi mettre en place un dispositif de surveillance annuelle de l'azote épandu quelle qu'en soit la nature.

- SDAGE et phosphore

Seul le SDAGE du bassin Loire-Bretagne a imposé l'équilibre obligatoire de la fertilisation en phosphore (disposition 3B-1) sur une partie réduite du territoire avec révision des arrêtés autorisant les épandages de matières organiques. Partout ailleurs, le SDAGE vise le retour progressif à l'équilibre (mesure 3B-2) mais il ne concerne que les élevages et les autres installations soumis à autorisation et enregistrement. Cette mesure s'applique aux nouvelles installations et aux cas de modification substantielle des conditions d'épandage pour les installations existantes.

⁹ Le décret et l'arrêté interministériel du 7 mai 2012 imposent l'ensemble de ces dispositions dans les cantons en excédent structurel d'azote lié aux élevages.

2.2. Les prescriptions applicables au processus d'épandage

Seules les boues urbaines, les effluents d'élevage et déchets issus d'installations classées font l'objet de plans d'épandage qui décrivent l'organisation à mettre en place pour effectuer et contrôler l'épandage de Mafor d'origine similaire issues d'une unité de production sur un parcellaire défini sous la responsabilité du producteur de Mafor.

2.2.1. L'élaboration des plans d'épandage

Les producteurs de Mafor sont tenus de réaliser une étude préalable à l'épandage qui est soumise aux services de l'État dans le cadre des procédures d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration. L'étude préalable est intégrée dans l'étude d'impact qui figure dans le dossier d'enquête publique en cas d'autorisation. Elle comporte deux grands volets : l'un concernant l'effluent à épandre, l'autre le périmètre d'épandage. Dans cette seconde partie, la zone d'épandage et l'environnement agricole sont étudiés pour dimensionner le périmètre d'épandage et les parcelles qui constitueront le plan d'épandage.

La nature de l'information à fournir est variable selon le statut et la réglementation applicable à la Mafor.

Pour les boues d'épuration urbaines et les déchets, les arrêtés respectivement du 8 janvier 1998 et du 2 février 1998 fixent le contenu de l'étude préalable. Cette étude doit démontrer l'innocuité et l'intérêt agronomique des Mafor. Elle fournit des indications relatives à la situation géographique des parcelles concernées par l'épandage (carte au 1/25 000), aux sols et aux systèmes de culture. Elle justifie les doses et les fréquences des apports et elle décrit les modalités techniques de réalisation de l'épandage, ainsi que les caractéristiques des installations de stockage. Enfin, l'étude doit indiquer les noms des exploitants des parcelles concernées ainsi que les conventions entre ceux qui fournissent la matière fertilisante et ceux qui la reçoivent sur leurs terres.

Pour les installations d'élevage ICPE, les arrêtés du 27 décembre 2013 précisent les éléments à prendre en compte pour la réalisation du plan d'épandage, ainsi que sa composition et sa mise à jour. Le plan d'épandage est constitué d'une carte (échelle entre 1/5 000 et 1/25 000) permettant de localiser les surfaces d'épandage et les éléments environnants. Un tableau indique pour chaque îlot de la déclaration effectuée au titre de la politique agricole commune (« îlot PAC »), la superficie totale, l'aptitude à l'épandage, le nom de l'exploitant agricole de l'unité et le nom de la commune. Sont également mentionnés sur le document les éléments à prendre en compte pour la réalisation de l'épandage et le calcul de dimensionnement du plan d'épandage.

2.2.2. Les modifications des plans d'épandage

Les modifications des plans d'épandage sont régies respectivement par une circulaire du 8 avril 2005 qui définit les mises à jour de plans d'épandage des boues d'épuration urbaines, une circulaire du 14 mai 2012 sur l'appréciation des modifications substantielles pour les effluents d'ICPE, les arrêtés du 31 décembre 2013 pour les installations classées d'élevage.

Ces textes indiquent que les modifications de plan d'épandage correspondant à des changements notables doivent être déclarées. Si toute modification de la nature des effluents épandus doit conduire en général à considérer la modification comme

substantielle, les autres règles de révision des plans d'épandage diffèrent selon les types d'effluents : quantité totale d'azote dans le cas des ICPE, surface pour les boues d'épuration urbaines et les effluents d'élevage.

Pour l'ensemble des Mafor déchets issues d'ICPE, dans la mesure où l'aptitude à l'épandage des nouvelles parcelles a été prouvée, la modification n'est considérée comme substantielle que lorsque la quantité d'azote présente dans les effluents à épandre sur les nouvelles parcelles ajoutées au plan d'épandage initialement autorisé dépasse 10 tonnes. La modification du plan d'épandage est encadrée par un arrêté préfectoral complémentaire après que les communes éventuellement concernées par le plan modifié aient été préalablement consultées.

Pour les boues urbaines, le critère retenu est la variation de la surface d'épandage cumulée selon un cycle sur trois années avec des seuils qui dépendent de la taille du périmètre initial d'épandage, ainsi que le résume le tableau figurant en annexe 4. En plus des critères de seuils, si les modifications de surface concernant de nouvelles communes intégrées au plan d'épandage sont supérieures à 30 %, une révision du plan est imposée avec une nouvelle procédure d'instruction et une enquête publique menée sur la totalité des communes concernées par le nouveau plan.

Pour les effluents d'élevage, toute intégration ou retrait de surface du plan d'épandage constitue un changement notable qui doit être notifié avant sa réalisation à la connaissance du préfet. La notification contient les références cadastrales ou le numéro d'îlot PAC, la superficie et le nom de l'exploitant. Le calcul de dimensionnement du nouveau plan d'épandage, ainsi que sa cartographie, sont mis à jour.

2.2.3. Les exigences préalables aux opérations d'épandage

Un tableau présenté en annexe 4 résume les différentes obligations préalables à l'épandage.

Pour toutes les Mafor, les producteurs doivent respecter des prescriptions relatives au volume de stockage pour passer les périodes d'interdiction d'épandage. Ces dispositions varient selon le statut juridique de la Mafor. Elles sont par ailleurs complétées par les exigences des programmes d'action nitrates en zones vulnérables.

De plus, les producteurs de Mafor sous statut déchet doivent (boues) ou sont susceptibles de devoir (déchets ICPE) procéder à un traitement préalable des matières avant l'épandage. Ils doivent enfin respecter des exigences liées aux caractéristiques des sols récepteurs et aux Mafor elles-mêmes. À cet effet, ils ont l'obligation de faire réaliser des analyses des sols et des Mafor à épandre. Ces exigences ne s'appliquent pas aux producteurs d'effluents d'élevage.

2.2.4. La planification et le suivi des épandages

Dans une deuxième phase, le plan d'épandage comprend une planification des épandages et leur suivi, dans le respect des règles fixées par l'étude préalable. Les dispositions peuvent être résumées ainsi :

Répartition par Mafor	Planification des épandages	Suivi des épandages
Boues de STEP	Programme prévisionnel annuel d'épandage transmis au préfet pour les producteurs traitant plus de 2000 E.H.	Registre des épandages à conserver 10 ans Synthèse annuelle adressée au préfet Bilan agronomique transmis au préfet en fin de campagne Possibilité pour le préfet de faire appel à un organisme indépendant du producteur de boues
Déchets installations classées soumises à autorisation	Programme prévisionnel annuel d'épandage tenu à disposition de l'inspection	Cahier d'épandage à conserver 10 ans Bilan annuel transmis au préfet Bilan de fumure sur des parcelles de référence représentatives
Élevages installations classées	Non	Cahier d'épandage tenu à disposition de l'inspection pendant 5 ans
Élevages hors installations classées	Non	Non
Zone Vulnérable	Réalisation d'un plan prévisionnel de fumure	Cahier d'enregistrement de l'ensemble des pratiques de fertilisation
Hors zone vulnérable	Il est recommandé de réaliser des plans de fumure prévisionnelle	Pas d'obligation

Tableau 3: Modalités d'organisation des épandages (source : mission)

Pour une bonne gestion de l'épandage, un programme prévisionnel annuel d'épandage est établi pour les boues de station d'épuration et les déchets ICPE. Ce programme liste les parcelles concernées par la campagne annuelle, les cultures pratiquées et leurs besoins, les préconisations d'emploi des Mafor, notamment les quantités épandues, le calendrier d'épandage et les parcelles réceptrices.

La superposition d'épandages de différentes matières fertilisantes (toutes origines confondues sur une même parcelle durant la même campagne) doit être évitée dans un souci de traçabilité.

Les superpositions d'épandages d'effluents urbains et/ou industriels sont possibles en cas de complémentarité agronomique des effluents, de respect des flux limites réglementaires ETM et CTO, et des bilans globaux de fertilisation. Dans les mêmes conditions, les superpositions d'épandages d'effluents agricoles et d'effluents urbains ou industriels sont possibles. Par ailleurs, et afin de conserver une meilleure traçabilité, l'épandage de mélanges de boues provenant d'installations de traitement distinctes est interdit mais pas le mélange de boues et d'autres déchets, dès lors que l'objet de l'opération tend à améliorer les caractéristiques agronomiques des boues à épandre.

Hors le cas des élevages non ICPE, l'épandage nécessite la tenue d'un cahier ou registre d'épandage pour assurer le contrôle des opérations.

Pour les boues urbaines, le registre d'épandage comporte les quantités de boues produites dans l'année, les méthodes de traitement, les quantités épandues par unité culturale avec les références parcellaires, les surfaces et les dates d'épandage, les résultats d'analyses des sols et des boues, l'identification des opérateurs chargés des épandages et des analyses. De plus, un bilan agronomique est établi chaque année pour les épandages de boues issues de stations traitant plus de 2000 équivalents-habitants.

Dans le cas des déchets d'installations classées, le cahier d'épandage doit contenir des informations proches de celles figurant dans le registre des épandages de boues. Pour les déchets issus d'installations soumises à autorisation uniquement, un bilan annuel est transmis à l'inspection des installations classées, avec réalisation d'un bilan de fumure sur des parcelles représentatives.

Pour les élevages ICPE, les informations demandées dans le cahier d'épandage portent sur les surfaces épandues et les références de l'îlot, les dates d'épandage, les volumes d'effluents et les quantités d'azote épandues toutes origines confondues, la nature et le rendement des cultures, le mode d'épandage et le délai d'enfouissement, le traitement éventuellement mis en œuvre pour atténuer les odeurs.

En plus des dispositions requises au titre de la réglementation spécifique aux Mafor qui incombent aux producteurs, pour tous les épandages de Mafor en zone vulnérable, les exploitants agricoles receveurs doivent obligatoirement établir un plan prévisionnel de fumure et tenir un cahier d'enregistrement des pratiques. Ces documents dont le contenu détaillé est présenté en annexe 4, servent de justificatifs pour le contrôle du respect de l'équilibre de la fertilisation dans le cadre de la « conditionnalité » de la PAC.

Le cahier d'enregistrement qui recense les pratiques de fertilisation réalisées, est considéré remplir les obligations liées au cahier d'épandage à condition d'être complété pour chaque îlot cultural par le mode d'épandage, le délai d'enfouissement et le traitement mis en œuvre pour atténuer les odeurs (s'il existe).

2.2.5. L'encadrement des apports en fertilisants et en éléments traces

Les teneurs limites de concentration de certains éléments dans les Mafor ainsi que les flux maximaux autorisés sur l'année ou sur une période de 10 ans, varient selon le

statut des Mafor et les réglementations. L'innocuité des épandages de déchets et boues urbaines vis-à-vis de l'environnement est le principal enjeu, d'où l'importance donnée au respect de teneurs limites en éléments indésirables, alors que pour les effluents d'élevage la réglementation ne porte que sur les quantités de fertilisants apportés. Les règles à respecter sont détaillées en annexe 4.

- Limites des apports en éléments fertilisants

La quantité épandue d'une Mafor non dotée du statut de produit doit être limitée aux besoins nutritionnels des plantes en éléments fertilisants, notamment l'azote et le phosphore, en tenant compte des apports d'autres Mafor et des engrais minéraux. Elle doit de plus être compatible avec les exigences de la directive nitrates.

Le dimensionnement du plan d'épandage du producteur de Mafor s'apprécie lors de l'étude prévisionnelle à l'échelle de l'ensemble des surfaces agricoles utiles (SAU) incluses dans le plan d'épandage. Les apports en azote et phosphore pris en compte sont ceux contenus dans les Mafor faisant l'objet du plan d'épandage, mais également dans les autres effluents organiques, provenant de l'activité de l'agriculteur receveur ou de tiers, et susceptibles d'être épandus sur cette même SAU. Le respect du dimensionnement *a priori* ne dispense pas l'exploitant de devoir justifier du respect sur chaque parcelle des valeurs limites en azote total pour les épandages de Mafor déchets et, sur les parcelles situées en zone vulnérable, du plafond de 170 kg d'azote/ha pour la fraction des effluents agricoles entrant dans la composition des Mafor épandues.

De plus, en zone vulnérable, l'équilibre de la fertilisation s'impose aux exploitants agricoles receveurs de Mafor. Les apports en azote d'origines organique et minérale sont pris en compte, à l'échelle de la parcelle, pour attester qu'ils ne sont pas supérieurs aux exports par les plantes. Cet équilibre est vérifié *a posteriori* à partir des éléments disponibles sur le cahier d'enregistrement.

- Limites des apports en éléments traces

Les tableaux figurant en annexe 4 présentent les valeurs limites autorisées en éléments-traces métalliques (ETM) et en composés-traces organiques (CTO) dans les Mafor sous statut déchet. Aucune restriction n'est fixée pour ce qui concerne les effluents d'élevage.

Les valeurs limites autorisées dans les textes sur les boues urbaines et les déchets industriels sont les mêmes. Il y a de ce point de vue une cohérence réglementaire. Cependant l'application indépendante de ces textes peut conduire à un risque de dépassement en cas de superposition d'épandages de déchets et de boues qui n'aurait pas été identifiée lors d'instructions parallèles. Par ailleurs, la possibilité d'apports d'effluents d'élevage ou de Mafor produits ne permet pas de garantir le respect des limites de flux cumulé d'éléments-traces sur une parcelle. Il faut enfin noter que certains sols naturellement riches en éléments traces métalliques sont interdits à tout épandage de Mafor.

2.2.6. L'encadrement de la réalisation des opérations d'épandage

- Les distances d'exclusion des épandages

Les réglementations fixent des critères pour exclure de l'épandage des zones trop proches des points d'eau potable, des habitations ou des cours d'eau.

Le tableau détaillé présenté en annexe 4 montre que les distances minimales d'épandage à respecter varient selon de nombreux facteurs : l'origine de la Mafor (urbaine, industrielle, agricole), son statut (déchet ou produit), sa nature (liquide ou solide), le traitement appliqué (traitement des odeurs, stabilisation, hygiénisation), le régime de l'installation productrice (RSD, déclaration, autorisation), les pratiques d'épandage (enfouissement ou non), la localisation (zone vulnérable ou non).

Les distances d'exclusion sont différentes pour des effluents très comparables en termes de risques sanitaires ou d'odeurs mais qui relèvent de réglementations différentes (cas des boues urbaines et industrielles). Pour une Mafor relevant de la même réglementation, des différences existent selon le régime juridique auquel est soumise l'installation classée de production (cas notamment des digestats) ou selon les départements (cas des effluents d'élevage soumis au RSD).

- Les périodes d'interdiction des épandages

Les réglementations propres aux Mafor fixent des dispositions voisines d'ordre général concernant les périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit. Les programmes d'action à mettre en œuvre dans les zones vulnérables déterminent de manière précise des périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit en fonction du type de fertilisant et de la nature de la culture principale.

- Les délais d'enfouissement des matières épandues

Les réglementations précisent également des délais pour l'enfouissement des Mafor après épandage qui sont différentes, y compris pour une même Mafor (cas notamment des effluents d'élevage selon qu'ils sont ou pas issus d'ICPE).

Il ressort de l'analyse qui précède que la pluralité des textes relatifs à l'emploi des Mafor conduit à ce que pour un même enjeu toutes les Mafor ne sont pas traitées de la même manière par le droit.

Ces différences de traitement réglementaire nécessitent que soient à chaque fois recherchées les règles applicables en fonction de la Mafor, du statut de l'installation qui l'a produite et de son contexte d'utilisation. Une telle situation nuit à la lisibilité et à la compréhension du cadre réglementaire par les producteurs, les utilisateurs et les services de contrôle pour des Mafor qui se ressemblent parfois fortement et sans gain environnemental évident.

Ce constat avait déjà été fait dans le cadre de la mission exploratoire¹⁰ confiée en 2009 par la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) à un inspecteur des installations classées qui avait procédé à une analyse critique de l'encadrement réglementaire des différents modes de retour au sol des matières et déchets fermentescibles, boues et effluents d'élevage, ainsi que du suivi des éventuels impacts sur la santé et l'environnement. Il suggérait alors d'étudier la possibilité d'élaborer un arrêté dédié aux prescriptions applicables à l'épandage des Mafor issues de l'ensemble des installations classées industrielles et agricoles, ainsi que le cas échéant des boues de stations d'épuration urbaines, avec un tronc commun le plus étendu possible et des prescriptions spécifiques strictement indispensables à certaines activités ou rubriques de la nomenclature et justifiées au plan de la protection de l'environnement.

Sur la base d'un constat identique, les experts de l'expertise scientifique collective sur les Mafor se sont demandé « *s'il ne serait pas plus simple et plus efficace, en termes de protection de l'environnement, de prévoir une réglementation spécifique à la fertilisation des terres agricoles quelles que soient les matières fertilisantes employées* ».

À l'issue de ses investigations, la mission partage ces constats et recommande d'harmoniser et de simplifier les réglementations applicables à l'épandage des Mafor sur les sols agricoles et d'en préciser certaines dispositions pour éviter des interprétations hétérogènes.

¹⁰ Hermant P., Épandage et valorisation agricole des déchets organiques d'ICPE, intérêt et perspectives d'une évolution et d'une convergence réglementaires.

3. Les acteurs de la valorisation agricole des Mafor

Selon leurs fonctions et leur rôle dans le processus de valorisation agricole des Mafor, les acteurs peuvent se classer en cinq catégories :

- les producteurs et les utilisateurs de Mafor,
- les organismes de conseil et les prestataires de l'épandage,
- l'État et ses agences,
- le secteur de la recherche, du développement et de l'innovation,
- les associations et le public.

Toutefois, certains de ces acteurs qui assument des rôles multiples, peuvent apparaître dans plusieurs groupes.

3.1. L'État et ses agences

3.1.1. Les services centraux et déconcentrés de l'État

La réglementation des épandages relève de dispositifs complexes dont l'élaboration et le contrôle de la mise en œuvre sont le fait de services administratifs distincts avec leurs propres pratiques, approches et outils.

Les services de l'État, directement concernés par la valorisation agricole des Mafor, appartiennent aux trois ministères respectivement en charge de l'écologie et du développement durable (MEDDE), de l'agriculture (MAAF) et de la santé (MASSDF).

Au MEDDE, les services en charge de l'instruction et du contrôle des épandages se répartissent en deux ensembles :

- les unités territoriales des directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) pour les ICPE industrielles et les directions départementales de la protection des populations (DDPP)¹¹ pour les ICPE agricoles (élevages et certaines industries agro-alimentaires¹²), sous le pilotage de la direction générale de la prévention des pollutions et des risques (DGPR) qui élabore la réglementation correspondante ;
- les directions départementales des territoires [et de la mer] (DDT-M) pour les installations et activités qui relèvent de la police de l'eau (notamment les boues d'épuration urbaines) sous le pilotage de la direction de l'eau et de la biodiversité (DEB).

¹¹ Dans les plus petits départements, il s'agit des directions départementales de la cohésion sociale et de la protection des populations, les DDCSPP.

¹² En général, les DD (CS) PP ont la charge des industries agro-alimentaires animales alors que celles du domaine végétal relèvent des DREAL.

Dans les services déconcentrés, les agents sont éclatés entre de très petites unités dont l'essentiel du temps est consacré à l'instruction en amont des dossiers. Les DD (CS) PP disposent d'environ 200 ETP d'inspecteurs des ICPE. Toutefois, si l'on exclut la Bretagne qui compte environ 40 % des inspecteurs, l'effectif moyen dans un département n'est plus que d'environ 1,5 ETPT. Les DDT (M) disposent d'environ 1000 agents pour la police de l'eau pour l'ensemble de ses aspects et pas seulement les épandages. L'ordre de grandeur des effectifs est équivalent pour l'inspection des installations classées industrielles dans les DREAL pour lesquelles les épandages sont un aspect marginal. Certains services sont en deçà d'un seuil critique, notamment dans les DD (CS) PP où les inspecteurs peuvent être assez isolés avec un appui de la hiérarchie nécessairement limité étant donnée la diversité des missions de ces directions. Les DREAL assurent une fonction de régulation et d'harmonisation interdépartementale dont l'intensité varie selon les régions.

Les termes assez généraux des arrêtés ministériels de prescriptions sont considérés comme peu contrôlables ou difficilement opposables. De plus, les écarts de traitement et de contrôle réglementaires sont très importants selon que les Mafor sont épandues dans le contexte d'une autorisation d'exploiter ou d'une simple déclaration, et ce sans rapport réel avec les impacts environnementaux réels.

La plupart des agents rencontrés considèrent que l'application de la réglementation spécifique aux épandages est complexifiée par les difficultés à encadrer la gestion de l'azote. En particulier les inspecteurs des installations classées ont de réelles difficultés à se positionner sur les aspects relatifs à la fertilisation en raison de la complexité et de la multiplicité des paramètres, ainsi que du niveau d'incertitude des données de référence. De ce fait, l'instruction des dossiers reste parfois formelle ou sujette à interprétation. Cet investissement chronophage est ressenti comme une approche plus théorique que pratique, ce d'autant plus que l'azote organique apporté par la Mafor épandue n'est qu'une partie de la problématique de l'équilibre de fertilisation. Une partie des agents considère qu'il est préférable de donner la priorité à une bonne application des plans d'action nitrates qui seule permet une approche globale en relation avec les enjeux du milieu.

Ces constats conduisent les services centraux du MEDDE à s'interroger sur l'approche actuelle des épandages au travers de l'outil réglementaire des ICPE qui est plus formelle qu'agronomique.

Tous les services s'accordent sur la priorité à donner au respect de l'objectif de fertilisation raisonnée pour tenir compte du cas particulier et sensible de l'azote et sur la nécessité de conserver la traçabilité pour le suivi des contaminants. Ils estiment ainsi que les principes de la réglementation des épandages ne sont pas adaptés au suivi dynamique de l'azote mais qu'ils se justifient pour le suivi de l'accumulation de contaminants. Ainsi, la question se pose de l'intérêt d'aller au-delà des exigences liées à la mise en œuvre de la directive nitrates, ou de celles des SDAGE pour le phosphore.

Au MAAF, la direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises (DGPE) et la direction générale de l'alimentation (DGAL) sont directement intéressées par les aspects agronomiques, économiques, territoriaux et sanitaires de la valorisation agricole des Mafor (effets sur le milieu, la faune, l'alimentation).

Au ministère en charge de la santé, la direction générale de la santé (DGS) se préoccupe des risques et des impacts potentiels sur la santé des consommateurs.

De manière générale, les services en charge des enjeux sanitaires n'expriment pas de réelles inquiétudes et semblent globalement satisfaits des dispositifs en vigueur. La principale inquiétude porte sur les digestats de méthanisation qui ne sont pas totalement hygiénisés et constituent un risque accru de propagation de certaines pathologies entre élevages¹³.

À un moindre degré, la DGCCRF au ministère de l'économie et des finances intervient dans le suivi et les contrôles de l'application des normes encadrant les produits organiques fertilisants commercialisés.

3.1.2. Les agences

- Les agences de l'eau

Les six agences de l'eau sont des acteurs importants qui, entre autres, définissent et mettent en œuvre des politiques de valorisation des Mafor, spécifiques à leur aire de compétence, en application des orientations de chacun des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

Leur posture, les actions qu'elles animent et développent, ainsi que les moyens qui y sont consacrés, sont hétérogènes et ils varient en fonction des enjeux territoriaux et des capacités financières disponibles.

La force des agences de l'eau réside dans leur capacité à fédérer les acteurs territoriaux intéressés (dont les objectifs sont parfois contradictoires) autour des projets communs, cohérents et innovants qu'elles soutiennent techniquement mais surtout financièrement, par redistribution des redevances qu'elles perçoivent.

- L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES)

L'ANSES instruit les demandes d'homologation qui ne dépassent pas 5 % du volume total des Mafor. Sur la base du guide de l'homologation, elle fixe les plafonds en concentration et en flux annuel/hectare et par type de culture en éléments contaminants (ETM, CTO et agents pathogènes). Bien que les volumes soient faibles, les demandes progressent, notamment celles relatives aux digestats de méthanisation.

La situation actuelle génère une certaine fragilité en termes de responsabilités post homologation. À l'instar de ce qui existe pour les médicaments ou les produits phytosanitaires, la question se pose de l'intérêt de disposer d'un système de vigilance des effets des produits fertilisants organiques sur les milieux et la santé humaine.

- L'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

En ce qui concerne les déchets, l'ADEME a défini une stratégie qui vise notamment à l'accroissement de leur valorisation avec priorité donnée au recyclage. L'agence se préoccupe des questions de qualification des matières (entrantes, traitées et épandues), du recensement des incidents sanitaires en raison des risques que peuvent représenter les digestats de méthanisation, de l'amélioration du dispositif normatif en vigueur en tendant à développer les démarches de certification qualité, de la pertinence des projets de territoire qui devraient englober tous les types de déchets afin de favoriser l'économie circulaire et enrichir les sols en matières organiques.

¹³ Les éleveurs suisses refuseraient désormais les pailles provenant de cultures ayant reçu des digestats issus de méthaniseurs installés en Allemagne.

3.2. Les producteurs et les utilisateurs de Mafor

3.2.1. Les agriculteurs

La plus grande partie des éleveurs recycle sur les terres de leur exploitation les effluents produits par leur troupeau. Ces éleveurs sont donc à la fois producteurs et utilisateurs de Mafor.

Certains d'entre eux complètent leur approvisionnement en fertilisants organiques en « important » des Mafor provenant des collectivités, de l'industrie ou d'autres élevages ne disposant pas de suffisamment de surfaces d'épandage. Tel est aussi le cas de nombre d'agriculteurs (non éleveurs) en systèmes de grandes cultures.

À l'inverse, une part substantielle des éleveurs, dans les régions de productions hors sol intensives de volailles et de porcs, est dans l'obligation d'avoir recours à la mise à disposition de terres d'épandages vers lesquelles sont « exportés » les effluents produits.

Souvent soumis à la validation administrative d'un plan d'épandage, certains de ces éleveurs ont du mal à accepter que le retour au sol des effluents d'élevage ait besoin d'être autorisé.

Face à la complexité des réglementations, les éleveurs sous-traitent quasi systématiquement, à des prestataires externes, la gestion de leurs obligations administratives, notamment pour l'élaboration des plans d'épandage et en matière de fertilisation ; outre son coût, cette « sous-traitance » peut conduire à des pratiques réelles différentes de ce qui figure sur les documents produits pour satisfaire aux exigences réglementaires.

Bien que l'encadrement réglementaire de l'épandage des boues de station d'épuration fasse globalement consensus, il subsiste toujours certaines réticences à leur emploi en agriculture. Elles s'expriment par l'exclusion de ces Mafor dans certains cahiers des charges d'industries agro-alimentaires et de l'agriculture biologique. Les agriculteurs rappellent régulièrement qu'ils prennent des risques pour débarrasser les urbains de leurs boues, voire menacent de ne plus les prendre dans certaines périodes de tension. L'évolution éventuelle des responsabilités en matière d'épandage des Mafor déchets est donc un sujet sensible pour le monde agricole.

Les agriculteurs sont très attentifs à ce que l'accroissement des besoins d'épandage ne se traduise pas par une pollution des sols qui les rendrait impropres à la culture ou au respect des cahiers des charges évoqués ci-dessus. Leur vigilance est encore accrue par les risques liés à de nouveaux polluants identifiés. Les agriculteurs utilisateurs de Mafor tiennent à ce que leur responsabilité et leurs obligations administratives ne soient pas alourdies par rapport à la situation actuelle, notamment en substitution de celles des producteurs de déchets organiques recyclables.

Les attentes du monde agricole sont relatives à la simplification et à la lisibilité des réglementations applicables, à la connaissance précise des valeurs fertilisantes des matières épandues, à leur innocuité, à toutes mesures d'accompagnement favorisant l'acceptabilité sociale des épandages, aux conditions économiques de leur valorisation.

En outre, un pilotage plus fin, grâce à des outils de plus en plus performants d'aide à la décision et au développement de l'agriculture de précision, présente de forts enjeux. Il en va de même pour les évolutions techniques des matériels d'épandage.

3.2.2. Les producteurs de Mafor déchets

Les producteurs de Mafor urbaines (boues de stations d'épuration, déchets verts, déchets de voirie, ordures ménagères), sont responsables du choix de la politique de leur élimination. Lorsqu'ils n'en prennent pas directement en charge la gestion (stockage, traitements, transports, valorisation agricole ou autre), ils délèguent cette mission à des opérateurs privés spécialisés dans le cadre de contrats pluriannuels.

L'activité du secteur industriel, notamment celui de la production et de la transformation agroalimentaire, génère annuellement environ 6,5 Mt de matière sèche de boues, de déchets verts et autres déchets organiques. Le recyclage de ces matières est géré, soit directement par l'industriel lui-même, soit par le biais du service public dans le cadre de conventions, soit encore par l'intervention de sous-traitants spécialisés.

Les producteurs de Mafor sous statut déchet sont globalement satisfaits du dispositif actuel qui leur permet de maintenir la filière la moins coûteuse d'élimination de leurs déchets. L'équilibre trouvé avec le monde agricole ne les incite pas à le remettre en cause.

Ils sont plutôt disposés à accepter les mesures qui permettent d'améliorer l'acceptabilité sociale de l'emploi des Mafor en agriculture. Ils considèrent néanmoins que certaines obligations qui leur incombent en vertu de la réglementation sont difficiles à maîtriser (par exemple la notion de zone homogène pour réaliser les analyses de sol), voire leur échappent totalement (par exemple l'équilibre de la fertilisation ou les plafonds d'azote total mentionnés dans l'arrêté du 2 février 1998). Ils regrettent l'absence d'une réglementation homogène qui s'appliquerait à l'ensemble des Mafor, y compris les effluents d'élevage.

3.2.3. Les producteurs de produits

Les producteurs d'engrais (minéraux et organo-minéraux) et d'amendements sont réunis au sein de l'union nationale des industries de la fertilisation (Unifa) qui représente 92 % de la production française de fertilisants. Cette union a reçu délégation pour gérer l'observatoire national de l'azote d'origine organique.

Ce secteur professionnel est attaché au développement des auto-contrôles des produits, pour tendre vers leur certification, notamment pour garantir leur constance en termes de valeurs fertilisante. Il est favorable à un dispositif de surveillance après mise en marché (en utilisant ce qui existe). Il souhaite que la transparence des flux de fertilisants soit améliorée, que soit mieux définie l'aptitude des sols à recevoir des épandages, et que se développent les analyses de terre.

De manière générale, l'ensemble des acteurs professionnels considèrent que les procédures administratives devraient être allégées en amont et qu'il serait préférable de renforcer les exigences en matière de suivi des épandages ce qui renvoie à la responsabilité et à la transparence.

3.3. Les organismes de conseil et les prestataires

3.3.1. Les chambres agriculture

En position d'interface entre l'administration, les collectivités locales, les producteurs de Mafor, les agriculteurs utilisateurs et les associations (de riverains ou de protection

de l'environnement), les chambres d'agriculture interviennent dans les négociations locales entre les parties et la promotion des bonnes pratiques.

Leur rôle d'expertise et de conseil dans les domaines juridique, agronomique, économique, technique et d'organisation des filières de valorisation des Mafor s'appuie sur leur réseau de compétences, ainsi que sur les références, études et innovations proposées par les instituts techniques.

Leur situation de proximité permet aussi aux chambres d'agriculture d'être en capacité d'influer sur les questions locales d'acceptabilité sociale de l'épandage des déchets et sous-produits organiques, allant parfois jusqu'à tenir le rôle de médiateur dans certains conflits.

Face à la complexité des réglementations en vigueur, le réseau des chambres d'agriculture appelle de ses vœux l'adoption de textes clairs basés sur quelques principes simples : l'obligation de la traçabilité pour les déchets (boues d'épuration par exemple), la responsabilité de l'agriculteur receveur pour la gestion de l'équilibre de fertilisation, la publication de cartographies des surfaces « épandables », la responsabilité des opérateurs de l'épandage (applicateurs) en matière de bonnes pratiques.

3.3.2. Les organismes indépendants

Institués par l'arrêté de 1998, ces organismes indépendants des producteurs de boues sont le plus souvent des services portés par les chambres d'agriculture et en partie financés par les agences de l'eau. Ils ont pour but d'expertiser les plans d'épandage de boues et les documents de suivi agronomique des épandages des stations les plus importantes, afin de garantir des conditions d'épandage satisfaisantes sur le plan environnemental, ainsi que la sécurité des agriculteurs-utilisateurs. Ces services couvrent environ la moitié du territoire et ils ont des appellations variées : SATEGE dans le bassin Artois-Picardie, MESE dans le bassin Loire-Bretagne, SMRA dans le Haut-Rhin, etc¹⁴.

Certains interlocuteurs de la mission considèrent qu'en étant support de ces organismes, les chambres d'agriculture sont dans une situation ambiguë entre leur rôle technique et leur rôle consulaire. À l'inverse, de nombreux acteurs, notamment des services de l'État, considèrent que ces organismes sont des outils indispensables à condition qu'ils soient un appui technique et un lien avec le monde agricole et non considérés comme une externalisation des contrôles. Dans les zones où la coopération entre les services de l'État et les services de la chambre d'agriculture fonctionne bien, le propos est nettement positif.

3.3.3. Les prestataires en charge de la gestion des épandages

Les prestataires sont divers et leurs activités portent sur tout ou partie du processus lié à l'épandage. Ils sont souvent spécialisés par type de Mafor.

Par exemple, les entreprises prestataires de la gestion des épandages de boues sont notamment des filiales des sociétés gestionnaires des services d'assainissement. Le syndicat des professionnels du recyclage en agriculture (SYPREA) qui les regroupe

¹⁴ SATEGE : service d'assistance technique à l'épandage et à la gestion des effluents ; MESE : mission pour l'expertise et le suivi des épandages ; SMRA : syndicat mixte de recyclage agricole qui est une collectivité territoriale créée à l'initiative du conseil général et des communes.

estime que le dispositif français qui encadre la valorisation agricole des boues de station est désormais bien rodé. Il a facilité la gestion de nombreuses crises et permet d'obtenir de bonnes assurances sur la traçabilité. Ce syndicat considère pour autant que des aménagements réglementaires seraient souhaitables en termes de simplification des procédures administratives lorsqu'il s'agit de mettre à jour un plan d'épandage. De plus, il conviendrait de veiller à éviter l'apparition de certaines prescriptions particulières « abusives » nées d'initiatives locales pas toujours fondées.

À l'inverse, dans le secteur des effluents d'élevage, les prestataires sont plus diversifiés et le plus souvent les bureaux d'étude en charge de la réalisation des plans d'épandage et de leur suivi sont distincts des opérateurs de l'épandage qui sont des entreprises de travaux agricoles. Une partie de ces bureaux d'étude est liée aux chambres d'agriculture ou aux coopératives agricoles.

3.4. Le secteur de la recherche et du développement

3.4.1. Les organismes de recherche

L'INRA, l'INERIS et l'IRSTEA sont les principaux organismes qui conduisent des projets de recherche et de développement dans le domaine de la valorisation agricole des Mafor, depuis leur production jusqu'à leur ultime devenir après enfouissement dans le sol.

Leurs principaux axes de travail portent sur :

- la caractérisation fine de la composition des sous-produits et déchets, la mise au point de méthodes de détection des contaminants, les effets des traitements sur les valeurs fertilisantes, le développement de techniques pour la récupération du phosphore ;
- le devenir de la matière organique (transformation, dégradation, minéralisation,) sur et dans les sols (en fonction des conditions pédo-climatiques), les transformations chimiques susceptibles d'affecter l'écotoxicité des contaminants organiques et minéraux, les durées nécessaires à la disparition des risques sanitaires dus aux agents pathogènes, autant de champs d'investigation qui combinent les recherches en laboratoires avec des essais de terrain entrepris sur de longues périodes ;
- la réduction des pollutions de l'air, de l'eau et du sol qui est abordée par de multiples approches visant la mise au point de techniques de traitement, de pratiques et de matériels d'épandage innovants, permettant de diminuer les fuites (d'azote notamment) et d'atténuer les nuisances olfactives. L'estimation de l'exposition des populations aux risques liés aux épandages est également étudiée dans le cadre global eau/air/sol ;
- la création de modèles et de systèmes d'information spécifiques qui constituent autant d'outils d'aide à la décision des professionnels pour déterminer les doses de Mafor à apporter en fonction des paramètres très divers qui caractérisent une culture sur une parcelle donnée ;
- le développement d'outils pour tracer les Mafor depuis leur site de production jusqu'aux parcelles où elles sont épandues.

3.4.2. Les Instituts techniques agricoles

Les instituts techniques agricoles regroupés au sein de l'ACTA mènent des travaux sur la valorisation des Mafor en agriculture.

Ces organismes ont une analyse critique des référentiels produits pour des besoins techniques et qui sont ensuite utilisés dans les procédures administratives. Il conviendrait, selon l'ACTA, de distinguer les critères qui servent au dimensionnement de base des plans d'épandage de ceux qui sont employés pour le suivi. Les dispositifs qui visent à intégrer une logique de résultat sur le milieu seraient à développer.

Par ailleurs, les instituts rencontrés estiment que la gestion des excédents de matières fertilisantes devrait privilégier des projets collectifs territorialisés.

3.5. Les associations et le public

Les associations de protection de l'environnement estiment que la baisse du niveau des exigences réglementaires, telle que vécue actuellement pour les effluents d'élevage, est contraire aux jurisprudences nationales et communautaires. Elles demandent des renforcements substantiels des contrôles et l'application des sanctions financières prévues dans le cadre du dispositif de conditionnalité de la politique agricole commune. Un autre levier mis en avant utiliserait la taxation financière des quantités d'azote consommées par les agriculteurs. De leur point de vue, pour être efficaces, les actions territorialisées dans certaines zones à enjeu, devraient davantage se focaliser sur des logiques de résultats et faire appel à des mesures plus coercitives en cas d'absence de ceux-ci. Pour autant, elles ne sont pas hostiles à des mesures de simplification pour sortir de la complexité réglementaire et normative.

De manière plus générale, le public n'accepte pas toujours bien les épandages. C'est en particulier le cas des riverains des parcelles recevant des épandages. Les objections reposent surtout sur les craintes de nuisances olfactives et d'invasions d'insectes, mais également sur des craintes liées à un manque de transparence sur l'origine des déchets et leurs impacts potentiels. Ces craintes sont d'autant plus exacerbées que les Mafor sont produites loin du lieu d'épandage.

Les inquiétudes, voire l'hostilité du public à l'égard des épandages se manifestent surtout lors des enquêtes publiques, en particulier pour les boues. Une bonne information préalable par le producteur de Mafor permet le plus souvent de faciliter l'acceptation sociale. Ensuite les réclamations sont assez limitées¹⁵. Cette acceptation est confortée par l'envoi aux communes de l'extrait les concernant du plan prévisionnel d'épandage pour leur permettre de répondre aux éventuelles questions de leurs administrés et par des réunions annuelles de bilan organisées auprès des acteurs concernés, ainsi que cela est pratiqué par certains prestataires chargés de l'épandage.

De manière plus générale, la transparence de la filière des épandages est l'élément primordial dans l'acceptation de celle-ci, aussi bien au niveau de l'agriculteur utilisateur de Mafor que du grand public. De ce point de vue, une amélioration de l'information et de la communication des données vers le grand public apparaît souhaitable.

¹⁵ À titre d'exemple, les épandages des boues de la station Seine-aval qui portent sur 60 000 hectares répartis sur 929 communes de 13 départements n'ont suscité aucune réclamation du public en 2014, seulement une question d' élu et 39 questions d'agriculteurs parmi 497 utilisateurs.

Deuxième partie

Les propositions de la mission

Les constats présentés dans la première partie du rapport conduisent la mission à :

- proposer d'harmoniser voire unifier les différentes réglementations qui encadrent les épandages de Mafor ;
- s'interroger sur l'intérêt de maintenir les plans d'épandage ;
- préciser les responsabilités respectives des producteurs et des utilisateurs de Mafor ;
- formuler un ensemble de propositions d'amélioration dans le processus de gestion des épandages (pratiques, maîtrise de la contamination et de la fertilisation, outils de suivi, contrôles) ;
- suggérer des mesures pour accompagner la mise en œuvre de ces propositions.

Une partie des propositions formulées par la mission est conditionnée par les choix qui seront faits en matière d'évolution réglementaire.

1. Un nouveau cadre réglementaire pour les épandages

Ainsi que l'a montré l'analyse du cadre réglementaire applicable aux épandages, il est très utile d'harmoniser les prescriptions techniques entre les différentes réglementations verticales qui régissent les épandages de Mafor et de veiller à leur mise en cohérence avec d'autres réglementations de nature horizontale qui interfèrent avec elles. Les propositions thématiques qui seront présentées dans les chapitres suivants du rapport constituent une boîte à outils pour nourrir cette harmonisation et cette mise en cohérence réglementaire.

Afin de préserver cette nouvelle cohérence, il est également souhaitable d'encadrer les prescriptions complémentaires qui peuvent être fixées au plan local.

1.1. Harmoniser les différentes réglementations

L'harmonisation pourrait être réalisée en :

- révisant de manière homogène les dispositions concernant les épandages dans les différents textes existants ;
- ou en élaborant un texte unique reprenant l'ensemble des dispositions relatives aux épandages de Mafor.

La première solution vise à assurer la convergence entre les réglementations ICPE et IOTA. Elle s'inscrit dans le cadre des réflexions en cours sur la modernisation du droit de l'environnement.

La deuxième solution a la préférence de la mission¹⁶ dans la mesure où elle garantit dans le temps le maintien de l'homogénéité acquise. Elle nécessite cependant une coordination accrue entre la DGPR et la DEB. Elle rejoint l'attente exprimée par une partie des acteurs rencontrés par la mission et permettrait une meilleure lisibilité pour le public.

Le texte unique proposé devra comporter un tronc commun aux différentes natures de Mafor qui soit le plus étendu possible, avec des modules différenciés strictement justifiés. La procédure administrative devrait être organisée en niveaux d'exigence proportionnés à la quantité de Mafor à épandre.

Ce texte qui doit être aussi « auto-porteur » que possible, fixera notamment :

- les responsabilités respectives des producteurs et des utilisateurs de Mafor ;
- le contenu de l'étude préalable aux épandages (avec le maintien ou la suppression du plan d'épandage comme proposé ci-après) ;
- les prescriptions sur les paramètres pertinents pour la protection de l'environnement avec des objectifs formulés de manière quantifiée, mesurable, vérifiable et opposable en l'état ;

¹⁶ Cette solution était déjà proposée dans le rapport de P. Hermant sur l'épandage et la valorisation des déchets organiques d'ICPE.

- les principes d'encadrement des apports de matières fertilisantes par les Mafor en cohérence avec les dispositions des réglementations spécifiques à la fertilisation qui prévalent ;
- les obligations de suivi pour garantir la traçabilité ;
- les modalités de surveillance des effets à long terme des épandages sur l'environnement.

La question spécifique des épandages en forêt pourrait le cas échéant être traitée dans ce texte en précisant les règles particulières à appliquer à ce milieu par rapport à celles retenues pour la valorisation agricole, en particulier les flux et les critères de pH pour ce qui concerne les boues¹⁷. Dans la mesure où le présent rapport ne porte que sur la valorisation agricole des Mafor, il semblerait opportun de conduire une mission sur la valorisation des Mafor en forêt après que les choix aient été effectués pour l'usage agricole.

Le nouveau texte devrait être complété par un guide technique et méthodologique destiné à préciser les différentes notions et fournir des références. Un tel document permettra d'aider les maîtres d'ouvrage et leurs prestataires à établir leurs études préalables, leurs plans d'épandage éventuels et tous les documents de planification et de suivi ultérieurs sur des bases méthodologiques communes et partagées avec les services administratifs instructeurs et de préparer les échanges dématérialisés sur la base d'un référentiel géographique commun.

1.2. Encadrer les prescriptions particulières

Les dispositions du nouveau texte réglementaire socle, applicables sur tout le territoire national, devront pouvoir être complétées par des dispositions spécifiques plus contraignantes, en particulier sur des zones à enjeux caractérisés comme les périmètres de captages ou les bassins algues vertes.

Les arrêtés actuellement en vigueur prévoient que les administrations locales puissent fixer des contraintes spécifiques en fonction des territoires et des contextes locaux. Au vu d'exemples rapportés lors des entretiens menés par la mission, il apparaît que cette possibilité de prescriptions particulières est appliquée de manière hétérogène par les services selon les départements. De plus, ces prescriptions ne sont pas toujours justifiées et sont parfois appliquées de manière différente selon le type de Mafor. À l'inverse, la possibilité d'arrêtés complémentaires locaux doit permettre de mieux gérer les situations où les dossiers d'ICPE se positionnent juste en dessous du seuil d'autorisation ou d'enregistrement alors que leur accumulation sur un même territoire conduit à des effets négatifs sur les milieux.

