

boues présentent une concentration de l'ordre de 25 g/l. Une trentaine de m³ sont à traiter ce qui correspond à une quinzaine d'heures de fonctionnement d'un **filtre à bande** de faible largeur (0,80 m) ou à une dizaine d'heures pour un **Tasster** : les siccités obtenues seraient respectivement de 14 - 15 % et de 12 %. Un stockage de boues déshydratées d'une surface environ égale à 200 m² procure une autonomie de 6 mois. Celui-ci peut être aménagé au milieu des terrains agricoles récepteurs ; cette solu-

tion étant préférable si ce lieu est isolé puisqu'elle évite quelques nuisances (insectes, ...). Des épandeurs adaptés aux siccités obtenues à l'aide des appareils évoqués doivent être disponibles (fig. 26).

Les **coûts**, établis sur la base des résultats récents, ressortent entre 11 et 15 F/hab./an pour les filtres à bande de faible largeur (variations en fonction de la longévité des toiles) et de l'ordre de 8 F/hab./an pour les "Tasster".

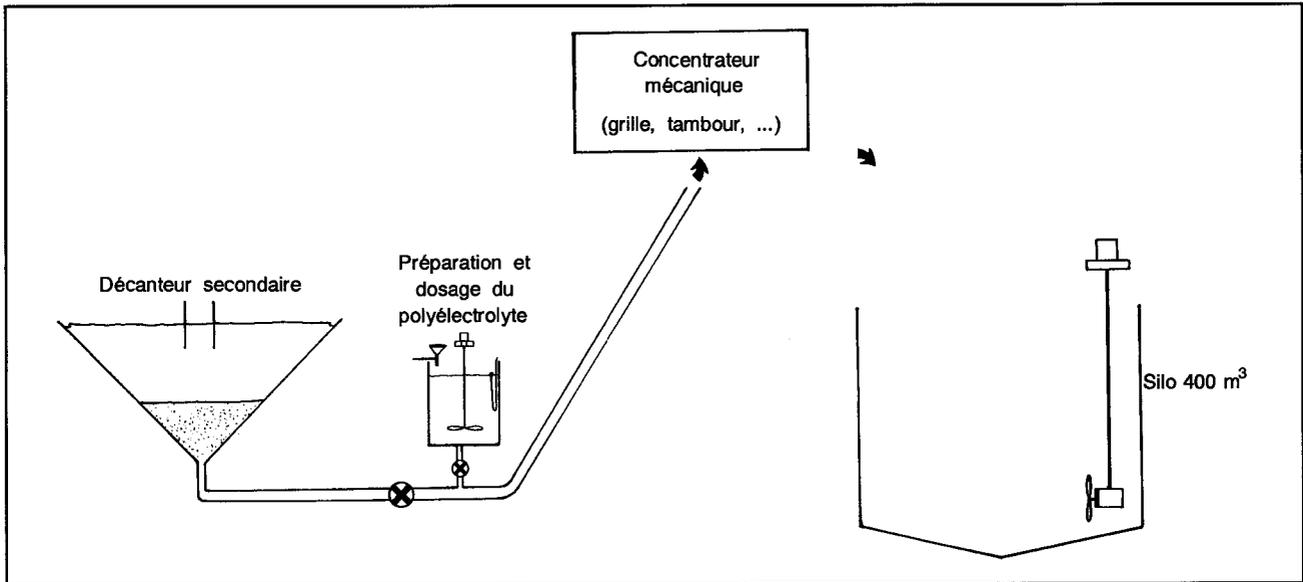


Figure 25 : Concentration mécanique.