La mission recommande que des doctrines régionales applicables à l'ensemble des Mafor encadrent les prescriptions particulières susceptibles de figurer dans les arrêtés préfectoraux.

Les périmètres de protection de captage (voire des aires d'alimentation de captage) nécessitent une attention particulière. En effet, dans certains secteurs, il est de plus en plus demandé d'interdire l'épandage sur les parcelles situées dans ces zones pour les installations soumises à autorisation. Outre les différences de traitement que cela

¹⁷ Les arrêtés de 1998 ne portent que sur la valorisation des Mafor en agriculture. Les épandages en forêt ne sont possibles que sous couvert d'expérimentation.

induit, ces positions contribuent à semer le doute sur la sécurité de la filière d'épandage et incitent à l'utilisation d'engrais de synthèse dans des zones où il y a un déficit de matière organique.

Il convient que soient précisées les règles d'épandage dans les périmètres de protection de captage en prenant en compte les risques sanitaires que représente l'épandage en fonction du type de Mafor et du type de sol et sous-sol, et ce quel que soit le statut réglementaire de la Mafor, son origine ou le département où elle est épandue. Les Mafor qui peuvent être épandues seraient mentionnées dans la déclaration d'utilité publique de protection du captage.

1.3. Étudier la création d'un régime d'enregistrement pour les boues urbaines

Enfin, dans le cadre de cette convergence, le SYPREA souhaiterait que soit créé un régime d'enregistrement pour les boues urbaines. En effet, à la différence des Mafor relevant de la réglementation ICPE pour lesquelles existent les régimes d'autorisation, d'enregistrement et de déclaration, la rubrique IOTA 2.1.3.0 pour les boues urbaines ne distingue que les régimes d'autorisation ou de déclaration. Le régime d'enregistrement n'existant pas au titre de la loi sur l'eau, il faudrait le créer par voie législative.

Dans le cas où le régime d'enregistrement serait ouvert au sein de la nomenclature IOTA, et sous réserve de compatibilité avec la directive sur les eaux résiduaires urbaines, la mission propose, en cohérence avec les seuils retenus pour les ICPE en équivalent charge d'azote, que le régime d'enregistrement de la rubrique IOTA 2.1.3.0 concerne les épandages de boues lorsque la quantité de boues, produites dans l'unité de traitement considérée et épandues dans l'année, correspond à une quantité de matière sèche comprise entre 800 et 1600 t / an ou d'azote total comprise entre 40 et 80 t / an.

1. En matière de cadre réglementaire, la mission recommande de : mettre en place une organisation commune entre la DGPR et la DEB pour traiter de la réglementation des épandages de Mafor ; adopter un corpus réglementaire unique fixant les dispositions relatives aux épandages pour l'ensemble des Mafor ; produire un guide technique et méthodologique utilisable par les maîtres d'ouvrage et les services d'instruction et de contrôle ; encadrer à court terme les prescriptions particulières par des doctrines régionales traitant l'ensemble des Mafor ; initier une mission sur les épandages de Mafor en forêt.

2. Le devenir des plans d'épandages

La lettre de mission demande une évaluation de la pertinence des plans d'épandage notamment pour l'objectif de maîtrise de la fertilisation. La mission présente deux scénarios : le premier scénario envisage la suppression des plans d'épandage, alors que le second scénario porte sur des propositions d'amélioration de cet outil.

2.1. Supprimer les plans d'épandage ?

Le plan d'épandage est constitué d'une cartographie des parcelles susceptibles de recevoir des épandages, le dimensionnement adéquat des surfaces engagées dans le plan d'épandage étant déterminé par la quantité d'azote (et de phosphore lorsque c'est imposé par le Sdage) apportée par les Mafor à épandre.

L'instruction d'un plan d'épandage est longue, chronophage pour les services instructeurs, sans garantir autre chose que la compatibilité entre le dimensionnement de l'installation pour la Mafor considérée au regard des surfaces disponibles, ainsi que le respect *a priori* des critères d'aptitude à l'épandage des parcelles (distances d'exclusion notamment). S'il est un moyen de dimensionnement à un instant t, le plan

d'épandage n'est pas suffisant pour maîtriser les pollutions. Il est sans effet sur les

pratiques qui reposent sur des quantités épandues (équilibre de la fertilisation), des périodes données, le matériel utilisé, etc. Il est globalement peu contrôlé et les sanctions réelles sont faibles en cas d'anomalies (voir § 8).

Les procédures étant longues, le plan est souvent déjà obsolète avant même d'être validé¹⁸. Il nécessite une mise à jour régulière pour prendre en compte les fluctuations des parcelles chez les agriculteurs (agrandissement, départ, échange, modification des cultures) : plus le plan d'épandage est étendu, plus il est susceptible d'être modifié. La procédure d'actualisation est lourde dans la mesure où elle nécessite rapidement le dépôt d'un nouveau dossier d'autorisation (et une nouvelle enquête publique) avec une nouvelle mobilisation des énergies tant des pétitionnaires que des services¹⁹. Il s'agit de plus d'un outil coûteux²⁰.

C'est aussi un outil qui gèle des surfaces « dédiées » à un plan d'épandage, souvent surdimensionné pour garantir un peu de souplesse au pétitionnaire. La fertilisation minérale est alors seule possible sur les parcelles « non utilisées », interdisant la valorisation d'autres fertilisants organiques, ce qui peut être pénalisant dans les secteurs où existent des tensions entre l'offre de Mafor et les terrains disponibles.

Sur la base de ces constats, la mission propose d'étudier une évolution du contenu de l'étude préalable avec la suppression du plan d'épandage à la parcelle. Le producteur

¹⁸ Par exemple, un dossier de plan d'épandage de boues d'épuration en Bretagne pour lequel il fallu près de 2 ans pour le constituer comptait près de 30 % de surfaces qui n'étaient déjà plus valides lorsqu'il a été soumis à l'avis du CODERST. Les contrôles police de l'eau constateraient que les plans d'épandage ne sont pas à jour dans 2 cas sur 3.

¹⁹ Dans le grand Ouest, le renouvellement de l'autorisation des dossiers ICPE pour les porcs est estimé nécessaire tous les 5 ans (mise à jour substantielle).

²⁰ Un coût de 15 à 20 000 € a été mentionné en Bretagne pour l'étude d'un dossier d'élevage ICPE dont les 2/3 pour le plan d'épandage qui doit être refait en cas de modification pour un coût équivalent.

de Mafor devrait justifier qu'il dispose d'une surface globale apte à recevoir des épandages dans une zone conforme (zonage des interdictions), le dimensionnement des surfaces nécessaires dans (cas des élevages) et hors l'exploitation devant permettre de respecter les exigences réglementaires en matière de fertilisation.

La notion de zone d'aptitude à l'épandage définie par le référentiel public proposé au § 7.2 fournit une base suffisamment solide pour aborder les problèmes de voisinage lors des enquêtes publiques. Elle permet également un contrôle ultérieur effectif des pratiques. La traçabilité à la parcelle des contaminants resterait assurée par les outils de suivi des épandages effectivement réalisés. La surveillance de l'incidence des épandages sur les sols devra être généralisée selon une périodicité adaptée aux polluants visés. Dans le cas des élevages, la fonction d'outil de contrôle des structures que joue actuellement de fait le plan d'épandage, resterait assurée par le calcul du dimensionnement des volumes de production en fonction de la capacité d'accueil des Mafor par les sols.

Pour dimensionner les surfaces nécessaires à une bonne gestion de la quantité de Mafor produites par une installation, avec l'objectif de ne pas nuire à l'environnement, il convient de s'assurer que cette installation pourra disposer des surfaces suffisantes pour une utilisation agronomique équilibrée des Mafor qu'elle produira.

A cet effet, le producteur de Mafor présentera lors du dépôt de dossier, non pas une liste prédéterminée de parcelles susceptibles de recevoir un type de Mafor (plan d'épandage classique), mais la liste des exploitations agricoles qui vont utiliser tout ou partie de la Mafor. Le dossier indiquera les quantités produites et la valeur fertilisante des Mafor, ainsi que leur ventilation au prorata des capacités propres de chaque exploitation utilisatrice, le volume des apports étant compatible avec leurs besoins culturels. Seraient évidemment déduites les surfaces « interdites » à l'épandage (distance aux tiers, captages, cours d'eau, zones humides, pentes fortes...) pour chaque exploitation.

La vision doit être globale à l'échelle de chaque exploitation et tenir compte de l'ensemble des intrants (bilan global azoté et phosphoré), que ce soit lors du dépôt de dossier ou lors de l'instruction. Un engagement par contrat de chaque utilisateur d'une durée suffisante doit valider la quantité (volume/valeur fertilisante) prise à l'émetteur. L'agriculteur receveur évoluerait ainsi du rôle de prêteur de terres à celui de preneur de Mafor. Ce changement de posture associé à la suppression du plan d'épandage rendrait des terres disponibles pour l'épandage sous la responsabilité de leur exploitant chargé du pilotage fin de sa fertilisation.

Ces dispositions sont proches de celles mises en œuvre dans les pays européens voisins (Allemagne, Belgique, Danemark, Irlande, Pays-Bas) qui ne disposent pas de procédures d'autorisation semblables aux dispositifs français (en dehors de l'application de la directive « IED »). Ces pays ont la caractéristique d'être entièrement en zone vulnérable et ont à gérer les pollutions diffuses issues de l'azote et du phosphore. La gestion de la fertilisation inclut les mesures de la directive nitrates. Il n'existe pas de plan d'épandage mais un suivi des flux des fertilisants par déclaration obligatoire ou contrôle sur place des justificatifs de cession ou de livraison à la transformation. Chaque agriculteur doit pouvoir justifier (ou déclarer en Belgique, au Danemark et aux Pays-Bas) les quantités de Mafor produites sur son exploitation, les quantités de fertilisants (d'origine organique ou minérale) utilisées ou cédées (avec leur destination et un justificatif). Le suivi et le contrôle sont réalisés par exploitation, qu'elle donne ou reçoive des Mafor.

Dans les zones à enjeux locaux forts (captage d'eau potable par exemple), le respect de l'équilibre de fertilisation à la parcelle ou à l'îlot cultural n'aura d'intérêt qu'au moment du suivi des épandages, c'est-à-dire sur un résultat (réalisation et non hypothèse) lors du contrôle de l'exploitation.

Enfin, la mise à jour des éléments de l'étude préalable pourrait être considérablement simplifiée en informant les services instructeurs de la réduction ou de l'augmentation des quantités d'un utilisateur (contrat modifié), du départ ou de l'arrivée d'un nouvel utilisateur (même démarche), et en présentant un bilan global actualisé de l'utilisateur concerné.

2.2. Améliorer le dispositif des plans d'épandage ?

Dans l'hypothèse où les plans d'épandage seraient maintenus, la mission propose plusieurs améliorations à apporter au dispositif.

2.2.1. Préciser et harmoniser les règles d'élaboration des plans d'épandage

La constitution des dossiers de plans d'épandage est considérée comme difficile du fait de la complexité des règles qui doivent être prises en compte. Les règles à respecter selon les territoires (zones vulnérables, ZNIEFF, Natura 2000, captages, etc.) sont souvent soumises à interprétation.

Par exemple, certains services instructeurs demandent une étude spécifique sur les ZNIEFF uniquement, d'autres sur la ZNIEFF étendue pour tenir compte des effets de bordure. Sur ce même zonage, parfois un paragraphe d'une demi-page suffira, parfois il faut rédiger une étude d'impact.

Les pétitionnaires et leurs prestataires souhaitent une clarification de ce qui est attendu dans les études pour pouvoir déposer des dossiers complets. Ils souhaitent également avoir accès aux différents zonages (notamment les périmètres de captage) et aux éléments cartographiques (notamment cours d'eau) pour élaborer les dossiers.

2.2.2. Encadrer les superpositions de plans d'épandage

La réglementation ne restreint pas explicitement les superpositions de plans d'épandage de Mafor à condition de respecter la pertinence agronomique et les flux limites en contaminants (ETM et CTO) pour les épandages cumulés d'effluents sous statut déchets.

Ainsi que cela a été fait sur le bassin Artois-Picardie, il est souhaitable de définir au niveau national des règles afin d'encadrer les superpositions de plans d'épandage, en priorité pour les Mafor sous statut de déchet en raison des enjeux de traçabilité²¹.

²¹ Ces règles sont détaillées dans l'annexe 2 du guide méthodologique « Suivi annuel des épandages des effluents urbains et industriels » validée par la DREAL, les MISE, l'agence de l'eau et les SATEGE.

2.2.3. Harmoniser les règles de révision des plans d'épandage

Le plan d'épandage correspond à la description d'une filière et à une représentation cartographique à un instant T des parcelles sur lesquelles l'épandage sera possible. Cette situation est évolutive du fait des changements au sein des entreprises agricoles, de l'amélioration des techniques de traitement des effluents, de l'évolution possible du parcellaire. Les plans d'épandage font, de ce fait, l'objet de modifications fréquentes (ajout ou retrait de parcelles, nouvelles contraintes réglementaires, évolution de la nature ou de la quantité de l'effluent à épandre, désengagement d'agriculteurs, etc.)²².

Ainsi que le montre l'annexe 4, les règles en matière de révision des plans d'épandage sont basées sur la quantité d'azote ou la surface selon le statut juridique de la Mafor. Elles manquent de clarté en ce qui concerne les seuils au-delà desquels le plan d'épandage doit être révisé²³ et sont soumises à des interprétations différentes d'un département à un autre²⁴. De plus, à ce jour, pour les boues et déchets, seuls les ajouts de parcelles sont pris en compte sans possibilité de compenser des pertes de surfaces sans variation de la surface globale d'épandage et donc à impact identique. Les services de l'État comme les différents acteurs de la filière ayant du mal à s'y retrouver, les dispositions des circulaires sont en pratique peu appliquées et sont sources de tensions sur le terrain.

Par ailleurs, si le pétitionnaire craint que la mise à jour de son plan d'épandage entraîne une enquête publique, il sera d'autant moins tenté de régulariser son plan. Cette situation conduit certains producteurs de boues urbaines à réaliser des dossiers de déclaration pour l'épandage de moins de 800 t MS de boues et à valoriser une partie de leurs boues en compostage pour rester en dessous du seuil d'autorisation et ainsi éviter le renouvellement de l'enquête publique.

Dans le cas des élevages ICPE pour lesquels toute intégration ou retrait de surface du plan d'épandage constitue un changement notable qui doit être notifié avant sa réalisation à la connaissance du préfet avec mise à jour du nouveau plan d'épandage, de nombreux acteurs rencontrés, y compris dans les services de contrôle, ont indiqué qu'il s'agissait d'un cadre trop contraignant, très difficile à respecter et à faire appliquer²⁵, qui conduisait à inclure des parcelles dans le plan d'épandage au-delà de ce qui serait nécessaire.

Pour améliorer la situation et éviter les plans d'épandage non mis à jour, mais également pour réduire les surfaces « mises en réserve » et non utilisées pour l'épandage, il est nécessaire que soient fixées des règles de révision claires, facilement applicables et contrôlables, proportionnées aux enjeux et harmonisées entre les différentes Mafor.

Lorsque les modifications ont lieu au sein de communes déjà comprises dans le plan d'épandage, la révision du plan pourrait intervenir suivant un pas de temps fixe (par exemple tous les 5 ans), les modifications étant intégrées dans l'application informatique de suivi des épandages (voir § 7.1.1) lors des déclarations effectuées chaque année par les producteurs de Mafor concernés.

²² À titre indicatif, environ 10 % des stations d'épuration font chaque année l'objet d'une instruction de création ou modification de plan d'épandage (selon la DEB, 569 dossiers instruits entre janvier 2014 et février 2015 sur les 5662 unités de traitement relevant de la rubrique 2130).

²³ Par exemple, pour le critère de surface, la révision se fait-elle par rapport à une année de référence, tous les ans, en reprenant les trois dernières années ou tous les 3 ans en « remettant les compteurs à 0 » ?

²⁴ Par exemple pour les modalités de calcul du pourcentage de modification du parcellaire.

²⁵ Selon les contrôles police de l'eau, 2/3 des plans d'épandage ne seraient pas à jour en Bretagne.

Si des modifications significatives en termes de surfaces ont lieu au sein de nouvelles communes, une mise à jour du plan d'épandage initial serait réalisée avec, si nécessaire, enquête publique uniquement sur les communes nouvellement concernées. Lorsque ces modifications seront moindres, les nouvelles communes impliquées seront uniquement informées. Le seuil de surface pourrait être fixé en tenant compte à la fois du pourcentage de modification de la surface d'épandage initiale (par exemple plus de 20 %) et de la surface modifiée (par exemple supérieure à 50 ha).

2.2.4. Instaurer un service unique pour l'instruction des plans d'épandage

La mission a pu constater que les relations restaient limitées entre les différents services qui instruisent les plans d'épandage, alors qu'ils disposent souvent d'effectifs limités affectés à ce domaine. De ce fait, les règles sont appliquées de manière hétérogène et il n'y a pas, le plus souvent, de vision globale sur un territoire des épandages des différents types de Mafor.

La mise en place à l'échelon départemental d'un service unique pour instruire et suivre les plans d'épandages remédierait à cette difficulté. Spécialisé sur la problématique et doté dans l'idéal de compétences en agronomie, ce service unique permettrait de gagner en cohérence et d'avoir une meilleure efficacité des contrôles tant en ce qui concerne leur répartition que leur contenu. Il devrait être constitué par une mise en réseau des agents existant en DREAL, DD (CS) PP et DDT (M).

2. En ce qui concerne les plans d'épandages, la mission recommande la suppression du plan d'épandage à la parcelle, au moins pour les effluents d'élevage, le producteur de Mafor devant justifier qu'il dispose d'une surface globale dimensionnée pour recevoir les quantités à épandre dans des zones conformes.

3. Dans le cas où il serait décidé de maintenir les plans d'épandage, la mission recommande de : préciser et d'harmoniser au niveau national les règles d'élaboration des plans d'épandage ; définir au niveau national des règles afin d'encadrer les superpositions de plans d'épandage des Mafor sous statut de déchet ; établir des règles de révision des plans d'épandage qui soient claires, facilement applicables et contrôlables, proportionnées aux enjeux et harmonisées entre les différentes Mafor ; mettre en place à l'échelon départemental un service unique pour instruire et suivre les plans d'épandages.

3. Expliciter les responsabilités respectives des producteurs et des utilisateurs de Mafor

Les responsabilités de chaque partie prenante du retour au sol des Mafor sous statut déchet ou sous-produit doivent être explicitées avec précision dans les textes qui encadrent les épandages.

3.1. Les responsabilités du producteur

En premier lieu, il convient de clarifier la notion de producteur, ce qui n'est pas toujours évident pour certaines Mafor. En effet, dans la réglementation relative aux boues urbaines, il n'est pas précisé si le producteur est le pétitionnaire du plan d'épandage ou le gestionnaire de la station d'épuration. Il en est de même pour les effluents issus de plate-forme de compostage, de méthanisation ou de tout autre plate-forme de traitement mélangeant plusieurs déchets de producteurs différents. Dans ce cas, le responsable du déchet traité devrait être le maître d'ouvrage de la plate-forme. A lui, de se retourner, par la suite, si nécessaire, vers les producteurs de déchets.

La mission recommande donc de bien expliciter dans les textes qui est le producteur de la Mafor épandue afin de circonscrire ses responsabilités et celles de son éventuel délégataire ou prestataire.

En second lieu, les acteurs rencontrés s'accordent sur le fait que la qualité de la matière épandue doit rester de la responsabilité du producteur de la Mafor. Cette responsabilité peut s'étendre à l'épandage si celui-ci est réalisé par le producteur de Mafor (collectivité, industriel, éleveur). Ce dernier doit avoir réalisé, avant la valorisation, une étude préalable à l'épandage, définissant l'aptitude du sol à les recevoir, son périmètre en termes de zone autorisée à recevoir des épandages, les modalités de sa réalisation en fonction des exigences réglementaires, y compris les matériels et dispositifs d'entreposage nécessaires.

Dans le cas des Mafor sous statut de déchet, le principe de base de la réglementation sur les déchets doit continuer à être respecté : le producteur est responsable jusqu'à l'élimination du déchet. C'est une condition de l'acceptabilité de l'épandage des boues et des déchets par les agriculteurs.

Le producteur doit mettre en place un dispositif de surveillance de la qualité des Mafor afin de garantir leur innocuité. Il doit assurer la traçabilité des épandages (registre d'épandage). La réalisation des épandages se fait par ses moyens propres ou en faisant appel à des sociétés spécialisées (ou prestataires en charge de l'épandage) qu'il mandate sur la base d'un programme qu'il a établi à partir des commandes annuelles de Mafor par les agriculteurs.

Le producteur de Mafor peut déléguer la mise en œuvre de ces dispositions à un prestataire spécialisé sous sa responsabilité qui reste pleine et entière. Dans le respect des pratiques agricoles et des règles de sécurité, les prestataires d'épandage réalisent les épandages sur la base des éléments du programme d'épandage établi en concertation entre le producteur de Mafor et l'exploitant agricole. Ils ont connaissance des exigences réglementaires en termes de périodes d'épandage et de zones d'exclusion d'épandage (proximité des cours d'eau, des habitations...).

3.2. Les responsabilités de l'exploitant des parcelles agricoles

Les éléments de l'étude préalable d'épandage, ainsi que le programme prévisionnel d'épandage et le bilan de fumure qui ne sont exigés que pour les épandages de Mafor déchets, ne peuvent pas à eux seuls permettre d'assurer la maîtrise de la fertilisation. En effet, cette notion va bien au-delà de la simple vérification que la quantité d'azote épandue n'est pas supérieure aux besoins des cultures. Les dispositions relatives aux épandages qui concernent les producteurs de Mafor, ne peuvent donc pas se substituer aux réglementations particulières qui régissent la fertilisation et qui doivent primer.

Les exploitants agricoles sont les seuls responsables de la fertilisation sur leurs exploitations sur la base des données transmises par les producteurs des Mafor. Si le producteur de Mafor fournit à l'agriculteur la composition analytique des Mafor et réalise les épandages de ces mêmes Mafor à ses frais, les apports aux champs de fertilisants autres que ceux fournis par un producteur de Mafor donné restent de la seule responsabilité de l'exploitant agricole.

Disposant de l'ensemble des données analytiques relatives aux Mafor et aux autres fertilisants apportés sur chaque parcelle de son exploitation agricole, seul l'agriculteur est en mesure de maîtriser l'équilibre de la fertilisation sur l'ensemble de son exploitation et peut en être le responsable.

3.3. Formaliser le contrat entre le producteur et le receveur de Mafor

Afin de clarifier et formaliser les responsabilités respectives, la mission recommande de définir sur le plan réglementaire le contenu des informations qui doivent être obligatoirement remises à l'autre partie par le producteur ou l'utilisateur de Mafor. Ces dispositions figureront dans un volet du contrat liant le producteur, l'éventuel prestataire et l'exploitant agricole. Ce volet du contrat sera tenu à disposition des contrôleurs. Il sera distinct des éléments de nature commerciale qui relèvent de la relation contractuelle privée entre les parties.

Ce volet comportera notamment les prescriptions imposées (conditions de stockage et de mise en place des Mafor), les résultats des analyses obligatoires à remettre par le producteur (analyses de Mafor de l'année n-1 lors de la prise de commande de l'année n, analyses de sols accompagnées des interprétations correspondantes), le détail par parcelle des quantités de Mafor épandues, de leur composition en éléments fertilisants totaux et disponibles et des flux correspondants par hectare, le calcul des flux d'éléments indésirables apportés par unité de surface. Une adaptation sera faite de cette liste selon les exigences imposées par nature de Mafor.

Le contrat indiquera clairement que la responsabilité du producteur va jusqu'au stade « rendu racines » pour les contaminants, mais qu'elle se limite au « bout du champ » pour ce qui concerne la fertilisation. Les responsabilités respectives seront précisées en cas de stockage transitoire des Mafor.

4. En matière de responsabilités, la mission recommande de : préciser explicitement les responsabilités respectives du producteur et de l'utilisateur de Mafor ; définir sur le plan réglementaire les informations relatives aux obligations et responsabilités respectives à faire figurer dans un volet spécifique du contrat liant le producteur, l'éventuel prestataire et l'exploitant agricole.

4. Améliorer les prescriptions relatives aux pratiques d'épandage

Les prescriptions relatives aux pratiques d'épandage ont pour objectifs de limiter les pollutions de l'eau et de l'air ainsi que les nuisances pour les riverains. Outre une bonne prise en compte de ces objectifs, le dispositif réglementaire rénové spécifique aux épandages devra être mis en cohérence avec les dispositions correspondantes du plan d'action sur les nitrates qui sont applicables dans les zones vulnérables. Cette mise en cohérence est importante pour faciliter la compréhension des règles par le public.

4.1. Réviser les règles de stockage

Le contrôle quantitatif des épandages est important, mais la période au cours de laquelle ils sont réalisés l'est tout autant pour ce qui concerne la fertilisation azotée. Un accroissement de la capacité des installations de stockage est souvent nécessaire pour assurer l'épandage des matières produites notamment en automne et au début de l'hiver.

Par mesure de simplification et de cohérence, il semble opportun de réviser les dispositions relatives au stockage dans la réglementation des Mafor afin de les rendre compatibles avec celles du programme d'actions nitrates.

4.2. Harmoniser les distances d'exclusion d'épandage

Ainsi que cela est détaillé dans l'annexe 4, les règles en matière de distance d'exclusion d'épandage sont complexes au sein même des réglementations spécifiques aux épandages. Elles varient en fonction de nombreux facteurs et il est parfois difficile de comprendre certaines différences entre textes. L'application de ces règles débouche sur des tracés très compliqués de surfaces épandables à l'intérieur des parcelles qui ne pourront pas être respectés au moment de l'épandage. Un dispositif harmonisé est nécessaire pour faciliter les contrôles et améliorer la compréhension du public.

La mission propose de simplifier le dispositif et de fixer des distances nationales d'exclusion d'épandage par type de Mafor et non en fonction du statut juridique ou du régime de l'installation. Ces distances seront définies en cohérence avec celles du programme d'action sur les nitrates et de manière à permettre de caractériser facilement l'aptitude des parcelles à l'épandage.

4.3. Harmoniser les délais d'enfouissement

Les délais d'enfouissement des matières épandues varient selon les réglementations. Pour les Mafor déchets, le délai peut aller jusqu'à 48 heures, voire plus en cas de dérogation.

Il est admis que l'enfouissement des effluents le plus rapidement possible après leur épandage permet de limiter de façon substantielle les pertes d'ammoniac par volatilisation ainsi que les nuisances olfactives qui sont un point de crispation majeur

vis-à-vis des épandages. Il est donc souhaitable que l'enfouissement intervienne le plus rapidement possible après l'épandage lorsque les conditions de portance des sols sont remplies.

La mission recommande d'harmoniser les délais d'enfouissement par type de Mafor et de réduire ce délai au minimum techniquement admissible.

4.4. Favoriser les matériels d'épandage limitant la volatilisation de l'ammoniac

Les épisodes printaniers de pollution de l'air due aux particules sont liés à des réactions chimiques entre des gaz émis par le trafic routier (oxyde d'azote) et par l'activité agricole (ammoniac), notamment lors des épandages. L'enfouissement des effluents le plus rapidement possible permet de limiter de manière substantielle les pertes d'ammoniac par volatilisation.

En cas de restriction des pratiques d'épandage lors de pics de pollution, l'octroi de dérogations, pour l'utilisation de matériels dotés de rampes munies de pendillards ou d'une dent permettant l'enfouissement immédiat de l'effluent, serait raisonnablement envisageable.

4.5. Simplifier l'enregistrement des pratiques d'épandage au titre des ICPE pour les élevages

Les éleveurs producteurs d'effluents ICPE sont tenus d'enregistrer leurs pratiques d'épandage et de tenir un cahier d'épandage à disposition des inspecteurs des installations classées.

Outre qu'il s'agit d'un outil qui participe de l'auto-surveillance obligatoire du fonctionnement des élevages ICPE et de leurs pratiques de fertilisation, l'objectif recherché consiste à pouvoir vérifier que le dimensionnement initial des surfaces réceptrices est bien respecté. Cependant, les enregistrements ne sont pas toujours réalisés par l'agriculteur et certains acteurs rencontrés par la mission considèrent qu'ils ne reflètent pas toujours la réalité et sont renseignés a posteriori.

Par ailleurs, en application de la directive nitrates et de ses programmes d'actions, lorsqu'ils sont situés en zones vulnérables, tous les agriculteurs sont soumis à l'obligation de tenir un cahier d'enregistrement des pratiques de fertilisation pour l'ensemble des fertilisants et non pour les seules Mafor.

Il s'agit donc de deux dispositifs d'enregistrement différents qui trouvent leur origine dans deux corpus législatif et réglementaire distincts.

Une première simplification est déjà opérationnelle, puisque, pour les élevages ICPE situés dans les zones vulnérables, le cahier d'enregistrement des pratiques de fertilisation vaut, avec certains compléments, cahier d'épandage au titre de la réglementation ICPE, ce qui évite la redondance entre les deux dispositifs d'enregistrement.

En dehors des zones vulnérables, la mission s'interroge sur la pertinence et la plus-value effective du cahier d'épandage pour les élevages ICPE dans la mesure où il n'existe pas d'obligation du producteur de ce type d'effluents en matière d'innocuité et

donc d'exigence de traçabilité des épandages réalisés. À tout le moins, un allègement des informations à faire figurer dans ce cahier pourrait être envisagé.

5. *Pour ce qui concerne les pratiques d'épandage, la mission recommande de : harmoniser les dispositions relatives au stockage avec celles appliquées dans les programmes d'actions nitrates ; fixer des distances nationales d'exclusion d'épandage par type de Mafor et non en fonction du statut juridique ou du régime de l'installation ; harmoniser les délais d'enfouissement par type de Mafor et de réduire ce délai au minimum techniquement admissible ; inciter à l'enfouissement immédiat de l'effluent, notamment en accordant des dérogations en cas de restriction des pratiques d'épandage lors de pics de pollution ; simplifier le cahier d'épandage imposé aux élevages ICPE implantés hors des zones vulnérables.*

5. Maîtriser les risques liés à la présence de contaminants

Ainsi que cela a été présenté dans la première partie, la contamination biologique (agents pathogènes) et chimique (substances émergentes, CTO et ETM) des Mafor génère des risques environnementaux et sanitaires.

La teneur et les effets des contaminants se trouvent modifiés par les traitements effectués sur les Mafor, dans des proportions et des limites qui restent encore largement méconnues. Il en va de même pour ce qui concerne leur écotoxicité, leur biodisponibilité, leur mobilité, leur cinétique de dissipation ou d'accumulation dans les sols.

Compte tenu de ces risques et des nombreuses inconnues qui subsistent, la mission formule des recommandations sur les mélanges de déchets organiques, les prélèvements et les analyses, le suivi des impacts sanitaires des effluents d'élevage et des produits normés, l'antibiorésistance et les substances émergentes et, enfin, la vigilance d'ensemble sur les risques associés aux épandages de Mafor.

5.1. Définir des règles pour les mélanges de déchets organiques

Afin de conserver une meilleure traçabilité, la réglementation relative à l'épandage de boues urbaines interdit le mélange, sauf autorisation préfectorale, mais la réglementation relative à l'épandage de déchets organiques compostés n'interdit pas le mélange de boues et d'autres déchets²⁶. Or des demandes de plans d'épandage sont présentées avec des mélanges de boues²⁷ ou en association à une plate-forme de compostage ou de méthanisation (contenant des boues ou non).

Sur le terrain, les acteurs s'interrogent sur les conditions d'acceptation de ces demandes de mélange, sur la cohérence entre les types d'effluents, la traçabilité à imposer, les responsabilités en cas de contentieux, les possibilités de recours au fonds de garantie. Ces dernières questions restent sans réponse²⁸.

La définition de règles claires et cohérentes relatives à l'épandage des mélanges de boues et/ou de déchets serait de nature à clarifier la situation. De même, un besoin de clarification existe dans le domaine de la responsabilité des acteurs où actuellement le champ est ouvert à la multiplication des interprétations.

²⁶ La norme 44-095 sur les composts prévoit la responsabilité de l'exploitant de la plate-forme à partir du moment où les boues compostées ont été analysées et respectent les exigences d'aptitude à l'épandage.

²⁷ Sur le Bassin Artois-Picardie, une vingtaine de demandes d'autorisation ont été présentées avec des mélanges de boues urbaines qui pouvaient concerner jusqu'à 26 boues de stations d'épuration différentes.

²⁸ La DREAL et l'agence de l'eau Artois-Picardie ont sollicité la DEB à plusieurs reprises depuis 2011 sur ces questions.

5.2. Améliorer les conditions de prélèvements et d'analyses

5.2.1. Les analyses de Mafor

Il est important de faire respecter les règles sur les analyses d'effluents urbains et industriels (à réaliser avant l'épandage ou avant tout mélange), qu'ils soient sous statut de déchets ou de produits, et de compléter l'auto-surveillance par des contrôles inopinés.

Pour que les résultats obtenus soient significatifs, il importe que les capacités de stockage soient suffisantes et adaptées pour garantir que les Mafor aient bien été analysées avant épandage, étant donné que la fréquence des prélèvements pour analyses est actuellement imposée en fonction du tonnage produit²⁹.

La mission suggère que :

- la fréquence d'analyse des effluents urbains et industriels à épandre soit fixée, non seulement en fonction de la quantité de Mafor produite, mais également des capacités de stockage ;
- les résultats d'analyses soient directement transmis par le laboratoire vers le système de centralisation des données relatives à l'épandage (outil Sillage présenté au § 7.1.1³⁰), ce qui contribuera à fiabiliser l'auto-surveillance puisque aucun résultat d'analyse ne pourra être écarté. Une alerte pourrait être envoyée vers le service instructeur et l'organisme indépendant en cas de dépassement des seuils en contaminants ;
- des recherches de CTO par analyses soient imposées pour les petites unités, selon un rythme régulier à définir (bisannuel par exemple)³¹.

5.2.2. Les analyses de sols

Pour les Mafor déchets, la réglementation actuelle prévoit qu'une analyse de sols est réalisée au stade de l'étude préalable en un point de référence représentatif de chaque zone homogène d'un point de vue pédologique n'excédant pas 20 hectares. Ensuite l'évolution des teneurs en éléments traces métalliques des sols doit être mesurée sur chaque point de référence au minimum tous les dix ans.

Au vu, d'une part, des difficultés pratiques rencontrées par les acteurs de terrain pour déterminer objectivement les zones homogènes sur un plan d'épandage donné, d'autre part, des risques inhérents à la présence avérée d'ETM dans les effluents d'élevage, la mission propose de :

- supprimer les notions de points de référence et zones homogènes ;

²⁹ Par exemple, une station d'épuration qui produit moins de 160 t MS/an de boues liquides doit réaliser deux analyses d'ETM/an. Si le stockage a une capacité inférieure à six mois, les boues devront être vidangées au moins trois fois et donc une fois sans que les analyses en ETM aient été faites.

³⁰ Les données d'analyse des éléments traces dans les sols qui sont transmises dans l'outil Sillage pourraient alimenter directement la base de données BDETM, gérée par l'unité Infosol de l'Inra, et contribuer ainsi à enrichir le système d'information sur les sols.

³¹ Les CTO ne sont analysés que sur les productions d'effluents organiques les plus importantes.

- les remplacer par un nombre fixe d'analyses de sol à réaliser qui pourrait être calculé sur la base d'une analyse de sol tous les dix ans par 20 hectares pour toutes les surfaces épandables ;
- renforcer la fréquence des prélèvements, dans les cas où les teneurs en contaminants constatées s'approcheraient des valeurs limites fixées par la réglementation³².

5.3. Mieux suivre les impacts sanitaires des effluents d'élevage

Les effluents d'élevage ne sont pas soumis réglementairement à des analyses agronomiques et d'innocuité. Sans imposer la réalisation systématique d'analyses pour chaque élevage, il serait bon de faire, selon une périodicité régulière, des campagnes d'analyses (valeur agronomique, cinétique, ETM, CTO...) afin d'acquérir plus de données concernant les caractéristiques de ces effluents et alimenter la veille sur leur innocuité comme cela est fait pour les boues. Ces mesures contribueront à une meilleure maîtrise des flux cumulés d'éléments indésirables en cas d'apports de Mafor différentes sur les mêmes sols, notamment pour ce qui concerne des ETM comme le zinc et le cuivre³³.

Par ailleurs, il convient de veiller à respecter la traçabilité des échanges de sous-produits animaux afin de pouvoir identifier leur origine ou de retrouver les parcelles d'épandage en cas de problème sanitaire avéré. Dans le cas des échanges intracommunautaires où seuls sont autorisés les lisiers de volailles et d'équidés, un certificat sanitaire doit attester que l'effluent ne provient pas d'un élevage soumis à des maladies graves et transmissibles et un document d'accompagnement commercial à conserver deux ans doit permettre d'assurer la traçabilité. Ce dernier document doit également exister et être conservé pour les échanges franco-français, ce qui serait rarement le cas. Si la situation devait évoluer, en particulier avec les mélanges d'effluents, un suivi plus rigoureux devrait être instauré en s'appuyant si possible sur un outil déjà existant (par exemple Sillage).

5.4. Renforcer les exigences sur les produits normés

Les installations de compostage relevant de la norme NF U 44-095 font l'objet de contrôles, en moyenne tous les deux ans, le plus souvent inopinés, de la part des services compétents de l'État afin de vérifier le respect des conditions d'exploitation mais également la qualité des composts commercialisés.

Pour autant, les utilisateurs exigent de plus en plus souvent la mise en place d'un dispositif de traçabilité en aval des sites de compostage de boues.

Dans certains cas, des dispositifs de plan d'épandage induisant une traçabilité équivalente à celle des boues sous statut de déchet ont dû être mis en place pour bénéficier d'aides financières de certaines agences de l'eau³⁴.

³² Par exemple, les analyses de sol pourraient être effectuées tous les 5 ans dès lors que les taux de contaminants atteindraient 80 % des valeurs plafonds.

³³ Le zinc est présent dans l'alimentation des porcs pour limiter l'adjonction d'antibiotiques de même que le cuivre en tant que facteur de croissance.

³⁴ Des agences de l'eau en font une condition d'attribution d'une bonification des primes au bon fonctionnement des stations d'épuration.

De telles dispositions qui sont en contradiction avec la logique d'utilisation de produits devraient être abrogées au profit d'une harmonisation et d'un renforcement des normes en vigueur.

Aussi, la mission estime nécessaire que :

- le contenu des normes NF U 44-095 et NF U 44-051 soit amélioré par la mise en place d'une démarche qualité basée sur la certification ou l'auto-certification pour garantir la maîtrise des procédés mis en œuvre sur les sites de compostage ;
- la DGCCRF augmente la fréquence des contrôles sur les lots de produits finis ou qu'à défaut soit instauré un contrôle par un tiers agréé ;
- les critères microbiologiques pour les agents pathogènes soient harmonisés entre les deux normes.

5.5. Maintenir la veille sur l'antibiorésistance et les substances émergentes

Bien que perçus, les risques associés à la croissance puis à la persistance de populations bactériennes résistantes aux antibiotiques au sein des Mafor se révèlent encore relativement mal connus. Il en va de même des mécanismes et de la dynamique de dissémination des gènes porteurs de ces résistances. Plus généralement, de nombreuses questions commencent à se poser sur l'écotoxicité potentielle et les risques sanitaires découlant de certaines molécules émergentes présentes dans les Mafor épandues, en l'absence de réglementations ou de normes précises.

En conséquence, il serait souhaitable que l'Anses soit saisie par les ministères concernés d'une demande d'avis sur les effets sanitaires et environnementaux, ciblés après analyse de risques, générés par un nombre limité de substances émergentes non réglementées, dont les effets néfastes sont suspectés ou décrits dans la littérature scientifique.

5.6. Instaurer un dispositif de vigilance sur les effets et les risques des épandages

L'Anses instruit les demandes d'homologation de certains produits issus de Mafor et elle a désormais la responsabilité de délivrer les autorisations de mise sur le marché. Si les exigences de l'homologation vont au-delà de celles fixées pour épandre des Mafor déchets, les plafonds d'éléments contaminants en concentration et en flux annuel par hectare et par type de culture sont établis sur la base d'une quantité de produits homologués mise en œuvre sur le terrain, sans pouvoir tenir compte des caractéristiques des autres Mafor susceptibles d'être épandues sur le même sol. Ainsi les pressions des flux cumulés de contaminants, venant de l'utilisation successive de Mafor couvertes par des réglementations différentes, ne sont pas maîtrisées. Par ailleurs, il n'existe pas de dispositif de vigilance sur les risques à long terme associés aux épandages de Mafor qu'il s'agisse de déchets de sous-produits ou de produits.

La mission estime le moment venu pour que l'Anses engage une réflexion avec les ministères et les acteurs concernés afin d'étudier l'opportunité et la faisabilité d'instaurer un dispositif de vigilance sur les effets et les risques à long terme des épandages de Mafor.

Ce dispositif pourrait notamment s'appuyer sur l'exploitation des données de déclaration de flux (là où elle existe) et sur les sites expérimentaux de longue durée fortement instrumentés du système d'observation et d'expérimentation pour la recherche en environnement sur les produits résiduels organiques qui visent à étudier les mécanismes qui régissent le devenir des produits résiduels à l'échelle de la parcelle, à effectuer des bilans et de développer des modèles des effets des épandages.

Si l'étude préalable démontrait que les bénéfices attendus sont positifs en regard des coûts et des contraintes, le financement de ce dispositif, qui porterait notamment sur les Mafor sous statut produit, pourrait être assuré par une taxe assise sur les ventes de produits issus de Mafor et affectée à l'Anses selon le modèle déjà retenu pour la phyto-pharmacovigilance.

5.7. Étendre le fonds de garantie boues à l'ensemble des Mafor déchets

Le fonds de garantie boues a été créé par la loi sur l'eau du 30 décembre 2006 (art.425-1) à la demande de la profession agricole. Il permet l'indemnisation des dommages pouvant être causés aux exploitants agricoles et aux propriétaires des terres agricoles et forestières, au cas où les terres deviendraient impropres à la culture en raison de la concrétisation d'un risque sanitaire ou de la survenance d'un dommage écologique lié à l'épandage de boues urbaines ou industrielles.

Ce fonds de garantie concerne les boues issues du traitement des eaux usées domestiques, ainsi que des eaux usées des industries papetières et agro-alimentaires. Il est abondé par une taxe due par les producteurs de boues (0,5 € par tonne de matière sèche produite) qui génère une recette annuelle nette d'environ 650 K€. Dans la limite de 10 % au maximum des sommes recouvrées chaque année au titre de la taxe, le fonds de garantie couvre une part des dépenses afférentes au développement et à l'exploitation des outils informatiques permettant d'assurer la traçabilité des épandages et la tenue du registre des producteurs de boues et d'épandage.

Les acteurs professionnels ne souhaitent pas que les ressources du fonds de garantie soient utilisées en dehors du périmètre défini à l'article R.424-3 du code des assurances. En effet, compte tenu du prix des terres agricoles, en cas de pollution avérée des terres par des épandages de boues, le montant actuel du fonds de garantie³⁵ ne permettrait de couvrir qu'une partie des indemnités dues aux exploitants agricoles ou aux propriétaires fonciers.

Afin de garantir la qualité des sols et de sécuriser les agriculteurs receveurs de Mafor, la mission considère que la logique de fonds de garantie devrait s'appliquer à un ensemble étendu de Mafor qu'elles soient d'origine urbaine, agricole ou industrielle. Cependant afin de conserver la capacité à intervenir financièrement en cas de difficulté avérée, la mission recommande que le fonds de garantie soit étendu, dans un premier temps, à l'ensemble des épandages de Mafor sous statut déchets qui seraient assujetties à la taxe.

³⁵ De l'ordre de 2,5 M€ fin 2013, avec une augmentation annuelle d'environ 650 K€.

6. Afin de maîtriser les risques de contamination, la mission recommande de : définir des règles pour l'épandage des mélanges de tous les types d'effluents et de préciser les responsabilités par mélange ; fixer la fréquence d'analyse des effluents urbains et industriels à épandre en fonction de la quantité de Mafor produite et des capacités de stockage ; transmettre directement les résultats d'analyses vers l'outil Sillage ; imposer des analyses de CTO pour les petites unités ; fixer la fréquence des analyses de sol et déterminer leur nombre selon un ratio de surface épandable ; mener des campagnes d'analyses régulières afin de renforcer la veille sur l'innocuité des effluents d'élevage ; inciter au développement de la certification ou de l'auto-certification pour garantir la maîtrise des procédés mis en œuvre sur les sites de compostage et harmoniser les critères pour les agents pathogènes entre les normes NF U 44-095 et NF U 44-051 ; étudier l'opportunité et la faisabilité d'instaurer un dispositif de vigilance sur les effets et les risques à long terme des épandages de Mafor ; étendre le fonds de garantie et soumettre à la taxe afférente l'ensemble des Mafor épandues sous le statut de déchets.

6. Maîtriser la fertilisation

À la différence de nombreux autres États membres de l'Union européenne, il n'existe pas en France de réglementation globale sur la fertilisation³⁶.

En raison des difficultés à appliquer la directive 91/676 du 12 décembre 1991 sur les nitrates, l'enjeu de la fertilisation associée aux épandages de Mafor se concentre d'abord sur l'azote. Lors des entretiens menés par la mission, la plupart des interlocuteurs ont limité leur analyse de la fertilisation associée aux Mafor à la mise en œuvre de la directive nitrates, avec beaucoup de difficultés à aborder la fertilisation hors zones vulnérables.

L'importance de l'enjeu lié aux nitrates et l'existence d'une réglementation communautaire exigeante incitent logiquement à raisonner la maîtrise de la fertilisation azotée en s'appuyant sur les fondamentaux de la directive nitrates. C'est selon cette logique qu'ont été rédigés les arrêtés les plus récents sur les élevages.

En revanche, en l'absence de contrainte communautaire, le cas de la fertilisation par le phosphore est plus ou moins traité selon les régions. C'est un sujet sensible en Bretagne. Cette situation est très différente de celle rencontrée dans les pays voisins qui disposent d'une réglementation nationale sur le phosphore³⁷, avec un objectif d'équilibre par rapport aux besoins des cultures et des plafonds d'apports dans de nombreux cas.

La mission considère qu'il est nécessaire de prévoir un volet traitant de la fertilisation dans un texte unique ou des textes harmonisés portant sur la valorisation agricole des Mafor. Ce volet devra porter sur les principaux éléments fertilisants (azote, phosphore, potassium) et inclure les exigences spécifiques aux zones vulnérables.

6.1. Dimensionner les apports de Mafor

Les épandages de Mafor peuvent être à l'origine de pollutions diffuses si les éléments nutritifs apportés aux cultures sont régulièrement supérieurs aux besoins de celles-ci. Pour se prémunir d'excédents structurels de fertilisants, il convient que les capacités des installations génératrices de Mafor soient adaptées aux terres d'épandages dont elles disposent, afin que les apports fertilisants correspondent aux besoins des cultures tout en tenant compte des éléments disponibles dans le sol.

Pour les Mafor sous statut déchets ICPE, l'article 39 de l'arrêté du 2 février 1998 précise que la dose d'apport des effluents ou déchets est déterminée en fonction des besoins des cultures en éléments fertilisants disponibles, tous apports confondus, et des teneurs en éléments fertilisants dans le sol et dans le déchet ou l'effluent et dans les autres apports. De plus, les apports globaux d'azote ne doivent pas dépasser 350 kg/ha/an sur les prairies et 200 kg/ha/an sur les cultures.

³⁶ En Allemagne, au Danemark ou en Flandre belge, il existe une réglementation unique pour tous les fertilisants qui comporte des dispositions sur l'épandage.

³⁷ C'est notamment le cas de la Flandre belge (plafond annuel dégressif /ha/culture jusqu'en 2017), de l'Allemagne (plafond 20 kg/ha/an en moyenne sur 6 ans), du Danemark (réduction de 50 % des excédents entre 2002 et 2015), en Espagne (plafond de 150 mg/kg de sol sec), en Irlande (plafond par culture) et aux Pays-Bas (plafond par culture et par région).

Pour les boues issues du traitement des eaux usées, l'article 7 de l'arrêté du 8 janvier 1998 précise que la quantité de boues épandue est calculée par rapport au niveau de fertilité des sols et aux besoins nutritionnels des plantes en éléments fertilisants, notamment l'azote et le phosphore, en tenant compte des autres substances épandues.

Pour ce qui concerne les effluents d'élevage, les arrêtés du 27 décembre 2013 précisent que « la superficie du plan d'épandage est réputée suffisante lorsque la quantité d'azote épandable issue des animaux de l'installation destinée à être épandue n'excède pas les capacités d'exportation en azote des cultures et des prairies exploitées en propre et/ou mises à disposition ».

Les textes réglementaires concernant les Mafor appréhendent donc le thème de la fertilisation de manière hétérogène avec une dissymétrie importante entre Mafor. Il en résulte que, si les producteurs de boues d'épuration et de Mafor sous statut de déchet doivent respecter des dispositions concernant l'ensemble des éléments fertilisants, et notamment le phosphore, les producteurs d'effluents d'élevage n'ont d'obligations que pour l'azote (sauf prescriptions du SDAGE pour le phosphore).

Les arrêtés de 2013 sur les élevages ICPE sont cohérents avec les exigences de la directive nitrates dans la mesure où ils ont été préparés postérieurement à la publication de l'arrêté du 19 décembre 2011, relatif au programme d'actions national à mettre en œuvre dans les zones vulnérables. C'est moins le cas pour les arrêtés de 1998 qui sont obsolètes de ce point de vue.

6.1.1. Clarifier la prise en compte du phosphore

Le phosphore est un élément indispensable à la croissance des végétaux qui est plus stable et moins soluble que l'azote. En excès, il est la cause majeure d'eutrophisation des eaux douces de surface. L'excès de phosphore se rencontre principalement dans les zones d'élevage.

Il n'existe pas de réglementation nationale ou communautaire sur le phosphore, mais des dispositions spécifiques au bassin Loire-Bretagne qui figurent dans le SDAGE et qui s'appliquent à certaines activités sur des secteurs du territoire. Un bilan équilibré entre les apports de phosphore et les besoins de la végétation est préconisé par le SDAGE Loire-Bretagne (mesures 3B1 et 3B2) dans le grand Ouest³⁸.

Cette situation conduit à des tensions avec les représentants agricoles qui considèrent que si l'équilibre en phosphore doit être respecté dans le suivi de la fertilisation, lorsque le SDAGE le prévoit, il n'a pas à être pris en compte pour dimensionner les plans d'épandage dans la mesure où cela réduit les surfaces d'épandage utilisables en zone tendue³⁹.

Cette dernière affirmation doit être tempérée si l'on considère l'optimisation de l'utilisation du phosphore à une échelle plus large. En effet, les effluents porcins traités

³⁸ Il n'y a donc ni stockage ni déstockage du phosphore dans le sol (à nuancer en Bretagne où est appliqué un seuil forfaitaire légèrement surdosé).

³⁹ Les besoins des plantes sont 2 à 4 fois plus élevés en azote qu'en phosphore. Cette proportion est proche de celle des effluents bovins. En revanche, les effluents de volaille sont particulièrement riches en phosphore, alors que les effluents de porcs contiennent un peu plus de phosphore que d'azote. De ce fait, les surfaces nécessaires pour une fertilisation équilibrée en azote doivent être augmentées d'environ 20 % pour être équilibrées en phosphore avec des effluents porcins et doublées avec des effluents de volailles.

ou les effluents de volaille secs peuvent être utilisés dans des régions en déficit de phosphore.

La mission recommande qu'un cadrage national soit établi sur la prise en compte du phosphore dans le dimensionnement des capacités d'épandage, en prévoyant des adaptations pour tenir compte du stock de phosphore dans le sol.

6.1.2. Rappeler les obligations respectives en matière de fertilisation

Depuis la mise en place du 5e programme d'action nitrates, certains services de contrôle⁴⁰ demandent aux producteurs de Mafor de renseigner le niveau de fertilisation prévisionnelle ou réalisée sur toutes les parcelles recevant ou ayant reçu des boues. Il en va de même pour les fertilisations prévisionnelles ou effectives au niveau des exploitations agricoles.

La fourniture de ces renseignements incombe aux agriculteurs à partir des éléments transmis par les producteurs de Mafor et des données liées aux apports d'autres fertilisants agricoles sur leurs parcelles. En effet, les producteurs de Mafor ne sont pas en mesure et n'ont aucune légitimité pour intervenir sur la fertilisation prévisionnelle ou réalisée à l'échelle de toutes les parcelles du plan d'épandage ou sur l'ensemble d'une exploitation agricole. La réglementation des épandages leur impose uniquement de justifier de la fertilisation générée par leurs Mafor et de réaliser des bilans de fumure et des conseils de fertilisation sur les parcelles de référence représentatives des types de sols et des systèmes de cultures du plan d'épandage.

La mission recommande de rappeler aux services d'instruction et de contrôle les responsabilités respectives des producteurs et des agriculteurs utilisateurs de Mafor en matière de fertilisation.

6.1.3. Supprimer la valeur maximale des apports en azote pour les Mafor déchets

L'article 39-II de l'arrêté du 2 février 1998 prévoit une valeur maximale annuelle des apports d'azote, toutes origines confondues, fixée à 200 kg/ha pour les grandes cultures et 350 kg/ha pour les prairies. Sous conditions, des dérogations sont possibles pour dépasser cette limite. Cette disposition conduirait certains producteurs de déchets et leurs prestataires à maximiser les épandages par rapport aux besoins des cultures en calant les apports d'azote sur ce plafond.

Cette valeur limite ne peut pas être maîtrisée par le producteur de Mafor puisqu'elle relève de la décision de l'agriculteur. Afin de laisser aux exploitants agricoles la pleine responsabilité de leur plan de fumure et par souci d'homogénéité réglementaire, la mission propose de supprimer cette valeur maximale qui ne s'applique qu'aux seules Mafor sous statut déchets.

6.2. Optimiser la fertilisation

Pour les boues et les déchets, le producteur de Mafor doit établir un programme prévisionnel annuel d'épandage, en accord avec le ou les exploitants agricoles avec

⁴⁰ Le cas a été notamment signalé en Bretagne.

qui il est lié par contrat. Si ce programme a d'abord une vocation de traçabilité, il doit comprendre une caractérisation de la valeur agronomique des déchets ou des boues (dont les éléments fertilisants N, P, K), des préconisations d'utilisation dont les doses d'épandage par unité culturale, ainsi que des analyses de sols pour caractériser la valeur agronomique de ceux-ci et réalisées sur des points représentatifs des parcelles concernées par l'épandage.

Pour les effluents d'élevage, le producteur n'a pas d'obligation de plan prévisionnel. En effet, le plan prévisionnel de fumure pour les exploitations situées en zone vulnérable concerne l'agriculteur receveur de Mafor en application de la directive nitrates et non le producteur. Le calcul des apports doit être conforme à l'annexe II des arrêtés du 27 décembre 2013 qui indique que la quantité d'azote issue des animaux et destinée à être épandue s'obtient en multipliant les effectifs par les valeurs de production d'azote épandable par animal fixées en annexe de l'arrêté du 19 décembre 2011 relatif au programme d'actions nitrates.

Le calcul de la quantité d'azote exportée par les cultures s'effectue sur un assolement moyen tenant compte des successions de cultures sur les parcelles du plan d'épandage et sur la base de rendements moyens des cultures et de valeurs unitaires en azote issues d'un document CORPEN de 1988. Ces valeurs d'exportation par les cultures sont considérées comme obsolètes et il conviendrait de les réviser en s'appuyant sur les données plus récentes du COMIFER. Il faudrait également préciser ce que sont les rendements moyens, alors que de nombreux agriculteurs ont tendance à raisonner en rendement maximal.

S'il y a du point de vue de la fertilisation azotée cohérence entre les textes régissant les élevages ICPE et le programme d'actions nitrates, il existe une nouvelle fois une dissymétrie entre les effluents d'élevage et les autres Mafor. En effet, les producteurs de boues et de déchets doivent fournir des informations détaillées sur leur valeur fertilisante, ainsi que sur les caractéristiques des sols sur lesquels ces Mafor sont épandues. Ces informations aident l'agriculteur receveur à optimiser sa fertilisation, alors que la fertilisation avec des effluents d'élevage se fait sur la base de valeurs moyennes.

6.2.1. Fournir aux utilisateurs une analyse de la valeur fertilisante de toutes les Mafor

Le concept d'intérêt agronomique des Mafor devrait être complété par la notion d'intégration agronomique, afin de permettre à l'utilisateur de Mafor d'assurer en toute connaissance de cause l'équilibre de ses fertilisations sur les parcelles épandues.

L'application de ce principe doit conduire à ce que le producteur de Mafor fournisse à l'agriculteur toutes les informations nécessaires à l'ajustement précis de son plan de fertilisation. Il en découlera l'optimisation environnementale du retour au sol des Mafor, notamment par la réduction de consommation de fertilisants minéraux et par la limitation des risques de pollution azotée et phosphatée.

Ainsi, pour les boues et autres Mafor déchets, il est nécessaire que les producteurs continuent à fournir à l'utilisateur une analyse de la composition de la Mafor en éléments fertilisants, accompagnée d'un conseil de fertilisation. Cependant, la mission considère que les analyses de sols sur les paramètres agronomiques qui sont à effectuer par le producteur dans le cadre des programmes prévisionnels d'épandage pourraient être réalisées sur la base d'un ratio de surface épandable pour une rotation

de cultures donnée, plutôt que sur les points de référence définis dans les arrêtés de 1998.

Pour les effluents d'élevage, aucune obligation n'incombe en l'état actuel de la réglementation au producteur d'effluents vis-à-vis du prêteur de terres. Afin que ce dernier puisse disposer de tous les éléments nécessaires au calcul de son équilibre de fertilisation, la mission propose que le producteur fournisse une analyse annuelle de la teneur en éléments fertilisants de la Mafor (N, P, K). Cette disposition est justifiée par la variabilité constatée dans les effluents d'élevages de bovins et de volailles. La fréquence d'analyse pourrait être moindre pour les effluents de porcs dont l'alimentation est plus standardisée. Elle est de nature à faciliter l'accueil de sous-produits d'élevage dans les zones de grande culture.

6.2.2. Améliorer les outils d'aide à la décision pour l'azote

Les « équivalences engrais » des Mafor doivent être exprimées par grand type de culture/date d'apport/conditions pédoclimatiques. Pour l'azote, ces équivalences engrais dépendent, entre autres, des pertes par volatilisation au moment de l'apport et de la dynamique de minéralisation des formes organiques après apport. Or, les outils d'aide à la décision ne prennent pas tous en compte la dynamique de la minéralisation de l'azote organique mais seulement une proportion de l'azote potentiellement libérée. Cet aspect devrait être considéré dans l'évaluation en cours des outils de calcul de la dose prévisionnelle d'azote susceptibles d'être agréés par l'État en vue d'être utilisés à la place des référentiels régionaux.

La mission recommande que soient définies des classes types de Mafor et leur dynamique de minéralisation et que soient prises en compte les pertes par volatilisation dans les outils de préconisation des doses d'azote à apporter, à l'instar de ce qui a été fait dans des outils de diagnostic.

6.2.3. Inciter à un pilotage plus précis de la fertilisation azotée

En logique de résultat, il est souhaitable que le receveur de Mafor qui bénéficie d'une fertilisation gratuite ou à faible coût, assume un suivi plus rigoureux de l'équilibre de sa fertilisation. Les analyses par îlot devraient être généralisées afin d'établir par modélisation le reliquat d'azote en sortie d'hiver⁴¹. Ces pratiques ont montré leur efficacité dans d'autres pays et il est souhaitable que les organismes de conseil apportent un appui aux agriculteurs à cet effet.

De même, il paraît souhaitable d'inciter à la réalisation, sur la base d'une méthode validée, de bilans réels simplifiés (BRS) par les éleveurs, afin de valoriser l'amélioration des pratiques d'élevage⁴².

⁴¹ Actuellement les analyses de sols effectués par les agriculteurs sont insuffisantes en nombre et très mal réparties. Certains agriculteurs en font beaucoup alors que d'autres n'en font pas du tout, alors que c'est un moyen peu coûteux pour optimiser la fertilisation.

⁴² Une étude de l'IFIP menée en 2005-2006 sur 13 élevages a fait ressortir des écarts de 30 % pour le phosphore et de 15 à 20 % pour l'azote entre les valeurs du CORPEN et le BRS.

6.2.4. Veiller à l'homogénéité des référentiels régionaux d'équilibre de la fertilisation azotée

Les modalités de calcul de la fertilisation azotée se sont clarifiées depuis la publication des arrêtés fixant les référentiels régionaux de mise en œuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée. En particulier, la plupart de ces arrêtés ont intégré l'ensemble des Mafor. Toutefois, certains interlocuteurs rencontrés par la mission ont indiqué que les listes de Mafor figurant dans les arrêtés étaient hétérogènes selon les régions et elles ne seraient pas totalement identiques à la liste des Mafor figurant dans Sillage. Certaines Mafor très épandues auraient été oubliées dans certains cas⁴³.

La mission recommande de veiller à ce que l'ensemble des arrêtés régionaux sur les modalités de calcul de l'équilibre de la fertilisation azotée prennent en compte de manière homogène toutes les Mafor.

6.3. Améliorer le suivi

Pour les boues d'épuration comme pour les déchets, un bilan annuel des épandages doit être réalisé par le producteur. Il comprend notamment des bilans de fumure réalisés sur des parcelles de référence représentatives de chaque type de sols et de systèmes de culture, ainsi que les conseils de fertilisation complémentaires qui en découlent. Ces bilans sont établis en partie sur la base d'éléments déclaratifs fournis par les agriculteurs notamment en ce qui concerne les données relatives aux apports d'autres fertilisants agricoles. Par ailleurs, le préfet peut mettre en place un dispositif de suivi agronomique des épandages et faire appel à un organisme indépendant du producteur de Mafor.

Pour les effluents d'élevage, il n'existe aucune obligation de ce type. Le producteur doit uniquement tenir un cahier d'épandage qui mentionne, sur les parcelles qu'il exploite en propre, notamment les volumes épandus par nature d'effluents et les quantités d'azote épandues, en précisant les autres apports d'azote organique et minéral. Pour les effluents épandus sur des parcelles mises à disposition par un prêteur de terres, un bordereau cosigné est joint au cahier d'épandage et l'éleveur producteur d'effluents doit s'assurer que les quantités d'azote issues de ses animaux ajoutées à celles produites ou reçues par ailleurs par le prêteur de terres n'excèdent pas les capacités d'exportation des cultures de l'ensemble des terres mises à disposition ou non. Cette obligation du producteur est très difficile à respecter dans la pratique.

6.3.1. Réaliser des bilans de fumure annuels par exploitation

Considérant l'absence d'exigences en matière agronomique imposées aux producteurs d'effluents d'élevage, il est légitime de s'interroger sur la nécessité de maintenir les dispositions mises à la charge des producteurs de Mafor déchets, qui ne représentent qu'une contribution minoritaire aux apports de fertilisants organiques. Cependant le conseil agronomique qu'ils apportent aux agriculteurs est utile et peut être considéré comme une contre partie à l'acceptation de Mafor potentiellement à risques. Il n'est donc pas proposé de le remettre en cause.

⁴³ Le SYPREA a indiqué que les boues d'épuration avaient été oubliées dans au moins un arrêté dans le Sud-Ouest.

En revanche et sachant que la directive nitrates impose aux agriculteurs des obligations d'équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle, les bilans de fumure sur des parcelles de référence présentent peu d'intérêt dans la mesure où ils ne sont pas directement utiles aux agriculteurs. Le bilan de fumure devrait se limiter à permettre de déterminer, à l'échelle de l'exploitation agricole, les capacités de l'exploitation à accueillir des Mafor sur la base de la composition des Mafor utilisées et des besoins en éléments fertilisants majeurs des cultures produites.

La mission propose que les bilans de fumure à la charge des producteurs de Mafor soient réalisés par exploitation agricole et actualisés annuellement dans le cadre de l'établissement des programmes prévisionnels d'épandage.

6.3.2. Évaluer la pertinence d'une extension des déclarations de flux

Le respect de l'équilibre de la fertilisation est difficile à faire respecter et à contrôler. C'est notamment le cas lorsque les producteurs de Mafor et les prêteurs de terres se situent dans des départements et a fortiori des régions différents. Faute de disposer d'un système d'information compilant tous les épandages de Mafor et accessibles à tous les contrôleurs⁴⁴, le respect de cette obligation repose sur la seule confiance accordée aux informations contenues dans le cahier d'épandage et surtout le cahier d'enregistrement pour les exploitants en zone vulnérable.

Les 5ème programmes d'actions régionaux « nitrates » ont rendu obligatoire une déclaration annuelle des quantités d'azote épandues ou cédées sur l'ensemble de la Bretagne et quelques zones d'actions renforcées en Basse-Normandie et Poitou-Charentes. Cette surveillance des flux est également pratiquée dans d'autres pays comme la Belgique, le Danemark et les Pays-Bas.

La déclaration est obligatoire pour toute personne qui épand des fertilisants azotés sur une parcelle agricole située à l'intérieur de la zone où la déclaration est rendue obligatoire par le programme d'actions régional ou dont l'activité génère dans cette zone un fertilisant azoté destiné à l'épandage sur une parcelle agricole, que cette parcelle soit située à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone. Tous les fertilisants azotés sont concernés (minéraux ou organiques), ainsi que tous les producteurs ou receveurs. Pour les agriculteurs, l'enregistrement de l'azote épandu, produit, traité, importé, exporté ou stocké est fait à l'échelle de l'exploitation. À partir des données recueillies peuvent être calculées la pression azotée totale et celle d'origine animale par hectare de SAU. La déclaration permet de repérer des cas potentiels de non respect de l'équilibre de la fertilisation et, en cela, c'est un outil d'orientation des contrôles.

La mission s'interroge sur la pertinence d'un élargissement de ce dispositif de déclaration de flux à d'autres zones à enjeux pour l'azote mais également pour le phosphore. Elle suggère que soit réalisée une évaluation du dispositif de déclaration des flux d'azote à l'issue de la campagne de déclaration 2015, afin d'en cerner les limites et le potentiel pour mieux suivre l'évolution des pratiques de fertilisation. Si elle est positive, cette évaluation pourra permettre d'envisager une extension de la déclaration de flux à d'autres zones à forts enjeux.

⁴⁴ Ce qui serait le cas si tous les épandages de toutes les Mafor étaient bancarisés dans Sillage.

7. Dans le domaine de la fertilisation, la mission recommande de : prévoir un volet traitant de la fertilisation dans un texte unique ou des textes harmonisés portant sur la valorisation agricole des Mafor ; établir un cadrage national avec des adaptations territoriales pour prendre en compte le phosphore dans le dimensionnement des capacités d'épandage ; rappeler aux services d'instruction et de contrôle les responsabilités respectives des producteurs et des agriculteurs utilisateurs de Mafor en matière de fertilisation ; supprimer le plafond des apports en azote qui s'applique aux Mafor sous statut déchets ; mettre à la charge des producteurs d'effluents d'élevage la fourniture à l'agriculteur utilisateur d'une analyse annuelle de la teneur en éléments fertilisants ; définir des classes types de Mafor et leur dynamique de minéralisation de l'azote ; évaluer le dispositif de déclaration des flux d'azote avant d'envisager une extension à de nouvelles zones à forts enjeux

7. Des outils pour l'instruction et le suivi

De manière générale, la mission a constaté qu'il n'existait pas de stratégie globale de convergence des outils utilisés par les différents services pour l'instruction des dossiers, leur suivi et le contrôle.

À titre d'exemple, il existe des outils différents pour :

- l'instruction administrative des dossiers entre les ICPE et les IOTA sans échanges possibles ni même d'accès autorisé aux données entre services différents ;
- l'instruction des plans d'épandage et le suivi des épandages avec un outil national limité actuellement aux boues d'épuration et des outils locaux aux fonctionnalités plus ou moins évoluées.

Des efforts sont à mener en priorité sur les outils « métiers » pour améliorer la situation et aider à la prise de décision administrative et au contrôle. De manière plus générale, la dématérialisation des procédures est nécessaire, ce d'autant plus que la plupart des producteurs de Mafor et leurs prestataires utilisent des logiciels qui leur permettent un suivi global des épandages depuis l'étude préalable du plan d'épandage jusqu'aux bilans annuels en passant par la gestion des campagnes d'épandage (traçabilité des transports et des épandages par parcelle, analyses, registre).

7.1. Généraliser l'usage d'outils communs à tous les services pour l'instruction et le suivi des épandages

Les services expriment le besoin d'outils de centralisation des plans d'épandage qui sont indispensables pour leur faciliter l'instruction, le suivi et le contrôle des plans d'épandage. Ces outils doivent permettre notamment de vérifier lors de l'instruction des dossiers : la pertinence de la superposition éventuelle de plans d'épandage, le calcul des flux prévisionnels en éléments fertilisants et micro-polluants en cas de superposition, la vérification du dimensionnement du plan d'épandage, la vérification du respect des distances, des zonages, etc. Ils permettent une réactivité accrue des services instructeurs avec la possibilité d'échanger avec les différents acteurs (agriculteurs, exploitants de stations d'épuration ou bureaux d'études) sur les éventuelles divergences d'application de la réglementation.

La saisie des plans prévisionnels d'épandage et des cahiers ou registres dans un outil commun doit devenir un élément central du suivi et de la traçabilité des épandages. Cette possibilité donnera également de la flexibilité dans la mesure où les programmes prévisionnels d'épandage pourront être modifiés avant la réalisation effective et irrémédiable de l'épandage.

Ces outils doivent permettre en outre de faciliter les contrôles notamment sur les points suivants : composition des produits épandus (ETM, CTO), superposition des épandages et son bien fondé, respect des flux, gestion de l'azote (quantité, fréquence de retour sur les parcelles), respect de la réglementation (distances, zones vulnérables), nécessité de réviser le plan d'épandage. Ils permettent également d'éviter les pertes de données lors des transferts de dossiers en cas de changement

de prestataire, d'assurer la transparence et la traçabilité des épandages, de disposer de données sur la gestion patrimoniale du sol.

Plusieurs applications informatiques répondant plus ou moins à ce cahier des charges sont disponibles ou en cours de développement :

- un outil national, « Sillage », développé sous maîtrise d'ouvrage de la DEB et dont l'usage est limité pour l'instant aux épandages de boues d'épuration urbaines ;
- un outil, « Sycloe », utilisé dans le bassin Artois-Picardie par l'ensemble des services et pour les épandages de Mafor de toutes natures ;
- des outils anciens (par exemple IPE en Loire-Atlantique) ou au stade prototype (par exemple pour la dématérialisation des plans d'épandage en Bretagne).

7.1.1. Étendre l'usage de Sillage à toutes les Mafor déchets

Sillage est une application informatique intégrée dans le système d'information sur l'eau conçue pour gérer les données relatives aux épandages de Mafor soumises à plan d'épandage. Elle vise à faciliter les échanges d'informations entre les différents acteurs concernés par la réalisation et le suivi des plans d'épandage, à faciliter l'instruction de la partie technique des dossiers par les services de l'État et à conserver les informations relatives à la traçabilité des épandages.

Après ouverture d'un dossier par le service de l'État chargé de l'instruction, le producteur de Mafor ou son prestataire saisit les données du plan d'épandage (nature des matières, origine, parcelles avec leur géo-référencement, intervenants). Le service instructeur valide l'aptitude à l'épandage des parcelles selon la Mafor concernée. Ensuite, le producteur transmettra chaque année les données relatives à la réalisation des épandages.

Sillage est opérationnel depuis avril 2014 pour les plans d'épandage et sera ouvert en 2015 pour ce qui concerne les campagnes annuelles. Les données pourront être transmises directement par dépôt de fichiers sur une plate-forme d'échange de données à partir des outils dont disposent les producteurs ou leurs prestataires⁴⁵.

Actuellement, l'usage généralisé de Sillage est limité aux seules boues d'épuration urbaines, alors qu'il a été conçu pour pouvoir prendre en charge d'autres Mafor⁴⁶. À condition de couvrir au moins toutes les Mafor sous statut déchet, Sillage permettrait de réguler les superpositions d'épandage et de contribuer à l'identification des responsabilités en cas de contamination.

Le bilan agronomique réalisé par les producteurs de boues d'épuration et qui permet d'archiver tous les épandages réalisés sur l'année et d'actualiser les éléments du programme prévisionnel d'épandage (résultats d'analyses de Mafor, de sols, destination des Mafor, dose d'épandage, flux d'éléments fertilisants et indésirables) est intégré sous Sillage. En revanche, l'aspect programme prévisionnel n'est pas encore abordé dans Sillage ce qui est souhaité par les acteurs concernés.

⁴⁵ Il ne devrait pas y avoir de difficulté technique majeure pour ces transferts de données dans la mesure où Sillage ne concerne actuellement que les boues d'épuration pour lesquelles la majorité des prestataires concernés utilise des logiciels (Cloterre, Ermès, etc.) qui reposent sur le même format de données (Sandre) que Sillage.

⁴⁶ Certains départements utilisent Sillage pour d'autres Mafor que les boues d'épuration dans la continuité de Sigemo (outil qui a précédé Sillage).

En intégrant les données relatives aux Mafor épandues, ainsi que celles relatives aux parcelles d'épandage des exploitants agricoles dès le stade de l'étude préalable, le logiciel Sillage permettra d'assurer une traçabilité complète des épandages effectués au fil des années et d'éditer la synthèse annuelle des registres d'épandage. Ces informations pourraient être accessibles aux services de contrôle ainsi qu'aux organismes indépendants. Après mise en œuvre, la mission propose que la synthèse des registres d'épandage ne soit plus transmise à l'administration par le producteur de boues.

Dans la mesure où il est souhaitable de centraliser l'ensemble des données techniques relatives aux épandages de Mafor (boues urbaines, déchets industriels, voire sous-produits agricoles) dans un seul logiciel d'instruction et de suivi, la mission estime souhaitable de :

- faire évoluer la réglementation ICPE pour imposer au producteur de Mafor la transmission dématérialisée dans Sillage des données de son plan d'épandage (si celui-ci est maintenu) ;
- imposer le dépôt dans Sillage de documents de suivi des épandages de Mafor sous statut déchet (plan prévisionnel et bilan annuels) et de données (notamment les résultats d'analyses).

7.1.2. Les outils de suivi territoriaux

Dans le bassin Artois-Picardie, les services en charge de l'instruction et du suivi des épandages disposent, depuis 2012, d'un outil commun de connaissance et de localisation des épandages de l'ensemble des Mafor.

Cet outil, nommé Sycloe, est une base de données couplée à un SIG qui permet de stocker et de traiter les données relatives aux épandages des Mafor de toutes natures en conservant un historique de dix ans. L'outil est hébergé à l'agence de l'eau et mis en réseau avec l'ensemble des services de l'État en charge du suivi des épandages (DDT, DDPP, DREAL) qui ont accès à l'ensemble des informations et pas seulement à celles dont ils sont détenteurs. L'alimentation de la base de données est assurée par les SATEGE missionnés par les préfets pour saisir les plans d'épandage des élevages et intégrer les données relatives aux plans d'épandage et aux bilans annuels de suivi des épandages de Mafor sous statut de déchets.

L'outil permet aux services instructeurs de visualiser le parcellaire de tous les plans d'épandage, leur évolution et d'aider ainsi à la décision pour les révisions, de vérifier le respect des distances réglementaires, de mettre en évidence les superpositions de plans d'épandage, de vérifier le respect des flux en ETM et CTO (notamment du flux sur 10 ans en cas de superposition). Il permet par ailleurs de réaliser des bilans des épandages à différentes échelles.

Sycloe est compatible avec Sillage (données au format Sandre) ce qui permettra d'importer des données déjà disponibles dans l'un des outils vers l'autre outil. En l'état actuel des obligations déclaratives dans Sillage qui sont limitées aux seules boues urbaines, le dispositif mis en place autour de l'outil Sycloe apporte des fonctionnalités supplémentaires pour les services instructeurs.

Outre Sycloe, d'autres outils de gestion des plans d'épandage ont été ou sont élaborés à l'échelon territorial comme IPE 44 ou le projet de dématérialisation expérimenté en Bretagne.

L'outil IPE 44 a été développé initialement pour gérer les superpositions de plans d'épandage en Loire-Atlantique. Dans IPE, les données des études préalables sont saisies avec une cartographie des apports par îlot PAC. IPE permet de repérer les superpositions d'épandages et une présentation territorialisée des informations pour évaluer les potentiels de pression. Il contribue à orienter les priorités des contrôles. Cependant l'outil IPE reste insuffisamment approprié par les instructeurs de la DDPP et de la DREAL et il n'est utilisé que pour la phase amont d'instruction des plans d'épandage, faute de mises à jour ultérieures. Sycloe offre des fonctionnalités supérieures.

Conformément à un engagement du Pacte d'avenir pour la Bretagne, signé le 13 décembre 2013, un outil de dématérialisation des plans d'épandage, associé à un service de cartographie croisant les couches SIG en lien avec les contraintes d'exclusions réglementaires d'épandage, est en cours de développement en Bretagne. Des concertations sont engagées entre la profession agricole et la DREAL à partir d'un prototype mis au point début 2015 par des étudiants d'Agrocampus Ouest.

Face à ces initiatives de développement d'outils dans les territoires et à l'existence d'un outil national, dont le potentiel semble sous utilisé et qui pourrait évoluer, la mission propose qu' :

- un groupe de travail composé de représentants des administrations centrales (DGPR et DEB), des services déconcentrés (DDT, DDPP, DREAL) et des agences de l'eau, examine les fonctionnalités des différents outils disponibles ou en projet (Sillage, Sycloe, autres) au regard de l'ensemble des besoins de suivi des épandages et propose les perspectives de développement à envisager afin de disposer d'un outil unique, voire de deux outils complémentaires et compatibles⁴⁷ si la nécessité en est démontrée ;
- à court terme, les services déconcentrés des régions qui le souhaitent puissent disposer de l'outil Sycloe.

7.1.3. Faire de Sillage un outil d'information du public

Le droit à l'information des citoyens est un élément clé de la réglementation française et l'article L. 124-1 du code de l'environnement confirme : « *Le droit de toute personne d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues, reçues ou établies par les autorités publiques* ».

Actuellement la réglementation ne prévoit pas d'information systématique des maires dont les communes sont concernées par un plan prévisionnel d'épandage, même si certains prestataires d'épandage assurent cette information préalable. Il est souhaitable que les élus et, au moins par leur intermédiaire, toute personne résidant sur une commune donnée puissent avoir accès aux informations concernant les épandages de Mafor prévus sur sa commune, le parcellaire concerné pour l'année, l'origine et la qualité des Mafor épandues. Le déploiement de Sillage permet d'envisager la création d'un portail d'information sur les épandages dont le périmètre évoluera progressivement.

La mission recommande d'ouvrir à la consultation des communes une partie des informations bancarisées dans Sillage afin de leur permettre d'assurer l'information du public sur les épandages prévus sur leur territoire.

⁴⁷ Ces évolutions dépendent en partie des choix qui seront faits pour harmoniser les procédures d'organisation et de suivi des épandages entre Mafor et entres services.

7.1.4. Améliorer les fonctionnalités de TéléSillage

TéléSillage a été déployé dans le cadre de la mise en œuvre des cinquièmes programmes d'actions régionaux « nitrates » qui ont rendu obligatoire la déclaration annuelle des quantités d'azote épandues ou cédées sur l'ensemble de la Bretagne et sur quelques zones d'actions renforcées en Basse-Normandie et en Poitou-Charentes.

En région Bretagne, la déclaration s'effectue en ligne sur le site dédié TéléSillage⁴⁸ et, lors de la première année de déclaration, en 2014, 85 % des personnes concernées ont télédéclaré⁴⁹.

TéléSillage est considéré comme un outil simple qui reprend des informations contenues dans le cahier d'enregistrement des pratiques de fertilisation tenu par l'agriculteur. Les DDT réalisent des tests de crédibilité et vérifient le respect des plafonds en kg d'azote/ha. En cas d'anomalie, il est prévu que des contrôles soient diligentés.

Cependant, TéléSillage n'a pas été conçu pour s'articuler avec les outils d'aide à la décision dont se servent les agriculteurs et il ne permet pas une valorisation statistique aisée des informations véhiculées. La mission suggère que des évolutions des fonctions de TéléSillage soient envisagées à cet effet.

7.2. Utiliser un référentiel commun des surfaces épandables

Lors de l'élaboration des plans d'épandage, les prestataires cartographient les parcelles sur lesquelles l'épandage est envisagé en tenant compte des contraintes réglementaires d'exclusion. Ces données ne sont pas consolidées sauf exception (outil Sycloe). Elles ne sont pas facilement accessibles⁵⁰ et n'étant pas matérialisées sur le terrain, elles ne sont que très peu contrôlées.

Plutôt que laisser les opérateurs de l'épandage déterminer les parcelles épandables avec toutes les difficultés d'interprétation liées à la complexité réglementaire, il serait plus pertinent de matérialiser les surfaces « interdites » à l'épandage (distance aux tiers, captages, cours d'eau, zones humides, pentes fortes, etc.).

À cet effet, il y aurait lieu de disposer d'une cartographie (à l'échelle communale) sur laquelle figureraient ces éléments « fixes » que tous les opérateurs d'épandage doivent prendre en compte. Sachant que les distances peuvent être variables selon la nature de l'exclusion, une légende colorée pourrait aider à sa lecture si cette cartographie devait être publique.

Cette cartographie des zones d'exclusion d'épandage devrait être établie sous maîtrise d'ouvrage de l'État sachant que, dans le cadre des déclarations au titre de la PAC, l'administration met dorénavant à disposition des agriculteurs un référentiel parcellaire graphique (RPG), établi par l'IGN, sur lequel sont délimités les îlots d'exploitation de chaque agriculteur. Ce dernier doit simplement, et sous sa responsabilité, corriger les

⁴⁸ Pour les autres régions concernées, la déclaration se fait en remplissant un formulaire papier à transmettre à la DDTM avant le 1er octobre.

⁴⁹ Seulement 20 % des agriculteurs effectueraient eux-mêmes la déclaration dans la mesure où ceux qui font réaliser leurs plans de fumure par un tiers lui confient également la charge de leur déclaration de flux.

⁵⁰ La liste des parcelles n'est pas jointe au récépissé de déclaration, elle n'est pas publique et n'est accessible qu'en consultant le dossier ICPE.

erreurs ou les manquements qu'il pourrait constater. L'avantage de travailler sur des îlots culturels est une moindre variabilité au regard des parcelles elles-mêmes, l'assurance d'une mise à jour annuelle et de synthèses facilitées. Le RPG de l'année N-1 pourrait être rendu public.

En cas de maintien des plans d'épandage, il suffira dans l'étude préalable de localiser les îlots concernés. Pour assurer un suivi localisé des épandages réalisés, le RPG enrichi devrait être interfacé avec les outils de rapportage des cahiers et registres d'épandage et avec les outils graphiques de gestion des exploitations. D'ores et déjà, le RPG sera utilisé pour la géolocalisation des déclarations d'épandage de boues dans Sillage.

La mission suggère aux ministères d'étudier les conditions dans lesquelles le nouveau référentiel parcellaire graphique pourrait être utilisé pour mettre à disposition des acteurs de l'épandage, ainsi que du public, une couche de données géographiques sur l'aptitude à l'épandage des îlots d'exploitation tenant compte des exigences réglementaires (distances d'exclusion, pentes, etc.).

7.3. Disposer d'une méthode d'appréciation de l'aptitude des sols à l'épandage

L'appréciation de l'aptitude des sols à l'épandage est hétérogène selon les bureaux d'étude chargés des études préalables. Des outils, tels qu'Aptisole⁵¹, permettent de donner les moyens aux pétitionnaires ou à leurs prestataires de réaliser des études de plans d'épandage de qualité selon des méthodologies partagées et validées d'évaluation de l'aptitude d'une parcelle à l'épandage à partir des caractéristiques sol/climat et de la caractérisation de la Mafor à épandre.

La mission recommande au ministère de recenser et faire évaluer les outils disponibles d'appréciation de l'aptitude des sols à l'épandage en vue de leur validation. Les études préalables aux épandages devront être réalisées en utilisant un outil validé.

7.4. Valoriser les technologies de l'agriculture numérique et de précision

7.4.1. Promouvoir l'éco-épandage

Selon une étude réalisée en 2012 par l'Irstea, moins de 1 % des matériels d'épandage en service disposaient d'équipements de maîtrise de dose⁵². Dans le cas des citernes à lisier, la grande majorité avait des buses simples, alors que seulement 8 % avaient des rampes à pendillards et 5 % un dispositif d'enfouissement, ce qui permet de limiter les émissions et le ruissellement lors de l'épandage⁵³. Le surcoût d'acquisition du matériel semble être le frein principal⁵⁴.

⁵¹ Outil développé dans le Bassin Artois-Picardie.

⁵² Sur 5200 épandeurs étudiés seulement 50 disposaient d'un dispositif proportionnel à l'avancement (DPA), 21 d'une pesée, 11 d'un tablier d'avancement et 2 de volets de bordure. Sur 3000 tonnes à lisier, seulement 20 avaient un DPA et 12 un débit-mètre.

⁵³ Les matériels permettant d'enfouir l'effluent dans une tranchée ouverte dans le sol par le passage d'une dent, puis refermée dès que l'effluent a été déposé, sont efficaces, mais ils sont moins souples d'emploi que les rampes munies de pendillards.

⁵⁴ L'ajout d'un dispositif de pesée augmenterait de plus de 10 % le coût d'achat d'un épandeur.

À la suite d'un programme d'innovation conduit conjointement par l'Irstea, la chambre d'agriculture de Bretagne et des industriels, un label de certification environnementale « éco-épandage » peut être attribué depuis 2014 à des fabricants certifiés qui produisent des matériels d'épandage performants qui assurent une répartition spatiale uniforme de la Mafor, permettent de maîtriser la dose épandue et de limiter le tassement des sols. Début 2015, deux fabricants étaient certifiés et le marché se développe lentement⁵⁵.

La mission propose d'inciter à l'acquisition de matériels d'épandage de précision équipés de rampes à pendillards ou d'un dispositif d'enfouissement en attribuant dans le cadre du Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCAE) un taux d'aide majoré aux équipements labellisés « éco-épandage ». Une autre voie à expertiser serait de faire de ce label une condition d'accès aux aides publiques pour les matériels de fertilisation.

7.4.2. Promouvoir les outils de l'agriculture numérique

Outre leur apport à un meilleur pilotage des élevages pour réduire les nuisances, le développement rapide des technologies de l'agriculture numérique⁵⁶ offre des perspectives pour mieux gérer les pratiques d'épandage.

Le recours à l'agriculture numérique peut se décliner en quatre phases qui composent une suite homogène :

- la prise d'informations (caractéristiques du sol, aptitude à l'épandage, climat, reliquats de fertilisants, etc.) dont certaines ne sont pas du seul ressort de l'agriculteur ;
- les outils d'aide à la décision (OAD) pour le suivi de la fertilisation, en tenant compte des caractéristiques de la Mafor, du bilan de fertilisation en sortie d'hiver, de la culture et du climat ;
- les matériels de précision à la fois pour la géolocalisation et pour la mise en œuvre de la Mafor ;
- le compte-rendu automatique des pratiques d'épandage, enregistré en continu et daté, qui permet de produire un cahier d'enregistrement numérique.

Il serait intéressant d'envisager d'agréer les « suites » technologiques ainsi présentées pour valoir présomption de bonne pratique d'épandage. Le développement de cette forme d'auto-contrôle conduirait à une forme de « jeu de la vérité » qui permettrait de réduire la fréquence des contrôles par les services de l'État et d'en adapter le contenu, notamment pour le suivi de la fertilisation. Cette perspective nécessite cependant de préciser les conditions d'accès par les contrôleurs à des données qui sont privées⁵⁷.

L'équipement croissant des matériels agricoles en systèmes de géo-localisation⁵⁸ permet d'envisager de généraliser le suivi fin des épandages à la parcelle. À cet effet, un dispositif rustique, comme le boîtier *Cematrace* (brevet FR2860620) permet de

⁵⁵ 2 tonnes à lisier et 8 épandeurs labellisés auraient été vendus début 2015 (source Irstea).

⁵⁶ À titre d'exemple, 70 % de la SAU de Picardie seraient pilotés par des outils d'aide à la décision.

⁵⁷ L'accès aux données est très sensible dans la mesure où il révélerait vraisemblablement davantage de situations de non-conformité.

⁵⁸ Près de la moitié des tracteurs sont équipés de dispositifs de géo-référencement et la progression est très rapide au fil des renouvellements.

suivre et d'enregistrer les informations de différents capteurs présents sur le matériel d'épandage. En cas de contrôle, cet équipement pourrait servir de « boîte noire » pour justifier du respect des distances d'exclusion notamment.

Par ailleurs, un couplage entre les outils d'aide à la décision, de plus en plus utilisés par les agriculteurs pour le pilotage de la fertilisation⁵⁹ avec des matériels d'épandage de précision, permettrait de produire des données précises sur les épandages réalisés. Le recours à ces outils associés à des données sur les caractéristiques réelles des Mafor épandues et la connaissance des reliquats de fertilisation en sortie d'hiver ouvrirait la voie à la production, de manière automatique, de données de suivi des épandages selon une logique de résultat moins normative et de favoriser les démarches d'auto-contrôle. L'utilisation de ces outils de l'agriculture numérique devra être encouragée en allégeant les obligations de suivi.

La mission invite à promouvoir l'utilisation des outils de l'agriculture numérique pour la gestion et le suivi des épandages. Elle propose que soit confié à l'Irstea le développement d'un dispositif de suivi intégré et géo-localisé des pratiques d'épandage à installer sur les matériels et qui serait interfacé avec les outils d'aide à la décision qu'utilisent les agriculteurs.

7.5. Inscrire la valorisation agricole des Mafor dans l'agro-écologie

Plus généralement, la valorisation agricole des Mafor doit s'inscrire dans la dynamique d'incitation à une utilisation plus raisonnée des intrants en agriculture.

Les diagnostics-conseils qui sont réalisés dans les exploitations agricoles pour faire évoluer les systèmes de cultures et réduire le recours aux intrants doivent mieux prendre en compte les possibilités offertes par des épandages de Mafor bien maîtrisés.

Les pratiques de nature systémique, qui peuvent bénéficier simultanément à la réduction de l'usage des produits phytosanitaires et à celle d'une meilleure utilisation des matières fertilisantes, sont à promouvoir.

En ce sens, la mission propose que le comité d'évaluation des actions éligibles aux certificats d'économie de produits phytosanitaires (CEPP), mis en place récemment, veille à promouvoir les actions favorables à la maîtrise simultanée des phytosanitaires et des fertilisants.

⁵⁹ Par exemple, le logiciel Farmstar était déployé en 2014 sur 670 000 ha pour seulement 2000 ha en 2002.