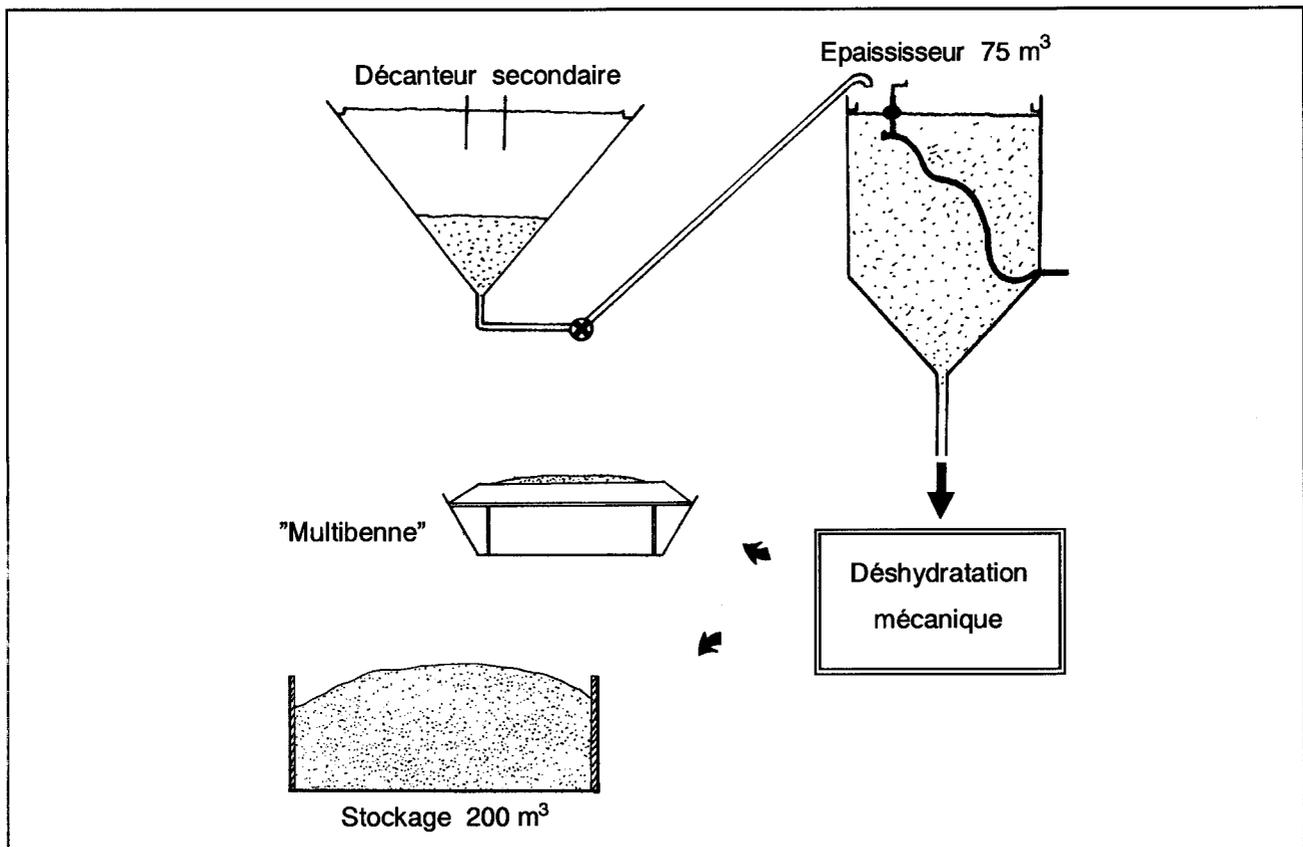


Figure 26 : Déshydratation mécanique.

Ministère chargé de l'Agriculture
DIRECTION DE L'AMÉNAGEMENT

Ministère chargé de l'Environnement
DIRECTION DE LA PRÉVENTION
DES POLLUTIONS

Recommandations relatives à l'utilisation des boues d'épuration en agriculture

Conclusions d'un groupe de travail sur la mise en application de la norme NFU 44-041 "Boues des ouvrages de traitement des eaux".

Les boues produites par les stations d'épuration des collectivités peuvent présenter un intérêt réel pour l'agriculture en apportant aux sols de la matière organique et des éléments fertilisants. Leur épandage sur des terres agricoles ne peut cependant être effectué sans observer certaines précautions pour tenir compte des besoins en azote et en phosphore des cultures et pour limiter les risques sanitaires et les risques d'apports d'éléments indésirables qui seraient contenus dans les boues en concentration excessive.

La réglementation française vise à permettre une valorisation des éléments utiles contenus dans les boues, sans qu'il en résulte d'inconvénients pour la santé, ni pour la qualité des eaux, des sols ou des produits agricoles.

L'emploi en agriculture des boues résiduaires est en effet soumis¹, aux dispositions de la **loi du 13 juillet 1979**, relative à l'organisation du contrôle des matières fertilisantes et supports de culture, qui instaure un régime commun à l'ensemble de ces produits.

Dans ce cadre réglementaire, un tel produit ne peut être utilisé en agriculture que s'il est conforme à une norme rendue d'application obligatoire, ou s'il a fait l'objet (cas des boues non conformes à la norme) d'une procédure d'homologation ou d'une autorisation provisoire de mise sur le marché prononcée, au cas par

cas, après examen du comité d'homologation des matières fertilisantes.