8. *En ce qui concerne les outils, la mission recommande que : les producteurs de Mafor relevant des ICPE transmettent dans Sillage les éléments des plans d'épandages (si celui-ci est maintenu), ainsi que tous les documents et données de suivi des épandages (au moins pour les Mafor sous statut de déchet) ; un groupe de travail examine les fonctionnalités des différents outils de suivi des épandages et propose les perspectives de développement à envisager afin de disposer si possible d'un outil unique ; une partie des informations bancarisées dans Sillage soit accessible pour les communes afin de leur permettre d'assurer l'information du public ; une couche de données géographiques soit mise à disposition sur l'aptitude à l'épandage des îlots d'exploitation tenant compte des exigences réglementaires ; l'acquisition de matériels d'épandage de précision labellisés « éco-épandage » soit favorisée dans le cadre du Plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles ; les outils de l'agriculture numérique soient développés pour gérer et suivre les épandages.*

8. Améliorer la coordination pour des contrôles plus efficaces

Actuellement, les contrôles relèvent de services différents selon la réglementation qui s'applique à la Mafor :

- pour les boues d'épuration urbaines qui correspondent à une rubrique du plan de contrôle eau et nature, les contrôles sont très majoritairement réalisés par les agents de police de l'eau des DDT (M) et accessoirement par les inspecteurs de l'environnement de l'Onema ;
- les inspecteurs des installations classées des DD (CS) PP sont en charge du contrôle des élevages relevant des ICPE et donc de leurs épandages, alors que ce sont les agents des DDT (M) qui contrôlent les élevages hors ICPE principalement au titre du respect de la directive nitrates ;
- les inspecteurs des installations classées des DREAL sont eux en charge du contrôle des épandages de Mafor issues des ICPE hors élevages (y compris des boues d'épuration ICPE).

Les moyens de contrôle sont éclatés entre de très petites unités pour lesquelles les épandages ne constituent qu'une partie de l'ensemble de leurs activités.

Selon le rapport CIMAP d'évaluation des polices de l'environnement, les DD (CS) PP disposent d'environ 200 ETP d'inspecteurs des ICPE qui consacrent environ 20 % de leur temps aux contrôles soit de l'ordre de 40 ETPT. Toutefois, si l'on exclut la Bretagne qui compte environ 40 % des inspecteurs, l'effectif moyen dans un département n'est plus que d'environ 1,5 ETP⁶⁰. Les DDT (M) disposent d'environ 1000 agents pour la police de l'eau qui consacrent environ 20 % de leur temps aux contrôles soit environ 200 ETPT pour l'ensemble des domaines et pas seulement les épandages. L'ordre de grandeur des effectifs est équivalent pour l'inspection des installations classées industrielles dans les DREAL pour lesquelles les épandages sont une activité marginale.

Cette faiblesse des effectifs, qui sont orientés à la baisse, conduit à des situations où certains services sont en deçà d'un seuil critique, notamment dans les DDCSPP. De plus, la complexité des thèmes à traiter et le volume des tâches administratives limitent la capacité des services à assurer des contrôles.

Depuis 2008, la DGPR a mis en place des programmes stratégiques pluriannuels de l'inspection des installations classées, ainsi qu'une circulaire annuelle définissant les priorités nationales. Les documents les plus récents ne fixent pas d'orientations spécifiques aux installations productrices de Mafor en dehors du contrôle des installations de méthanisation et de la mise en place du régime de l'enregistrement pour les élevages de porcs.

Le programme de l'inspection prévoit que les établissements soumis à autorisation ou à enregistrement doivent être inspectés au moins une fois tous les 7 ans. En application de la directive 2010/75/UE dite « IED », certains établissements à enjeux importants doivent être inspectés au moins une fois tous les 3 ans, voire tous les ans pour une partie d'entre eux présentant les risques les plus élevés. Ces objectifs de

⁶⁰ Dans un département à enjeux faibles comme l'Allier où 90 % des élevages ICPE relèvent du régime de la déclaration, la DDCSPP ne dispose que de 0,3 ETPT pour l'instruction et le contrôle des élevages ICPE (0,3 ETPT également à la DDT pour les IOTA boues).

contrôle sont généralement bien respectés pour les établissements les plus sensibles au sein desquels les installations d'élevage représentent 35 % des ICPE soumises à autorisation (dont 49 % de celles soumises à la directive 2010/75/UE dite « IED »⁶¹), avec de grandes variations selon les régions (40 % des ICPE agricoles sont en Bretagne). En revanche, aucune fréquence minimale d'inspection n'est fixée pour les installations soumises à déclaration, la fréquence moyenne de contrôle constatée étant de l'ordre d'une fois tous les 100 ans.

Pour ce qui concerne la police de l'eau, une circulaire du 12 novembre 2010 détermine les enjeux, les objectifs quantitatifs et les domaines prioritaires de la politique de contrôle. Ces orientations, complétées par la feuille de route des services déconcentrés, sont mises en œuvre dans les plans départementaux de contrôle inter-services « eau et nature » élaborés au sein de la MISEN. Les contrôles sont en principe orientés par une analyse de risque liée au milieu. La pression de contrôle des épandages de boues urbaines par les DDTM est fixée à 5 %, mais la programmation n'est pas respectée⁶². Pour les exploitations agricoles en zone vulnérable, la pression de contrôle est prévue au taux de 1 % (en plus du 1 % au titre de la conditionnalité), les contrôles étant assurés par les DD (CS) PP et les DDT (M).

Globalement, les orientations et la programmation des contrôles restent encore trop cloisonnées entre les services en charge des ICPE et ceux en charge de la police de l'eau, ce qui n'est pas satisfaisant au regard des impacts sur les milieux. Les outils sont également distincts et, sauf exceptions, il n'y a pas d'accès réciproque aux données. Les pratiques sont également différentes dans la mesure où les suites judiciaires sont quasiment absentes des contrôles ICPE.

Compte tenu des enjeux et de la pression des contentieux communautaires, la Bretagne a mis en place un dispositif spécifique, caractérisé par une action concertée des services et un pilotage préfectoral renforcé de la stratégie de contrôle. Avec une fréquence adaptée aux enjeux, les contrôles, pourtant nombreux, y semblent plutôt mieux acceptés qu'ailleurs, notamment par les exploitants agricoles. Toutefois, en dehors des zones à enjeux de contentieux, la pression de contrôle sur les élevages est moindre sur les ICPE soumis à déclaration que sur ceux relevant du RSD, ce qui reflète les capacités d'intervention des DDPP sur ce thème en lien avec celle de leurs effectifs.

8.1. Une stratégie de contrôle commune orientée par les risques environnementaux

La coopération entre la police des ICPE et la police de l'eau doit être renforcée, ce qui nécessite une coordination accrue entre la DGPR et la DEB lors de l'élaboration des priorités respectives assignées aux services déconcentrés notamment pour le contrôle des activités agricoles.

La mission recommande qu'à l'occasion de la révision des circulaires qui encadrent la préparation des plans de contrôle, un chapitre soit consacré à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une stratégie départementale de contrôle commune à l'ensemble des services et applicable à toutes les Mafor épandues dans le département.

⁶¹ En 2012, 3190 établissements d'élevage et 3289 établissements industriels relevaient de la directive « IED ».

⁶² En 2014, si 658 opérations de contrôle des épandages de boues urbaines étaient prévues dans les plans de contrôle pour 769 hommes/jours, seulement 271 contrôles ont été effectivement conduits pour 260 H/J.

La stratégie de contrôle commune est à construire et à mettre en œuvre de manière coordonnée en harmonisant les pressions de contrôles sur les différents types de Mafor épandues à partir d'une analyse de risques liés aux enjeux de qualité des milieux. Cet exercice est à mener au sein de la MISEN afin de bien relier les sources de pollution et leurs effets.

Dans la situation actuelle, la définition de la fréquence de contrôle d'un établissement ICPE est d'abord basée sur son positionnement dans la nomenclature et donc avant tout sur les risques liés à l'installation, ce qui est mal adapté à la problématique des épandages qui concerne les effets sur les milieux. Une démarche d'évaluation du risque environnemental réalisée à l'échelle du territoire, et plus seulement à celle de l'installation⁶³, permettrait de prendre en compte l'impact d'un secteur d'activités composé de petites structures soumises à simple déclaration mais qui peuvent être nombreuses sur un espace donné et d'ajuster en conséquence la stratégie de contrôle.

Cette analyse pourra conduire à renforcer les contrôles sur les installations de plus petite taille et à réduire la fréquence de contrôle de celles dotées de dispositifs robustes d'auto-contrôle. Le temps des inspecteurs de l'environnement qui sera dégagé par l'allègement de leur charge administrative d'instruction des dossiers en amont sera redéployé vers le contrôle. La mission n'a pas été en mesure de chiffrer les marges de manœuvre correspondantes qui dépendent des situations locales mais également des choix qui seront effectués sur ses différentes propositions. Une mission complémentaire pourrait être menée sur ce point.

La mission recommande que le plan pluriannuel de contrôle des installations productrices de Mafor à épandre soit élaboré au sein de la MISEN en prenant en compte les impacts de l'exploitation des installations, en particulier les épandages de leurs déchets et sous produits, pour fixer les fréquences et les secteurs prioritaires de contrôle.

8.2. Mieux coordonner les contrôles entre les services

La dispersion et le nombre limité des effectifs de contrôle incite à une coordination et à une coopération renforcées pour une meilleure efficacité. La mission a ainsi pu constater que la coordination des contrôles mise en place dans les départements bretons est appréciée par l'ensemble des corps de contrôle.

La mission recommande de :

- confier la coordination des contrôles à un responsable doté des compétences techniques et juridiques nécessaires et chargé de veiller au partage des outils et des informations entre les différents services⁶⁴ ;
- développer la collaboration interdépartementale entre les inspecteurs de l'environnement au niveau régional dans la mesure où les départements de production et d'épandage des Mafor peuvent être différents ;

⁶³ Le contrôle de l'installation reste nécessaire ne serait ce que pour s'assurer en élevage que les effectifs d'animaux présents ne sont pas supérieurs à ceux autorisés.

⁶⁴ Certaines DDTM (Côtes d'Armor) ont créé une base de données partagée des usagers qui permet d'informer les contrôleurs préalablement à leur visite de tous les dossiers traités par les différents services au cours des trois dernières années pour un même usager.

- donner la possibilité aux inspecteurs de DD (CS) PP d'intervenir à une échelle élargie, notamment lorsque certains services se trouvent en difficultés en raison de leur effectif limité ;
- axer les contrôles sur le terrain pour vérifier le niveau effectif de la production, le respect effectif des règles d'épandage en vue de la protection de l'environnement (conditions climatiques, recul par rapport aux cours d'eau, délais d'enfouissement, doses, etc), et la qualité de l'épandage en vue d'une réelle valorisation agronomique (portance des sols, régularité/homogénéité de l'épandage sur la parcelle, respect des limites de parcelle, etc).

8.3. Disposer d'un guide du contrôleur

Pour optimiser le contrôle, les services expriment le besoin de disposer d'un guide complet du contrôleur précisant les points à contrôler lors de l'instruction d'un dossier (en indiquant qui est en charge de la vérification : service instructeur, ARS, organisme indépendant,...) et les points à contrôler sur le terrain lors de la vérification de la mise en œuvre du processus d'épandage.

Ce guide pourrait intégrer ou être en cohérence avec celui qui préexiste pour l'application des cinquièmes programmes d'actions nitrates et devrait définir avec précision, sur la base des connaissances les plus actuelles et selon une terminologie accessible pour les services d'instruction et de contrôle, les termes techniques⁶⁵ utilisés dans les textes réglementaires existants ou à venir (voir § 1.1).

Le travail d'élaboration du guide pourra utilement s'appuyer sur les doctrines et notes techniques de contrôle qui ont déjà été établies au sein de nombreux services déconcentrés.

La mission recommande aux directions centrales (DGPR et DEB) que la mise au point du guide du contrôleur des épandages de Mafor s'appuie sur un groupe de travail constitué de représentants des services déconcentrés qui pourrait bénéficier d'un soutien technique d'Irstea et de l'Inra.

8.4. Renforcer les contrôles sur les produits

La Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) a mis en place en 2008-2009 un plan de surveillance des amendements organiques mis sur le marché dans le cadre des normes NF U 44-095 ou NF U 44-051. Les résultats ont fait ressortir que :

- parmi les amendements mis sur le marché dans le cadre de la norme NF U 44-095 (composts à base de boues d'épuration), 19 % en 2008 et 16 % en 2009 ont été déclarés « non conformes » d'un point de vue analytique, du fait de défauts liés à l'efficacité du produit et/ou liés à son innocuité (dépassement des critères microbiologiques ou des seuils en éléments traces métalliques comme le zinc, l'arsenic ou le cuivre). La traçabilité des matières premières est apparue dans l'ensemble satisfaisante ;
- parmi les amendements mis sur le marché dans le cadre de la norme NF U 44-051, 45 % en 2008 et 25 % en 2009 ont été déclarés « non conformes » d'un

⁶⁵ Les services instructeurs expriment le besoin de définitions précises de termes tels que « traitement des boues » (seules les boues ayant fait l'objet d'un traitement visant à réduire le pouvoir fermentescible et les risques sanitaires peuvent être épandues), « stabilisation » et « hygiénisation ».

point de vue analytique, du fait principalement d'une insuffisance en matière organique, deux produits présentant un problème lié à l'innocuité (présence de salmonelles, teneur en mercure trop élevée).

Par ailleurs, les importations de Mafor à base de fientes ou fumiers de volailles (transformés ou non) peuvent représenter des volumes significatifs⁶⁶ et les importateurs privilégient les produits normalisés en raison des contraintes administratives réduites. Les contrôles sont très peu nombreux et ceux effectués montrent un taux élevé de non-conformité surtout sur les critères agronomiques. Les documents de marquage sont souvent incomplets et des doutes existent sur le respect des fréquences d'analyse. Les services de terrain considèrent que l'encadrement des épandages de déchets est meilleur que le suivi de la plupart des produits normés importés.

La mission propose de :

- mettre en place un nouveau plan de surveillance des produits issus de Mafor et commercialisés dans le cadre des normes NF U 44-095 et 44-051. Selon ses résultats, une stratégie de contrôle sera à définir par la DGCCRF ;
- renforcer les contrôles de la qualité des produits importés normalisés, notamment ceux issus de centres non agréés qui doivent recevoir une autorisation sanitaire des DD (CS) PP.

9. En matière de contrôles, la mission recommande que : les circulaires qui encadrent la préparation des plans de contrôle comportent un chapitre consacré à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une stratégie départementale de contrôle commune à l'ensemble des services et applicable à toutes les Mafor épandues ; le plan pluriannuel de contrôle des installations productrices de Mafor soit élaboré au sein de la MISEN et fixe les fréquences et les secteurs prioritaires de contrôle en fonction des impacts des épandages de leurs déchets et sous produits ; la coordination des contrôles soit renforcée entre les services concernés avec un partage des outils et des informations ; les contrôles terrain soient renforcés par redéploiement du temps récupéré grâce à l'allègement de tâches administratives et à la dématérialisation des suivis ; un guide complet du contrôleur des épandages de Mafor soit rédigé, intégrant dans un ensemble cohérent, les guides préexistants ; un plan de surveillance des produits commercialisés dans le cadre des normes NF U 44-095 et 44-051 soit mis en place pour fonder une stratégie de contrôle et que les produits importés normalisés soient plus contrôlés.

⁶⁶ Dans la Somme, les épandages de ces Mafor importées sont estimés à environ 5 % de la SAU soit plus que l'ensemble des boues urbaines et effluents industriels soumis à plan d'épandage.

9. Des mesures d'accompagnement pour une meilleure efficacité des épandages

9.1. Développer la concertation et l'animation technique sur les épandages

9.1.1. Identifier des instances de concertation

Le dispositif d'animation multi acteurs mis en place à l'échelle du bassin Artois-Picardie a prouvé son efficacité pour s'assurer de la cohérence des règles, de l'interprétation des textes réglementaires, des financements, et de la complémentarité des actions menées.

La mission recommande aux services de l'État et aux acteurs professionnels de mettre en place à l'échelle régionale, avec le soutien des agences de l'eau, une instance de concertation⁶⁷ chargée de proposer les grandes orientations en matière d'épandages de Mafor et impliquant tous les acteurs concernés. Cette instance sera garante de la transparence de l'information et de la communication des données vers le grand public.

9.1.2. Généraliser les organismes indépendants

Les organismes indépendants, institués par l'arrêté de 1998, sont le plus souvent des services portés par les chambres d'agriculture et en partie financés par les agences de l'eau qui ont pour but d'expertiser les plans d'épandage de boues et les documents de suivi agronomique des épandages des stations d'épuration les plus importantes, afin de garantir des conditions d'épandage satisfaisantes sur le plan environnemental, ainsi que la sécurité des agriculteurs-utilisateurs.

Ces services couvrent environ la moitié du territoire et ils ont des appellations et des périmètres d'intervention variés⁶⁸. Ce sont des outils très utiles pour assurer un appui technique et un lien entre le monde agricole et les différents producteurs de Mafor. Tel est en particulier le cas lorsque ces organismes travaillent sur tous les types de Mafor, y compris les effluents d'élevage, tels les SATEGE du bassin Artois-Picardie ou les missions de valorisation des boues en Normandie. La mission considère que ces organismes sont un maillon important qu'il faut conforter et promouvoir.

La mission recommande aux agences de l'eau d'inciter à la création d'« organismes indépendants » sur l'ensemble du territoire national, le cas échéant sous forme de services interdépartementaux dans les zones où les épandages sont moins développés.

⁶⁷ Au vu de l'expérience réussie en Artois-Picardie de Conférence permanente des épandages, cette responsabilité pourrait être assurée par une instance spécifique ou être confiée à une entité existante afin d'éviter de créer une nouvelle instance.

⁶⁸ Dans le bassin Artois-Picardie, SATEGE (service d'assistance technique à l'épandage et à la gestion des effluents) ; dans le bassin Loire-Bretagne, MESE (mission pour l'expertise et le suivi des épandages) ; dans le Haut-Rhin, SMRA (syndicat mixte de recyclage agricole) qui est une collectivité territoriale créée à l'initiative du conseil général et des communes ; etc.

La mission recommande également que le périmètre de compétence de ces organismes couvre tous les types de Mafor (boues, déchets, effluents d'élevages), afin de :

- mettre en cohérence l'ensemble des épandages au niveau départemental ;
- disposer d'un niveau d'expertise en appui du dispositif réglementaire ;
- accroître le niveau de confiance entre les producteurs et les utilisateurs ;
- conduire une animation auprès des agriculteurs pour promouvoir cette filière d'économie circulaire ;
- mettre des bilans annuels à disposition des différents intervenants et du public.

9.1.3. Évaluer les filières d'épandage

Dans le bassin Artois-Picardie, les SATEGE réalisent des évaluations des filières d'épandage de station d'épuration urbaines et d'effluents industriels. Ces évaluations visent à faire un état des lieux de la filière d'épandage dans son ensemble depuis la production de l'effluent jusqu'à son épandage. Ce sont ainsi les caractéristiques de l'effluent, les modalités de transport et d'épandage, le suivi réglementaire des épandages, la satisfaction des agriculteurs-utilisateurs qui sont étudiés. Cette étude se fait à partir de l'analyse des documents de suivi de la filière mais également par des visites et des enquêtes auprès des acteurs.

Ces évaluations ont avant tout un but pédagogique. Elles n'ont pas valeur de contrôle. Le temps à y passer est assez important (5 à 10 jours suivant la taille de la filière) mais une telle démarche permet d'avoir une vision complète des problématiques de la filière et d'apporter un conseil pertinent pour améliorer la qualité de certaines filières qui posent soucis.

La mission recommande de réaliser périodiquement à l'échelle régionale ou du bassin une évaluation des filières d'épandage des principales Mafor.

9.2. Créer un centre de ressources sur la valorisation agricole des Mafor

Les entretiens conduits par la mission ont montré que les acteurs avaient besoin d'outils consensuels, mutualisés et opérationnels sur l'ensemble du territoire pour optimiser la gestion et la valorisation agricole des Mafor. Ainsi que cela a été initié pour améliorer la protection des captages d'eau⁶⁹, la création d'un centre de ressources sur la valorisation agricole des Mafor permettrait de répondre à ces besoins.

Le centre de ressources aurait pour vocation de définir, répertorier, valoriser et diffuser les bonnes pratiques en matière de recyclage agricole des Mafor sur le territoire français. Il servirait ainsi à fournir des outils d'aide à la décision et des données permettant d'orienter des aspects réglementaires (ex. révision de normes, définition de seuils réglementaires). Il regrouperait les outils déjà créés ou à développer qui seraient mutualisés entre partenaires et acteurs de la filière de gestion des Mafor. Ce centre de ressources devrait être étroitement articulé (voire commun) avec celui portant sur les captages.

⁶⁹ Les ministères en charge de l'écologie et de l'agriculture, ainsi que l'ONEMA, ont confié à l'Inra une étude de préfiguration dont l'objectif est de définir les contours d'un centre de ressources qui contribuerait à améliorer la protection des captages.

Les priorités du centre de ressources pourraient porter sur :

- un système d'information sur les Mafor avec ses banques de données partagées entre acteurs : (i) informations sur la production des Mafor pouvant être épandues sur le territoire et données de composition (propriétés physico-chimiques, évaluation des potentiels agronomiques, teneurs en contaminants) ; (ii) informations et données acquises sur les dispositifs de suivi des épandages sur longue durée afin de caler des modèles prévisionnels d'estimation des effets de ce retour au sol ; (iii) connexion avec les bases de données sur l'état des sols ; (iv) lien avec la base de données Sillage sur les épandages ; (v) voire transmission participative par les agriculteurs d'informations qui permettrait *in fine* leur implication dans le pilotage des bonnes pratiques du recyclage ;
- des outils partagés entre acteurs : inventaire national des essais au champ étudiant le recyclage agricole des Mafor, guides méthodologiques sur des sujets techniques nouveaux, méthode de conduite des essais sur les Mafor, base documentaire du COMIFER sur les produits résiduels organiques, nomenclature partagée des Mafor et leur méthode de référencement, cours et supports pédagogiques, etc. ;
- des supports d'aide à la décision et la valorisation des données du système d'information : valorisation des données de suivi pour alimenter des plate-formes de modélisation, exploitation statistique agrégée des jeux de données (par exemple : effets observés des épandages de Mafor sur l'évolution des propriétés des sols et des rendements), accès facilité à des outils d'aide à la décision, etc. ;
- l'animation d'un forum ouvert aux publics cibles de la gestion et de la valorisation agricole des Mafor.

La mission recommande aux ministères chargés de l'écologie et de l'agriculture de confier à l'Inra une étude de préfiguration destinée à définir les priorités et les modalités d'organisation d'un centre de ressources multi partenaires en appui à la valorisation agricole des Mafor.

9.3. Développer des projets de territoire selon une logique de résultat

Lors des entretiens, certains interlocuteurs de la mission ont évoqué les limites de l'approche individuelle et administrative des épandages de Mafor alors que les enjeux liés aux pollutions diffuses induites nécessiteraient des démarches plus collectives à l'échelle de territoires et tirant mieux parti des progrès de la technologie.

Une approche par territoire permet de donner un objectif commun à un ensemble d'agriculteurs, voire d'autres parties prenantes, pour mettre en œuvre des actions qui ne peuvent découler des seules initiatives individuelles, soit parce que les responsabilités étant diffuses, comme les pollutions issues des épandages, personne ne se reconnaît comme réellement responsable, soit parce que les actions souhaitables nécessitent une organisation et des financements qui dépassent l'initiative individuelle (frais d'étude, réseaux de mesures, participation à des investissements lourds, etc.).

Deux types de territoires à enjeux sont principalement concernés :

- des territoires de projets « prescrits » (captages prioritaires, baies algues vertes) dans lesquels l'État constate une situation non acceptable et prescrit la mise en

œuvre d'un plan d'action, *a priori* assujetti à la mise en œuvre de restrictions réglementaires en cas d'échec ;

- des territoires correspondant à des projets « souhaités » où la puissance publique accompagne selon une logique incitative des projets initiés par un collectif d'agriculteurs qui souhaite se mobiliser pour mettre en œuvre des actions visant à garantir un résultat.

Dans les deux cas, la maîtrise d'ouvrage du projet est essentielle, ce qui peut poser la question juridique de la légitimité d'intervention⁷⁰. Des compétences d'animation adaptées sont nécessaires. Hors le cas des territoires prescrits, la question du territoire pertinent se pose et il semble préférable de retenir des territoires d'une taille raisonnable pour rassembler tous les acteurs concernés.

S'il doit être clair que le projet collectif de territoire ne se substitue pas aux responsabilités individuelles, la gestion des épandages dans le cadre d'un projet de territoire présente de multiples intérêts :

- fixer des objectifs collectifs en termes d'apports de Mafor tenant compte des contraintes des milieux ;
- établir des cartographies partagées d'aptitude à l'épandage ;
- restaurer des talus et des haies sur les parcelles en pente ;
- optimiser l'utilisation des terres aptes à l'épandage en fonction des caractéristiques des sols et des Mafor, ainsi que des itinéraires cultureux ;
- faciliter les partages d'assolements avec des échanges de parcelles entre exploitants et la mise en œuvre de bourses d'échange de Mafor ;
- réaliser des diagnostics d'exploitation et apporter un conseil agronomique adapté ; permettre la réalisation d'investissements de stockage (pour décaler les épandages dans le temps), de traitement et d'équipement en matériels d'épandage performants ;
- faciliter le partage des données pour comprendre les relations entre les évolutions de pratiques et les effets sur les milieux (réseau de mesures sous-racinaires et, plus loin, sur les masses d'eau impactées) ;
- disposer d'une maîtrise d'ouvrage et de financements adaptés.

En conséquence, la mission recommande aux services de l'État et aux agences de l'eau de soutenir et d'accompagner les initiatives de terrain qui visent à inscrire la gestion des épandages de Mafor dans des démarches collectives sous la forme de projets de territoires dotés de cadres d'action assortis d'engagements de résultats.

9.4. Développer la recherche et l'innovation

Des études et des recherches complémentaires seraient nécessaires pour faire face aux nombreux enjeux de la valorisation des déchets et sous produits organiques et

⁷⁰ Cette question concerne particulièrement les collectivités dont la compétence n'était jusqu'alors qu'implicite à travers l'eau potable. L'explicitation dans la loi NOTRe des compétences eau, assainissement, et gestion des milieux aquatiques devrait clarifier la situation.

contribuer au développement de ce volet de l'économie circulaire. Les thèmes principaux à développer sont les suivants :

- La connaissance des gisements potentiels en Mafor et de leurs caractéristiques afin d'optimiser les techniques de traitement, la disponibilité des éléments fertilisants en fonction de la composition de la Mafor, des effets des traitements et des conditions pédo-climatiques ;
- La présence dans les Mafor et le devenir après épandage d'ETM encore peu étudiés (étain, argent, titane), la détermination de CTO « modèles » aux effets transposables⁷¹, les substances émergentes, les effets des traitements des Mafor sur l'antibiorésistance des populations bactériennes qu'elles contiennent ;
- L'évaluation des impacts écotoxiques des Mafor pour mieux appréhender les effets de leur apport au sol sur les micro-organismes, les végétaux cultivés et la faune ;
- Les mécanismes du transfert des contaminants issus des Mafor des sols vers les végétaux⁷² et vers les animaux lors du pâturage sur des parcelles ayant reçu des Mafor ;
- La connaissance de la valeur fertilisante des digestats issus de la méthanisation et les conditions de leur valorisation ;
- Les technologies pour un épandage de précision et une meilleure insertion des équipements d'épandage dans la chaîne de l'agriculture numérique ;
- La conduite d'essais de longue durée sur la mesure de la volatilisation de l'ammoniac, les émissions de gaz à effet de serre, les conséquences de l'augmentation de la matière organique dans le sol, le métabolisme des contaminants chimiques en fonction de l'évolution du Ph du milieu ;
- L'évaluation des externalités (positives et négatives) des épandages agricoles, leur place dans l'économie circulaire, les déterminants sociaux qui conditionnent les pratiques ; etc.

La mission considère que ces travaux devraient être soutenus dans le cadre des dispositifs existants de financement des projets de recherche (ANR, Casdar, Ademe notamment).

Certains sujets d'études pourraient être coordonnés à l'échelle nationale par le centre de ressources, évoqué ci-dessus, qui en assurerait la valorisation auprès des acteurs concernés. En particulier, il serait opportun de réaliser des études économiques sur les filières de valorisation agricole des différentes Mafor, notamment afin d'évaluer la soutenabilité économique des évolutions réglementaires et de certaines mesures proposées par la mission.

⁷¹ Les CTO et leurs métabolites sont beaucoup trop nombreux pour être caractérisés de façon systématique.

⁷² Transfert des contaminants chimiques au sein des plantes après épandage, localisation dans les organes de la plante, modalités d'accumulation préférentielles en fonction du génotype, du stade de croissance.

10. Pour accompagner la mise en œuvre de ses propositions, la mission recommande de : mettre en place à l'échelle régionale, avec le soutien des agences de l'eau, une instance de concertation multi acteurs sur les grandes orientations en matière d'épandages de Mafor et d'organiser un dispositif d'animation technique des épandages ; inciter à la création sur l'ensemble du territoire national d'« organismes indépendants » couvrant l'ensemble des Mafor ; confier à l'Inra une étude de préfiguration d'un centre de ressources multi partenaires en appui à la valorisation agricole des Mafor ; soutenir et accompagner les projets de territoires pour gérer les épandages de manière collective avec des engagements de résultats ; soutenir des projets de recherche et d'innovation sur la valorisation agricole des Mafor dans le cadre des dispositifs existant de financement de la recherche ; conduire des études économiques sur les filières de valorisation agricole des Mafor.

Conclusion

Qu'elles soient considérées comme des déchets, des sous-produits ou des produits, la valorisation agricole par épandages des matières fertilisantes d'origine résiduaire apporte de nombreux avantages sur les plans agronomiques et économiques, lorsque les risques environnementaux et sanitaires inhérents à cette pratique sont correctement maîtrisés.

Les dispositions adoptées en France pour ce qui concerne les épandages de déchets urbains et industriels ont fait la preuve de leur efficacité. Celles appliquées aux épandages d'effluents d'élevage, qui représentent de l'ordre de 80 % des tonnages recyclés, sont relativement moins contraignantes, ce qui peut paraître paradoxal.

Parfois qualifiée de « jungle administrative », la réglementation qui s'applique à l'épandage des matières fertilisantes d'origine résiduaire est complexe. Elle dépend essentiellement de la catégorie juridique de la matière, du statut réglementaire de l'installation qui la produit et de la zone géographique de valorisation agricole. Elle résulte de textes sectoriels et de leurs modifications successives depuis deux décennies qui sont en interférence avec d'autres réglementations horizontales.

Pour en faciliter la compréhension par tous les acteurs concernés, en faire disparaître les principales incohérences et la rendre plus efficace en termes d'application sur le terrain, il est nécessaire que la réglementation applicable aux épandages fasse l'objet d'une harmonisation et d'une mise en cohérence. Ces adaptations réglementaires doivent également viser un objectif de simplification. Parmi les mesures envisageables, la suppression du plan d'épandage est à examiner.

Sur le plan des risques sanitaires, liés à la présence de contaminants dans les Mafor, une remise en cause des dispositions actuellement en vigueur ne paraît pas devoir s'imposer. La responsabilité doit continuer à incomber au producteur des Mafor. Les dispositions mises en place pour assurer la traçabilité des pratiques sont à maintenir et à conforter. En revanche, certaines simplifications et mises en cohérence sont nécessaires. Elles gagneraient à être accompagnées d'une vision prospective sur l'accumulation potentielle des éléments traces minéraux issus des effluents d'élevage ainsi que sur les impacts de substances dites émergentes. Ces enjeux impliquent la création et la mise en œuvre de systèmes de vigilance encore insuffisamment développés aujourd'hui.

Pour ce qui concerne la maîtrise des risques de pollutions par excès de substances nutritives des plantes liés aux épandages, l'objectif central que représente l'équilibre de la fertilisation doit être clairement placé sous la seule responsabilité de l'agriculteur exploitant les terres fertilisées. Un tel raisonnement ne peut se concevoir que si ce dernier connaît avec précision les valeurs fertilisantes des matières qu'il utilise, la fertilité de ses sols, met en œuvre les bonnes pratiques de l'épandage et assure le suivi continu des quantités apportées aux cultures et exportées par celles-ci.

À l'instar d'autres pays européens, notre pays aurait intérêt à élaborer une réglementation unique sur la fertilisation des terres agricoles, encadrant à la fois l'azote, le phosphore et le potassium et permettant l'adoption d'exigences spécifiques adaptées aux territoires confrontés à de forts enjeux en ce domaine. Dans cet objectif, les cadres juridiques, les dispositifs administratifs et les pratiques en vigueur chez nos voisins européens sont de nature à éclairer la réflexion.

Enfin, au-delà de la refonte attendue de la réglementation et de sa simplification, qui représentent une attente exprimée par la plupart des acteurs du recyclage des Mafor en agriculture, il est souhaitable de concrétiser des mesures telles que la création d'un centre de ressources, le déploiement de dispositifs d'échange de données liés au développement de l'agriculture numérique, le renforcement de la vigilance et l'intensification des programmes de recherche.

Bertrand GAILLOT

A blue ink signature consisting of a long horizontal stroke with a small vertical mark above it.

Inspecteur général
de la santé publique vétérinaire

Patrick LAVARDE

A black ink signature consisting of a stylized 'P' followed by a horizontal line.

Ingénieur général
des ponts, des eaux et des forêts

Annexes

1. Lettre de mission



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Direction générale de la prévention des risques
Direction de l'Eau et de la Biodiversité

Paris, le 30 AVR. 2014

La Directrice générale de la prévention des
risques

Le Directeur de l'eau et de la biodiversité

à

Monsieur le Vice-Président du Conseil Général de
l'Environnement et du Développement Durable

Objet : Mission prospective sur les modalités
d'encadrement et de suivi réglementaire de certains
épandages sur terres agricoles

Monsieur le Vice-Président du Conseil Général de
l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces
Ruraux

L'épandage sur des terres agricoles de boues, effluents ou déchets présentant un intérêt agronomique avéré et dont l'absence de risque sanitaire ou environnemental a été vérifiée, constitue un mode intéressant de gestion de ces matières, tant pour leur producteur que pour le cultivateur des terres concernées. Ce mode de gestion, ancestral en ce qui concerne les effluents d'élevage, permet notamment d'économiser les ressources en éléments fertilisants et, le cas échéant, de maintenir ou renforcer la teneur en matière organique des sols agricoles. Il y a aujourd'hui une diversité croissante des matières susceptibles d'être épandues à des fins de gestion/valorisation de sous-produits/déchets d'activités en développement ou émergentes comme par exemple les cendres issues de la combustion de biomasse, ainsi qu'une demande émergente de mise à disposition de nouvelles surfaces pour l'épandage (forêts par exemple).

Il est important que ces épandages s'inscrivent dans une logique de maîtrise des intrants et de leur impact sur l'amendement des sols, sur l'environnement (eau, air et sol) et sur la qualité des productions agricoles.

Des prescriptions sur les modalités d'épandage issues des différents corpus réglementaires encadrant cette pratique visent à éviter tout risque de nuisance ou de pollution. Elles sont notamment fonction des quantités épandues et des caractéristiques des matières épandues et de ce fait ne couvrent qu'imparfaitement certains types d'épandages (engrais minéraux par exemple).

Il est primordial que ces règles d'épandage soient respectées et que les services de l'Etat aient la possibilité de mener les contrôles nécessaires. La réalisation des épandages dans des conditions satisfaisantes implique donc la responsabilité des producteurs et utilisateurs.

L'examen du cadre réglementaire de l'épandage des boues, effluents et déchets, et plus généralement, de toutes les matières fertilisantes, y compris les engrais minéraux, fait ainsi apparaître une forte variabilité des règles opposables aux producteurs des matières à épandre et aux utilisateurs. L'articulation des prescriptions applicables relevant respectivement des livres II et V du code de l'environnement, du livre II du code rural et du règlement sanitaire départemental est

Arche Nord – 92055 La Défense cedex

complexe. Par ailleurs, les règles diffèrent fondamentalement selon le statut juridique de « produit » ou « déchet » des matières à épandre notamment en ce qui concerne les obligations de traçabilité.

Au sein du périmètre juridique des déchets, ces règles historiquement similaires et basées sur les arrêtés du 8 janvier 1998 et 2 février 1998¹, ont évolué avec la mise en place des rubriques ICPE et des arrêtés de prescriptions par filière.

Une mission conjointe CGEDD/CGAAER faisant le bilan de dix années d'application de la réglementation relative à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées concluait, fin 2009, que « le cadre réglementaire actuel de l'épandage agricole des boues est, de l'avis général, considéré comme satisfaisant » tout en appelant à une vigilance constante sur cette filière intrinsèquement instable.

Au sein des ICPE, les prescriptions techniques relatives à l'épandage dépendent notamment de l'activité exercée et du régime administratif de classement des installations. L'objectif principal d'un encadrement réglementaire est d'assurer la valorisation sur le sol d'une matière de qualité dans le respect de l'environnement et de la santé du public. Si l'épandage des effluents et des déchets issus d'installations classées soumises à autorisation est, dans le cas général, encadré par les articles 36 à 42 de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié, un certain nombre d'activités classées, dont celles du traitement de déchets, sont exclues de son champ d'application. Aussi, pour les activités génératrices d'effluents ou de déchets présentant un intérêt agronomique mais n'entrant pas dans le cadre générique précité, les prescriptions relatives à l'épandage sont spécifiées dans les arrêtés ministériels sectoriels. Tel est le cas pour les papeteries (rubrique 2440), les installations de méthanisation (rubrique 2781) et de compostage (rubrique 2780), les installations de combustion (rubrique 2910), les industries agroalimentaires (rubrique 2220) et les élevages (rubriques 2101 à 2150).

La situation est comparable pour les installations soumises à déclaration. Certains arrêtés ministériels de prescriptions type interdisent par principe l'épandage au motif que le suivi environnemental qu'il nécessite n'est pas compatible avec ce régime administratif, alors même que les effluents ou déchets présentent un intérêt agronomique. Certains arrêtés type laissent toutefois la possibilité d'épandre les effluents ou les déchets, comme par exemple les composts et les effluents d'élevages.

Lorsque les épandages sont possibles, les prescriptions imposent non seulement une étude préalable pour démontrer la compatibilité des matières à épandre avec l'état des milieux mais également des doses d'apport maximales à la parcelle ainsi que des obligations de traçabilité des matières épandues. L'inspection des installations classées comme les exploitants des installations produisant les matières à épandre ne sont pas légitimes à contrôler toutes les pratiques sur les parcelles agricoles mises à disposition par les bénéficiaires des matières. Dans les faits, l'intégralité des prescriptions n'est donc pas contrôlée ni contrôlable. Elles positionnent en revanche l'inspection en garante de pratiques dont elle n'est pas en mesure d'assurer le contrôle.

Ces constats en ce qui concerne les éléments fertilisants et notamment l'azote sont confirmés par la mission que le bureau de la planification et de la gestion des déchets de la DGPR a confiée à Patrice Hermant (DREAL Picardie) en 2009.

Ces constats conduisent ainsi à se poser la question de l'articulation et de la pertinence des principaux outils réglementaires de suivi des épandages actuellement à disposition, le plan d'épandage et les bilans des campagnes annuelles, pour atteindre les objectifs :

^ de maîtrise de la fertilisation,

¹ Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation et arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles, pris en application du décret n°97-1133 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

- ^ de gestion des risques de contamination des sols et des milieux vis à vis de certains éléments ou substances,
- ^ et de mise en œuvre de mesures proportionnées au titre de l'application du principe de précaution permettant de générer et maintenir la confiance dans la valorisation de ces différentes matières par épandage sur les sols.

Forts de ces constats, nous souhaitons vous confier une mission prospective concernant l'épandage qui porterait notamment sur les points et questions suivantes :

- ^ **Pertinence des outils actuels de gestion des épandages** que sont notamment les plans d'épandage et les bilans de campagnes annuelles notamment avec l'objectif de maîtrise de la fertilisation ;
- ^ **Adaptation de l'encadrement réglementaire**, notamment en termes d'obligations de traçabilité et de suivi des épandages, en fonction de la nature, des caractéristiques et du statut juridique des matières épandables ;
- ^ **Responsabilités civiles et pénales des différents acteurs d'une filière d'épandage agricole**, notamment en ce qui concerne l'usage des matières valorisées sur les sols ;
- ^ **Pertinence de rendre responsable du plan d'épandage l'agriculteur qui dispose de la maîtrise foncière des terres sur lesquelles les matières sont épandues ;**
 Les obligations du producteur de déchets ou d'effluents seraient alors :
 - de caractériser les déchets qu'il destine à l'épandage et de démontrer qu'ils respectent les critères définis par la réglementation ;
 - de s'assurer que le cultivateur sur les terres duquel doit être réalisé l'épandage dispose effectivement d'une « autorisation administrative » à cet effet, dans le cadre de laquelle il démontre le respect d'un certain nombre de bonnes pratiques : distances, périodes, conditions météorologiques, plan de fumure etc.

Sur cette base, c'est l'agriculteur qui assurerait sous sa responsabilité la réalisation de l'épandage des déchets ou des effluents ainsi que la complémentation éventuelle, avec par exemple des engrais minéraux, qu'il pourra juger opportune en fonction des cultures mises en place.

L'autorisation correspondante pourrait résulter d'un régime administratif s'appuyant sur les réglementations existantes.
- ^ **Evolution des textes réglementaires encadrant l'épandage en assurant l'effectivité du suivi des pratiques globales d'épandage sur la parcelle, accompagné d'un développement de l'utilisation des outils informatiques de suivi ;**
- ^ **Contrôlabilité des différentes obligations par les services de l'Etat.**

Nous souhaiterions que vous évaluiez les conséquences des évolutions que vous proposerez, notamment en termes d'organisation des services de l'Etat et d'affectation de moyens complémentaires ou de redéploiement des moyens existants, qu'il s'agisse de moyens techniques ou humains. Nous attacherions du prix à ce que les leviers économiques prévus dans le cadre de la PAC et les garanties apportées par le fonds de garantie des risques liés à l'épandage agricole des boues d'épuration urbaines ou industrielles, dont la portée pourrait être étendue, soient intégrés à cette évaluation.

Enfin, nous souhaiterions que vous preniez en compte les résultats à mi-parcours de l'expertise scientifique collective en cours sur la « valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usages agricole ou forestier », pilotée par l'INRA.

Il nous serait agréable de disposer des résultats de cette mission d'évaluation avant la fin de l'année 2014.

Le directeur de l'eau et de la biodiversité



Laurent Roy

La directrice générale de la prévention
des risques

Patricia Blanc

l'adjoint à la directrice générale
de la prévention des risques



Jean-Marie DURAND

2. Liste des personnes rencontrées

Nom	Fonction
Administrations centrales	
Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEDDE)	
<i>Direction générale de la prévention des risques (DGPR)</i>	
Patricia BLANC	Directrice générale
Catherine MIR	Chef du département des produits chimiques, pollutions diffuses et de l'agriculture
Robert SCHOEN	Chef du bureau « biotechnologies et agriculture » (jusque fin 2014)
Loïc MALGORN	Adjoint au chef du bureau « biotechnologies et agriculture »
Catherine RACE	Chef du bureau « biotechnologies et agriculture »
Christine CROS	Chef du bureau « planification et gestion des déchets »
Mathias PIEYRE	Chef du bureau « nomenclature, émissions industrielles, pollutions des eaux »
Eric MOUSSET	Adjoint au chef du bureau « nomenclature, émissions industrielles, pollutions des eaux »
Bernard COLY	Chargé de mission ICPE élevages, bureau « biotechnologies et agriculture »
Julien TANGUY	Chargé de mission ICPE élevages, bureau « biotechnologies et agriculture »
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB)</i>	
Laurent ROY	Directeur
Philippe JANNOT	Adjoint au chef du bureau « ressources naturelles et agriculture »
Guillem CANNEVA	Chef du bureau « police de l'eau et de la nature »
Anne OSWALD	Animatrice « police de l'eau et de la nature »
Christophe VENTURINI	Adjoint au chef de bureau « lutte contre les pollutions industrielles et domestiques »
Noël CELLARIER	Chargé des systèmes d'information, bureau « lutte contre les pollutions domestiques et industrielles »
Lucile GAUCHET	Bureau de l'agriculture
<i>Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)</i>	
Edwige DUCLAY	Chef du bureau de la qualité de l'air
Aurélien VOLOKHOFF	Chargée de mission « plans et programmes et agriculture » au bureau de la qualité de l'air
Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt (MAAF)	
<i>Direction générale de la performance économique et environnementale des exploitations (DGPE – ex</i>	

DGPAAT)		
	Coralie NOEL	Sous-directrice de la biomasse et de l'environnement
	Valérie MAQUERE	Chef du bureau des sols et de l'eau
	Sandrine LEMENAGER	Chargée de mission sols, bureau des sols et de l'eau
	Magalie NAVINER	Chargée de mission ICPE
	Fanny HERAUD	Chargée de mission, bureau des sols et de l'eau
	Sébastien RAULO	Chargé de la conditionnalité, bureau des soutiens directs
	Latitia IDRAY	Bureau des actions territoriales de l'agriculture
Direction générale de l'alimentation (DGA)		
	Alain TRIDON	Sous-directeur de la qualité et de la protection des végétaux
	Stéphanie MARTHON-GASQUET	Bureau de la réglementation et de la mise sur le marché des intrants
	Didier GUERIAUX	Sous-directeur de la santé et de la protection des animaux
	Olivier DEBAERE	Chef du bureau des intrants et de la santé publique en élevage
	Anne LEBOUCHER	Référent national « ICPE élevages » - DDPP du Morbihan
Ministère de la santé		
Direction générale de la santé		
	Joëlle CARMES	Sous-directrice de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation
	Alban ROBIN	Chef du bureau de la qualité des eaux
	Michel ROUGE	Chargé des sites et sols pollués, bureau de l'environnement extérieur
	Sophie HERAULT	Adjointe au chef du bureau de l'environnement extérieur
Services déconcentrés de l'État		
Préfecture de la région Bretagne		
	Patrick STRZODA	Préfet de région
	Rodolphe OLLIVIER	Secrétaire général adjoint aux affaires régionales
	Jacques FOURMY	Chef de la mission régionale de l'eau
	Stéphanie CAMUS	Chargée de mission à la mission régionale de l'eau
Directions départementales des territoires (DDT-DDTM)		
Groupement des DDT	Jean-Pierre LESTOILLE	Directeur DDT de la Savoie
Loire-Atlantique	Paul RAPION	Directeur adjoint
	Estelle GODART	Chef du service eau et environnement
	Sylvie LAURENT	Chef de l'unité agriculture-assainissement

	Marie-Andrée GORAGUER	Chef de la mission d'observation prospective, d'évaluation et de développement durable
	Frédéric LE TOUZE	Responsable « systèmes d'information » à la mission d'observation prospective, d'évaluation et de développement durable
Ile et Vilaine	Sandrine CADIC	Chef du service eau et biodiversité, responsable de la MISEN
	Jérôme MARTIN	Chef de l'unité « pollutions diffuses agricoles »
	Clément ROGER	Unité pollutions diffuses, « épandages loi sur l'eau »
Morbihan	Jacques DERIEN	Chef de l'unité « assainissement et gestion des services publics »
	François COTINIAUX	Chef adjoint de l'unité « agronomie »
Somme	Caroline DUR	Service police de l'eau
Allier	Lionel CHIGNOL	Service environnement, bureau eau et milieux aquatiques
Haut-Rhin	Jean-Michel COMESSE	Service « eau et environnement », membre du groupe « boues » de l'ASTEE

Directions départementales de la protection des populations (DDPP-DDCSPP)

Allier	Dominique LANCELOT	Chef du service « santé animale et environnement »
	Philippe PRUGNEAU	Instructeur ICPE élevages
Finistère	Yannick CORNEC	Instructeur ICPE élevages
Ile et Vilaine	Marie-Rose FERRET	Service protection de l'environnement et de la nature
Morbihan	Vincent de BARNON	Service des installations classées
Loire Atlantique	Jocelyne FADAT	Chef du service environnement et enjeux éthiques
Pas-de-Calais	Marie-Pierre MATHON	Adjointe au chef du service de la protection animale et de l'environnement, chargée des ICPE élevages

Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL)

Bretagne	Marc NAVEZ	Directeur
	Pascale FERRY	Chargée de mission
Pays de la Loire	Emilie JENBU	Chef du service risques, coordonnatrice des DDPP
	Jean-Pierre GAILLARD	Chef de la division territoriale risques de Nantes
Picardie	Pierre de FRANCLIEU	Chef du service de la prévention des risques industriels
	Audrey DEBRAS	Inspecteur des installations classées
	Edouard GAYET	Chef du service Nature, eau, paysages
	Patrice HERMANT	Animateur des polices de l'environnement
Nord Pas-de-Calais	Caroline CALVEZ-MAES	Division politique de l'eau

Direction régionale de l'agriculture, de l'alimentation et de la forêt

Bretagne	Philippe HERCOUET	Directeur adjoint
Agences de l'Etat		
Agences de l'eau		
Artois-Picardie	Olivier THIBAUT	Directeur général
	Sébastien LABRUNE	Chef du service agriculture
	Cécile GALLIAN	Responsable de l'unité épandages au service agriculture
Seine-Normandie	Dominique MONBRUN	Directrice de la connaissance et de l'appui technique
	Sylvain VIKTOR	Chef du service « gestion de l'eau et agriculture »
Adour-Garonne	Franck SOLACROUP	Directeur « ressources en eau et milieux aquatiques »
	Laurent RENE	Chef d'unité « agriculture » et de la mission « territoire et gestion intégrée »
Loire-Bretagne	Claude GITTON	Directeur général adjoint
	Dorothée JEHAES	Chargée de mission « déchets, épandages et valorisation de données »
Rhin – Meuse	Patricia MALVIEUX	Directrice des politiques d'intervention
Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation (Anses)		
	Marc MORTUREUX	Directeur général
	Thierry MERCIER	Directeur adjoint « produits réglementés »
	Patricia MERIGOT	Unité « matières fertilisantes et support des cultures »
Agence de services et de paiements		
	Bernard BEZEAUD	Directeur général adjoint
	Emmanuel de LAROCHE	Chef du service de la certification européenne et des actions internationales
Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe)		
	Marc CHEVERRY	Chef du service de la mobilisation et de la valorisation des déchets
Organismes de recherche		
Institut de recherche en sciences et technologies de l'environnement et de l'agriculture (IRSTEA)		
Direction générale	Jean-Marc BOURNIGAL	Président
	Pierrick GIVONE	Directeur général délégué scientifique
	Véronique BELLON-MAUREL	Directrice du département écotechnologies
	Pierre-Yves SAINT	Conseiller du président

Clermont-Ferrand	Emmanuel HUGO	Directeur régional, directeur du centre de Clermont-Ferrand
	Jean-Pierre CHANET	Directeur de l'unité « technologies et systèmes d'information pour les agrosystèmes »
Rennes	Fabrice BELINE	Directeur de l'unité « Gestion environnementale et traitement biologique des déchets »
Montoldre	Romain GIRAULT	Directeur adjoint de l'unité « technologies et systèmes d'information pour les agrosystèmes »
	Emmanuel PIRON	Responsable du pôle « épandages et environnement »
	Jacky MAZOYER	Pôle « épandages et environnement »
	Christophe BAUDEZ	Responsable de l'équipe « process »
	Marilys PRADEL	Equipe « process »
	Vincent SOULIGNAC	Responsable de la conception de Sillage, équipe « Copain »
	Jean-Christophe ROUX	Pôle « épandages et environnement »
	Daniel BOFFETY	Equipe « Copain »
Institut national de la recherche agronomique (Inra)		
Direction générale	Hervé GUYOMARD	Directeur scientifique « agriculture »
	Jean-François SOUSSANA	Directeur scientifique « environnement »
	Chantal GASCUEL	Directrice scientifique adjointe « environnement »
	Guy RICHARD	Chef du département « environnement et agriculture »
	Marie RABUT	Adjointe au directeur scientifique « environnement »
Nice	Isabelle DOUSSAN	Directrice de Recherche, juriste
Rennes	Claire ETRILLARD	Ingénieure d'études, juriste
Grignon	Sabine HOUOT	Directrice de recherche, spécialiste des produits résiduels organiques, du compostage et des matières organiques
	Aurélia MICHAUD	Ingénieure d'études, coordinatrice du réseau d'essais « matières fertilisantes d'origine résiduelle »
Institut national de recherche sur les risques industriels et la sécurité (Ineris)		
	Raymond COINTE	Directeur général
	Philippe HUBERT	Directeur des risques chroniques
	Xavier DAUPLEY	Responsable de l'unité « risques géotechniques liés à l'exploitation du sous-sol »
	Florence CARRE	Coordinatrice scientifique « climat, ressources, territoires, société, mobilité, Europe, H2020 »
Secteur agricole		

Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA)		
	Didier MARTEAU	Vice-président chargé de l'environnement
	Pascal FEREY	Président de la commission environnement
	Sophie AGASSE	Chargée des dossiers impacts environnementaux au service « agronomie et environnement »
	Benjamin BALLOY	Chargé d'études au service « Innovation, développement et pratiques agricoles »
	Laurence THIEBLEMONT	
Chambre régionale d'agriculture de Bretagne		
	Jacques JAOUEN	Président
	Yves-Marie BEAUDET	Président de la section œufs de l'union des producteurs de viande
	Elisabeth CONGY	Coordinatrice environnement
Chambres départementales d'agriculture		
Côtes d'Armor	Alain TIENGOU	Vice-président
	Pierre QUIDEAU	Chargé de mission environnement et énergie
Loire-Atlantique	Alain AIRIAUD	Responsable du pôle agronomie
Somme	Christelle DEHAINE	Responsable du SATEGE
Fédération nationale des syndicats d'exploitation agricole (FNSEA)		
	Thierry COUE	Vice-président de la commission « environnement »
	Nelly LE CORRE - GABENS	Chef du service « développement durable »
	Louis CAYEUX	Sous-directeur « développement durable »
	Romain DURAND	Juriste
Instituts techniques agricoles		
Association de coordination technique agricole (ACTA)	Philippe VISSAC	Directeur adjoint « questions scientifiques, techniques et internationales »
	Mathilde HEURTAUX	Chargée de mission « fertilisation et environnement »
Arvalis, institut du végétal	François LAURENT	Ingénieur
Institut français du porc (IFIP)	Pascal LEVASSEUR	Chargé d'études
Institut de l'élevage	Sylvain FORAY	Chargé d'études
Institut technique de l'aviticulture (ITAVI)	Philippe LONGCHAMP	Ingénieur
Groupe Coopératif InVivo		
	Antoine POUPART	Directeur technique et développement

	Carole ROCCA	Responsable du pôle coopératives
	Delphine TAILLIEZ-LEFEBVRE	Service études et expertises
	Carole HERNANDEZ-ZAKINE	Responsable « droit de l'agro-écologie »
	Manuel SERVONNAT	Référent fertilisation azotée
	Catherine GOLDEN	Responsable du pôle expertise
Entreprises et fédérations professionnelles		
<i>Syndicat des professionnels du recyclage en agriculture (SYPREA)</i>		
	Hubert BRUNET	Président
	Marie RIVET	Chargée de mission
<i>Entreprises prestataires</i>		
SEDE	Véronique PAQUET	Responsable agence Ile-de-France
	Gilles LEVARAY	Responsable progiciels de suivi des épandages
TERRALYS	Leslie ROUSSEL	Membre du groupe « boues » de l'ASTEE
La Noëlle environnement	Julien CAILLE	Chargé d'étude environnement
<i>Union des industries de la fertilisation (UNIFA)</i>		
	Philippe EVEILLARD	Responsable « agriculture, environnement et statistiques »
Associations de protection de l'environnement		
<i>France nature environnement (FNE)</i>		
	Jean-Claude BEVILLARD	Vice-président
	Solène DEMONET	Coordinatrice du réseau risques et impacts industriels
	Camille DORIOZ	Chargé de mission agriculture
<i>Eaux et rivières de Bretagne</i>		
	Jean-François PIQUOT	Porte parole
	Gilles HUET	Délégué général
Collectivités locales		
<i>Communauté de communes de Matignon</i>		
	Arnaud LECUYER	Président
	Elvis DENIEUL	Animateur du bassin versant « algues vertes » de la Fresnaye
<i>Syndicat intercommunal d'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP)</i>		
	Emeric LABEDAN	Directeur adjoint de la station d'épuration Seine aval
	Lionel BENARD	Service milieu naturel
	Geoffroy GAILLARD	Responsable de l'unité « boues » de la station Seine

		aval
	Michel RIOTTE	Membre du groupe «boues » de l'ASTEE
	Camille TESSIER	Membre du groupe « boues » de l'ASTEE
Experts		
Université Jean MOULIN – Lyon 3	Philippe BILLET	Professeur de droit
Caisse Centrale de réassurance	Philippe ROBERT	Responsable « fonds publics et études techniques »
FCBA	Alain BAILLY	Membre du groupe « boues » de l'ASTEE
UTEAM	Christophe BACHOLLE	Consultant, membre du groupe « boues » de l'ASTEE

3. L'état des lieux de la valorisation agricole des matières fertilisantes d'origine résiduaire (Mafor)⁷³

3.1. Approche quantitative des Mafor disponibles en France

Les sources des données quantitatives sur les Mafor sont des études et enquêtes conduites par l'Ademe, l'Insee, les agences de l'eau, les services compétents des ministères en charge des finances, de l'environnement, de l'agriculture et de la santé. Elles sont complétées ou affinées par les travaux de certaines grandes entreprises ou organismes publics et privés, spécialisés dans la gestion et le recyclage des Mafor.

Une grande imprécision caractérise les données quantitatives globales propres aux Mafor produites, transformées et utilisées en France. Il s'agit pour l'essentiel d'estimations plus ou moins grossières en l'absence de dispositif national de collecte et de suivi régulier des filières en cause. Parfois, les informations datent de plusieurs années et ne tiennent que très partiellement compte des évolutions liées aux fluctuations économiques et à l'amélioration des techniques de traitement.

Dans la plupart des cas, les quantités sont exprimées soit en volume, soit en masse de matière brute (MB) ou de matière sèche (MS). Le ratio MB/MS étant naturellement très variable en fonction de l'origine et de la nature des Mafor, il est extrêmement hasardeux d'effectuer des conversions.

Les quantités de Mafor indiquées ci-après sont donc à considérer comme des ordres de grandeur avec toute l'imprécision qui s'attache à cette notion. Cependant, elles permettent d'apprécier l'importance relative des matières en fonction de leur nature, de leur origine ou de leur utilisation par exemple.

Pour l'approche quantitative, le choix a été fait de considérer les Mafor selon leur origine agricole, urbaine ou industrielle. Ce choix de classification peut évidemment être discuté. Il a toutefois le mérite de la simplicité et il permet de comparer l'importance quantitative de la production de Mafor de ces trois grands secteurs d'activités.

3.1.1. Les Mafor d'origine agricole

Elles sont constituées essentiellement par les déjections et les résidus de litières produits par les animaux lors de leur séjour en bâtiments d'élevage, appelés aussi effluents récupérables. Les eaux de lavage des installations et du matériel d'exploitation des animaux (eaux vertes et eaux blanches plus ou moins chargées en matière organique) ainsi que les rebuts d'alimentation des animaux y sont également incluses. Quantitativement, ces effluents, dits récupérables, représentent environ 3/5^{ème} des déjections totales, le reste étant émis au pâturage.

En 2012, les effluents d'élevage ont représenté environ 274 millions de tonnes (MB), soit 48 millions de tonnes de MS, dont 29 Mt récupérables. L'élevage bovin, à lui seul, « pèse » un peu plus de 80 % du total (soit 23 millions de tonnes en MS récupérable).

⁷³ L'essentiel des informations et données figurant dans le présent document émanent de la synthèse et des chapitres 1, 2, 7 et 8 de l'expertise scientifique collective « Valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usage agricole ou forestier » menée par l'INRA, l'IRSTEA et le CNRS, et publiée en novembre 2014.

Une forte disparité entre régions françaises est constatée quant aux quantités d'effluents d'élevage produites, en corrélation directe avec la répartition géographique des cheptels.

Un flux d'importation d'effluents transformés (fientes de volailles déshydratées ou non, composts de fumiers de volailles, lisiers de porcs) en provenance de Belgique et des Pays-Bas, destinés à être épandus sur les terres cultivées du nord de la Seine, s'ajoute à la production nationale. La quantité correspondante a été estimée à 0,7 millions de tonnes de MS en 2009. Une approche terrain réalisée en régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie (territoires très concernés) considère que les quantités connues de ce flux d'importation sont de l'ordre de la moitié des quantités totales importées.

La quasi totalité des effluents d'élevage (fumiers et lisiers de bovins, lisiers de porcins) récupérée est épandue sur des terres agricoles (terres de culture ou en prairies), le plus souvent sous forme brute, sans traitement préalable, après une période de stockage variant de plusieurs jours à quelques mois en fonction des capacités de stockage de l'exploitation agricole, des cultures sur les parcelles destinées à recevoir les effluents, de la portance des sols en lien directe avec les conditions météorologiques saisonnières. Bien qu'en augmentation régulière, la part relative des effluents d'origine animale soumise à traitement (compostage, méthanisation) est assez mal connue. Elle serait de l'ordre de 5 % du total de la matière brute récupérée en élevage.

Selon une enquête Agreste sur les pratiques culturales en 2011, près de 6 millions d'hectares auraient fait l'objet d'épandages de Mafor d'origine agricole, avec une « pression moyenne » de l'ordre de 20 tonnes de matière brute par ha.

Nature de la substance	Quantités
Matière brute totale produite	274 Mt
Matière sèche correspondante	48 Mt
Matière sèche récupérée et épandue	29 Mt
Importation fientes et lisiers (en MS)	0,7 à 1,5 Mt
Surfaces totales épandues	Environ 6 M d'ha

3.1.2. Les Mafor d'origine urbaine

Le gisement se compose des deux catégories principales suivantes : les déchets ménagers et assimilés (DMA) et les déchets solides des collectivités valorisables par méthanisation et/ou compostage, d'une part, les boues issues des stations d'épuration des eaux résiduaires, d'autre part. À moindre degré, les boues provenant des usines de potabilisation de l'eau entrent également dans cette catégorie.

3.1.2.1. Les déchets valorisables

Selon l'ADEME, les DMA comprennent les ordures ménagères après collecte sélective (OM), les ordures ménagères résiduelles (OMR), déchets restants après collecte sélective, les déchets occasionnels (déposés en déchetterie) et les déchets non dangereux provenant des entreprises et collectés comme les OM.

Le tonnage annuel des DMA était estimé à 38,6 Mt MB en 2011 (l'évolution depuis 2005 resterait assez faible). La part des DMA actuellement valorisée en tant que Mafor après méthanisation et/ou compostage atteint environ 15 % soit un peu moins de 6 Mt MB, principalement de déchets verts et autres bio-déchets. En ce qui concerne les collectivités, les déchets de voiries, des marchés et les déchets verts (entretien des parcs et jardins) représentent environ 4 Mt MB, principalement dirigés vers le compostage et la méthanisation. Par contre, le gisement de 18 Mt MB, constitué par les OMR et les bio déchets solides issus des entreprises, est peu valorisé à ce jour, alors que les matières fermentescibles y sont très majoritaires. Au bilan, la valorisation actuelle des matières organiques contenues dans les DMA s'élève à environ 10 Mt MB (2 Mt MS), soit le tiers du gisement potentiellement valorisable.

3.1.2.2. Les boues issues des stations d'épuration urbaines

Les filières de traitement des eaux résiduaires urbaines font appel à différentes techniques (boues activées, lagunage, filtration) desquelles sont issues des boues résiduaires de composition et de siccité très variables.

Selon le MEDDE, en 2011, la quantité totale de boues produites par les stations d'épuration des eaux usées s'est élevée en France à 1,1 Mt de MS.

En termes de valorisation de ces boues par épandages, les données de la même source indiquent que celle-ci concerne 73 % des quantités produites :

- boues brutes épandues sans traitement préalable : 2,4 millions de tonnes MB (42 %) ;

- boues traitées (méthanisation, compostage, filtration, séchage, déshydratation, chaulage, hygiénisation) : 1,8 millions de tonnes MB (31 %) ;

- pour les 27 % qui restent, soit 1,6 millions de tonnes MB, 18 % sont incinérés et 9 % mis en décharge.

Au bilan, ce serait donc de l'ordre de 900 000 tonnes MS (0,9 Mt MS) de boues urbaines qui seraient annuellement épandues.

3.1.3. Les Mafor d'origine industrielle

Hormis quelques enquêtes et études datant de plusieurs années, les données relatives aux matières résiduaires issues de l'industrie sont peu nombreuses et peu aisées à exploiter étant donné leurs différences d'approche en termes de nomenclature.

Partant du principe que les sous-produits et déchets suivants sont susceptibles d'être valorisés en Mafor, une enquête de 2008 conduite par l'INSEE et SSP-Agreste apporte

les principaux ordres de grandeur à retenir en MS :

- déchets d'espaces verts : 0,05 Mt
- boues : 4,9 Mt
- déchets organiques : 0,9 Mt
- déchets minéraux : quantité inconnue.

Le total estimé de ces déchets industriels valorisés avoisinerait donc 6,5 Mt MS.

3.1.4. Les produits homologués ou normés

Une enquête, menée par l'observatoire de l'azote organique (UNIFA), estime à 5,5 Mt les quantités utilisées annuellement en France, dont environ 1 Mt sont importées de Belgique et des Pays-Bas. La matière organique qui entre dans la composition de ces produits transformés provient, pour l'essentiel, d'effluents d'élevage (lisiers porcins et bovins, fientes de volailles).

3.1.5. Récapitulation des quantités de Mafor valorisées par épandage

Déchets et sous produits épandus	Quantités en Mt de matière sèche	Part relative en %	Observations
Effluents d'élevage	31	77,5	Les effluents émis au pâturage ne sont pas comptabilisés
Déchets ménagers et assimilés (DMA) et autres déchets organiques urbains et industriels	3	7,5	Un important gisement potentiellement valorisable (10 à 15 Mt) n'est pas épandu
Boues urbaines	1	2,5	
Boues industrielles	4	10	Donnée incertaine
Autres cendres, résidus de curage, biochars, refioms	1	2,5	Donnée très incertaine
Total	40	100	

En quantité de matière sèche épandue, les effluents et résidus d'origine agricole représenteraient donc près de 80 % du total des matières valorisées et concerneraient plus de 95 % des surfaces bénéficiant annuellement d'épandages.

3.1.6. Évolutions prévisibles des gisements de Mafor

Des travaux de l'Ademe, de Fance-Agrimer, du MEDDE, notamment, il ressort qu'un certain nombre de matières résiduelles pourraient être davantage valorisées par

épandage sur les terres agricoles ou sur les parcelles forestières, à condition de mieux en connaître les propriétés et que les évolutions réglementaires le permettent.

Une approche quantitative précise n'est pas suffisamment documentée pour être tentée ; cependant quelques estimations grossières indiquent des volumes potentiels conséquents, mesurables en millions de tonnes de matière brute.

Il s'agit principalement des matières suivantes : cendres issues des centrales thermiques au charbon ou au bois, résidus d'épuration des fumées d'incinération des ordures ménagères, sédiments de curage, digestats de méthanisation de résidus de certaines cultures (annuelles, énergétiques ou intermédiaires) et des silos, charbons de bois obtenus par pyrolyse des résidus (agricoles notamment) non déjà valorisés par ailleurs.

En ce qui concerne les boues des stations d'épuration des eaux usées, les évolutions attendues portent sur les quantités produites en voie de réduction par amélioration technique des processus d'épuration et sur un recours plus important à leur traitement, en particulier par méthanisation ; ces orientations trouvent leur origine dans les difficultés à disposer de suffisamment de surfaces agricoles en zone périurbaine.

S'agissant de la méthanisation, l'Ademe a estimé en 2013 que seulement 2 à 3 millions de tonnes de matières brutes de diverses origines en faisaient l'objet. Selon la rapidité de la progression qu'enregistrera cette filière de traitement, les tonnages de substrat intéressés pourraient être multipliés par un facteur 50 dans les 20 ans qui viennent.

Par ailleurs, les ordures ménagères résiduelles (OMR) sont peu valorisées à ce jour en raison de la faiblesse de la sélectivité du tri au moment de la collecte. Or, la part de matières organiques valorisables par compostage ou méthanisation qu'elles contiennent (déchets de cuisine, de jardin, papiers, cartons, textiles sanitaires) est de l'ordre de 60 % d'après une estimation de l'Ademe en 2007. Dans l'hypothèse d'une meilleure efficacité du tri des ordures ménagères, le tonnage traité et valorisable pourrait être multiplié par trois.

3.1.7. Les surfaces agricoles et forestières épandues

Selon Agreste (enquête pratiques culturales 2011), les surfaces agricoles françaises recevant des Mafor s'établissent ainsi :

- grandes cultures : 3,5 millions d'ha ont reçu des Mafor (sur les 13,3 millions d'ha couverts par l'enquête, soit 26,5 %) ;
- prairies : 3,1 millions d'ha ont été fertilisés par des Mafor (sur 10,5 millions d'ha, soit 29,8 %).

Les cultures de maïs (fourrage et grain) et de colza sont celles qui sont le plus fréquemment fertilisées par des Mafor ; suivent les cultures de blé, de betteraves sucrières et de pommes de terre.

Les types de Mafor utilisées varient en fonction des régions et de leurs productions dominantes : les effluents d'élevage sont épandus majoritairement sur les prairies et les cultures fourragères (fumiers bovins sur le maïs, lisiers sur les prairies) des exploitations qui les produisent dans le grand Ouest et sur une diagonale Sud-ouest / Nord-est.

Les Mafor non agricoles (composts urbains, boues, vinasses, résidus de sucrerie, de féculerie) sont épandues minoritairement sur les prairies. Ce sont principalement les betteraves sucrières et les pommes de terre qui reçoivent ce type de Mafor, bouclant ainsi le cycle de la filière.

En ce qui concerne les surfaces forestières, il n'existe pas *a priori* d'étude spécifique disponible. La littérature permet de savoir que l'apport de Mafor intéresse avant tout les peuplements à croissance rapide, gérés de façon intensive et exploités tous les 5 à 10 ans, tels que les taillis à courte rotation (TCR) ou à très courte rotation (TTCR). Un intérêt croissant se fait jour pour ce mode d'exploitation avec des essences qui peuvent s'implanter sur des sols contaminés et recevoir des effluents contaminés.

3.2. Caractéristiques, variabilité et traitements des Mafor

Huit grands types de Mafor peuvent être distingués : les effluents d'élevage qui représentent de très loin les plus grandes quantités valorisées en agriculture, les boues d'épuration urbaines, les composts d'autres déchets urbains, les digestats d'origine urbaine, les boues et effluents industriels, les biochars, les cendres, les sédiments. Une neuvième catégorie, plus hétérogène, regroupe les autres Mafor tels que par exemple les sous-produits animaux qui entrent dans la composition des produits només et homologués commercialisés.

3.2.1. Les caractéristiques communes à l'ensemble des Mafor

De manière relativement constante, leur valeur fertilisante en phosphore (P) et en potassium (K) sont élevées, alors qu'elle varie beaucoup pour ce qui concerne l'azote (N).

Les apports répétés de Mafor organiques augmentent la teneur des sols en matière organique dissoute avec lixiviation de carbone organique dissous (COD) susceptible d'entraîner des éléments traces minéraux dans l'écosystème terrestre (cuivre par exemple).

Les concentrations des éléments traces minéraux (ETM) dans les Mafor sont généralement très supérieures à celles trouvées dans les sols à l'état naturel. Toutefois, l'apport de Mafor (en quantité agronomique usuelle) ne représente qu'une faible part du stock d'ETM du sol avant épandage.

Les Mafor apportent au sol de nombreux composés traces organiques (CTO), plus ou moins stables chimiquement et dont le devenir reste encore mal connu pour la plupart d'entre eux. Il convient à ce titre de distinguer les CTO très rémanents sur plusieurs années (hydrocarbures aromatiques polycycliques, polychlorobiphényles, etc.) de ceux dont la persistance ne dépasse pas quelques heures à quelques jours.

Le transfert vers les animaux des contaminants chimiques présents dans les Mafor se fait par ingestion de végétaux eux-mêmes contaminés lors de l'épandage mais aussi par l'ingestion de particules de terre. L'accumulation de certains contaminants dans plusieurs organes des sujets exposés a pu être prouvée (CTO rémanents lipophiles dans les graisses, CTO hydrophiles et ETM dans le foie et les reins par exemple).

3.2.2. La variabilité des Mafor

L'état physique (solide, liquide, granulométrie, homogénéité) dans lequel se trouve la Mafor au moment de son épandage influe directement et puissamment sur ses effets en matière d'amendement et de fertilisation du sol.

Caractéristiques physico-chimiques de la Mafor	Effet sur :
Teneurs en éléments	Flux d'entrée des éléments dans les sols
Nature et stabilité de la MO	– Vitesse de minéralisation de la MO – Activité biologique du sol – Intensité de la nitrification/dénitrification de N et des émissions de N₂O – Devenir des contaminants (dissolution, mobilité, transferts)
Équilibre entre éléments (Rapport C/N, C/P)	Dynamique de libération des éléments nutritifs pour les plantes
Teneur en matière sèche, viscosité	– Vitesse de pénétration de la Mafor dans le sol – Intensité de la volatilisation de NH₃
pH	– Intensité de la volatilisation de NH₃ – Mobilité des contaminants
Capacité d'échanges cationiques (CEC)	Rétention des éléments nutritifs et des contaminants
Conductivité électrique	Déséquilibre ionique et absorption d'eau par les plantes
Formes chimiques des éléments et contaminants (ETM, CTO)	Mobilité et disponibilité pour l'absorption par les organismes vivants

L'état physico-chimique de la Mafor brute subit d'importantes modifications résultant d'un ou de plusieurs traitements, des conditions de stockage (aérobie, anaérobie, humidité, durée).

Par ailleurs, les conditions climatiques (humidité, température) conditionnent la vitesse d'évolution de la fraction organique des Mafor dans les sols, mais aussi la persistance d'éléments biologiques et de contaminants organiques qu'elles véhiculent, les risques de lixiviation... Certaines caractéristiques physico-chimiques des sols comme le pH, la capacité d'échange cationique (CEC), la texture, la teneur en matière organique (MO) influencent la mobilité et donc la disponibilité potentielle des éléments traces, la disponibilité du phosphore et certains impacts comme la volatilisation du NH₃.

D'autres facteurs interviennent pour expliquer la variabilité des effets (négatifs et positifs) des Mafor ; ils sont directement liés à l'itinéraire de fertilisation de la parcelle, à la succession des cultures, à l'homogénéité des quantités épandues, à la fréquence des apports, à l'association avec d'autres Mafor ou d'autres fertilisants, à la période d'épandage au regard du cycle de la végétation, etc.

La prise en compte de tous ces éléments complexifie la prévision des impacts de l'apport de Mafor sur une parcelle tant pour les risques sanitaires et de pollution que pour les effets amendants et fertilisants recherchés.

3.2.3. Les traitements des Mafor

Les principaux types de traitements appliqués aux Mafor les plus répandues sont présentés dans le tableau ci-dessous.

<i>Traitement de la Mafor</i>	<i>Effluent d'élevage</i>	<i>Boues d'épuration urbaine</i>	<i>Ordures ménagères résiduelles</i>	<i>Biodéchets triés à la source</i>	<i>Déchets verts</i>	<i>Effluents industriels</i>
Sans traitement	Oui pour effluents seuls	Oui pour boues seules	Non	Non	Non	Oui sur effluents seuls
Compostage (production de compost)	Oui sur effluents seuls ou en mélange	Oui sur boues en mélange	OMR seules ou en mélange	Oui, sur biodéchets en mélange	Oui sur déchets verts seuls ou en mélange	Oui sur effluents seuls ou en mélange
Méthanisation (production de chaleur+ énergie + digestat)	Oui sur effluents seuls ou en mélange	Oui sur boues seules ou en mélange	Oui sur OMR seules	Oui sur biodéchets seuls ou en mélange	Oui sur déchets verts seuls ou en mélange	Oui sur effluents seuls ou en mélange
Séchage	Oui sur effluents seuls	Oui sur boues seules	Non	Non	Non	Non
Chaulage	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non

Les modes de traitements les plus utilisés font appel à différents processus de durées variables tels que la montée en température, l'aération, respectant des paramètres relativement précis (taux de chaulage, proportions des mélanges de matières, etc.).

Les effets attendus de ces différents traitements sont résumés ci-dessous.

Processus et paramètres des traitements	Effets attendus
Montée en température	Abattement de la contamination par les agents pathogènes (hygiénisation si la durée est suffisante)
Durée	Degré de stabilisation de la MO Développement des interactions MO-contaminant □ influence leur spéciation Joue un rôle sur l'abattement des pathogènes si : – elle est associée à une température suffisamment élevée ; – il n'y a pas d'apport régulier d'effluent (système batch).
Aération	Transformation en aérobiose ; émissions gazeuses pendant le traitement, modification des conditions d'oxydoréduction
Mélange des matières	Assurer traitement de toute la masse/volume concerné
Chaulage	Hygiénisation par augmentation du pH (et montée en température) ; émissions gazeuses au cours du procédé, effet sur la mobilité et la spéciation des contaminants
Activité biologique	Stabilisation MO, production biogaz, dégradation contaminants organiques, modification de la spéciation des contaminants inorganiques

3.2.3.1. Le traitement des effluents d'élevage

Les principaux modes de traitement des effluents d'élevage sont le compostage (après séparation de phase pour les lisiers), la digestion anaérobie, le séchage et le chaulage.

La part des effluents traités avant épandage reste globalement faible, de l'ordre de 5 % des quantités totales épandues. Cependant en régions de forte concentration des élevages, le traitement des effluents est largement plus utilisé, (par exemple, traitement des lisiers en Bretagne par nitrification-dénitrification pour diminuer la teneur en azote).

Le compostage des effluents d'élevage augmente leur valeur amendante, diminue la valeur fertilisante azotée, les émissions gazeuses et les teneurs en éléments biologiques, tend à modifier les concentrations en éléments traces minéraux et en contaminants organiques.

La méthanisation ou digestion anaérobie des effluents d'élevage stabilise la MO dont le potentiel amendant se trouve modifié, augmente la valeur fertilisante azotée, augmente les pertes potentielles par volatilisation du NH₃, diminue les teneurs en éléments biologiques quand la digestion est thermophile, a tendance à augmenter les concentrations en éléments traces minéraux via la dégradation de la matrice organique, est susceptible de modifier les concentrations en contaminants organiques.

3.2.3.2. Le traitement des boues d'épuration urbaines

Les principaux traitements appliqués aux boues d'épuration urbaines sont le chaulage, le compostage, la digestion anaérobie et le séchage thermique. Tous ces traitements ont pour objectifs d'hygiéniser les boues et/ou de diminuer les volumes, de stabiliser la MO, ce qui aura des conséquences sur les effets attendus de l'utilisation des boues en agriculture.

Le compostage des boues urbaines conduit aux mêmes résultats que pour les effluents d'élevage. La digestion anaérobie produit une MO qui reste relativement biodégradable avec une faible valeur amendante.

Le chaulage des boues apporte à la boue une valeur en tant qu'amendement basique susceptible de corriger les pH acides des sols, modifie peu la valeur fertilisante azotée avec des coefficients d'équivalence aux engrais azotés similaires à ceux des boues déshydratées, limite la volatilisation d'ammoniac au champ dans la mesure où elle a déjà eu lieu au cours du procédé⁷⁴, diminue les teneurs en éléments biologiques⁷⁵ et la concentration en éléments traces minéraux par simple dilution. Le chaulage peut modifier la mobilité des ETM par modification du pH et semble avoir peu d'effet sur le devenir des contaminants organiques (mais ce point est très peu étudié).

Le séchage thermique des boues ne modifie pas la valeur amendante organique des boues qui reste faible, diminue la valeur fertilisante azotée par volatilisation d'ammoniac au cours du procédé, réduit les éléments biologiques par inactivation si la température de séchage est suffisamment élevée, concentre les ETM par perte d'eau, n'influence pas les concentrations en contaminants organiques, à moins que certains soient thermosensibles donc modifiés ou qu'il y ait dégradation de la matière organique entraînant une concentration des contaminants organiques.

3.3. L'intérêt agronomique des Mafor

3.3.1. La dégradation et l'appauvrissement des sols cultivés

Les sols cultivés peuvent être dégradés et appauvris par des modifications de nature physique, chimique ou biologique.

3.3.1.1. Les modifications physiques du sol

L'exploitation des terres agricoles, en particulier celles dédiées aux grandes cultures intensives (céréales, oléoprotéagineux, betteraves, pommes de terre) conduit à une modification de la structure physique du sol. Celui-ci se prête plus facilement au tassement (sol battant), perd en porosité et devient plus sensible à l'érosion par exemple.

Ces changements de structure du sol sont principalement la conséquence d'un abaissement de sa teneur en matière organique, d'une part, et dus au passage répété des engins agricoles, d'autre part. Il en résulte une moindre aptitude du sol au travail

⁷⁴ En revanche, la totalité de l'azote ammoniacal restant dans la boue est volatilisée très rapidement du fait du pH basique de la boue.

⁷⁵ Il sera moins efficace sur les microorganismes ayant des formes de résistance (spores, kystes, oeufs) que sur les formes végétatives, comme les autres traitements. Cependant le chaulage poussé (pH 12 pendant 3 mois) assure l'hygiénisation des boues.

des machines agricoles, à la pénétration puis à la rétention de l'eau de pluie et à l'implantation racinaire des plantes cultivées. Le principal corollaire de cette évolution physique du sol consiste en la baisse régulière du rendement des cultures en l'absence de mesures correctives appliquées par l'agriculteur. Ces mesures correctives correspondent à l'amendement du sol.

3.3.1.2. Les modifications chimiques du sol

Pour assurer leur croissance, les plantes cultivées prélèvent dans le sol, par leurs racines, nombre de substances chimiques dissoutes dans l'eau, en particulier, certains composés carbonés, l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium. D'autres éléments minéraux, présents naturellement dans le sol, sont également prélevés mais en moindres quantités (fer, magnésium).

En l'absence d'apports minéraux compensateurs (la fertilisation), les successions culturales conduisent inéluctablement à un abaissement substantiel dans le sol de la teneur en éléments minéraux indispensables à la croissance des plantes cultivées.

3.3.1.3. Les modifications biologiques du sol

L'activité biologique du sol est directement liée à sa richesse en matière organique et en éléments minéraux nutritifs. Elle dépend également de sa structure physique (porosité, oxygénation, rétention hydrique, ressuyage, résistance au tassement). Mais elle peut être considérablement affectée par la présence inopportune de substances toxiques à doses trop élevées (métaux lourds, PCB). Il est donc bien évident que les évolutions physiques et chimiques négatives décrites ci-dessus peuvent induire une réduction considérable de l'intensité de la vie du sol, qui, elle-même, contribue à ses nombreuses fonctions.

3.3.2. L'intérêt des Mafor pour l'amendement et la fertilisation du sol

Compte-tenu des considérations qui précèdent, l'épandage des Mafor sur les terres agricoles se justifie avant tout par la satisfaction des trois conditions suivantes :

- leur valeur potentielle en tant que facteur d'amendement du sol ;
- leur capacité à fertiliser le sol ;
- leur teneur limitée en éléments chimiques défavorables à l'activité biologique du sol.

Il importe donc absolument de bien connaître les Mafor pour en déterminer la valeur agronomique au regard des besoins du sol à épandre.

Une Mafor, quelle qu'elle soit (à l'exception de certaines cendres), est composée d'une part de matière organique (MO) et d'éléments minéraux.

La teneur en MO peut varier sensiblement d'une Mafor à l'autre et par conséquent les proportions des formes organiques et minérales des principaux éléments fertilisants (l'azote N, le phosphore P et le potassium K).

Dans la plupart des Mafor :

N est majoritairement sous forme organique et doit subir une minéralisation pour être absorbé par les plantes ;

P est majoritairement sous forme minérale mais se trouve également présent dans des complexes organiques qui nécessitent d'être dégradés pour son utilisation par les plantes ;

K est exclusivement sous forme minérale.

La valeur fertilisante d'une Mafor est directement dépendante de la teneur totale de ces éléments mais aussi des proportions organiques et minérales de N et de P. La valeur amendante organique d'une Mafor est directement fonction de la vitesse de dégradation et d'incorporation dans le sol de la matière organique qu'elle contient. Il résulte de ces deux considérations agronomiques, très anciennement connues, que les valeurs amendante et fertilisante en azote d'une Mafor sont déterminées par le degré de stabilité de la matière organique qui la compose. En ce qui concerne P et K, leur disponibilité sous forme de solutions assimilables par les plantes est, avant tout, fonction de la composition physico-chimique du sol et de son aptitude à les faire circuler.

Sans entrer dans les mécanismes biochimiques et physico-chimiques complexes (dégradation microbienne et humification) qui déterminent le devenir de la MO incorporée dans le sol, et au regard des objectifs d'amendement et de fertilisation recherchés par l'agriculteur, il convient de retenir que :

- une Mafor contenant beaucoup de matière organique non stabilisée favorise une minéralisation rapide et massive de l'azote qui peut se retrouver en excès par rapport au besoin des plantes ou des micro-organismes du sol, augmentant ainsi les risques de fuite dans les nappes d'eau souterraines ;
- à l'inverse, une Mafor naturellement riche en lignine (fumier pailleux par exemple) ou traitée par compostage seul ou par méthanisation suivie d'un compostage, contient de la MO stable, peu biodégradable : dans ce cas, la minéralisation lente s'effectue régulièrement et contribue durablement à l'enrichissement organique du sol ;
- la relation entre valeurs amendante et fertilisante d'une Mafor se mesure par le rapport C/N de la part organique de celle-ci ;
- une Mafor peu stable avec un rapport C/N faible (inférieur à 8-15) se traduit par un effet fertilisant dans l'année suivant l'apport, au plus, sans véritable amendement du sol ;
- une Mafor facilement biodégradable composée de MO avec un rapport C/N moyen à élevé peut conduire à une « consommation » transitoire de l'azote minéral par les micro-organismes du sol au détriment des plantes : la période d'apport doit donc, dans ce cas, encore plus que dans les autres, être raisonnée en fonction des besoins de la culture implantée ;
- une Mafor, composée de MO stable (compost, digestat solide), est souvent caractérisée par un rapport C/N faible, apporte peu d'azote à court terme mais induit un fort effet d'amendement durable sur la structure physique du sol.

La valeur fertilisante azotée et la valeur amendante des Mafor sont donc très étroitement liées entre elles ; les études de cinétique de minéralisation sur les Mafor les plus utilisées en agriculture ont permis d'établir le « classement » illustré par le diagramme ci-dessous extrait de l'ESCO sur les Mafor :

3.3.3. L'insertion des Mafor dans les systèmes de production agricoles

Le recyclage des Mafor auto-produites est une pratique universelle très ancienne. L'apport de matières organiques urbaines, donc exogènes à l'exploitation agricole, a fait son apparition plus tardivement, avec l'épandage du fumier de cheval, des déchets de certaines industries et de « l'engrais humain ». Dans le même temps se mettaient en place les prémices d'une organisation territoriale des circuits de valorisation des Mafor avec pour conséquence l'inégalité entre territoires, puisque les exploitations agricoles proches des centres urbains ont beaucoup plus largement bénéficié de ces possibilités d'amendement de leurs terres.

Aujourd'hui, ce phénomène existe toujours, malgré les augmentations massives des quantités en cause et les progrès techniques accomplis, en raison de la spécialisation agricole de certains territoires, associée à la densification de l'urbanisation dans d'autres régions.

3.3.3.1. A l'échelle de l'exploitation agricole

Même si dans un passé encore relativement récent, certaines affaires locales, consécutives à de lourdes contaminations des eaux et des sols par des apports de Mafor non totalement maîtrisés, ont laissé des traces douloureuses dans la profession agricole, les fonctions de récupération et de valorisation des déchets urbains remplies par l'agriculture, sont désormais perçues comme un service écosystémique rendu à la ville.

Il n'en demeure pas moins que les représentations des Mafor d'origine urbaine par les agriculteurs restent encore marquées par un sentiment de dégoût. L'évolution de la terminologie qui emploie le vocable de « produits recyclés » ou de « produits résiduels organiques », en lieu et place de « déchets », favorise l'abandon des réticences qui subsistent chez certains professionnels.

Les principaux facteurs qui vont orienter le choix de principe des agriculteurs vers l'utilisation ou non des Mafor d'origine urbaine, concernent la qualité du sol, sa sensibilité et le besoin ressenti de le restaurer, le mode de commercialisation des produits agricoles (parfois soumis à des cahiers des charges tendant à l'exclusion de certaines Mafor), le prix et le circuit de commercialisation des Mafor, l'existence d'une organisation locale pour les chantiers communs d'épandage, la perception par l'agriculteur de réticences ou d'hostilité de la part des riverains de ses parcelles.

La combinaison de ces différents paramètres conduit à la prise de décision par les agriculteurs qui peuvent se classer selon quatre catégories : les non-utilisateurs, les opportunistes, les utilisateurs de déchets, les utilisateurs de produits.

Une fois la décision prise en faveur de l'épandage de Mafor, d'un point de vue pratique et agronomique, les éléments suivants interviennent dans les modalités et conditions de leur insertion dans le système de production :

- la surface agricole « épandable », par définition inférieure à la SAU de l'exploitation en raison des exclusions d'origine réglementaire et sociale (distances des habitations, vents dominants). Cette surface épandable est fortement liée à la nature des Mafor à travers la nécessité réglementaire de la soumettre ou pas à un plan d'épandage ;
- les modalités d'attribution des Mafor aux cultures qui tiennent compte des successions culturales et des besoins spécifiques des plantes à mettre en regard de la

disponibilité des éléments fertilisants une fois dans le sol (cinétique de minéralisation, biodisponibilité) ;

- les périodes d'épandage à raisonner en fonction de l'accessibilité aux Mafor, des contraintes réglementaires, de la succession culturale et de la portance des sols (gel, pluviométrie). En ce domaine, les capacités de stockage à la ferme ou par les collectivités constituent un déterminant majeur ;

- les doses d'apport en éléments fertilisants, souvent contraintes par les plafonds réglementaires (azote principalement).

Ainsi, il apparaît que la prise de décision peut parfois se révéler d'une très grande complexité pour l'agriculteur. Face à cet enjeu, les organismes professionnels agricoles à vocation technique et les coopératives ont développé un important système d'appui et de conseil via leurs réseaux de techniciens et des outils de modélisation de différents types (conceptuels, de simulation, d'optimisation). Ces outils d'aide à la décision, aujourd'hui de plus en plus répandus, permettent de définir des stratégies de fertilisation à l'échelle des parcelles et des exploitations ; ils servent également au pilotage de l'ajustement des apports fertilisants en cours de culture. Cependant, les aléas qui prédominent en matière de connaissance de la cinétique de minéralisation de l'azote organique des Mafor, représentent encore une limite à l'optimisation de ces outils.