La norme homologuée NFU 44-041² "Boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines - Dénominations et spécification" sera prochainement rendue d'application obligatoire par arrêté. Elle concerne les boues de stations d'épuration municipales et fixe leurs conditions d'utilisation avec en particulier une limitation des concentrations en métaux lourds dans les boues et dans les sols qui le reçoivent, et une limitation des quantités de boues apportées au sol en fonction de la teneur en métaux lourds de ces dernières.

Une directive européenne, relative à l'utilisation agricole des boues résiduaires urbaines, vient d'être adoptée par le Conseil des Communautés Européennes. Ses dispositions doivent être rendues applicables dans chaque pays dans un délai de deux ans, mais la réglementation française (évoquée ci-dessus) remplit d'ores et déjà les conditions prévues.

Dans le cadre de la loi du 13 juillet 1979 et ses dispositions qui la complètent, notamment celles du décret du 16 juin 1980 portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi modifiée du 1^{er} août 1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les matières fertilisantes et supports de culture, **la mise en application obligatoire de la norme NFU 44-041 entraînera trois types d'obligation :**

1 - Obligations de marquage : les caractéristiques de produits et les prescriptions d'utili-

1. A moins qu'il ne s'agisse d'épandage de déchets réglementé en application de la loi sur l'eau du 16 décembre 1964.

2. Publiée en juillet 1985, en vente à l'AFNOR Tour Europe CEDEX 7 - 92080 PARIS LA DÉFENSE (Tél : 42.91.55.33).

sation doivent figurer sur le document d'accompagnement de la boue,

2 - **Nécessité d'auto-contrôle** : le responsable de la mise sur le marché (ou de la fourniture gratuite) doit procéder à un contrôle du produit qu'il propose, notamment en vérifiant régulièrement que ses caractéristiques sont conformes aux prescriptions en vigueur, et tenir à la disposition des services compétents en matière de répression des fraudes les documents sur lesquels sont consignés les résultats de ces vérifications.

3 - **Respect des conditions d'utilisation** : la responsabilité incombe à l'utilisateur : suivi des doses d'apports, protection des sols et suivi des analyses de sol, précautions sanitaires.

Pour préparer l'application concrète de la norme NFU 44-041 un groupe de travail rassemblant des techniciens et représentants des différents partenaires intéressés par la valorisation agricole des boues résiduaires urbaines, s'est réuni sous la présidence de M. BALLAY, Sous-Directeur de l'Eau et des Equipements Publics au Ministère de l'Agriculture, pour proposer des recommandations à l'usage des producteurs et utilisateurs de boues résiduaires urbaines en agriculture.

Ces recommandations sont présentées sous la forme de 4 documents ci-joints.

1) **Modèle de convention entre producteur et utilisateur de boues pour la valorisation agricole de boues d'épuration urbaine,**

2) **Modèle de document d'accompagnement**

3) **Recommandations relatives au suivi analytique de la qualité des boues**

4) **Recommandations relatives à l'analyse des sols.**

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que les deux premiers documents sont applicables à tous les cas d'utilisation de boues conformes à la norme ; les deux derniers présentent, par contre, des programmes d'analyses applicables aux cas - certes les plus nombreux - des petites stations d'épuration. Il conviendra, pour les stations plus importantes et pour celles qui traitent des quantités significatives d'effluents industriels, de prévoir des programmes de contrôle plus élaborés, après étude de chaque cas particulier.

Ces recommandations n'ont évidemment aucun caractère réglementaire. Elles visent seulement à aider les producteurs aussi bien que les utilisateurs qui souhaitent se préparer à une utilisation agricole correcte de boues d'épuration, dans le respect de la réglementation.

Toutes observations ou suggestions relatives à ces recommandations seront reçues avec intérêt à la "Sous-Direction de l'Eau et des Equipements Publics - DIAME - 19 avenue du Maine - 75732 PARIS CEDEX 15".

Modèle de convention entre producteur et utilisateur pour la valorisation agricole des boues d'épuration urbaines

Entre :
désigné ci-après par "le producteur" d'une part,

Et :
désigné ci-après par "l'utilisateur" d'autre part.

ÉTANT PRÉALABLEMENT EXPOSÉ QUE :

le producteur désire s'orienter vers une valorisation agricole de boues en tant que matières fertilisantes, sous la norme homologuée

NF U 44-041 "Boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines" de juillet 1985

L'utilisateur souhaite épandre ces boues sur des terres agricoles dans des conditions compatibles avec les pratiques usuelles en agriculture et avec la protection de l'environnement.