3.3.3.2. A l'échelle du territoire

Au-delà des terres de l'exploitation agricole individuelle, la question de la gestion/valorisation des Mafor se pose sur le territoire d'une ou le plus souvent de plusieurs communes, voire de toute une région, en particulier lorsque les quantités produites dépassent les possibilités d'absorption des sols (Bretagne, Île-de-France, périphéries de grandes métropoles).

Dans ces situations, la gestion des Mafor intègre pour un périmètre défini les déterminants suivants : les quantités et natures des différentes Mafor produites sur le territoire, les surfaces agricoles réceptrices, l'organisation des capacités de stockage, de traitement et de transport des Mafor, les lieux d'implantation des principales unités structurantes.

La stratégie qui en découle permet une meilleure utilisation spatiale des différentes Mafor à recycler, voire la mise en œuvre de circuits de transfert des quantités excédentaires vers d'autres régions qui en sont déficitaires.

Ensuite, l'important sujet des transferts entre producteurs de Mafor et leurs utilisateurs peut être abordé de façon dynamique avec l'aide de modèles de simulation distinguant les unités de production des unités de consommation. Ils font intervenir le calcul des surfaces annuellement nécessaires par le producteur ou son maître d'œuvre, le choix d'un territoire d'épandage sur la base d'un rayon possible (contraintes de transport), le retrait des zones d'exclusion réglementaires, la négociation avec les organismes agricoles représentatifs et les agriculteurs, l'élaboration d'un plan global prévisionnel d'épandage, la procédure réglementaire de validation, les mesures de suivi imposées par l'arrêté d'autorisation, la gestion des contentieux.

Il est intéressant d'observer que les modèles mis au point à l'échelle de l'exploitation agricole ont su évoluer pour s'adapter et s'ajuster aux problématiques territoriales en prenant en compte des dimensions autres que la seule agronomie (économie,

expansion urbaine, équilibres sociaux, zones sous appellations, productions sous signes de qualité).

3.4. Les impacts environnementaux de l'épandage des Mafor

3.4.1. Les émissions polluantes associées aux épandages

La plus grande partie des émissions polluantes issues de la production, du traitement, du stockage et de l'épandage des Mafor résulte de pertes de composés azotés et carbonés sous forme dissoute ou à l'état gazeux.

Les composés organiques ainsi perdus sont émis :

- dans les eaux (de surface ou souterraines) lorsqu'ils se trouvent sous forme dissoute, soit durant la période de stockage (percolation), soit pendant l'épandage (ruissellement), soit après enfouissement (infiltration) ;
- dans l'atmosphère lorsqu'ils se présentent à l'état gazeux pendant la phase de stockage mais surtout lors de l'épandage et jusqu'à leur enfouissement.

3.4.1.1. Les fuites d'azote dans l'environnement

Elles se concrétisent par :

la volatilisation d'ammoniac dans l'atmosphère durant la phase d'épandage et dans les heures qui la suivent :

La volatilisation de l'ammoniac peut concerner une part substantielle de l'azote contenu dans les Mafor, conduisant à autant de réduction de la valeur fertilisante de celle-ci. Les facteurs favorisant la volatilisation de l'ammoniac sont :

- la période et le mode d'épandage (apport en surface sans injection sur sols dépourvus de culture, températures élevées et vent),
- une teneur initiale élevée en azote minéral ammoniacal de la Mafor (lisiers, digestats liquides),
- le type de sol (un sol peu filtrant augmente le potentiel de volatilisation).

Ces pertes peuvent être réduites par un enfouissement immédiat ou à très court délai pendant ou après épandage pratiqué par temps froid en l'absence de vent. À l'inverse, un épandage sur une culture en croissance ou une prairie ne permettra pas l'enfouissement.

la lixiviation de nitrates vers les eaux profondes en période de drainage des sols (hiver principalement) :

Elle intervient majoritairement lorsqu'un excès d'azote minéral (non consommé par les plantes) se trouve disponible dans le sol au moment où s'effectue le drainage de celui-ci, en début de période hivernale.

Le risque de lixiviation est donc corrélé à la quantité d'azote apportée par la Mafor qui n'aura pas été consommée par les plantes avant leur récolte. Cependant il existe une

part d'incertitude en raison de l'intervention dans le processus d'autres facteurs dépendant du climat, de la nature du sol et de son activité microbienne.

L'installation de cultures pièges à nitrates (CIPAN) peut constituer un levier d'action pour réduire le risque de lixiviation, sous réserve d'un enfouissement tardif. À l'inverse, la céréale ne consommant que très peu d'azote en début de période de végétation, une culture de blé d'hiver, après apport de Mafor en automne, augmente ce risque. C'est pourquoi les programmes d'actions régionaux ont souvent interdit les épandages d'automne sur céréales..

Une autre source potentielle non négligeable de fuite d'azote dans les eaux souterraines est représentée par les stockages non couverts de Mafor sur sol nu.

3.4.1.2. Les émissions de gaz à effet de serre

Les trois gaz à effet de serre provenant de l'épandage des Mafor et qui contribuent potentiellement au dérèglement climatique (sans que l'on sache à ce jour en mesurer l'impact réel) sont :

le protoxyde d'azote (N_2O)⁷⁶, qui résulte de processus biologiques de longue durée (l'apport de Mafor stimule l'activité microbienne du sol) et dont 75 % des sources viennent des résidus organiques issus de l'agriculture ;

le méthane (CH_4), émis en bien moindre quantité que le N_2O , qui est produit durant le stockage des Mafor et dans un court laps de temps après l'épandage⁷⁷ ;

le gaz carbonique (CO_2) dont il est extrêmement difficile de mesurer la part due aux Mafor au regard de celle qui provient de l'activité microbienne naturelle du sol.

3.4.1.3. Les composés organiques volatiles et les émissions d'odeurs

Un mélange complexe de substances chimiques volatiles issues de l'activité microbiologique est à l'origine des émissions d'odeurs nauséabondes au moment de l'épandage au champ des Mafor.

Il s'agit en particulier de composés organiques volatiles (COV), d'ammoniac (NH_3) et de sulfure d'hydrogène (H_2S) en teneurs variables selon la nature de la Mafor, son degré de transformation, ses conditions de stockage. Les conditions climatiques, au moment de l'épandage, interfèrent également sur ces teneurs.

Le dégagement d'odeurs plus ou moins fortes, nauséabondes et persistantes, lors de l'épandage sur les terres agricoles des Mafor, est l'un des facteurs (mais pas le seul) qui explique les difficultés d'acceptation sociale de cette pratique (cf § 7).

D'une façon générale, une partie importante des COV et le H_2S sont émis en fortes quantités dès le début de l'épandage et disparaissent assez rapidement (moins de 24 heures). En revanche, une autre partie minoritaire des COV, les acides gras volatiles (AGV) et les phénols, sont à l'origine de la rémanence des odeurs perturbantes jusqu'à l'enfouissement.

⁷⁶ Ce gaz intervient également dans la destruction de la couche d'ozone stratosphérique.

⁷⁷ Cependant les sols cultivés constituent sur le long terme des puits de CH_4 qui atténuent considérablement les effets potentiels des émissions issues des Mafor.

L'injection directe de Mafor dans le sol ou leur enfouissement très rapide (voire immédiat) sont les moyens les plus efficaces (mais pas toujours à 100 %) de lutte contre les émissions odorantes.

3.4.1.4. Le carbone organique dissous

Bien qu'en proportion faible au regard du carbone total contenu dans les Mafor, les composés carboniques dissous peuvent revêtir une grande importance en tant que vecteurs potentiels de contaminants chimiques et/ou organiques dans les couches superficielles des sols. Très variable selon la Mafor apportée, leur composition chimique (encore peu étudiée) est réputée peu stable dans le temps.

3.4.2. Les actions pour limiter les impacts environnementaux de l'épandage des Mafor

Les leviers d'action permettant de réduire les pollutions et nuisances évoquées ci-dessus sont :

- les conditions et modalités de stockage (stabilité du produit stocké, durée, couverture),
- les modalités d'épandage au champ (météorologie, entretien du matériel, injection directe dans le sol, enfouissement immédiat ou très rapide),
- le choix de la période de l'épandage au regard de la couverture végétale, des conditions climatiques et de l'itinéraire cultural de la parcelle,
- la détermination de la dose de Mafor épandue en fonction de sa composition qui doit être connue et du besoin estimé des plantes cultivées.

3.5. Les risques sanitaires liés à l'épandage des Mafor

Les Mafor sont susceptibles de contenir des éléments dits « contaminants » dont la dispersion sur les parcelles agricoles lors, de l'épandage, présente certains risques de perturbation du milieu et de ses produits d'exploitation.

Ces risques portent sur trois domaines principaux :

- l'environnement et en particulier l'eau, le sol, la flore et la faune sauvages (micro et macro),
- la santé animale et donc la productivité des animaux d'élevage,
- la santé humaine en cas de consommation de denrées alimentaires (d'origine végétale ou animale) ou d'eau contaminées.

Classiquement, les contaminants rencontrés dans les Mafor sont classés en trois catégories :

- les agents biologiques pathogènes (bactéries, virus, champignons, levures, parasites) ;

- les contaminants chimiques organiques, souvent dénommés composés traces organiques (CTO), issus des activités humaines et qui comprennent un certain nombre de substances dites émergentes ;

- les contaminants chimiques minéraux, autrement appelés éléments traces minéraux (ETM)⁷⁸.

L'importance néfaste potentielle de ces contaminants varie considérablement selon leur teneur initiale au sein des Mafor brutes, les traitements appliqués à celles-ci, leur comportement (devenir) après épandage et enfouissement dans les sols, les formes et possibilités de leur transfert dans l'eau, vers les plantes et les animaux, ainsi que leurs effets sur les êtres vivants.

Ces différentes variables sont abordées ci-dessous pour chaque type de contaminant.

3.5.1. Les contaminants biologiques d'origine humaine et animal

Il s'agit des principales familles biologiques suivantes : virus, bactéries, protozoaires, helminthes (ou vers parasites des voies digestives et respiratoires), champignons et levures. S'y ajoutent potentiellement les prions, sans que des travaux probants ne permettent de l'affirmer, mais dont la très grande résistance à la dégradation suggère leur possible présence dans les Mafor.

3.5.1.1. Teneur des Mafor en agents pathogènes

Les agents pathogènes cités plus haut sont présents essentiellement dans les matières fécales. On les retrouvera donc, avant tout, dans les Mafor suivantes lorsqu'elles sont à l'état brut : les effluents d'élevage, les déchets d'abattoirs, les boues issues du traitement des eaux usées urbaines.

En revanche, la probabilité est très faible de trouver ces éléments dans les Mafor obtenues à partir des déchets verts, de l'industrie papetière ou des cendres, sauf si une contamination exogène s'est produite, durant le transport par exemple.

Pour ce qui concerne les résidus des ordures ménagères, les traitements qu'ils doivent nécessairement subir avant épandage, réduisent considérablement leur teneur en agents pathogènes.

3.5.1.2. Effets des traitements

L'impact d'un traitement sur l'inactivation des micro-organismes se mesure en termes d'abattement de la concentration initiale à l'état brut, exprimé en unités logarithmiques.

L'élimination des pathogènes présents dans une Mafor résulte de trois principaux paramètres :

- la durée du stockage et des phases de traitement,
- l'élévation de la température pendant le traitement,

⁷⁸ Cette dénomination a tendance à remplacer actuellement les terminologies plus anciennes d'éléments traces métalliques ou de métaux lourds.

- l'obtention d'un pH élevé en fin de traitement.

Les traitements les plus efficaces appliqués aux Mafor brutes sont :

- le compostage, lorsqu'il est bien conduit⁷⁹, permet un abattement significatif de la plupart des pathogènes ;

- la digestion anaérobie thermophile (55°C) est sensiblement plus efficace que la digestion mésophile (35°C), notamment lorsqu'elle s'accompagne d'un temps de séjour prolongé de la Mafor dans le digesteur ;

- le chaulage augmente le pH et voit son efficacité renforcée lorsqu'il est appliqué sur des Mafor riches en matière sèche et à des températures élevées.

Ces traitements sont convenablement adaptés pour hygiéniser les effluents d'élevage, les déchets organiques d'abattoirs et les boues de station d'épuration.

Cependant, en période stockage post-traitement, il n'est pas rare d'observer une certaine reprise de l'activité et de la croissance des bactéries pathogènes lorsque les conditions de leur développement se trouvent réunies.

De plus, malgré les traitements, certains agents pathogènes bactériens et parasitaires peuvent persister au sein de la Mafor à l'état de spores ou de kystes, en général à de faibles teneurs.

Les différents traitements d'abattement de la charge organique pathogène ne peuvent donc jamais garantir absolument l'innocuité des Mafor.

3.5.1.3. Le devenir des pathogènes

- La survie dans les sols

Avant tout apport de Mafor, le sol contient naturellement des bactéries qui peuvent être pathogènes pour l'homme et les animaux (agents du charbon, de la listériose, de la para tuberculose, etc.). Elles proviennent de la faune sauvage, se sont adaptées à la survie dans le milieu hors de leur hôte et sont capables d'y persister pendant de très longues périodes (plusieurs décennies).

Les agents pathogènes apportés par les Mafor ont une durée de survie très variable dans le sol (de quelques jours à plus d'un an, selon différentes expériences en laboratoire).

Les facteurs qui influent sur la durée de survie des bactéries pathogènes sont repris dans le tableau ci-dessous (extrait de la synthèse de l'ESCo Mafor).

Facteurs environnementaux	Evolution de la survie
Taux d'humidité	Augmente avec le taux d'humidité et en cas de pluie
Capacité de rétention d'eau	Plus longue dans les sols argileux
Température	Plus longue à basse température

⁷⁹ C'est-à-dire avec une aération et une élévation suffisantes de la température (60/70°C) sur l'ensemble du tas ou de l'andain.

pH	Plus courte dans les sols acides
Ensoleillement	Plus courte en surface (effet des UV)
Matière organique	Augmente en présence de matière organique
Compétition antagoniste de la microflore ambiante	Plus longue dans les sols peu riches en flore autochtone

Dans un sol frais ou froid, un virus peut résister durant quelques semaines à plusieurs mois, une survie de l'ordre de trois mois étant reconnue commune.

Les œufs des vers parasites émis dans les matières fécales de leurs hôtes, sont constitués de telle façon qu'ils puissent rester viables pendant plusieurs mois dans l'environnement extérieur (le sol en particulier) jusqu'à ce qu'ils soient éventuellement absorbés par un nouvel hôte intermédiaire ou définitif.

- Le transfert des agents pathogènes vers les eaux

De très nombreux paramètres interviennent dans ce transfert : porosité du sol, fissures géologiques, crevasses de dessiccation, pentes, adsorption des pathogènes sur la matière organique, taille des micro-organismes, structure de la Mafor.

Globalement l'impact des épandages sur la qualité microbiologique des eaux est plus marqué sur les eaux superficielles (ruissellement) que dans les nappes phréatiques. Toutefois, certains travaux ont permis de déceler la présence de virus et de germes fécaux jusqu'à près d'un mètre de profondeur peu de temps après épandage de lixiviats.

- Le transfert vers les plantes

La contamination des végétaux est fonction de la capacité des micro-organismes pathogènes à persister sur ou dans différentes parties de la plante. Si certaines bactéries peuvent s'y multiplier, ce n'est absolument pas le cas des virus ni des parasites.

Les tissus aériens des plantes se contaminent lors d'épandages de Mafor directement sur cultures en place ou encore par éclaboussures par temps de fortes pluies. Cependant les conditions de survie des agents pathogènes n'y sont pas optimales (rayonnement UV par exemple). Les contaminations végétales par la voie racinaire sont plus rarement décrites. Il en va de même pour ce qui concerne les graines et fruits qui semblent peu sensibles à ce type de contamination.

Dans quelques cas de toxi-infections alimentaires collectives, la consommation de légumes crus dans un délai trop court après épandage sur la culture a pu être suspectée.

La survie des pathogènes décroissant au fil du temps, le respect d'un délai suffisant (3 à 6 mois) entre l'épandage et la plantation (a fortiori la récolte) est un moyen efficace de réduction du risque de contamination des végétaux.

- Le transfert vers les animaux et l'homme

Les animaux d'élevage sont exposés à la contamination d'agents pathogènes par l'ingestion d'herbes ou de fourrages divers, la consommation de terre qui peut atteindre parfois de l'ordre de 15 % de la masse totale ingérée, en cas de pâtures saturées d'eau et piétinées, l'absorption d'eau de boisson lorsqu'il s'agit d'eaux superficielles contaminées ou polluées.

Compte tenu d'un risque non nul de contamination naturelle du sol, des végétaux et des eaux superficielles avant tout apport de Mafor, la part relative prise par celles-ci dans les risques de transmission d'agents pathogènes est souvent très difficile à déterminer.

À ce jour, il semble qu'aucune étude véritablement documentée n'ait apporté la preuve d'une maladie animale déclarée suite à la contamination des animaux d'élevage après épandage d'une Mafor contenant l'agent pathogène responsable de la maladie en question.

Pour autant, chaque cheptel étant spécifiquement adapté à son propre microbisme, donc plus ou moins sensible à celui d'un autre troupeau, il existe une prise de risque sanitaire à épandre des effluents d'un élevage sur les terres pâturées par les animaux d'une autre exploitation agricole.

Pour ce qui concerne l'homme, les sources potentielles de contamination sont multiples : contacts avec des animaux porteurs ou excréteurs, consommation de denrées d'origine animale contaminées, consommation de végétaux crus contaminés par épandages de Mafor ou par l'eau d'irrigation, consommation de coquillages contaminés par des eaux de ruissellement polluées, ingestion d'eau non potable, etc.

Dans ces conditions, il est donc pratiquement impossible de déterminer les sources de contamination qui se trouvent être à l'origine des pathologies telles que la listériose, les toxi-infections alimentaires collectives, les infections à salmonelles.

Cas particulier des bactéries résistantes aux antibiotiques

L'utilisation relativement massive des antibiotiques en élevage à des fins préventives ou thérapeutiques se traduit par leur présence (sous forme métabolisée ou non) dans les effluents produits par les animaux et y favorise la sélection de souches bactériennes résistantes. Pour sa part, la flore sensible est rapidement éliminée sous l'effet des antibiotiques.

Il en va de même en ce qui concerne les boues issues des stations d'épuration urbaines avec cette fois pour origine l'antibiothérapie humaine.

Or ces Mafor (effluents d'élevage et boues urbaines) semblent constituer des milieux favorables au maintien et à la multiplication des souches bactériennes antibiorésistantes en raison de leur teneur en certains minéraux (cuivre et zinc par exemple). De plus, l'épandage des Mafor représente un excellent vecteur de dissémination de souches résistantes dans l'environnement.

Dans les sols, où le cuivre et le zinc s'accumulent au fur et à mesure des épandages de lisiers notamment, le phénomène se complique encore par des possibilités biologiques de transfert du matériel génétique porteur de la résistance à d'autres souches de bactéries qui en étaient jusqu'alors dépourvues.

Les traitements les plus efficaces pour abattre en partie la concentration microbienne antibiorésistante des effluents d'élevage et des boues de station d'épuration sont ceux qui font appel au compostage associé ou non à la digestion anaérobie thermophile. Le chaulage paraît également doté d'une certaine efficacité. Par contre le stockage du lisier serait pratiquement sans effet.

Ainsi, les effluents d'élevage et les boues de stations d'épuration peuvent être considérés comme des sources de bactéries résistantes aux antibiotiques, susceptibles de dissémination par le biais de l'épandage.

3.5.2. Les contaminants organiques (composés traces organiques ou CTO)

Il s'agit de molécules de nature chimique et d'origines très diverses telles que :

- les hydrocarbures aromatiques, les dioxines, les furanes issus de combustion,
- les composants de produits manufacturés comme les solvants, les plastifiants, les détergents,
- les médicaments, produits de soins et les phytosanitaires,
- les hormones naturelles ou de synthèse (œstrogènes par exemple).

3.5.2.1. Persistance et dispersion dans le milieu

Leur nature organique en fait des composés biodégradables à plus ou moins brève échéance par voie biologique (effet des micro-organismes) ou par voie physico-chimique (hydrolyse ou photolyse). Les métabolites issus de ces dégradations plus ou moins complètes peuvent à leur tour devenir contaminants.

Certains CTO sont extrêmement persistants et peuvent se lier chimiquement à la matière organique présente dans le sol, les rendant quasi indétectables alors qu'ils sont effectivement présents.

Aussi, les CTO peuvent être classés en deux catégories :

- les contaminants dits « persistants » qui appartiennent aux familles des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), des polychlorobiphényles (PCB) et des produits pharmaceutiques. En France, pour certains d'entre eux (3 HAP et 7 PCB), les teneurs maximales admises sont réglementées dans les boues urbaines, les effluents industriels issus d'ICPE et les produits fertilisants normés. Leur dissipation est lente (plusieurs mois), parfois seulement apparente et rarement totale ;
- les contaminants dits « non persistants » qui se dissipent en quelques jours, tels certaines substances pharmaceutiques anti inflammatoires ou sulfamides et les détergents.

Entre ces deux catégories, les antibiotiques et d'autres produits émergents (perturbateurs endocriniens) sont considérés comme moyennement persistants.

3.5.2.2. Les CTO dans les différents types de Mafor

La documentation disponible concerne avant tout les CTO réglementés et leur présence dans les boues, les composts urbains, les cendres et les produits normés. Les teneurs en CTO des effluents d'élevage sont moins étudiées.

Il ressort de ces travaux que :

- les méthodologies actuelles de détection et de quantification des CTO dans les Mafor présentent de nombreuses limites et que les résultats obtenus ne sont pas toujours comparables ;
- les teneurs en CTO persistants sont en général sensiblement inférieures aux seuils réglementaires lorsqu'ils sont fixés ;
- les effluents d'élevage contiennent des CTO persistants, mais de façon moins importante que les Mafor d'origine urbaine ou industrielle ;
- les antibiotiques et autres composés médicamenteux (anti-inflammatoires, neuroleptiques, hormones) sont détectés de façon quasi systématique dans les boues urbaines et dans les effluents d'élevage mais selon des teneurs beaucoup plus variables dans ces derniers ;
- les effets des traitements des Mafor sur les CTO sont encore relativement mal connus, mais il apparaît que les traitements aérobies sont susceptibles de réduire la teneur de certains d'entre eux parmi les moins persistants. Les liaisons fortes qui se forment entre certains CTO et la matière organique du substrat compliquent les recherches en ce domaine et rendent les résultats expérimentaux obtenus relativement aléatoires.

Les effets réels, à long terme, des flux d'apports de CTO par épandage sur les terres cultivées sont relativement peu étudiés en France. Cependant, les travaux réalisés sur des CTO persistants (HAP, PCB) tendent à montrer que des apports réguliers de Mafor, en conditions « normales », ne généreraient pas d'augmentation des stocks de CTO présents dans les sols.

3.5.2.3. Les transferts de CTO

- Transfert vers les eaux

La détection des PCB (les plus hydrophobes et les plus résistants) ou celle de pesticides dans les nappes souterraines démontre un transfert possible et réel.

Pour les produits pharmaceutiques et hormonaux, leurs traces sont décelées dans des eaux de drainage après épandage de boues urbaines ; cependant la durée de persistance de ce type de CTO étant de l'ordre de quelques jours au plus, leur disparition intervient très rapidement.

Les facteurs favorisant le transfert des CTO vers les eaux et leur mobilité convergent lorsque les sols sont drainants, à faible capacité de rétention et propices aux écoulements superficiels. Dans ce cas, le risque de transfert des CTO les plus persistants vers les eaux souterraines se trouve accru.

- Transfert vers les végétaux

Pour les CTO persistants (HAP, PCB) anciennement connus, il apparaît que le risque de transfert aux végétaux est très faible.

En revanche, parmi les CTO émergents, les médicaments (antibiotiques notamment) peuvent donner lieu à une absorption systémique à partir des racines de la plantes avec transfert interne des molécules vers les tiges et les feuilles. La teneur et la disponibilité du contaminant dans les Mafor sont des facteurs déterminants pour l'importance du phénomène.

- Transfert vers les animaux

La voie prépondérante de contamination des animaux est l'ingestion de fourrage et de particules du sol.

Les travaux menés actuellement apportent des résultats trop fragmentaires et trop difficiles à interpréter pour parvenir à mettre en évidence, de façon certaine, le transfert des CTO contenus dans les Mafor vers les animaux et leurs produits.

Toutefois, le comportement des molécules CTO très hydrophobes et très persistantes (PCB, PCDD/F, TCDD) les conduisent à s'accumuler dans les tissus graisseux ou à être excrétées (matières fécales, urines, lait, œufs).

Les CTO plus hydrophiles se concentrent plutôt dans le foie et les reins des animaux.

La capacité intestinale des animaux à extraire les CTO ingérés étant relativement élevée, il convient de maintenir une surveillance régulière sur la présence des CTO persistants dans les produits animaux lipophiles (graisse, lait, œufs).

3.5.3. Les contaminants minéraux (éléments traces minéraux ou ETM)

Présents naturellement dans l'environnement, les ETM sont constitués des oligo-éléments (métaux et autres) indispensables à la vie (cuivre, zinc, bore, nickel, vanadium, sélénium, molybdène, chrome, etc.) et d'autres éléments non indispensables à la vie tels que le mercure, le plomb et le cadmium.

Au-delà d'un certain seuil de concentration, tous ces éléments peuvent être toxiques pour les êtres vivants. En effet, les ETM ne se dégradent pas.

Les ETM qui entrent dans la composition des nanoparticules (titane, silice, cérium, aluminium, fer, argent), sont susceptibles de présenter une réactivité élevée en raison de leur forme physique, caractérisée par un rapport surface/volume très important. Or les nanoparticules, issues de l'activité humaine, se retrouvent éliminées via les ordures ménagères et sous forme dissoute dans les boues d'épuration des stations urbaines et/ou industrielles.

Sur le plan réglementaire, à ce jour, 9 ETM (cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc, arsenic, sélénium) sont encadrés par différents textes et normes (voir annexe 4) pour ce qui concerne leurs concentrations maximales dans certaines Mafor et leur flux d'apport autorisés dans les sols.

3.5.3.1. Les ETM dans les Mafor

- Dans les effluents d'élevage

Ce sont principalement le cuivre et le zinc qui y sont présents parfois à de fortes concentrations, puisque celles-ci peuvent atteindre de 400 à 800 mg de cuivre par kg de MS de lisier de porc. Le cuivre et le zinc sont abondamment utilisés dans les rations alimentaires des élevages intensifs de porc en tant qu'activateur de croissance (cuivre) et protecteur cutané (zinc).

La digestion du lisier concentre les ETM dans le digestat solide mais elle en réduit la mobilité et la disponibilité dans le sol après épandage.

Pour ce qui concerne les effluents d'élevage autres que le lisier de porc et les déchets agricoles d'origine végétale, les teneurs en ETM mesurées sont généralement très en deçà des normes fixées pour les amendements organiques, y compris dans les digestats.

Les données manquent encore pour évaluer précisément le rôle éventuel du compostage sur les concentrations en ETM mais il semble que leur mobilité et leur disponibilité serait moins importante après traitement.

- Dans les boues des stations d'épuration (urbaines et industrielles)

Les principaux ETM présents dans les boues urbaines proviennent des utilisations domestiques et du ruissellement des eaux de pluie (ou de lavage) sur les surfaces imperméabilisées (voirie, parkings, plates-formes de stockage). De très nombreux produits et activités en sont à l'origine : pneumatiques, pigments, ustensiles culinaires, tuyauteries, amalgames dentaires, industries chimiques, industries du bois, pigments, peintures, etc.

Les ETM majoritaires (zinc, cadmium, chrome, plomb, cuivre, mercure, nickel, arsenic, sélénium) contenus dans les eaux usées sont concentrés (entre 70 et 90 %) dans les boues produites, qui, d'une façon générale, respectent les teneurs plafonds fixées par la réglementation.

Les effets des différents types de traitement des boues peuvent se résumer ainsi :

– les boues de lagunage extraites selon de faibles fréquences (tous les 10 à 15 ans) sont fortement minéralisées et plus riches en ETM que celles provenant d'autres filières de traitement ;

– la digestion (aérobie et anaérobie) des boues, concentre mécaniquement les teneurs en ETM dans le digestat solide, par réduction de la matière organique, mais les complexes ETM/matière organique qui se forment réduisent la mobilité des éléments traces minéraux ;

– le compostage des boues réduirait la concentration en ETM en raison d'un effet dilution venant de l'ajout de substrat structurant carboné et il aurait aussi l'avantage de limiter la mobilité des ETM et leur phytotoxicité.

Les boues industrielles issues des secteurs de la papeterie, de la distillerie et du textile, lorsqu'elles ont été étudiées, présentent des teneurs en ETM (zinc, nickel, plomb, chrome) sensiblement plus faibles que les boues urbaines.

- Dans les autres Mafor

Dans les ordures ménagères, les sources d'ETM sont constituées avant tout de déchets métalliques (piles, fil électrique, verre, composants électroniques, additifs alimentaires). Certains composts issus d'ordures triées mécaniquement, sont susceptibles de présenter des teneurs en ETM (cuivre, plomb et zinc notamment) supérieures aux valeurs fixées par la norme NFU 44-051, alors que ceux qui sont obtenus à partir de déchets verts ont des concentrations bien inférieures.

Les cendres, produites par l'incinération des boues de stations d'épuration, de bois ou de déchets agricoles végétaux, ainsi que les biochars, concentrent les teneurs en ETM qui dépassent parfois les valeurs plafonds autorisées.

Les sédiments de dragage de rivières et fleuves navigables ou à l'aval d'agglomérations à long passé industriel seraient proches, voire susceptibles de dépasser, dans certains cas, les teneurs limites en cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb et zinc.

3.5.3.2. Apports d'ETM et flux de Mafor

À l'échelle de la France, les apports d'ETM, via les Mafor, ont été étudiés, comparativement à ceux provenant de l'épandage d'engrais minéraux et d'origine atmosphérique. Il ressort de ces travaux que :

- les effluents d'élevage sont responsables de plus de 50 % des apports de cuivre, de zinc, d'arsenic, de molybdène, de mercure et de nickel ;
- les engrais dits chimiques contribuent à plus de 40 % aux apports de chrome, de cadmium et de sélénium ;
- les boues et composts d'origine urbaine ne dépasseraient pas 20 % des apports totaux en ETM.

Compte tenu de l'hétérogénéité de la répartition des élevages dans notre pays, il est bien évident que ces valeurs moyennes nationales ne sont pas le reflet des disparités des situations régionales.

À l'échelle de la parcelle agricole, le flux d'ETM est directement fonction des Mafor épandues, de leur quantité et de la fréquence des épandages.

Le cuivre et le zinc sont les ETM les plus apportés aux sols agricoles recevant des effluents d'élevage. Ainsi, l'épandage d'un lisier de porc, en quantité agronomique raisonnable, pourrait enrichir les teneurs en cuivre et zinc de 1 à 2 % de la partie la plus superficielle du sol. Ces valeurs sont réputées supérieures aux exportations de cuivre et de zinc (besoin des plantes, érosion, lixiviation). Une augmentation progressive des concentrations en ces ETM dans les sols pourrait donc résulter d'épandages répétés de ce type d'effluent sur les mêmes parcelles.

En ce qui concerne les concentrations en ETM mesurées dans les sols, les teneurs constatées aujourd'hui (réseau de mesure de la qualité des sols) ne distinguent pas la part pédo-géochimique naturelle de celle d'origine anthropique. Ces études montrent une très faible contamination des terres agricoles et des forêts au regard de ce qui est observé dans certains sites et sols pollués par les activités industrielles humaines (passées ou actuelles).

Cependant, les ETM ne se dégradant pas, l'effet de leur accumulation dans les sols, à long terme, représente un risque pour la santé humaine, animale et végétale en raison de leur toxicité au-delà de certains seuils de concentration. Ce phénomène se trouve accru par les apports de nanoparticules contenues dans les boues d'épuration urbaine.

3.5.3.3. Les transferts d'ETM

- Vers les eaux

La plupart des ETM présents dans le sol ont une faible solubilité et sont fortement liés à la matière organique ou aux oxydes métalliques qu'il renferme. Ainsi, la lixiviation ne concernerait que de l'ordre de 1 % des ETM, n'affectant les stocks que de façon très marginale et produisant un risque minime de pollution des eaux (sauf peut-être sur le très long terme).

- Vers les plantes

Seule la fraction dite bio-disponible des ETM est susceptible d'être absorbée par la microflore, la microfaune, les plantes et les animaux. Cette fraction bio-disponible varie beaucoup avec la nature de la Mafor et des traitements qu'elle a subis (cf ci-dessus les effets du compostage par exemple). D'autres facteurs interviennent dans la bio-disponibilité des ETM, en particulier le pH du milieu, la force des liaisons chimiques unissant les ETM à la matière organique et la minéralisation progressive de cette matière organique. Pour autant, il n'est pas démontré aujourd'hui que cette minéralisation s'accompagne d'un relargage massif d'ETM dans le sol. Par ailleurs, la profondeur d'enfouissement de la Mafor au regard du système racinaire peut également jouer un certain rôle.

Selon les concentrations, la nature des ETM et l'espèce végétale considérée, les effets de ces contaminants peuvent être :

- stimulants pour les végétaux, lorsqu'il s'agit d'oligo-éléments présents en faibles concentrations mais indispensables à la vie, tels que le cuivre, le zinc, le bore et le molybdène ;
- générateurs de risques sanitaires en cas de dépassement des seuils autorisés par la réglementation pour le plomb, le cadmium ou le mercure par exemple ;
- inhibiteurs de la croissance des plantes par action phytotoxique lorsqu'ils sont en concentration excessive.

En général, la présence des ETM est moins abondante dans les grains que dans les autres parties de la plante.

Les conditions qui prévalent actuellement dans les apports d'effluents d'élevage et de boues de stations d'épuration (quantités épandues, fréquence des apports, teneur moyenne des Mafor en ETM) ne permettent pas d'observer d'augmentation significative du transfert des ETM vers les plantes cultivées. Les exceptions connues concernent le zinc en cas d'épandages de boues répétés.

- Vers les animaux

À la différence des CTO (davantage lipophiles et décelés dans les graisses animales), les ETM tendent à se concentrer dans le foie et les reins, à des teneurs variables mais

plus élevées que dans les viandes. Une directive européenne (CE 1831/2003) précise les concentrations maximales autorisées en cadmium et en plomb dans le lait, la viande et les abats.

Par ailleurs, il a été démontré que les ETM peuvent interagir entre eux, certains non essentiels à la vie (cadmium, mercure) freinant l'absorption des oligo-éléments par l'organisme. Dans les conditions où les ETM sont mélangés au substrat, il est très difficile d'apprécier le rôle que peut avoir l'apport d'une Mafor sur la nutrition, la santé et la productivité des animaux d'élevage.

3.5.4. Récapitulation des principales caractéristiques sanitaires de l'épandage des Mafor

3.5.4.1. Les contaminants biologiques ou agents pathogènes

Tous les types d'agents pathogènes connus sont susceptibles d'être véhiculés par l'épandage des effluents d'élevage, des boues et composts issus des stations d'épuration urbaines. Ils y sont décelés presque systématiquement en cas de recherche.

Si les virus et la plupart des bactéries pathogènes disparaissent le plus souvent en quelques jours, des conditions alliant basse température et humidité peuvent en prolonger la durée de virulence jusqu'à plusieurs mois. Les formes sporulées de certaines bactéries et les kystes de parasites peuvent rester infectant pendant plusieurs années.

La contamination des eaux par les agents pathogènes résulte pour l'essentiel du ruissellement de surface.

Le mélange d'effluents bruts de diverses origines, avant leur épandage, présente un risque certain d'apport de nouvelles populations pathogènes au contact de végétaux et d'animaux qui n'y sont pas adaptés. Toutefois, aucun cas probant de transmission de maladies contagieuses d'un troupeau à un autre par la voie des Mafor n'est à ce jour recensé.

La consommation par l'homme de végétaux crus, récoltés dans un délai court après épandage de Mafor contaminées, a parfois été suspectée comme étant à l'origine de toxi-infections alimentaires.

La présence d'antibiotiques rejetés par les animaux ou par l'homme dans ces Mafor favorise la sélection de souches bactériennes antibiorésistantes qui peuvent se multiplier dans les sols puis contaminer le milieu, sa flore et sa faune. L'enjeu de santé publique qui en découle est majeur.

Plus la durée de stockage des Mafor brutes contaminées par des agents pathogènes sera longue, plus la charge infectante potentielle en sera abaissée.

Certains traitements thermophiles des effluents d'élevage et urbains bruts permettent de les hygiéniser en abattant très sensiblement (sans l'éliminer totalement) la charge bactérienne, y compris les souches antibiorésistantes. Les traitements les plus efficaces font appel au compostage couplé ou non avec la digestion anaérobie thermophile, ainsi qu'au chaulage.

3.5.4.2. Les composés traces organiques (CTO)

Ils appartiennent à de nombreuses familles chimiques et sont plus ou moins rapidement biodégradables. Les CTO persistants peuvent être retrouvés dans le sol jusqu'à plusieurs années après leur émission.

La disparition des CTO (ou plutôt leur dissipation) n'est, le plus souvent, qu'apparente après leur dégradation qui produit des métabolites plus difficilement identifiables et fortement liés à la matière organique du sol, ce qui en limite la biodisponibilité.

Dix CTO parmi les plus persistants font l'objet de réglementations, fixant leurs teneurs maximales admissibles dans certaines Mafor ; les mesures effectuées dans les effluents d'élevage et les boues de station d'épuration ne montrent pas de dépassement des valeurs limites.

Parmi les CTO non réglementés, se trouvent de très nombreuses molécules à usage domestique, professionnel, pharmaceutique (antibiotiques, anti-inflammatoires, hormones), cosmétique et phytosanitaire. Leur présence dans les effluents d'élevage et dans les boues, composts et digestats d'origine urbaine est avérée et systématique. Cependant, dans la plupart des cas, leur persistance est de faible durée (de l'ordre de quelques jours).

Les possibilités de transfert des CTO dépendent de leur biodisponibilité dans la Mafor et dans le sol ; celle-ci est souvent admise comme relativement faible.

Cependant, plusieurs études ont démontré que certains CTO, bien que fixés à la matière organique (antibiotiques par exemple), peuvent rester actifs et être remobilisés, puis transférés vers l'eau, les plantes et les animaux.

La contamination des animaux s'effectue par ingestion de terre, de fourrage et de pédofaune. Les CTO les plus hydrophobes et les plus persistants s'accumulent dans les tissus et produits riches en matière grasse (graisse animale, lait, œufs). Au contraire les CTO plus hydrophiles et moins persistants sont retrouvés préférentiellement dans le foie et les reins.

Les effets des traitements des Mafor sur les CTO sont encore relativement mal connus mais il apparaît que les traitements aérobies sont susceptibles de réduire la teneur de certains d'entre eux parmi les moins persistants. Les liaisons fortes qui se forment entre certains CTO et la matière organique du substrat compliquent les recherches en ce domaine et rendent les résultats expérimentaux obtenus relativement aléatoires.

3.5.4.3. Les éléments traces minéraux (ETM)

Les ETM ne se dégradent pas. Ils s'accumulent lentement dans les sols objets d'épandages répétés. À ce titre, ils représentent un enjeu majeur de santé publique en raison de leur toxicité pour les êtres vivants au-delà de certains niveaux.

À ce jour, 9 ETM font l'objet de dispositions réglementaires et normatives fixant des valeurs limites dans certaines Mafor.

Ils sont présents dans toutes les Mafor, en général sous de faibles concentrations, à l'exception des cendres où ils sont plus fortement représentés et du lisier de porc où le cuivre et le zinc peuvent dépasser les valeurs limites fixées par la réglementation.

Les conditions qui prévalent actuellement dans les apports d'effluents d'élevage et de boues de stations d'épuration (quantités épandues, fréquence des apports, teneur moyenne des Mafor en ETM) ne permettent pas d'observer d'augmentation significative du transfert des ETM vers les plantes cultivées. Les exceptions connues concernent le zinc en cas d'épandages de boues répétés.

À la différence des CTO (davantage lipophiles et décelés dans les graisses animales) les ETM tendent à se concentrer dans le foie et les reins, à des teneurs variables, plus élevées donc dans les abats que dans les viandes. Une directive européenne précise les concentrations maximales autorisées en cadmium et en plomb dans les produits carnés et le lait.

La digestion du lisier concentre les ETM dans le digestat solide mais elle en réduit la mobilité et la disponibilité dans le sol après épandage.

Pour ce qui concerne les effluents d'élevage autres que le lisier de porc et les déchets agricoles d'origine végétale, les teneurs en ETM mesurées sont généralement très en deçà des normes fixées pour les amendements organiques, y compris dans les digestats.

Il semble que le compostage réduise la mobilité et la disponibilité des ETM.

3.5.5. Les leviers permettant de réduire les impacts sanitaires de l'épandage des Mafor

Ils sont de cinq types :

- l'organisation des filières de traitement des Mafor pour intensifier la maîtrise des agents pathogènes par la voie des traitements thermophiles en complément de la digestion anaérobie (méthanisation) ;
- la maîtrise de la diffusion de l'antibiorésistance ;
- l'approfondissement des connaissances relatives aux risques générés par les CTO et aux mécanismes chimiques qui influent sur le devenir dans les Mafor et leur biodisponibilité dans le sol ;
- la surveillance de l'évolution des concentrations des ETM avec prise en compte des risques de toxicité liés aux teneurs excessives des sols en cuivre, zinc et cadmium ;
- la conduite d'études spécifiques sur le devenir des nanoparticules dans les sols et leur rôle dans l'accroissement de la toxicité potentielle des ETM.

3.6. Données économiques sur la valorisation agricole des Mafor

Les enquêtes, études et publications diverses ne donnent un aperçu que très incomplet des coûts de traitement, de stockage, de transport et d'épandages des Mafor. Il en est de même pour l'évaluation des externalités positives ou négatives générées par les pratiques les plus courantes de valorisation des Mafor les plus importantes quantitativement et les mieux connues (effluents d'élevage, boues d'épuration traitées).

L'approche comparative entre Mafor et engrais minéraux est particulièrement délicate à mener en raison des cultures concernées, de la fluctuation de leurs cours de vente et des écarts de rendements observés, consécutifs à des causes autres que la seule fertilisation (itinéraire technique, météorologie, qualité du sol, ...).

Quelques informations en ordre de grandeur montrent d'importantes différences locales ou régionales dans le poids des charges d'élimination des Mafor d'origine urbaine (boues, déchets verts, part organique des ordures ménagères), selon la filière empruntée (incinération, stockage ou épandage agricole).

3.6.1. Le marché des fertilisants agricoles

De nombreux agriculteurs utilisateurs faisant appel à différents types de fertilisants, il s'agit plus exactement de deux marchés qui interagissent, d'une part, celui des engrais minéraux (ou de synthèse), d'autre part, celui des Mafor,

Si les données relatives aux engrais de synthèse sont nombreuses, bien documentées et agrégées aux plans national et international, elles apparaissent beaucoup plus fragmentaires et disparates pour les Mafor.

3.6.1.1. Le marché des engrais de synthèse

En forte croissance (+ 6 % par an) au début des années 1970 (intensification de la production agricole sous l'effet de la PAC), il a connu une relative stabilisation au milieu de la décennie suivante puis une baisse progressive en raison de l'augmentation des prix des engrais, de la stagnation des prix de vente des produits agricoles de plus en plus alignés sur les cours mondiaux et d'un raisonnement accru de la fertilisation.

Le prix des engrais de synthèse est volatile, en particulier celui de l'urée et de l'ammonitrate. Il est directement dépendant du cours du pétrole et des tensions géopolitiques sur les matières premières, du coût de l'énergie, des charges de transport, de la vigueur de la concurrence entre producteurs. Après une hausse spectaculaire de 2007 à 2010, le prix des engrais a aujourd'hui tendance à se stabiliser à un niveau relativement élevé.

D'autres paramètres que leur prix influent sur la demande en engrais par les agriculteurs, tels que le coût des intrants phytosanitaires, le cours des céréales ou celui de la viande.

En situation de tension, la consommation des engrais azotés diminue relativement moins que celle des fertilisants phosphatés ou potassiques. Ainsi, dans la période de forte hausse de la fin de la décennie 2000, les baisses de livraison ont été de l'ordre de 15 % pour l'azote, alors qu'elles ont atteint plus de 50 % pour les phosphates et la potasse. L'explication de ces différences réside dans la corrélation forte qui existe entre l'apport d'azote et le rendement de la culture ou de la production d'herbe, alors que c'est moins le cas pour le potassium et le phosphore.

3.6.1.2. Le marché des Mafor

Les principaux déterminants des variations des prix des Mafor sont leur valeur agronomique et leur disponibilité, en adéquation avec les périodes préférentielles d'épandage, le contexte local de leur acceptabilité, l'existence éventuelle de

concurrence locale entre différentes Mafor, l'ancienneté et la solidité des liens commerciaux tissés entre l'agriculteur et le producteur vendeur de Mafor, le coût du transport, le prix des engrais de synthèse (cf ci-dessus).