COMMENTAIRES

Le producteur de boues est le propriétaire de la station d'épuration, sauf en cas de transfert de responsabilité vers une société exploitante (contrat d'affermage, concession, ...)

L'utilisateur peut-être un agriculteur unique ou un groupement d'agriculteurs (CUMA, association, etc..).

il a été convenu et arrêté ce qui suit :

ARTICLE 1 ORIGINE ET NATURE DES BOUES

La présente convention concerne la valorisation agricole des boues d'épuration de

Cette station collecte et traite les eaux usées de

Les boues subissent avant livraison le traitement suivant :

Les boues produites se présentent sous l'état physique suivant :

et représentent environ une quantité annuelle de ... m³ (soit approximativement..... t de matières sèches)

ARTICLE 2 CARACTÉRISTIQUES DES BOUES

Les boues extraites du cycle d'épuration sont conformes aux prescriptions de la norme française NF U 44-041. La désignation précise, le marquage, les teneurs déclarées ainsi que les prescriptions d'utilisation sont définis sur le document accompagnant chaque livraison, dont le modèle est joint en annexe au présent document.

ARTICLE 3 OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention concerne les opérations suivantes :

— chargement des boues à la station d'épuration

COMMENTAIRES

Indiquer le nom de la station d'épuration et sa situation géographique précise

Préciser la dénomination de la zone desservie : ville, district, SIVOM

Préciser le traitement subi par les boues

Indiquer s'il s'agit de boues liquides, pâteuses, solides ou sèches. La relation entre état physique et teneur en MS peut être traduite approximativement par la grille suivante :

0 à 10 % de matière sèche = boues liquides

10 à 30 % de matière sèche = boues pâteuses

20 à 100 % de matière sèche = boues solides ;

elles peuvent être appelées sèches si teneur en MS 90 %

Exemples d'opérations concernées :

Rayer les mentions inutiles.

— transport des boues vers le stockage intermédiaire

— stockage des boues chez l'utilisateur

— épandage des boues

ARTICLE 4 ENGAGEMENTS DU PRODUCTEUR ET DE L'UTILISATEUR

Le producteur est responsable de la qualité de la boue livrée : il garantit la conformité du produit vis-à-vis des spécifications de la norme AFNOR U 44-041. Il est responsable de la désignation et du marquage des boues et s'engage à informer l'utilisateur de tout changement significatif de la nature et des caractéristiques des boues. Il tiendra constamment à jour un enregistrement précisant la quantité et la teneur en matière sèche des boues remises à l'utilisateur.

L'utilisateur est tenu de se conformer aux règlements en vigueur sur le site de la station d'épuration.

L'utilisateur est responsable des conditions d'utilisation des boues. Il s'engage à respecter les conditions réglementaires en vigueur¹ et à prendre toutes dispositions utiles pour éviter tout problème de nuisance pour l'environnement. Il s'engage à tenir à jour un cahier d'épandage avec enregistrement des quantités apportées sur chaque parcelle.

Dans le cas où l'épandage est effectué par le producteur de boues sous sa responsabilité, une annexe fixe les conditions de mise en œuvre (doses, apports, pratiques usuelles, ...).

Par ailleurs, le producteur s'engage à faire réaliser à ses frais au moins... analyses de boues par an portant sur les paramètres précisés suivants : matière sèche, N, P, matière organique, pH, Ca,... qui permettent d'apprécier la valeur agronomique du produit, et au moins... analyses par an pour connaître la teneur en éléments-traces (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn).

COMMENTAIRES

Ajouter le cas échéant K, Mg, ..

Les résultats seront communiqués régulièrement à l'utilisateur en attirant l'attention de celui-ci sur les variations que peut présenter le produit quant à ses teneurs dans les différents éléments (cf. indications spécifiques d'emploi au recto du document d'accompagnement). Si des dépassements sont observés par rapport à la norme en vigueur le producteur s'engage à en rechercher les causes et à prendre immédiatement les mesures nécessaires pour que cessent les rejets incriminés dans le réseau.

1. Voir extrait du Règlement Sanitaire Départemental en annexe.

Pendant cette période transitoire, la boue ne sera pas livrée en agriculture.

Les analyses seront réalisées à partir d'échantillons représentatifs, le prélèvement de ces échantillons se fera après homogénéisation du produit et à un stade où les possibilités d'évolution du produit seront très faibles.

En ce qui concerne les analyses de sol, des analyses initiales de métaux lourds seront réalisées à l'initiative de l'utilisateur à raison de ... analyses pour hectares, puis tous les ans.

Ces résultats devront être archivés pendant au moins 10 ans au siège de l'exploitation agricole.

Le coût de ces analyses sera pris en charge par :

ARTICLE 5 CHARGES ET CONDITIONS DE LIVRAISON OU D'ENLÈVEMENT

L'utilisateur s'engage à prendre... m³/an (soit approximativement ... t/an de MS) de boues à partir du.....

COMMENTAIRE

La périodicité des analyses de sols (métaux lourds : Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn) est à préciser en fonction de la teneur initiale des sols et de la charge métallique des boues. Le délai entre deux analyses ne pourra être supérieur à 10 ans.

La prise en charge du coût est à négocier entre utilisateur et producteur.

N.B. : En cas de stockage intermédiaire des boues, il est utile de prévoir des clauses supplémentaires précisant les rapports des 2 parties en ce qui concerne la propriété, la sécurité, la responsabilité, l'entretien du stockage, la qualité des boues, ...

Préciser la quantité en t/an ou en m³/an et la date de départ des enlèvements.

Le calendrier approximatif des enlèvements est le suivant :

A la date de la signature de cette convention, la valeur du produit et les frais d'enlèvement, de transport et d'épandage ainsi que les conditions de facturation sont définis comme suit :

Les différents prix sont réactualisés le.... de chaque année selon la formule de révision ci-après :

Le paiement est effectué selon les modalités suivantes :

ARTICLE 6 DURÉE DE LA CONVENTION

La présente convention entre en vigueur à la date de sa signature par les deux parties.

Elle demeure en vigueur pour une durée de ... an (s), et est renouvelable selon les modalités suivantes :

COMMENTAIRE

Le calendrier fixe les périodes pendant lesquelles ces enlèvements ont lieu en tenant compte en particulier de la capacité de stockage de la station, des possibilités d'accès aux parcelles, et des aléas climatiques. Il peut être plus ou moins précis suivant les cas. Prévoir, le cas échéant, des pénalités s'appliquant en cas de non respect de cette clause.

La répartition entre producteur et utilisateur de la prise en charge de ces différents coûts peut prendre par exemple la forme suivante :

le producteur prend à sa charge :

l'utilisateur prend à sa charge :

Chaque partie pourra y mettre fin par préavis délivré par lettre recommandée avec accusé de réception..... mois avant la date de renouvellement.

ARTICLE 7 RUPTURE DU CONTRAT, LITIGES

La présente convention peut être résiliée avant son terme normal en cas de manquement

d'une des parties à l'une des obligations lui incombant, mois après qu'une mise en demeure d'y remédier soit demeurée infructueuse.

Elle peut être résiliée avec préavis de mois par l'utilisateur, en cas de cessation d'activité (changement de propriété, vente, mutation foncière) ou de changement d'activité sans que le producteur puisse réclamer une indemnité.

Elle peut également être résiliée avec préavis de ... mois par le producteur, en cas de modification de la filière de traitement ou de cessation d'activité, sans que l'utilisateur puisse réclamer une indemnité.

Si pour des raisons sanitaires ne pouvant être imputées à l'une des parties, l'épandage venait à être interdit, la présente convention deviendrait caduque sans que les parties puissent se réclamer réciproquement des indemnités.

En cas de contestations ou de litiges sur l'interprétation de la présente convention, la seule juridiction reconnue et acceptée par les parties est celle de.....

ARTICLE 8 MODIFICATIONS

La présente convention peut être modifiée à tout moment d'un commun accord entre les deux parties, sur demande formulée par l'une d'entre-elles.

Fait à....., le.....

Le producteur,

L'utilisateur,

COMMENTAIRES

Prévoir le cas échéant une clause d'indemnité.

Annexe - Prescriptions d'utilisation

(extraites du règlement sanitaire départemental)

1 - Dispositions générales

1.1. Dose et fréquence d'apport de boues d'épuration

1.1.1. Les quantités de boues épandues, compte tenu de leurs conditions d'application doivent être telles qu'elles ne conduisent pas à un accroissement notable de l'azote lessivable

Prescriptions particulières :

1.1.2. Quantité maximale d'application

Ne pas épandre plus de :

— tonnes de matières sèches

— soit m³ à % de siccité.