Les données ci-dessous (extraites de l'Esco Mafor) ne sont que des valeurs indicatives d'ordre de grandeur des prix moyens :

<i>Type de Mafor</i>	<i>Prix en €/t</i>	<i>Source</i>
Boues de station d'épuration urbaines	0 € rendu racine	Amorce (2012)
Compost de boues (produit conforme norme NF 44-095)	3,3	Chambre d'agriculture de l'Oise
Lisier de bovin (à prendre à la ferme)	7	
Lisier de porc (à prendre à la ferme)	6 à 8	
Fumier de bovin (en tas à la ferme)	14 à 19	
Compost de déchets verts	26	ATV49 (2013)
Compost de fumier de bovin (bâché)	40 à 90	
Produits normés utilisables en agriculture biologique	300 à 425	

3.6.2. Les coûts de gestion des filières d'épandage des Mafor

Le coût de gestion des filières de valorisation agricole par épandage des Mafor varie sensiblement selon les situations locales, la nature initiale du produit et la filière suivie. À titre indicatif, deux exemples sont présentés ci-après pour illustrer cette variabilité.

3.6.2.1. Coût de l'élimination des boues de stations d'épuration urbaines

Il est constitué par les coûts de production et de traitements (investissements, équipements, frais de fonctionnement courants et maintenance), de stockage, d'organisation préalable de l'épandage (coûts générés par les frais d'études, de procédure, d'élaboration et de négociation des contrats avec les agriculteurs), d'organisation de l'épandage et de ses suites (organisation des chantiers, traitement des plaintes, suivi des plans d'épandage, prélèvements et analyses de laboratoire), de reprise et transport des Mafor, des chantiers d'épandage proprement dits.

À partir d'une enquête réalisée en 1999, le coût total du traitement et du recyclage agricole d'une tonne de matière sèche issue de boues de stations urbaines s'élevait, à cette époque, à environ 375 €, dont 56 % pour le compartiment production/traitement et 44 % pour le volet recyclage agricole. Ces données mériteraient d'être réactualisées pour tenir compte des évolutions techniques et organisationnelles substantielles qui se sont produites en près de 15 années, sans oublier la montée en puissance des frais d'analyses de laboratoire pour établir la valeur agronomique de la Mafor et rechercher les concentrations en CTO, ETM et autres agents pathogènes.

Une étude réalisée en 2012 (Amorce) à partir de la gestion des boues d'épuration de quatre- collectivités indique les coûts moyens suivants : compostage : 45/50 €/t de

matière brute ; stockage : 67 €/t de matière brute ; incinération : 58 à 107 €/t de matière brute (après récupération de l'énergie).

3.6.2.2. Les effluents d'élevage

Selon une étude plus récente (2010), la distance qui sépare le site de production du lisier (l'élevage de porcs) de la parcelle d'épandage, représente un élément essentiel dans la détermination du coût de gestion du lisier de porc. Ainsi, en utilisant une tonne à lisier de 15 M3, le coût de l'épandage serait divisé pratiquement par deux selon que la parcelle est située à moins de 2 km (2,25 €/t) ou à 8 km (4,61 €/t). Le temps passé par l'éleveur ainsi que la durée moindre d'immobilisation du matériel sont les facteurs de réduction du coût les plus significatifs.

Dans les régions de fortes densités d'élevage porcin, où l'épandage de proximité n'est pas toujours possible en raison des risques de saturation de sols (N et P notamment), le recours aux traitements du lisier (réduction des volumes), est nécessaire pour pallier, en partie, les charges de transport.

Pour les autres types d'effluents agricoles :

- l'épandage du fumier de vaches laitières reviendrait à environ 1,8- 2 € par M3 ;
- le compostage puis l'épandage du fumier de cheval coûteraient environ 8 €/t ;
- la déshydratation des fientes de volailles coûterait 10 € par tonne de matière brute, auxquels il convient d'ajouter les frais d'épandage.

Bien évidemment ces charges de traitement et de recyclage de ces différentes Mafor seraient à pondérer par leur valeur agronomique réelle au moment de leur apport sur les parcelles.

3.6.2.3. Les déchets urbains

Le tableau ci-dessous indique les principaux coûts estimés pour différents modes de gestion de ces déchets (hors boues d'épuration).

Filière d'élimination	Coût en € par tonne de déchets	Observations
Compostage	35 à 95	Moyenne autour de 50 €/t non compris la collecte ou le tri sélectif
Digestion anaérobie	57	Le plus souvent associée au compostage
Mise en décharge	40 à 95	Uniquement pour déchets ultimes
Incinération	70 à 130	Y compris récupération de l'énergie

Ces valeurs ne tiennent pas compte des externalités (positives et négatives) ; elles tendent à démontrer que les traitements biochimiques des déchets urbains et leur valorisation par épandage agricole (compost, digestats compostés) sont moins onéreux pour les collectivités gestionnaires.

3.6.3. L'évaluation monétaire des externalités de l'utilisation des Mafor

Les externalités négatives (EN) de l'épandage des Mafor désignent les effets de la pollution de sols, de l'eau et de l'air ainsi que les risques sanitaires et de contamination des denrées alimentaires.

Au contraire, les externalités positives (EP) recouvrent les économies de fabrication d'engrais minéraux (énergie, matières premières, transports) et les bénéfices du recyclage par rapport à l'incinération ou à la mise en décharge.

L'évaluation des EP et des EN constitue un outil d'aide à la décision des producteurs d'effluents ou de déchets en charge de leur devenir et permet certaines comparaisons sur les différents impacts des Mafor, selon leur origine et les filières de traitement mises en œuvre.

De nombreuses méthodes permettent d'évaluer les EP et les EN des Mafor :

- l'analyse coût/bénéfices permet de calculer les charges correspondant à l'épandage d'une quantité connue d'une Mafor donnée et les bénéfices qui en sont attendus ;
- l'analyse coût/efficacité permet de comparer la rentabilité économique entre différentes méthodes d'épandage ;
- l'évaluation contingente cherche à réévaluer directement ce que les consommateurs sont prêts à payer (ou à recevoir) pour bénéficier d'un avantage ou pour être dédommagés d'un inconvénient (pollution, nuisance) ;
- la méthode « des prix hédoniques » s'attache à mesurer l'impact positif ou négatif de la qualité de l'environnement sur le prix des biens dans la zone concernée (terrain, immobilier, cotation touristique) ;
- la fonction des dommages permet d'évaluer les coûts des impacts (dépenses médicales supplémentaires, pertes de revenus, dégradation de l'économie locale) ;
- le coût de remplacement évalue la valeur d'une ressource naturelle impactée ou les frais nécessaires à sa remise en état ;
- le capital humain estime les pertes de productivité résultant des journées d'incapacité de travail ou de la perte de vies humaines.

Pour ce qui concerne les épandages de Mafor sur les terres agricoles, ce sont les évaluations de types coût/bénéfice et coût/efficacité qui sont les plus fréquemment utilisées.

Toutefois, ces méthodes présentent certaines limites :

- en se focalisant principalement sur les frais de gestion et sur la valeur agronomique des Mafor (rendement escompté des cultures), elles ne permettent pas d’approcher les EN telles que les pollutions, contaminations et nuisances ;
- de même les coûts engendrés par les difficultés de l’acceptabilité sociale ne sont pas pris en compte ;
- la marge d’erreur de l’évaluation a tendance à s’élargir avec la durée de la prévision, en raison d’évolutions parfois importantes et imprévues des principaux facteurs de coût et déterminants socio-économiques.

3.6.4. Un besoin d’approches territoriales pluridisciplinaires

La valorisation agricole par épandage des quantités les plus abondantes des Mafor produites en France est économiquement la plus avantageuse. Elle présente une extrême variabilité des frais de gestion entre Mafor ou pour une même Mafor en raison de facteurs climatiques, de l’organisation territoriale des filières, du déséquilibre entre les quantités produites localement et les besoins des cultures, du prix des engrais de synthèse.

De nombreux chantiers d’études et de recherches restent à explorer en raison :

- d’outils d’évaluation présentant des limites méthodologiques contraignantes ;
- du manque d’enquêtes et de recherches focalisées sur l’aspect local des dispositifs de valorisation des Mafor, ou de leur dispersion, rendant plus difficile l’accès aux données ;
- de la quasi-absence d’approches territoriales combinant le droit, les aspects sociaux, les intérêts agronomiques et le volet économique ;
- d’une faible anticipation des évolutions quantitatives et techniques à venir avec la montée en puissance de l’économie circulaire.

3.7. L’acceptabilité sociale de l’épandage des Mafor

La notion d’acceptabilité sociale recouvre globalement le questionnement et la dynamique sociale qui mobilisent les initiateurs d’un projet et un ou plusieurs groupes d’objecteurs ou d’opposants.

À ce titre, certains projets d’implantation de sites de traitement de déchets ou d’effluents illustrent parfaitement le phénomène « NIMBY » (not in my back-yard) qui interrogent sur l’égoïsme potentiel ou l’irrationalité des opposants, face à la criticité (subjectivement surévaluée ?) des risques induits.

Au-delà de cette approche théorique, d’autres facteurs interviennent et complexifient l’analyse de l’acceptabilité sociale :

- la situation de proximité des opposants par rapport à un site d’épandage, par exemple, implique différentes catégories d’acteurs plus ou moins directement intéressés ; à noter le cas particulier des groupes de consommateurs potentiels de denrées alimentaires produites à partir de terres recevant des Mafor qui ne sont pas nécessairement concernés géographiquement ;

- l'évolution dans le temps de la « non acceptabilité sociale », la révision des jugements intervenant avec l'amélioration des connaissances, la routine, la résignation ;.

- l'absence d'outils efficaces ou objectifs permettant de mesurer le risque de non acceptabilité sociale, malgré diverses tentatives de calcul de ce dernier par différentes approches scientifiques ;

- l'assimilation à des tentatives de manipulations des publics opposants des initiatives démarches et informations proposées par les initiateurs des projets, pour mesurer et favoriser l'acceptation sociale.

Les risques de non acceptabilité sociale des Mafor sont liés à l'étape de production (implantation de structures de traitement, plates-formes de stockage, de tri, de compostage) puis à leur usage (valorisation, élimination, stockage).

En ce qui concerne la valorisation des Mafor sur les terres agricoles, ces risques correspondent à deux catégories spatialement et temporellement différentes :

- les nuisances (principalement olfactives) lors de l'épandage,

- les risques sanitaires pour les consommateurs de denrées produites à partir de terres fertilisées de cette manière.

3.7.1. Les conflits et les controverses autour de l'épandage des boues d'épuration

Le cas des boues issues des stations d'épuration urbaines et/ou industrielles a été particulièrement étudié en France sous l'angle des sciences sociales.

3.7.1.1. Les sources des difficultés rencontrées

Les premiers véritables conflits et controverses à propos de l'épandage au champ des boues d'épuration urbaines sont apparus au début de la décennie 1980 à partir de mobilisations locales en raison de l'accroissement des quantités épandues, devenues visibles suite à l'équipement progressif des collectivités urbaines en stations de traitement de leurs eaux usées. De plus, la maîtrise très imparfaite des effluents épandus, avec des nuisances odorantes particulièrement élevées, était d'autant plus mal perçues en milieu rural que ce phénomène était nouveau et qu'il s'agissait d'accepter les déchets de la ville. Le rejet s'est encore accentué avec l'importation peu contrôlée de boues d'origine allemande, provoquant un fort sentiment d'injustice dans les régions frontalières concernées.

Parallèlement, durant cette période, les débats de notre société s'intensifiaient autour de la remise en cause des évolutions productivistes de l'agriculture, en s'appuyant sur des enjeux majeurs, tels que la sécurité sanitaire des produits agricoles ou la pollution des eaux par les intrants chimiques, le tout dans un contexte de forte recomposition de l'espace rural.

À cette même époque, une plus large ouverture de la parole a été donnée aux citoyens, au travers des enquêtes publiques, favorisant une certaine prise de conscience générale des questions environnementales et sanitaires posées par le recyclage et la valorisation des Mafor en agriculture lesquelles, entre temps, ont acquis

le statut de déchets emportant toutes les conséquences inhérentes en matière de responsabilité du producteur.

De leur côté, les médias, très souvent critiques au regard des pratiques d'épandage des Mafor, n'ont pas hésité à s'engouffrer dans un rôle de lanceurs d'alertes en faisant jouer la corde de la sensibilité subjective du public à cet égard.

Pour sa part, la profession agricole a su profiter de cette situation délicate et a fait valoir le service rendu et donc la légitimité d'une renégociation du contrat qui la lie à l'ensemble de la société.

Après cette phase critique, la filière des boues s'est stabilisée en France (à partir du milieu de la décennie 2000) à la faveur de plusieurs avancées telles que :

- les améliorations sensibles sur le plan technique permettant l'obtention de produits à épandre plus stables, moins odorants, de composition constante et garantie par des analyses de laboratoire ;
- l'accroissement de la transparence grâce à la traçabilité des effluents ;
- l'organisation plus structurée de la gestion locale de la production et de l'épandage des boues d'épuration.

3.7.1.2. L'expérience sociale des épandages

Les études reprises dans l'Esco Mafor, en ce qui concerne la perception sociale des épandages, ont été conduites en Amérique du Nord. Bien que leurs résultats ne soient pas directement transposables en France, quelques enseignements et arguments généraux peuvent en être extraits.

Le premier point mis en évidence traduit le faible degré de connaissance, par le grand public, des véritables enjeux du recyclage des Mafor par épandage sur les terres agricoles.

Le second point établit l'existence d'un consensus favorable sur le principe même du recyclage et de la valorisation agronomique des Mafor, principalement exprimé par les hommes en zone rurale, plus sensibilisés, semble-t-il, aux questions d'amendement et de fertilisation.

En troisième lieu, cette acceptation de principe est immédiatement tempérée par l'exigence de garanties relatives au rapport coût/bénéfice de la pratique de l'épandage ainsi qu'à la réduction des risques liés à la présence des contaminants dans les Mafor (métaux lourds en particulier).

Le quatrième et dernier point d'enseignement concerne la confiance du public dans les informations qu'il reçoit. Il est patent que celles qui sont issues des institutions médicales et des organismes gouvernementaux sont considérées comme plus fiables que celles provenant des professionnels producteurs de Mafor, suspectés d'être intéressés par les seuls profits générés par leur activité.

3.7.2. Les nuisances olfactives et le syndrome de dégoût

Les Mafor brutes « sentent mauvais » tout au long de leur cycle depuis leur site de production jusqu'à leur épandage. Une telle appréciation concerne aussi leurs lieux de traitement et de stockage.

L'odorat est une perception par notre cerveau de signaux transmis par nos récepteurs olfactifs lorsqu'ils sont stimulés par certaines substances chimiques. Mais chaque individu dispose d'un appareil sensoriel olfactif qui lui est propre. Globalement, les femmes semblent bénéficier d'un odorat plus sensible que celui des hommes, tant en termes de seuil de détection d'une odeur qu'en termes de tolérance aux mauvaises odeurs.

L'odorat est un sens marqué par son caractère subjectif. Il combine des éléments culturels qui orientent les interprétations du cerveau. Les mauvaises odeurs (désagréables) produisent des aversions plus fortes et plus durables que celles qui sont agréables. Les odeurs, surtout celles qui sont désagréables, présentent un caractère intrusif qui peuvent provoquer des réactions émotionnelles particulièrement violentes chez certains individus.

3.7.2.1. La gêne olfactive

Les déterminants de la gêne olfactive sont divers et sont relatifs, soit à l'émission de l'odeur, soit à sa réception.

Les facteurs de gêne liés à l'émission de l'odeur sont l'intensité, la persistance, l'agressivité, la fréquence d'apparition et la durée d'exposition, les conditions météorologiques.

Les facteurs de gêne liés à la réception de l'odeur peuvent être à la fois de nature individuelle ou contextuelle : les valeurs et « manières de sentir » résultant de l'éducation et de la culture, la tolérance individuelle, l'âge, le sexe, l'écart entre l'odeur attendue dans un contexte, à un moment ou en un lieu donné, et l'odeur réellement perçue, l'effet cumulé de plusieurs nuisances (par exemple bruit désagréable, présence de détritiques et mauvaises odeurs), plus subjectivement, le sentiment d'injustice que procure le fait de supporter l'odeur issue d'une activité dont d'autres tirent bénéfice, peut irrationnellement en amplifier la perception, etc.

3.7.2.2. Le syndrome de dégoût

Encore appelé « facteur beurk » (yuck factor), il s'agit d'une réaction de défense de notre organisme (dégoût viscéral) qui pour les odeurs nauséabondes s'explique par l'introduction ou ingestion « forcée » (respiration) dans notre corps de substances gazeuses à caractère intrusif ou offensant (émanations à partir de déjections d'origine humaine ou animale par exemple). Les autres paramètres à l'œuvre sont la crainte d'une atteinte de notre intégrité corporelle qui se verrait souillée par ces substances, ajoutée à la perception d'une contamination durable, suite au contact avec de la matière sale.

Ce mécanisme de défense universel vise avant tout à protéger notre organisme des risques d'infections ou de maladies véhiculées par les résidus divers et les déjections. Il pourrait s'agir d'une réaction instinctive, d'ordre moral, à la présence de produits non

naturels obtenus par des transformations techniques (par exemple les boues d'épuration).

3.7.3. Les autres causes de non acceptabilité sociale des Mafor

Plusieurs études et enquêtes ont démontré que les nuisances odorantes et le syndrome de dégoût n'étaient pas les seuls en cause dans la limitation de l'acceptabilité sociale des Mafor.

Citons par exemple :

- la perception parfois déformée, parce qu'insuffisamment documentée, des risques pour la santé et l'environnement ;
- la méconnaissance des enjeux ;
- l'absence de confiance établie entre les producteurs/utilisateurs de Mafor et les riverains ou groupes de population concernés ;
- le sentiment de non équité dans le partage des inconvénients, voire parfois d'injustice, perçu par les habitants des zones rurales contraints de subir les effets gênants des effluents de la ville.

3.7.4. La prévention et la gestion des situations de non acceptabilité des Mafor

Les fortes évolutions qui ont caractérisé la recomposition du monde rural au cours des dernières décennies (arrivée de nouveaux résidents à la recherche d'un certain cadre de vie) ont singulièrement modifié et complexifié les rapports sociaux sur la question du recyclage agricole des résidus organiques.

Heureusement, dans le même temps, les producteurs de Mafor et leurs utilisateurs ont su s'organiser pour mettre en œuvre de nombreux progrès techniques en faveur d'une réduction sensible des nuisances occasionnées.

Pour autant, la seule technique, à condition d'être fiable et de permettre l'atteinte du respect des normes réglementaires, ne suffit pas à elle seule, à éliminer toutes les difficultés.

Sur le terrain, aujourd'hui, plusieurs méthodes sont mises en œuvre pour résoudre les problèmes de nuisances olfactives. Elles tendent à coupler l'approche technique et l'évaluation qualitative des odeurs grâce à des questionnaires adaptés, au calcul de l'indice de gêne, une analyse des plaintes ou l'activation de « réseaux de nez » qualifiés ou constitués de bénévoles.

Plus généralement, la prévention et la gestion de la non acceptabilité sociale des Mafor mettent en œuvre une information préventive claire et accessible, la transparence des données relatives à l'origine, la composition et les méthodes des traitements effectués sur Mafor, l'intervention d'acteurs extérieurs neutres crédibles jouant un rôle d'écoute et de médiateur, des visites d'autres sites confrontés à des difficultés analogues et les ayant résolues, une communication objective et adaptée au public à cibler, différentes formes d'association du public et des organismes constitués directement parties prenantes.

4. Le cadre juridique de l'épandage des Mafor

La réglementation qui s'applique à l'épandage des Mafor est complexe. Elle dépend essentiellement de la catégorie juridique de la Mafor et du statut réglementaire de l'installation qui la produit, ainsi que de dispositions à caractère horizontal applicables sur une base territoriale.

L'analyse de ce que certains interlocuteurs de la mission ont qualifié de « jungle administrative » est détaillée dans la présente annexe. Il en ressort que la multitude de textes relatifs à l'emploi des Mafor conduisent à ce que pour un même enjeu toutes les Mafor ne sont pas traitées de la même manière par le droit. Ces différences de traitement réglementaire nécessitent que soient à chaque fois recherchées les règles applicables en fonction de la Mafor, du statut de l'installation qui l'a produite et de son contexte d'utilisation.

Cette situation a conduit les experts de l'ESCo sur les Mafor à se demander s'il ne serait pas plus simple et plus efficace, en termes de protection de l'environnement, de prévoir une réglementation spécifique à la fertilisation des terres agricoles quelles que soient les matières fertilisantes employées. À l'issue de ses investigations, la mission partage ce constat et recommande d'harmoniser et de simplifier les réglementations applicables à l'épandage des Mafor sur les sols agricoles mais également d'en préciser certaines dispositions pour éviter des interprétations hétérogènes.

4.1. Le cadre réglementaire qui organise la production et la valorisation agricole des Mafor

4.1.1. L'importance du statut juridique de la Mafor

Les Mafor relèvent de plusieurs catégories juridiques : elles peuvent recevoir la qualification de déchet, celle de sous-produit, ou encore celle de produit. Cette qualification entraîne des contraintes plus ou moins fortes quant à l'épandage de ces matières.

4.1.1.1. Les déchets

L'article L.541-1-1 du code de l'environnement définit le déchet comme toute substance dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire mais il exclut de ce champ notamment la paille et les autres matières naturelles non dangereuses issues de l'agriculture et qui sont utilisées dans le cadre de l'exploitation agricole. Par ailleurs, le déchet peut, dans un souci de valorisation, connaître une seconde vie en cessant d'être un déchet grâce à la procédure de sortie du statut de déchet de l'article L. 541-4-3 du Code de l'environnement⁸⁰.

Une liste des déchets figure à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement et parmi les vingt catégories de cette liste, deux seulement contiennent des Mafor :

⁸⁰ Une réflexion est en cours à l'échelon européen pour envisager la sortie du statut de déchet des composts et digestats de méthanisation.

la catégorie 02 qui inclut notamment les fèces, urines et fumiers (y compris la paille souillée), effluents collectés séparément et traités hors site (rubrique 02 01 06) ; les déchets provenant de la préparation et de la transformation des fruits, des légumes, des céréales, des huiles alimentaires, du cacao, du café, du thé et du tabac, de la production de conserve, de la production de levure et d'extraits de levures, de la préparation et de la fermentation de mélasse (rubrique 02 03) ; les déchets provenant de la transformation du sucre (rubrique 02 04), notamment la terre provenant du lavage et du nettoyage des betteraves (rubrique 02 04 01) ; les déchets provenant de l'industrie des produits laitiers (rubrique 02 05) ; les déchets provenant de la production de boissons alcooliques et non alcooliques (rubrique 02 07) ;

la catégorie 19 qui comprend les déchets de compostage (rubrique 19 05) ; les déchets provenant du traitement anaérobie des déchets (rubrique 19 06) ; les déchets provenant d'installations de traitement des eaux usées, notamment les boues provenant du traitement des eaux usées urbaines (rubrique 19 08 05) ; les déchets provenant de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine ou d'eau à usage industriel (rubrique 19 09).

Parmi les déchets, les boues de station d'épuration présentent des particularités. Si l'article R.211-27 prévoit qu'elles ont le statut de déchet, il énonce également que leur épandage est au nombre des activités entrant dans le champ d'application des installations ne figurant pas à la nomenclature des installations classées. L'utilisation agricole des boues d'épuration a été encadrée au niveau européen par la directive n° 86/278/CEE du 12 juin 1986 relative à la protection de l'environnement et notamment des sols, lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture. En vertu de cette directive, les boues d'épuration peuvent être utilisées en agriculture à condition que les États membres réglementent leur utilisation. Au niveau national, la réglementation des boues résulte de la loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992, du décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 et de l'arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles.

4.1.1.2. Les sous-produits

L'article L.541-4-2 du code de l'environnement définit le sous-produit comme une substance issue d'un processus de production dont le but premier n'est pas la production de cette substance. Exclue du champ des déchets par l'article L.541-4-1 du code de l'environnement, la paille et les effluents agricoles divers sont considérés comme des sous-produits dès lors qu'ils sont utilisés dans le cadre d'une exploitation agricole que celle-ci les ait produits ou non.

La qualification de sous-produit des effluents d'élevage utilisés comme fertilisants des sols dans le cadre d'une pratique légale d'épandage a été confirmée par la Cour de Justice des Communautés européennes⁸¹ qui a précisé qu'il n'y a pas lieu de limiter cette analyse aux effluents d'élevage utilisés comme fertilisants sur les terrains relevant de la même exploitation agricole que celle qui a généré ces effluents. Dans tous les cas le respect des règles d'épandage de ces effluents doit pouvoir être assuré, à défaut la qualification de déchet s'appliquerait.

⁸¹ Arrêt du 8 septembre 2005 Commission/Espagne C121/03, confirmé par un arrêt du 3 octobre 2013 (Demande de décision préjudicielle de la Supreme Court, Irlande, Donal Brady/Environmental Protection Agency, affaire C-113/12).

4.1.1.3. Les produits

Enfin les Mafor peuvent aussi recevoir la qualification de produit si elles répondent aux conditions d'une homologation, d'une autorisation provisoire de vente ou d'une normalisation.

Pour accéder au statut de produit homologué ou autorisé, une Mafor doit faire l'objet d'une homologation ou, à défaut, d'une autorisation provisoire de vente, d'une autorisation de distribution pour expérimentation ou d'une autorisation d'importation.

Pour accéder au statut de produit normalisé, une Mafor doit répondre aux conditions posées par une norme nationale ou européenne. Pour les matières fertilisantes répondant à des caractéristiques générales connues, aucune évaluation ou décision préalable à leur mise sur le marché n'est nécessaire. L'article L. 255-2 du Code rural et de la pêche maritime exclut du champ de l'homologation les produits répondant à des normes NFU ainsi que les « engrais CE ».

4.1.1.4. L'incidence du statut juridique de la Mafor en matière de responsabilité

La responsabilité des acteurs varie selon le statut juridique des Mafor. Si pour les produits, la responsabilité du producteur s'arrête à la mise sur le marché du produit, elle s'étend jusqu'à la valorisation ou l'élimination pour les déchets. Le producteur de déchets doit veiller aux bonnes conditions de stockage, de transport, ainsi qu'aux modalités et aux lieux d'épandage. La notion de responsabilité élargie du producteur permet de lui faire supporter les coûts de gestion des déchets en application du principe « pollueur-payeur ». Sa responsabilité ne cesse pas au moment où il remet contractuellement ses déchets à un transporteur ou à un prestataire chargé de l'épandage (art. L. 541-23 C. env.)

En revanche, l'agriculteur qui reçoit les déchets produits par un tiers (boues par exemple) n'est pas responsable de ces déchets en vertu de la réglementation sur les déchets, sauf dans l'hypothèse où il ne respecterait pas les conditions d'épandage. Quant à l'agriculteur producteur de sous-produits (effluents d'élevage), il est responsable jusqu'à leur destination finale s'il épand au sein de son exploitation. Lorsqu'il confie des effluents à un autre agriculteur utilisateur, le contrat prévoit généralement le transfert de la responsabilité de ces sous-produits. Enfin, l'agriculteur qui utilise des Mafor ayant le statut de produit est seulement responsable en cas de non-respect des conditions d'utilisation.

Dans le cas des boues d'épuration, afin de sécuriser les agriculteurs receveurs, un fonds de garantie a été créé par la loi sur l'eau du 30 décembre 2006⁸². Il vise à indemniser, sous conditions, les exploitants agricoles et propriétaires, victimes de dommages⁸³ causés aux terres agricoles et forestières, qui deviendraient impropres à la culture en raison de la réalisation d'un risque sanitaire ou de la survenance d'un dommage écologique lié à l'épandage de boues urbaines, de boues industrielles

⁸² Le fonds de garantie des risques liés à l'épandage des boues a été créé par la loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 et le décret n°2009-550 du 18 mai 2009.

⁸³ Le fonds offre une couverture des dommages susceptibles d'être causés aux terres « dès lors que, du fait de l'état des connaissances scientifiques et techniques, ce risque ou ce dommage ne pouvait être connu au moment de l'épandage et dans la mesure où ce risque ou ce dommage n'est pas assurable par les contrats d'assurance de responsabilité civile ». En pratique, le fonds couvre le risque lié à l'éventualité de détecter une pollution du fait de l'évolution des performances analytiques.

(industries agroalimentaires, de la papeterie et de la cartonnerie) ou de matières de vidange des installations d'assainissement non collectif. Le financement est assuré par une taxe annuelle acquittée par les producteurs de boues de 0.5 euros/tonne de matières sèches de boues produites. Le montant de l'indemnisation ne peut excéder la valeur de la terre qui aura subi les dommages. Aucun cas d'indemnisation n'a été répertorié à ce jour.

4.1.2. Les incidences du statut juridique de l'installation productrice de Mafor

La qualification juridique des Mafor a des incidences sur la réglementation de leur production. Les Mafor déchets et sous-produits (effluents d'élevage) sont soumises au code de l'environnement et aux règlements sanitaires départementaux (RSD). Les Mafor produits font soit l'objet d'une autorisation du ministère chargé de l'agriculture, soit sont soumises au régime de contrôle prévu dans le code rural et de la pêche maritime lorsqu'elles répondent aux conditions fixées dans une norme.

Deux dispositifs encadrent la production des Mafor déchets et sous-produits : la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), d'une part, et la législation sur l'eau et les milieux aquatiques, d'autre part. Le cadre réglementaire est déterminé par le statut de l'activité productrice de déchets ou de sous-produits et il entraîne l'intervention de services instructeurs et contrôleurs différents.

4.1.2.1. Les Mafor relevant des installations classées

- déchets (hors boues urbaines)

Les ICPE soumises à autorisation sont tenues de respecter les règles fixées dans l'arrêté intégré du 2 février 1998 qui ne concerne pas les activités d'élevage. L'installation doit respecter son arrêté d'exploitation délivré par le préfet qui fixe les conditions dans lesquelles l'installation peut être exploitée ; ces conditions portent notamment sur l'élimination des déchets.

Lorsque l'installation est une ICPE seulement soumise à enregistrement (autorisation simplifiée), elle doit respecter les prescriptions générales. Contrairement au régime d'autorisation, il y a ni prescription individualisée de mesures par le préfet, ni étude d'impact, ni enquête publique. Le préfet peut néanmoins assortir si nécessaire l'enregistrement de l'installation de prescriptions particulières pour compléter les prescriptions générales ou les aménager au vu des circonstances locales.

Enfin, lorsque l'installation est une ICPE soumise à déclaration, elle doit respecter les prescriptions générales édictées par l'arrêté préfectoral type correspondant à la rubrique ICPE à laquelle elle est soumise.

- effluents d'élevage

Les élevages les plus importants, à partir de certains seuils fixés par la nomenclature des ICPE, constituent des ICPE soumises soit à déclaration, soit à enregistrement soit à autorisation. Les seuils de la nomenclature ICPE sont fixés par l'annexe de l'article R. 511-9 du code de l'environnement⁸⁴. Les seuils de l'autorisation ont été relevés pour

⁸⁴ Élevage de plus de 200 vaches laitières : autorisation ; 151 à 200 vaches : enregistrement ; 101 à 150 vaches : déclaration avec contrôle périodique ; 50 à 100 vaches : déclaration. Porcs en stabulation ou en plein air :

les bovins et les porcins afin d'étendre le régime de l'enregistrement. L'élargissement de ce régime d'autorisation simplifié a été contesté pour les élevages porcins mais validé par le Conseil d'Etat⁸⁵. Une extension aux élevages de volailles est prévue pour le 1^{er} juillet 2015.

Pour les élevages, trois arrêtés du 27 décembre 2013 fixent les règles auxquelles doivent satisfaire les installations relevant respectivement du régime de l'autorisation, de l'enregistrement ou de la déclaration. Ces arrêtés réglementent principalement la collecte et le stockage des effluents.

- composts et digestats de méthanisation

Les déchets comme les effluents d'élevage sont susceptibles de faire l'objet d'opérations de compostage ou de méthanisation. Ces activités relèvent de la réglementation des ICPE et des arrêtés fixent les prescriptions pour les installations selon qu'elles relèvent du régime de l'autorisation, de l'enregistrement ou de la déclaration. Ces arrêtés prévoient des règles d'épandage assez proches pour les composts et digestats de méthanisation non homologués.

4.1.2.2. Les Mafor relevant de la législation sur l'eau

- les effluents d'élevages non ICPE

Les élevages en dessous des seuils ICPE doivent respecter les articles R. 211-48 à R. 211-53 du code de l'environnement concernant les effluents. L'article R. 211-53 prévoit qu'un arrêté interministériel fixe notamment les règles techniques d'épandage et les distances minimales à respecter. Aucun arrêté n'ayant à ce jour été pris, les règles à appliquer sont celles prévues par les règlements sanitaires départementaux (RSD) adoptés par les préfets.

Le RSD traite des nombreux problèmes sanitaires qui peuvent se poser dans un département. Il concerne tous les petits producteurs qui ne sont pas des installations classées. Un règlement-type a été élaboré par le ministère de la santé et inscrit dans une circulaire du 9 août 1978 qui a connu de très nombreuses modifications depuis cette date. Il ne s'agit pas d'un acte administratif pourvu d'effets juridiques. Seul le RSD publié au niveau de chaque département comporte de tels effets.

L'implantation d'un établissement soumis au respect du RSD donne lieu à déclaration préalable auprès du maire sous la forme d'un dossier qui peut inclure le plan d'épandage des eaux résiduaires et des déjections.

- les boues d'épuration urbaines

Les stations d'épuration sont soumises selon une nomenclature à une déclaration ou à une autorisation au titre de la réglementation sur l'eau (art. R. 214-1 C. env.). Pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées, un arrêté du 8 janvier 1998 fixe les prescriptions techniques et les règles applicables aux épandages de boues.

installation dont les activités sont classées au titre de la rubrique 3660 (élevage intensif) : autorisation ; plus de 450 animaux : enregistrement ; 50 à 450 animaux : déclaration.

⁸⁵ Le Conseil d'Etat a rejeté le 17 avril 2015 la requête de plusieurs associations de protection de l'environnement contre le décret du 27 décembre 2013 qui soumet à l'enregistrement les élevages de porcs compris entre 450 et 2000 animaux-équivalents.

4.1.3. Les réglementations liées au milieu récepteur

À ces textes verticaux qui s'appliquent aux Mafor selon leur qualification juridique, s'ajoutent des textes horizontaux liés au milieu récepteur qui ont introduit des exigences supplémentaires pour l'épandage des Mafor dans certaines zones. Nous examinerons plus particulièrement les exigences imposées par la directive nitrates à toutes les Mafor contenant de l'azote, ainsi que les dispositions des SDAGE qui imposent le respect de l'équilibre de la fertilisation en phosphore.

4.1.3.1. Les programmes d'action nitrates

La directive n°91/676 du 12 décembre 1991 relative aux pollutions par les nitrates ajoute aux textes encadrant l'usage des Mafor des contraintes supplémentaires afin de préserver la qualité des eaux souterraines et de surface. L'approche est spatiale et implique toutes les exploitations agricoles concernées par ces zonages. La définition des zones vulnérables repose sur l'évaluation des surfaces menacées ou atteintes par des pollutions dues aux nitrates. Les textes applicables aux zones vulnérables s'intéressent à tous les fertilisants organiques et minéraux toutes origines confondues et restreignent leurs utilisations. Dans chaque zone vulnérable, l'utilisation des fertilisants organiques et minéraux naturels et de synthèse contenant des composés azotés ainsi que les pratiques agricoles qui y sont associées font l'objet d'un programme d'action quadriennal. Hors zone vulnérable, le respect du code de bonnes pratiques agricoles (arrêté du 22 novembre 1993) dépend du volontariat des exploitants.

Les cinquièmes programmes d'action sont entrés en vigueur le 30 juin 2013. Le programme d'action national prévoit les mesures communes à l'ensemble des zones vulnérables, les programmes d'action régionaux venant en complément.

Le 5^{ème} programme national comprend huit mesures obligatoires qui concernent les périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés (variables selon les cultures et le type de fertilisant), les capacités de stockage des effluents correspondant à minima aux périodes d'interdiction d'épandage, les limitations de l'épandage des fertilisants azotés basées sur l'équilibre de la fertilisation, des prescriptions relatives aux documents d'enregistrement (plan de fumure et cahier d'épandage), les limitations des quantités d'effluents d'élevage épandues par exploitation à 170 kg d'azote issus des effluents d'élevage par hectare de surface agricole utile, les conditions particulières d'épandage des fertilisants azotés (cours d'eau, pentes, conditions de sols...), les prescriptions en matière de couverture des sols en périodes pluvieuses et en matière de maintien de bandes végétalisées permanentes le long des cours et plans d'eau.

Les mesures du programme d'actions national relatives aux périodes minimales d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés, à la limitation de l'épandage des fertilisants afin de garantir l'équilibre de la fertilisation azotée, à la couverture végétale pour limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses et à la couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau, sections de cours d'eaux et plans d'eau de plus de 10 hectares sont renforcées dans les programmes d'actions régionaux, lorsque les objectifs de préservation et de restauration de la qualité de l'eau, les caractéristiques pédo-climatiques et agricoles ainsi que les enjeux propres à chaque zone vulnérable ou partie de zone vulnérable l'exigent.

Dans les zones d'actions renforcées (ZAR) qui correspondent aux zones mentionnées aux articles R. 211-81-1 II (zones de captage, bassins algues vertes), R. 211-82

(cantons en excédent structurel d'azote) et R. 211-83 (certaines zones de bassins versants), le programme d'actions régional précise la ou les mesures supplémentaires qui sont mises en œuvre. Les préfets peuvent aussi exiger⁸⁶ une déclaration annuelle des quantités d'azote de toutes origines épandues ou cédées et des lieux d'épandage, une limitation du solde du bilan azoté calculé à l'échelle de l'exploitation agricole, ou encore obliger à traiter ou à exporter l'azote issu des animaux d'élevage au-delà d'un seuil d'azote produit à l'échelle de l'exploitation agricole. Les préfets peuvent aussi mettre en place dans ces zones un dispositif de surveillance annuelle de l'azote épandu issu des effluents d'élevage, des fertilisants azotés de synthèse et de toute autre nature.

4.1.3.2. SDAGE et phosphore

Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne a imposé l'équilibre de la fertilisation en phosphore (disposition 3B-1) sur une partie réduite du territoire avec révision des arrêtés autorisant les épandages de matières organiques. Partout ailleurs, le SDAGE vise le retour progressif à l'équilibre (mesure 3B-2) mais il ne concerne que les élevages et les autres installations soumis à autorisation. Cette mesure s'applique aux nouvelles installations et aux cas de modification substantielle des conditions d'épandage pour les installations existantes.

4.1.4. Synthèse

L'analyse qui précède a montré que l'épandage des Mafor est régi à la fois par des textes verticaux visant les producteurs des produits à épandre et des textes horizontaux qui s'appliquent aux exploitations agricoles.

Le cadre réglementaire qui organise juridiquement la production et l'utilisation agricole des Mafor est résumé dans le tableau de la page suivante.

⁸⁶ Le décret et l'arrêté interministériel du 7 mai 2012 imposent l'ensemble de ces dispositions dans les cantons en excédent structurel d'azote lié aux élevages.

Nature des matières à épandre	Textes réglementaires s'appliquant respectivement aux producteurs de Mafor et aux exploitants agricoles⁸⁷			
	Producteurs de Mafor		Exploitations agricoles recevant les Mafor	
	Textes réglementaires	Nomenclature	Zone vulnérable	Zone non vulnérable
Déchets non issus d'installations classées (boues d'épuration urbaines)	Législation sur l'eau Décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 Arrêté du 8 janvier 1998	Nomenclature eau Selon l'importance : autorisation ou déclaration	Directive nitrates 91/676/CEE du 12 décembre 1991 Ce texte s'applique à toutes les Mafor. Les programmes d'action conduisent à renforcer les prescriptions prévues par les autres textes réglementaires.	Directive nitrates 91/676/CEE du 12 décembre 1991 Ce texte s'applique à toutes les Mafor. Le code de bonnes pratiques agricoles repose sur le volontariat des agriculteurs
Déchets issus d'installations classées (effluents industriels, composts non normalisés ni homologués, digestats de méthanisation)	Législation sur les installations classées Arrêté du 2 février 1998	Nomenclature installation classée Selon l'importance : autorisation, enregistrement ou déclaration		
Déchets industriels hors installation classée	Règlement sanitaire départemental	Non		
Effluents d'élevages issus d'installations classées	Législation sur les installations classées Décret et arrêtés du 27 décembre 2013	Nomenclature installation classée Selon l'importance : autorisation, enregistrement ou déclaration		
Effluents d'élevages hors installations classées	Législation sur l'eau Règlement sanitaire départemental	Non		
Produits homologués ou normalisés	Code rural et de la pêche maritime Loi n° 79-595 du 13 juillet 1979 Norme ou Homologation	-		

Tableau 1 : Textes réglementaires s'appliquant respectivement aux producteurs de Mafor et aux exploitants agricoles selon la nature des matières à épandre

⁸⁷ Les exploitants agricoles peuvent à la fois produire des effluents d'élevage et recevoir des Mafor. Dans ces cas, ils sont soumis aux deux types de textes.

4.2. Les prescriptions applicables au processus d'épandage

Seules les boues urbaines et les effluents d'élevage ou déchets issus d'installations classées font l'objet de plans d'épandage qui correspondent à la description de l'organisation à mettre en place pour effectuer et contrôler l'épandage de Mafor d'origine similaire issues d'une unité de production sur un parcellaire défini sous la responsabilité du producteur de Mafor.

4.2.1. L'élaboration des plans d'épandage

Dans une première phase, les producteurs de Mafor sont tenus de réaliser une étude préalable à l'épandage dans le cadre des procédures d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration. L'étude préalable est soumise aux services de l'État et intégrée dans l'étude d'impact lorsque celle-ci est exigée. Elle comporte deux grands volets : l'un concernant l'effluent à épandre, l'autre le périmètre d'épandage. Dans cette seconde partie, la zone d'épandage et l'environnement agricole sont étudiés pour dimensionner le périmètre d'épandage et les parcelles qui constitueront le plan d'épandage.

La nature de l'information à fournir est variable selon la réglementation applicable à la Mafor.

4.2.1.1. Boues urbaines et déchets

Pour les boues d'épuration urbaines et les déchets, les arrêtés respectivement du 8 janvier 1998 et du 2 février 1998 fixent le contenu de l'étude préalable. Cette étude doit démontrer l'innocuité et l'intérêt agronomique des Mafor. Elle donne des indications sur les boues ou les déchets épandus (origine, procédés de fabrication, quantités et caractéristiques) et démontre l'innocuité des effluents, notamment les concentrations en éléments et composés indésirables au regard des valeurs limites fixées. Elle fournit des indications relatives à la situation géographique des parcelles concernées par l'épandage (carte au 1/25 000 du périmètre d'épandage), aux sols⁸⁸ et aux systèmes de culture. Elle justifie des doses et des fréquences des apports et elle décrit les modalités techniques de réalisation de l'épandage, ainsi que les caractéristiques des installations de stockage. L'étude justifie de la compatibilité de l'épandage envisagé avec les documents de planification existants (plans départementaux de prévention et de gestion des déchets non dangereux prévus à l'article L. 541-14 du Code de l'environnement, schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux ou SAGE prévus aux articles L. 212-1 et suivants du même code). Enfin, l'étude doit indiquer les noms des exploitants des parcelles concernées ainsi que les conventions entre ceux qui fournissent la matière fertilisante et ceux qui la reçoivent sur leurs terres.

4.2.1.2. Effluents d'élevages ICPE

Pour les installations d'élevage ICPE, les arrêtés du 27 décembre 2013 ont défini les objectifs d'un plan d'épandage qui visent à identifier les surfaces épandables exploitées en propre ou mises à disposition par des tiers ; identifier par nature et par quantité maximale les effluents d'élevage à épandre, qu'ils soient bruts ou traités ;

⁸⁸ Une analyse des sols réalisée en un point de référence représentatif de chaque zone homogène doit être fournie et porter sur les paramètres mentionnés aux a et c de l'annexe VII de l'arrêté du 2 février 1998. La surface d'un lot ne peut être supérieure à 20 ha et il est souhaitable qu'un point de référence soit minima défini par exploitation agricole.

calculer le dimensionnement des surfaces nécessaires à l'épandage de ces effluents. Les arrêtés précisent les éléments à prendre en compte pour la réalisation du plan d'épandage, ainsi que sa composition et sa mise à jour :

quantités d'effluents d'élevage bruts ou traités à épandre en fonction des effluents produits, traités, exportés et reçus sur l'exploitation ;

aptitude à l'épandage des terres destinées à recevoir les effluents d'élevage bruts ou traités (pour les élevages soumis à autorisation) ;

assolements, successions culturales, rendements moyens ;

périodes d'épandage habituelles des effluents d'élevage bruts et traités, le cas échéant, sur les cultures et les prairies ;

contraintes environnementales prévues par les documents de planification existants ;

zones où l'épandage est interdit.

Techniquement, le plan d'épandage est constitué d'une carte à une échelle comprise entre 1/12 500 et 1/5 000 pour les élevages soumis à autorisation (1/25 000 en cas de déclaration) permettant de localiser les surfaces d'épandage et les éléments environnants (notamment les noms des communes, les limites communales, les cours d'eau et les habitations des tiers). Cette carte fait apparaître les contours et les numéros des unités de surface permettant de les repérer ainsi que les zones exclues à l'épandage. Lorsque des terres sont mises à disposition par des tiers, il faut préciser les conventions d'épandage conclues entre l'exploitant et le prêteur de terres. Il faut aussi prévoir un tableau référençant les surfaces repérées sur le support cartographique et indiquant, pour chaque unité, le numéro d'îlot de la déclaration effectuée au titre de la politique agricole commune (« îlot PAC »), la superficie totale, l'aptitude à l'épandage, le nom de l'exploitant agricole et le nom de la commune. Sont également mentionnés sur le document les éléments à prendre en compte pour la réalisation de l'épandage (quantité d'effluents, aptitude à l'épandage des terres...) et le calcul de dimensionnement du plan d'épandage.

4.2.1.3. Synthèse

Le tableau ci-dessous résume le processus initial d'élaboration du plan d'épandage selon le statut et la réglementation applicables à la Mafor concernée :

Type de Mafor	Instruction du plan d'épandage	Identification des parcelles épanchables à l'instruction	Interdictions d'épandage
Boues urbaines	Enquête administrative et enquête publique au-dessus d'un seuil ⁸⁹	Liste des parcelles selon leurs références cadastrales	Interdit en dehors des terres régulièrement travaillées et des prairies normalement exploitées
Installations classées industries soumises à autorisation	Enquête administrative et enquête publique	Liste des parcelles cadastrales	Interdit en dehors des terres régulièrement travaillées et des prairies ou des forêts exploitées
Installations classées industries soumises à déclaration	Remis au service instructeur	Éléments descriptifs pour apprécier la conformité du projet par rapport aux textes en vigueur	
Diverses matières fermentescibles hors installations classées	-	-	-
Installations classées élevage soumis à autorisation	Enquête administrative et enquête publique	Liste des parcelles cadastrales incluses dans le plan d'épandage de l'étude d'impact	Interdit sur sol non cultivé
Installations classées élevage soumis à déclaration	Remis au service instructeur	Éléments descriptifs pour apprécier la conformité du projet par rapport aux textes en vigueur : liste des parcelles	
Elevages hors installations classées	Plan d'épandage non obligatoire. Lorsqu'un plan d'épandage est établi et a reçu l'approbation de l'autorité sanitaire, les dispositions prévues par celui-ci et définies en fonction des caractéristiques locales sont seules applicables		En l'absence de plan d'épandage, le RSD interdit l'épandage sur les terrains affectés à des cultures maraîchères
Zone vulnérables			Épandages interdits sur les sols en forte pente. Les exclusions sont fonctions de la culture et du type de Mafor.

Tableau 2 : Phase initiale des plans d'épandage

4.2.2. Les modifications des plans d'épandage

Les modifications des plans d'épandage sont régies respectivement par la circulaire du 8 avril 2005 qui définit les mises à jour de plans d'épandage des boues d'épuration urbaines, la circulaire du 14 mai 2012 sur l'appréciation des modifications substantielles au titre de l'article R. 512-33 du code de l'environnement (point H) pour les effluents d'ICPE, les arrêtés du 31 décembre 2013 pour les installations classées d'élevage.

Ces textes indiquent que les modifications de plans d'épandage correspondant à des changements notables doivent être déclarées. Si toute modification de la nature des effluents épanchés doit conduire en général à considérer la modification comme substantielle, les autres règles de révision des plans d'épandage diffèrent selon les

⁸⁹ En application de la loi sur l'eau, la nomenclature prévoit qu'au-delà d'environ 50 000 équivalents habitants, les dossiers sont soumis à autorisation et qu'entre 200 et 50 000 équivalents habitants, ils sont soumis à déclaration (ces seuils demeurent des ordres de grandeur).

types d'effluents : quantité d'azote dans le cas des ICPE, surface pour les boues d'épuration urbaines et les effluents d'élevage.

4.2.2.1. Mafor déchets ICPE

Pour l'ensemble des Mafor déchets issues d'ICPE, dans la mesure où l'aptitude à l'épandage des nouvelles parcelles a été prouvée, la modification n'est considérée comme substantielle que lorsque la quantité d'azote présente dans les effluents à épandre (sur les nouvelles parcelles ajoutées au plan d'épandage initialement autorisé) dépasse 10 tonnes⁹⁰. La modification du plan d'épandage est encadrée par un arrêté préfectoral complémentaire après que les communes éventuellement concernées par le plan modifié aient été préalablement consultées.

CHANGEMENT NOTABLE À DÉCLARER	DÉCISION À PRENDRE et conditions	COMMENTAIRES
Arrivée de nouvelles parcelles dans le plan d'épandage, ayant déjà fait partie d'un plan d'épandage d'IC autorisée.	Les services du préfet donnent acte du changement notable si aucune prescription supplémentaire n'est jugée nécessaire, à la condition que soient précisées les références de l'arrêté préfectoral ayant fixé le plan d'épandage duquel ont fait partie ces parcelles. Si besoin, une nouvelle évaluation de la capacité des terres à l'épandage est demandée.	Pour toute nouvelle parcelle, l'éleveur doit en fournir les représentations graphiques et les éventuelles conventions d'épandage.
Arrivée de nouvelles parcelles dans le plan d'épandage, n'ayant jamais fait partie d'un plan d'épandage.	Si la quantité de l'azote dans les effluents à épandre sur les nouvelles parcelles ne dépasse pas 10 tonnes. Si la quantité de l'azote dans les effluents à épandre sur les nouvelles parcelles dépasse 10 tonnes.	Les services du préfet donnent acte du changement notable si l'éleveur apporte la preuve de l'aptitude des terres à l'épandage. Si besoin, une nouvelle évaluation de la capacité des terres à l'épandage sera demandée. Arrêté complémentaire si une ou plusieurs prescriptions additionnelles sont jugées nécessaires notamment au regard de la sensibilité du milieu. Nouvelle autorisation.
Diminution du plan d'épandage avec augmentation de la quantité d'effluents épandus par hectare.	Les services du préfet donnent acte du changement notable s'ils disposent de l'identité des parcelles retirées du plan, des preuves du respect des éventuels plafonds et du maintien de l'équilibre de la fertilisation et si aucune prescription complémentaire n'est jugée nécessaire (notamment au regard de la sensibilité du milieu). Arrêté complémentaire (avec les mêmes conditions de preuves) si une ou plusieurs prescriptions additionnelles sont jugées nécessaires notamment au regard de la sensibilité du milieu.	

4.2.2.2. Boues urbaines

Pour les boues urbaines, le critère retenu est la variation de la surface d'épandage cumulée selon un cycle sur trois années avec des seuils qui dépendent de la taille du périmètre initial d'épandage, ainsi que le résume le tableau ci-dessous. En plus des critères de seuils, si les modifications de surface concernant de nouvelles communes intégrées au plan d'épandage sont supérieures à 30 %, une révision du plan est imposée avec une nouvelle procédure d'instruction et une enquête publique menée sur la totalité des communes concernées par le nouveau plan.

⁹⁰ Seuil au-delà duquel un plan d'épandage est soumis à autorisation lorsqu'il est considéré séparément au titre des procédures IOTA du livre 2 du code de l'environnement.

<i>Taille périmètre</i>	<i>< 100 ha</i>	<i>100 à 500 ha</i>	<i>500 à 1 000 ha</i>	<i>1000 à 2 000 ha</i>	<i>> 2000 ha</i>
Seuil de variation maximale entraînant la révision du plan d'épandage	> 30 %	> 25 % de la surface épandue + 5 ha	> 20 % de la surface épandue + 30 ha	> 15 % de la surface épandue + 80 ha	> 10 % de la surface épandue + 180 ha
Seuil de variation maximale entraînant une modification ⁹¹ du plan d'épandage	> 15 %	> 15 %	> 10 % de la surface épandue + 25 ha	> 5 % de la surface épandue + 75 ha	> 3 % de la surface épandue + 115 ha
Seuil de variation entraînant l'obligation d'une information au service en charge de la police de l'eau	≤ 15 %	≤ 15 %	≤ 10 % de la surface épandue + 25 ha	≤ 5 % de la surface épandue + 75 ha	≤ 3 % de la surface épandue + 115 ha

Tableau 3 : Seuils de variation maximale du périmètre d'épandage entraînant une révision ou une modification du plan d'épandage pour les boues urbaines

4.2.2.3. Effluents d'élevage

Toute intégration ou retrait de surface du plan d'épandage constitue un changement notable qui doit être notifié avant sa réalisation à la connaissance du préfet. La notification contient les références cadastrales ou le numéro d'îlot PAC, la superficie et le nom de l'exploitant. Le calcul de dimensionnement du nouveau plan d'épandage ainsi que sa cartographie sont mis à jour.

4.2.3. La planification et le suivi des épandages

Dans une deuxième phase, le plan d'épandage correspond aux actions liées à la planification de l'épandage et à son suivi, dans le respect des règles fixées dans l'étude préalable.

4.2.3.1. Le programme prévisionnel

Pour une bonne gestion de l'épandage, un programme prévisionnel annuel d'épandage est établi dans certains cas (boues de station d'épuration et déchets ICPE).

⁹¹ La modification de la révision du plan d'épandage correspond au dépôt d'une nouvelle étude préalable avec instruction par les services départementaux compétents, mais sans enquête publique. La question de l'enquête publique doit être envisagée sur les seules communes nouvellement incluses dans le périmètre.

Pour les boues urbaines, ce programme liste les parcelles concernées par la campagne annuelle, les cultures pratiquées et leurs besoins, les préconisations d'emploi des boues, notamment les quantités épandues, le calendrier d'épandage et les parcelles réceptrices. Ce programme est transmis au préfet au plus tard un mois avant le début de la campagne d'épandage. À ce programme est joint un bilan agronomique qui fournit un bilan qualitatif et quantitatif des boues épandues, des bilans de fumure réalisés sur des parcelles de référence par type de sols et de cultures.

Pour les déchets d'ICPE soumises à autorisation, le programme contient les mêmes informations et il est tenu à disposition de l'inspecteur des installations classées. L'arrêté préfectoral prévoit le cas échéant la transmission de ce programme au préfet avant le début de la campagne.

4.2.3.2. Le cahier ou le registre de suivi

L'épandage peut également nécessiter la tenue d'un cahier ou registre d'épandage pour assurer le contrôle des opérations.

Le registre d'épandage pour les boues urbaines comporte les quantités de boues produites dans l'année, les méthodes de traitement, les quantités épandues par unité culturale avec les références parcellaires, les surfaces et les dates d'épandage, les résultats d'analyses des sols et des boues, l'identification des opérateurs chargés des épandages et des analyses. Ce registre doit être régulièrement mis à jour et il doit être conservé dans le temps (dix ans pour les boues d'épuration). La synthèse annuelle du registre est transmise au service de police de l'eau et aux utilisateurs de boues. Elle est communicable aux tiers sur demande. De plus, un bilan agronomique est établi chaque année pour les épandages de boues issues de stations traitant plus de 2000 équivalents-habitants.

Dans le cas des déchets d'installations classées, le cahier d'épandage doit contenir des informations proches de celles figurant dans le registre des épandages de boues : les parcelles réceptrices et leur surface, les dates d'épandage, les cultures pratiquées, le contexte météorologique lors de l'épandage, les analyses pratiquées sur les sols et sur les déchets avec les dates de prélèvement et de mesures et leur localisation, enfin l'identification des personnes chargées des opérations d'épandage et des analyses. Pour les déchets issus d'installations soumises à autorisation uniquement, un bilan annuel est transmis à l'inspection des installations classées, avec réalisation d'un bilan de fumure sur des parcelles représentatives.

Pour les élevages ICPE, les informations demandées dans le cahier d'épandage portent sur : les surfaces épandues et les références de l'îlot, les dates d'épandage, les volumes d'effluents et les quantités d'azote épandues toutes origines confondues, la nature et le rendement des cultures, le mode d'épandage et le délai d'enfouissement, le traitement mis en œuvre pour atténuer les odeurs (s'il existe). Lorsque les effluents sont épandus sur des parcelles d'un prêteur de terres, un bordereau cosigné par l'exploitant et le prêteur de terres est joint au cahier d'épandage qui doit être tenu à la disposition de l'inspection des installations classées pendant cinq ans.

4.2.3.3. Les exigences spécifiques aux zones vulnérables

Pour ce qui concerne les effluents d'élevage, aucune planification spécifique n'est requise au titre de la réglementation sur les Mafor. En revanche et pour toutes les Mafor, en zone vulnérable, en application de la directive nitrates, les exploitants

agricoles doivent obligatoirement établir un plan prévisionnel de fumure et tenir un cahier d'enregistrement des pratiques. Ces documents doivent être conservés pendant 5 ans pour servir de justificatifs du respect de l'équilibre de la fertilisation dans le cadre des contrôles « conditionnalité ».

Le plan prévisionnel de fumure contient au minimum : l'identification et la surface de l'îlot cultural ; la culture pratiquée et la période d'implantation envisagée ; le type de sol ; la date d'ouverture du bilan ; lorsque le bilan est ouvert postérieurement au semis, la quantité d'azote absorbée par la culture à l'ouverture du bilan ; l'objectif de production envisagé ; le pourcentage de légumineuses pour les associations graminées / légumineuses ; les apports par irrigation envisagés et la teneur en azote de l'eau d'irrigation ; lorsqu'une analyse de sol a été réalisée sur l'îlot, le reliquat sortie d'hiver mesuré ou la quantité d'azote total ou de matière organique du sol mesuré ; la quantité d'azote efficace et total à apporter par fertilisation après l'ouverture du bilan pour chaque apport de fertilisant azoté envisagé. Les programmes d'action nitrates précisent les prescriptions permettant de calculer les doses de fertilisants à appliquer en raisonnant parcelle par parcelle.

Le cahier d'enregistrement recense les pratiques de fertilisation réalisées et il contient au minimum : l'identification de l'îlot cultural (surface et type de sol) ; l'inter-culture précédant la culture principale (et apports de fertilisants azotés réalisés avec date, superficie, nature, teneur en azote et quantité d'azote total) ; la culture principale (la culture pratiquée et la date d'implantation, le rendement réalisé, et pour chaque apport d'azote réalisé : la date d'épandage, la superficie concernée, la nature du fertilisant azoté, la teneur en azote de l'apport, et la quantité d'azote totale de l'apport) ; la date de récolte ou de fauche (s) pour les prairies. Le cahier d'enregistrement est considéré remplir les obligations liées au cahier d'épandage à condition d'être complété pour chaque îlot cultural par le mode d'épandage, le délai d'enfouissement et le traitement mis en œuvre pour atténuer les odeurs (s'il existe).

4.2.3.4. La superposition et le mélange de Mafor

La superposition d'épandages de différentes matières fertilisantes, toutes origines confondues, sur une même parcelle et pour une même campagne doit être évitée dans un souci de traçabilité. Les superpositions d'épandages d'effluents urbains et/ou industriels sont possibles en cas de complémentarité agronomique des effluents, de respect des flux limites réglementaires ETM et CTO, et des bilans globaux de fertilisation. Dans les mêmes conditions, les superpositions d'épandages d'effluents agricoles et d'effluents urbains ou industriels sont possibles⁹².

De même, et afin de conserver une meilleure traçabilité, les épandages de mélanges de boues provenant d'installations de traitement distinctes sont interdits par le décret du 8 décembre 1997 (article 4). Toutefois le préfet peut autoriser le mélange de boues et d'autres déchets, dès lors que l'objet de l'opération tend à améliorer les caractéristiques agronomiques des boues à épandre.

Dans la réglementation relative à l'épandage de déchets organiques compostés ou méthanisés (arrêté du 10 novembre 2009), il n'est pas explicitement indiqué que le mélange de boues et d'autres déchets est interdit. De ce fait, il peut y avoir des différences de traitement entre les mélanges de boues et les composts ou digestats comprenant des mélanges de boues.

⁹² Artois-Picardie, 2008. Recyclage agricole des effluents organiques. Suivi annuel des épandages des effluents urbains et industriels. Guide méthodologique, 2ème éd.

4.2.3.5. Synthèse

Répartition par Mafor	Planification des épandages	Suivi des épandages
Boues de STEP	Programme prévisionnel annuel d'épandage transmis au préfet pour les producteurs traitant plus de 2000 E.H.	Registre des épandages à conserver 10 ans Synthèse annuelle adressée au préfet Bilan agronomique transmis au préfet en fin de campagne Possibilité pour le préfet de faire appel à un organisme indépendant du producteur de boues
Déchets installations classées soumises à autorisation	Programme prévisionnel annuel d'épandage tenu à disposition de l'inspection	Cahier d'épandage à conserver 10 ans Bilan annuel transmis au préfet Bilan de fumure sur des parcelles de référence représentatives
Élevages installations classées	Non	Cahier d'épandage tenu à disposition de l'inspection pendant 5 ans
Élevages hors installations classées	Non	Non
Zone Vulnérable	Réalisation d'un plan prévisionnel de fumure	Cahier d'enregistrement de l'ensemble des pratiques de fertilisation

Tableau 4 : Modalités d'organisation des épandages

4.2.4. Les exigences préalables aux opérations d'épandage

Pour toutes les Mafor, les producteurs doivent respecter des prescriptions relatives au volume de stockage pour passer les périodes d'interdiction d'épandage. Ces dispositions varient selon le statut juridique de la Mafor. Elles sont par ailleurs complétées par les exigences des programmes d'action nitrates en zones vulnérables.

De plus, les producteurs de Mafor sous statut déchet doivent (boues) ou sont susceptibles de devoir (déchets ICPE) procéder à un traitement préalable des matières avant l'épandage. Ils doivent enfin respecter des exigences liées aux caractéristiques des sols récepteurs et aux Mafor elles-mêmes. À cet effet, ils ont l'obligation de faire réaliser des analyses des sols et des Mafor à épandre. Ces exigences ne s'appliquent pas aux producteurs d'effluents d'élevage.

Le tableau ci-dessous résume les différentes obligations préalables à l'épandage :

<i>Type de Mafor</i>	<i>Stockage des matières</i>	<i>Traitement préalable des matières avant épandage</i>	<i>Caractéristiques physico-chimiques des sols récepteurs</i>	<i>Analyses à pratiquer</i>
	Dimensionné pour faire	Traitement	Respect de valeurs	Analyse des boues lors de la

Boues de STEP	face aux périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit ou impossible. Entreposage n'entraînant pas de gênes pour le voisinage ni de pollution des eaux ou des sols. Solution alternative d'élimination ou de valorisation prévue.	visant à réduire le pouvoir fermentescible et les risques sanitaires ⁹³	limites en éléments-traces dans les sols pH ≥ 6 ou pH > 5 si les boues ont reçu un traitement à la chaux + respect d'un flux cumulé max en certains contaminants inorganiques	première année d'épandage ou lorsque des changements sont susceptibles de modifier la qualité des boues épandues. Analyses périodiques ensuite. Analyses des sols, après l'ultime épandage sur la parcelle de référence en cas d'exclusion de celle-ci du périmètre d'épandage, et au minimum tous les dix ans.
Déchets d'installations classées	Dans des conditions ne présentant pas de risques de pollution pour les populations avoisinantes et l'environnement	Traitement éventuel prévu dans l'arrêté préfectoral d'autorisation	Respect de teneurs max en certains contaminants inorganiques pH ≥ 6 ou pH > 5 si l'épandage permet de relever le pH au-delà de 6 ⁹⁴ + respect d'un flux cumulé max en certains contaminants inorganiques	Analyse des déchets lors de la première année d'épandage ou lorsque des changements dans les procédés ou les traitements sont susceptibles de modifier leur qualité. Analyses périodiques ensuite. Analyse des sols après l'ultime épandage et au minimum tous les dix ans
Élevages ICPE	Collecte des effluents par un réseau étanche. Équipements de stockage et de traitement dimensionnés pour stocker la totalité des effluents produits pendant 4 mois minimum.	—	—	Pas d'obligation
Élevages hors ICPE	Déchets solides (fumier) : la superficie de l'aire de stockage sera fonction de la plus longue période pouvant séparer deux évacuations successives. Déchets liquides (lisier) : capacité mini-	Oui sur pâturage ⁹⁵	—	

⁹³ Les boues doivent faire l'objet d'un traitement par voie physique, biologique, chimique... Lorsque la capacité de collecte est inférieure à 2000 équivalents habitants les boues peuvent ne pas être traitées si elles sont enfouies immédiatement après l'épandage.

⁹⁴ De plus les déchets épandus doivent avoir un pH compris entre 6,5 et 8.

⁹⁵ Sur les pâturages ne peuvent être épandus que des lisiers ayant subi soit un stockage répondant aux prescriptions d'une durée moyenne de 30 jours en saison chaude et de 60 jours en saison froide, soit un traitement approprié (article 159.2.1 du règlement sanitaire départemental type).

	minimale fixée par le Conseil départemental d'hygiène.			
Zone Vulnérable	Le stockage doit permettre de couvrir les périodes d'interdiction d'épandage obligatoires en zone vulnérable, recommandées ailleurs ⁹⁶			
Hors zone vulnérable				

Tableau n°5 : Contraintes réglementaires à respecter avant les opérations d'épandage

4.2.5. L'encadrement des apports en fertilisants et en éléments traces

Le tableau ci-après montre que les teneurs limites de concentration de certains éléments dans les Mafor ainsi que les flux maximaux autorisés sur l'année ou sur une période de 10 ans, varient selon le statut des Mafor et les réglementations. L'innocuité des épandages de déchets et boues urbaines vis-à-vis de l'environnement est le principal enjeu d'où l'importance donnée au respect de teneurs limites en éléments indésirables, alors que pour les effluents d'élevage la réglementation ne porte que sur les quantités de fertilisants apportés.

Type de Mafor	Quantité maximale de matières sèches sur 10 ans	Quantités maximales par hectare pour la fertilisation	Valeurs limites en éléments-traces
⁹⁷ Boues urbaines	3 kg MS/m ²	Apports calculés par rapport au niveau de fertilité des sols et aux besoins nutritionnels des plantes en éléments fertilisants (notamment P et N) en tenant compte des autres matières épandues	L'épandage est interdit au-delà d'une valeur limite en éléments-traces métalliques et organiques dans les boues, ainsi qu'au-delà d'un flux cumulé sur 10 ans.

⁹⁶ La capacité de stockage des effluents d'élevage requise est exprimée en nombre de mois de production d'effluents pour chaque espèce animale. Le programme d'actions national définit des capacités de stockage minimales en fonction de l'espèce, du type d'effluent d'élevage. Pour les bovins, ovins, caprins, la capacité de stockage varie également en fonction du mode de conduite du troupeau et de la localisation géographique du bâtiment d'élevage. Pour toutes les autres espèces, la capacité de stockage minimale requise est de 6 mois.

⁹⁷ Le choix de 3 kg/m² et non pas de 30 T/ha ouvre des perspectives à l'agriculture de précision avec l'utilisation croissante du GPS.

⁹⁸⁹⁹ Déchets installations classées	3 kg MS/m ²	Apport déterminé en fonction de la culture et de l'objectif de rendement. Apports d'azote toutes origines confondues ¹⁸ limité à : 350 kg/ha/an sur prairie ; 200 kg/ha/an sur autres cultures ; 0 sur légumineuses	L'épandage est interdit au-delà d'une valeur limite en éléments-traces métalliques et organiques dans les déchets, ainsi qu'au-delà d'un flux cumulé sur 10 ans .
Élevages		Quantité de fertilisant épandable issue des animaux de l'installation et destinée à être épandue ou émise directement par les animaux eux-mêmes ne doit pas dépasser les capacités d'exportation des cultures et prairies	Non
Zone vulnérable		Équilibre de la fertilisation azotée à la parcelle Limitation à 170 kg/ha SAU/an de l'azote issu des effluents d'élevage	
Hors zone vulnérable		Recommandation d'équilibrer la fertilisation à la parcelle	

Tableau n°6 : Contrôle des flux de divers éléments

4.2.5.1. Limiter les apports en éléments fertilisants

La quantité épandue d'une Mafor non dotée du statut de produit doit être limitée aux besoins nutritionnels des plantes en éléments fertilisants, notamment l'azote et le phosphore, en tenant compte des apports d'autres Mafor. De plus, elle doit être compatible avec les exigences de la directive nitrates.

Le dimensionnement du plan d'épandage du producteur de Mafor s'apprécie à l'échelle de l'ensemble des surfaces agricoles utiles (SAU) prises en compte dans le plan d'épandage. En revanche, l'équilibre de la fertilisation s'apprécie à l'échelle de la parcelle agricole chez les exploitants prêteurs de terres épandables. Pour le dimensionnement, ce sont les apports en azote et phosphore contenus dans tous les effluents épandus (effluents faisant l'objet du plan d'épandage, mais également les autres effluents organiques provenant du prêteur ou de tiers) qui sont pris en compte, à l'échelle de la SAU totale du plan, pour attester que les apports ne sont pas supérieurs aux exports par les plantes. Pour l'équilibre, ce sont les apports en azote et phosphore de toutes origines (ie organiques et minérales, provenant de tous les effluents épandus, y compris des produits de type compost, ainsi que les apports du sol) qui sont pris en compte, à l'échelle de la parcelle, afin d'attester que les apports ne sont pas supérieurs aux exports par les plantes. Les arrêtés régionaux dits « référentiel

⁹⁸ Le calcul doit se faire hors apport de chaux ou de terre. Pour les déchets de papeteries, une dérogation peut être accordée par le préfet sans toutefois dépasser une dose supérieure à 6 kg de matières sèches par mètre carré sur une période de 10 ans. Pour les effluents de cave viticole, aucune limite n'est mentionnée, mais la capacité d'absorption du sol ne devra pas être dépassée.

⁹⁹ Pour les effluents d'origine viticole, les quantités maximales en éléments et substances indésirables et de matières fertilisantes épandues à l'hectare sont précisées dans l'arrêté préfectoral.

GREN » établissent le référentiel pour la mise en œuvre de la méthode de calcul de l'équilibre de la fertilisation à la parcelle prenant en compte les apports azotés organiques et minéraux. Le dimensionnement et le respect des seuils en azote sont vérifiés *a priori* sur la base de l'étude prévisionnelle, l'équilibre de la fertilisation à la parcelle (équation GREN) est vérifié *a posteriori* à partir des éléments disponibles sur le cahier de fertilisation ou le bilan des épandages.

Dans les zones vulnérables, dès lors que la Mafor à épandre contient de l'azote, l'épandage est réalisé conformément au plan d'actions contre les nitrates d'origine agricole en vigueur. Dans ce cadre, les données nécessaires au dimensionnement de l'azote sont obtenues par le calcul de la quantité d'azote exportée par les végétaux. Ce dernier s'effectue sur un assolement moyen tenant compte des successions culturales pratiquées sur les parcelles épandables, telles que présentées dans le plan d'épandage. La quantité d'azote exportée par les végétaux cultivés est obtenue en sommant les exportations de chaque culture ou prairie mentionnée dans le plan d'épandage. Pour chaque culture ou prairie de l'assolement considéré, les exportations sont obtenues en multipliant la teneur en azote unitaire des organes végétaux récoltés¹⁰⁰ par le rendement moyen pour la culture ou prairie considérée¹⁰¹.

Soit pour chaque assolement :

Apport	Export
Quantité d'azote apportée par l'effluent + Quantité d'azote apportée par le tiers (effluents agricoles et éventuels autres intrants organiques provenant de tiers, par exemple des boues)	Quantité d'azote exportée par les plantes = teneur en azote unitaire des organes végétaux récoltés X rendement moyen pour chaque type de culture

La vérification du dimensionnement se fait dans un premier temps sur l'ensemble des préteurs, puis dans un second temps à l'échelle de chaque préteur, en tenant compte à chaque fois des apports propres du préteur (effectifs en animaux maximum, autres importations et éventuelles exportations qui doivent figurer dans chaque convention d'épandage). Le respect du dimensionnement *a priori* ne dispense pas l'exploitant de devoir justifier du respect sur chaque parcelle des valeurs limites en azote total et, sur les parcelles situées en zone vulnérable, du plafond de 170 kg de N/ha pour la fraction des effluents agricoles entrant dans la composition du déchet ou des effluents épandus¹⁰². Les programmes d'actions régionaux nitrates peuvent permettre d'ajuster la dose totale prévisionnelle au cours du cycle de la culture en fonction de l'état de nutrition azotée mesurée par un outil de pilotage de la fertilisation.

Le calcul du dimensionnement pour le phosphore s'effectue de la même façon que celle présentée pour l'azote, en utilisant les normes COMIFER pour l'exportation des cultures.

¹⁰⁰ La teneur unitaire en azote des organes végétaux récoltés est celle précisée par le tableau 4 « Exportations par les récoltes » de la brochure « Bilan de l'azote à l'exploitation », CORPEN 1988

¹⁰¹ Lorsque l'exploitation dispose de références historiques, le rendement moyen retenu est la moyenne des rendements réalisés sur l'exploitation pour la culture ou la prairie considérée au cours des 5 dernières années en excluant la valeur maximale et la valeur minimale. En l'absence de références disponibles sur l'exploitation, il s'agit du rendement défini pour la culture ou la prairie par l'arrêté préfectoral GREN.

¹⁰² Par exemple dans le cas d'un digestat constitué en partie d'effluents d'élevage, il convient de calculer le seuil applicable au prorata de sa composition.

4.2.5.2. Limiter les apports en éléments traces

Les tableaux ci-après présentent les valeurs limites autorisées en éléments-traces métalliques (ETM) et en composés-traces organiques (CTO) dans les Mafor sous statut déchet. Malgré un arrêté national, des valeurs limites plus restrictives en ETM et CTO sont parfois fixées à l'échelon départemental¹⁰³. Aucune restriction n'est fixée pour ce qui concerne les effluents d'élevage.

Tableaux 7 : Valeurs limites de concentration en éléments-traces métalliques (ETM) et en composés-traces organiques (CTO) des déchets ICPE, ainsi que des boues d'épuration

(Source : Annexe VII, tableau 1, de l'arrêté du 2 février 1998 dit « arrêté intégré » ; arrêté du 8 janvier 1998 modifié)

7.a : Teneurs limites en éléments-traces métalliques

Éléments-traces métalliques	Valeur limite dans les Mafor (mg/kg MS)	Flux cumulé maximum apporté par les Mafor en 10 ans (g/m²)
Cadmium	10 (depuis 01/01/2004)	0,015 (depuis 01/01/2001)
Chrome	1000	1,5
Cuivre	1000	
Mercurure		
Nickel		
Plomb	800	1,5
Zinc		
Chrome + cuivre + nickel + zinc	4 000	6

7.b : Teneurs limites en composés-traces organiques

Composés-traces organiques	Valeur limite dans les Mafor (mg/kg MS) Cas général	Valeur limite dans les Mafor (mg/kg MS) Epandage sur pâturages	Flux cumulé maximum apporté par les Mafor en 10 ans (mg/m²) Cas général	Flux cumulé maximum apporté par les Mafor en 10 ans (mg/m²) Epandage sur pâturages
-----------------------------------	--	---	---	--

¹⁰³ Les arrêtés relatifs aux effluents de papeteries et d'industries agro-alimentaires dans le département de l'Aisne fixent des valeurs limites inférieures à celles de l'arrêté du 2 février 1998.

Total des 7 principaux PCB	0,8	0,8	1,2	1,2
Fluoranthène	5	4	7,5	6
Benzo (b) fluoranthène	2,5	2,5	4	4
Benzo (a) pyrène	2	1,5	3	2

Pour ce qui concerne les éléments-traces, les valeurs limites autorisées dans les textes sur les boues urbaines et les déchets industriels sont les mêmes. Il y a de ce point de vue une cohérence réglementaire.

Cependant, compte tenu de l'origine législative distincte de ces deux familles de textes, on peut se poser la question de leur application indépendante. En effet, s'il y a épandage à la fois de boues et de déchets, doit-on appliquer le calcul des flux séparément pour chacune des matières épandues ou de manière cumulée ?

De plus comment doit être considéré le flux cumulé sur dix ans en cas d'apports complémentaires d'effluents d'élevage et de produits homologués ou normés ? L'application de l'esprit des textes va vers l'évitement des superpositions d'épandages de Mafor de statut déchet d'origines différentes sur une même parcelle. Il semble cependant que les épandages successifs de boues et de déchets industriels sont autorisés dans quelques départements sous deux conditions : la première condition est de n'épandre qu'un produit donné au cours d'une année donnée, la seconde repose sur la complémentarité agronomique des produits. Par ailleurs, la faible capacité des services instructeurs à gérer la superposition d'épandages de Mafor déchets et boues rend actuellement difficile la garantie absolue du respect des limites de flux d'éléments-traces.

Il faut enfin noter que certains sols naturellement riches en éléments traces métalliques¹⁰⁴ sont interdits à tout épandage de Mafor ce qui limite par conséquent la superficie de surfaces épandables. Certains départements voient ainsi jusqu'à un tiers de leur surface soumis à exclusion

4.2.6. L'encadrement de la réalisation des opérations d'épandage

4.2.6.1. Les distances d'exclusion des épandages

Les réglementations fixent des critères pour exclure de l'épandage des zones trop proches des points d'eau potable, des habitations ou des cours d'eau.

Ainsi que le montre le tableau ci-après, les distances minimales d'épandage à respecter varient selon de nombreux facteurs : l'origine de la Mafor (urbaine, industrielle, agricole), son statut (déchet ou produit), sa nature (liquide ou solide), le traitement appliqué (traitement des odeurs, stabilisation, hygiénisation...), le régime de l'installation productrice (RSD, déclaration, autorisation), les pratiques d'épandage (enfouissement ou non), la localisation (zone vulnérable ou non).

¹⁰⁴ En sols basaltiques, les teneurs naturelles en nickel (220 mg/kg MS) sont supérieures à la valeur limite autorisée, et très limitantes pour le chrome (450 mg/kg MS).

Sur le terrain, le respect des secteurs d'exclusion n'est pas toujours aisé pour les opérateurs dans la mesure où pour une parcelle retenue, les parties à épandre ne se distinguent pas nettement des parties exclues.

Type de Mafor	Distance minimale par rapport à un point d'eau potable	Distance minimale par rapport à une habitation	Distance minimale par rapport à une berge de cours d'eau
Boues urbaines	Pente de terrain : < 7 % : 35 mètres > 7 % : 100 mètres	100 mètres pas de limite pour les boues stabilisées enfouies immédiatement	Pente de terrain : < 7 % : 35 mètres ou 5 m si enfouissement immédiat > 7 % : 100 mètres si Mafor solides stabilisées ou 200 m si Mafor non solides et non stabilisées
Déchets installations classées	Pente du terrain : < 7 % : 35 mètres > 7 % : 100 mètres	50 mètres 100 mètres si déchets ou effluents odorants	
Diverses matières fermentescibles hors installations classées	-	50 mètres	35 mètres cas général ; 200 mètres si la pente du terrain est supérieure à 7 %
Élevage installations classées	50 mètres ou 35 mètres en cas de prélèvement en eaux souterraines	De 10 à 100 mètres suivant le type de Mafor, le mode de traitement et d'épandage	35 mètres ou 10 mètres en cas de bande végétalisée permanente en bordure de cours d'eau
Élevage hors installations classées	35 mètres	Lisier et déchets liquides : de 50 à 100 mètres ²⁴ Fumier et déchets solides : 100 mètres et moins si enfouissement	35 mètres cas général ; 200 mètres si la pente du terrain est supérieure à 7 %
Zone Vulnérable			35 m types I et II ¹⁰⁵ (10 m si couverture végétale permanente de 10m sans intrants) 5 mètres type III (2 mètres sur prairies)
Hors zone vulnérable			2 mètres recommandés pour les engrais minéraux, pour les engrais organiques les autres réglementations s'appliquent

Tableau n°8 : Distances réglementaires à respecter pendant les opérations d'épandage

¹⁰⁵ Les programmes d'action distinguent trois catégories de fertilisants selon le processus de minéralisation de l'azote organique : le fumier est du type I, le lisier du type II, le fertilisant minéral du type III.

Si l'on prend l'exemple des distances d'épandage vis-à-vis des habitations, elles varient en fonction du type de réglementation qui s'applique à l'effluent épandu.

Elles sont différentes pour des effluents très comparables en termes de risques sanitaires ou d'odeurs mais qui relèvent de réglementations distinctes comme les boues urbaines et les boues industrielles.

Pour une Mafor relevant de la même réglementation, des différences existent selon le régime juridique auquel est soumise l'installation classée de production, ce qui est particulièrement le cas des digestats de méthanisation¹⁰⁶.

Pour une même réglementation, comme celle des effluents d'élevage soumis au RSD, les distances vis-à-vis des habitations varient d'un département à l'autre pour des conditions d'épandage¹⁰⁷ similaires. Il en est de même pour les distances à respecter pour ce qui concerne les stockages¹⁰⁸.

4.2.6.2. Les périodes d'interdiction des épandages

Les réglementations verticales fixent des dispositions voisines d'ordre général concernant les périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit :

- périodes où le sol est pris en masse par le gel ou abondamment enneigé, exception faite des matières solides (déchets solides, fumiers ou composts)¹⁰⁹ ;
- périodes de forte pluviosité ou de risque d'inondation.

Cependant, ce sont les programmes d'action à mettre en œuvre dans les zones vulnérables qui déterminent de manière précise des périodes pendant lesquelles l'épandage est interdit. Ces périodes diffèrent suivant le type de fertilisant (fumiers, lisier, fertilisant minéral) et la nature de la culture principale¹¹⁰. Les périodes d'interdiction des épandages peuvent être prolongées par les programmes régionaux d'action.

4.2.6.3. Les délais d'enfouissement des matières épandues

Les réglementations verticales précisent également des délais pour l'enfouissement des Mafor après épandage :

¹⁰⁶ Autorisation rubrique 2781-1 : 100 m si effluent odorant ou 50 m si non odorant, 15 m en cas d'enfouissement immédiat ; rubrique 2781-2 : 100 m ou 0 m si enfouissement immédiat pour les digestats avec boues urbaines, 100m si effluent odorant ou 50 m si non odorant. Enregistrement et déclaration : 50 m ou 15 m si enfouissement immédiat.

¹⁰⁷ Par exemple, pour les lisiers la distance est de 200 m dans le Pas-de-Calais et de 100 m ou 50 m en cas d'enfouissement rapide dans le Nord. À l'inverse, le Pas-de-Calais ne fixe pas de distance pour les fumiers, alors que le Nord prévoit 100 m.

¹⁰⁸ La distance minimale à respecter pour le stockage des effluents d'élevage RSD varie entre départements voisins : 100 m dans le Nord, 20 m dans le Pas-de-Calais, 50 m ou 30 m dans la Somme selon le type de fumier.

¹⁰⁹ En zone vulnérable, tout épandage est interdit sur sol enneigé.

¹¹⁰ Culture implantée en automne, colza, au printemps et précédée ou non par un CIPAN, prairies, autres cultures.

les déchets solides ou pâteux non stabilisés sont enfouis le plus tôt possible, dans un délai maximum de 48 heures, pour réduire les nuisances olfactives et les pertes par volatilisation (dérogations possibles pour les cultures non destinées à la consommation humaine) ;

les effluents d'élevage ICPE épandus sur terres nues sont enfouis dans les vingt-quatre heures pour les fumiers de bovins et porcins compacts non susceptibles d'écoulement (après un stockage d'au minimum deux mois), dans les douze heures pour les autres effluents d'élevage ou les matières issues de leur traitement ;

l'épandage sur des terres labourables de fumiers et déjections solides issus d'élevages non ICPE doit être suivi d'un labour intervenant le plus tôt possible selon le modèle-type de RSD.

Il paraît souhaitable d'harmoniser ces dispositions notamment pour un même type de Mafor.

4.3. Les dispositions relatives aux Mafor produits

Les Mafor peuvent acquérir le statut de produits si elles sont homologuées ou si elles sont conformes à une norme. Ces procédures ont pour fonction de contrôler les matières fertilisantes mises sur le marché et de s'assurer qu'elles répondent à des exigences de qualité strictes tant en ce qui concerne leur valeur agronomique que leurs teneurs en éléments indésirables (éléments traces métalliques, composés traces organiques et agents pathogènes). Les différents seuils qui ont été définis au niveau national sont globalement en cohérence avec les valeurs limites proposées dans le cadre du projet de révision du règlement européen sur les fertilisants.

Pour le producteur, l'obtention du statut de produit a pour avantages l'amélioration de la qualité des matières fertilisantes mises sur le marché, la diminution de la charge administrative et des coûts liés à la traçabilité en logique « déchets » et une participation financière de l'utilisateur final qui achète la Mafor produit. Pour l'utilisateur, les épandages des Mafor produits ne sont pas encadrés sur le plan réglementaire. Ils ne peuvent être suivis et contrôlés que dans le cadre des mesures prises au titre de l'application de la directive nitrates qui prévoit de prendre en compte l'ensemble des apports fertilisants.

4.3.1. L'homologation

L'homologation est une démarche individuelle que le producteur ou le responsable de la mise sur le marché engage pour son produit ou l'ensemble de ses produits.

Le texte de base qui régit l'homologation des matières fertilisantes est la loi n°79-595 du 13 juillet 1979 reprise dans le Code rural aux articles L255-1 à L255-11. La constance de composition est encadrée par l'[arrêté du 7 juillet 2005](#). Les conditions d'homologation et le contenu des dossiers de demande sont définis par l'[arrêté du 21 décembre 1998](#).

Les décisions relatives à l'homologation des produits relèvent de la compétence du ministère chargé de l'agriculture. Elles sont prises après avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), qui est chargée de l'évaluation des produits. L'homologation est prononcée pour une durée maximale de dix ans, dès lors que peuvent être assurées l'efficacité et l'innocuité du

produit dans les conditions d'emploi normales. Lorsque les données sont insuffisantes pour évaluer les effets du produit, une autorisation provisoire est possible pour une durée maximale de quatre ans.

L'arrêté d'homologation ou d'autorisation provisoire précise les conditions d'emploi du produit. Les prescriptions doivent être portées à la connaissance des distributeurs et des utilisateurs de manière claire (par exemple sur l'emballage). Elles s'imposent aux utilisateurs et leur non-respect est sanctionné par une contravention de cinquième classe.

4.3.2. La normalisation

Les produits conformes à une norme rendue d'application obligatoire sont dispensés d'homologation. Contrairement à l'homologation, la normalisation est une démarche collective volontaire de la part de professionnels désirant se mettre d'accord sur les caractéristiques des produits qu'ils souhaitent mettre sur le marché. Parmi celles qui sont rendues d'application obligatoire figurent les normes :

– [NFU 44-051](#) qui couvre principalement les produits fabriqués à partir de déchets végétaux et animaux et les composts urbains fabriqués à partir des ordures ménagères ;

– NFU 44-095 qui concerne les composts à base de boues d'épuration.

Comme pour les produits homologués, la constance de composition des produits normalisés est encadrée par l'[arrêté du 7 juillet 2005](#). Les vérifications à réaliser en termes d'innocuité vis-à-vis de la santé publique et de l'environnement sont précisées dans un arrêté du 5 septembre 2003.

La norme NFU 44-095 fixe des objectifs de qualité à atteindre sur le compost (taux minimum de matière sèche et de matière organique) et des concentrations maximales à respecter :

pour 9 éléments traces métalliques : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn,

pour 2 familles de composés traces organiques : PCB, HAP

pour des paramètres microbiologiques : E.Coli, Clostridium, Entérocoques, Œufs d'Helminthe, Listéria, Salmonelles.

La vérification de la conformité des composts à la norme doit être effectuée sur chaque lot de produit commercialisable. Les teneurs en organismes pathogènes et en métaux lourds sont plus strictes que les seuils réglementaires des boues autorisées à l'épandage. Les garanties fournies par la norme sont proches voire supérieures¹¹¹ à celles proposées dans le cadre de la révision du règlement 2003/2003 EU sur les fertilisants.

Par ailleurs, la norme fixe des flux en grammes/hectare à respecter pour chaque apport de compost, par an et en 10 ans. Comme les épandages de compost normé ne font pas l'objet d'un suivi à la parcelle, qui permettrait de contrôler le respect des flux, ceux-ci sont traduits en préconisations d'usage (dose maximale à apporter par hectare par an).

¹¹¹ La norme NF U 44-095 impose des indicateurs de traitement non repris dans le projet de règlement européen (clostridium perfringens, entérocoques, listeria, œufs d'helminthes).

5. Glossaire des sigles et acronymes

<i>Acronyme</i>	<i>Signification</i>
ACTA	Association de coordination technique agricole
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ANR	Agence nationale de la recherche
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ARS	Agence régionale de santé
CGAAER	Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CIMAP	Comité interministériel pour la modernisation de l'action publique
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CODERST	Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques
COMIFER	Comité d'étude et de développement de la fertilisation
COV	Composé organique volatil
CTO	Composé trace organique
DEB	Direction de l'eau et de la biodiversité
DDCSPP	Direction départementale de cohésion sociale et de la protection des populations
DDPP	Direction départementale de la protection des populations
DDT(M)	Direction départementale des territoires (et de la mer)
DGAL	Direction générale de l'alimentation
DGCCRF	Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
DGPE	Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DGS	Direction générale de la santé
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
ETM	Elément trace minéral (ou métallique)

Acronyme	Signification
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
IGN	Institut géographique national
IOTA	Installations, ouvrages, travaux, activités
INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
INRA	Institut national de la recherche agronomique
IRSTEA	Institut de recherche sur les sciences et technologies de l'environnement et de l'agriculture
MAAF	Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
MAFOR	Matière fertilisante d'origine résiduaire
MASSDF	Ministère des affaires sociales, de la santé et du droit des femmes
MEDDE	Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
MESE	Mission pour l'expertise et le suivi des épandages
MISE(N)	Mission interservices de l'eau (et de la nature)
OAD	Outil d'aide à la décision
ONEMA	Office national de l'eau et des milieux aquatiques
PAC	Politique agricole commune
RPG	Référentiel parcellaire graphique
RSD	Règlement sanitaire départemental
SAU	Surface agricole utile
SATEGE	Service d'assistance technique à l'épandage et à la gestion des effluents
SDAGE	Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux
SMRA	Syndicat mixte de recyclage agricole
STEP	Station d'épuration
SYPREA	Syndicat des professionnels du recyclage en agriculture
UNIFA	Union nationale des industries de la fertilisation
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique floristique et faunistique