Par hectare sur une période de 10 ans.

A calculer par application du paragraphe 7112 de la norme NF U44-041.

1.2. Protection des sols

Les teneurs en éléments traces des sols doivent être déterminées (si cela n'a pas été fait précédemment) avant le premier épandage de boues faisant objet de la convention puis tous les 10 ans.

Les boues ne doivent pas être épandues sur les sols dont les teneurs en un ou plusieurs éléments traces excèdent les valeurs suivantes en milligrammes par kilogramme de terre sèche : (teneurs en éléments totaux, extraits selon les méthodes correspondantes décrites dans les normes de la classe X 31) :

Cadmium	2
Chrome	150
Cuivre	100
Mercure	1
Nickel	50
Plomb	100
Sélénium	10
Zinc	300

Les boues ne doivent pas être épandues sur des sols dont le pH conduit à une forte mobilité des éléments traces. Veiller à cette fin à ce que,

après l'épandage des boues, le pH du sol ne soit pas inférieur à 6.

N.B. : Les valeurs limites ci-dessus concernent plutôt des sols destinés à recevoir des grandes cultures. Il est prudent, outre le respect des précautions sanitaires particulières, d'introduire une marge de sécurité par rapport à ces valeurs lorsqu'on est en présence de sols destinés à recevoir des cultures maraîchères, étant donné la plus grande capacité d'accumulation de ces dernières, notamment pour le Cadmium.

2 - Précautions sanitaires

Se conformer aux arrêtés du Ministère de l'agriculture, aux arrêtés préfectoraux et municipaux ainsi qu'au règlement sanitaire départemental en vigueur, qui déterminent ces précautions et fixent notamment les contraintes relatives à la protection du voisinage du lieu d'épandage et des eaux destinées à l'alimentation humaine.

3 - Épandage

En application du titre VIII du règlement sanitaire départemental type, il convient de respecter les prescriptions suivantes :

— Est interdit l'épandage en période de gel (sauf pour les produits solides) ou de fortes pluies, et l'épandage en dehors des terres régulièrement exploitées ou destinées à une remise en exploitation ou faisant l'objet d'opérations de reconstitution des sols.

— En l'absence de plan d'épandage

a) sont interdits :

• l'épandage par aéro-asperseurs utilisés habituellement pour l'irrigation,

• l'épandage sur des terrains affectés ou qui seront affectés aux cultures maraîchères dans le délai d'un an,

• dans le cas de boues liquides, l'épandage à moins de 200 m des cours d'eau si la pente des terrains est supérieure à 7 %

b) l'épandage de boues sèches, solides ou pâteuses doit être suivi d'un labour au plus tard le lendemain, sauf cas de force majeure.

c) sur les pâturages, ne peuvent être épandues que des boues ayant fait l'objet d'un traitement approprié.

La remise à l'herbe des animaux se fera au plus tôt, 30 jours après l'épandage.

Enlèvement des boues résiduaires à des fins agricoles modèle de document d'accompagnement

Désignation du produit : MATIÈRE FERTILISANTE - NORME NF U 44-041 BOUE
D'ÉPURATION D'EAUX USÉES URBAINES

État physique¹ :
 Désignation de la station d'épuration :
 Responsable de la mise sur le marché :
 Nom ou raison sociale :
 Adresse :
 Marque déposée, marque de garantie, dénomination commerciale² :
 Traitement des eaux usées³ :
 Traitement des boues :
 MASSE (poids) : VOLUME² :
 TENEURS DECLARÉES pH (H₂O) Rapport C/N :

Matière sèche :	} en %	Calcium total (en CaO) :	} ²	
Matière organique :	} de la masse	Potassium hydrosoluble :	} ne doivent	
Azote total (en N) :	} du produit	(en K ₂ O) :	} figurer que des	
Azote ammoniacal (en N) : ...	} brut	Magnésium total (en MgO) :	} teneurs d'au	
Phosphore total (en P ₂ O ₅) :		Soufre total (en SO ₃) :	} moins 0,5 %	

Éléments traces ;
 - soit TENEURS INFÉRIEURES AUX VALEURS DE RÉFÉRENCE
 - soit⁴

	Cad- mium	Cuivre	Chrome	Mer- cure	Nickel	Plomb	Sélé- nium	Zinc	Chrome + Cuivre + Nickel + Zinc
<i>TENEURS en mg/kg de matière sèche</i>									
VALEURS DE RÉFÉRENCE	20	1000	1000	10	200	800	100	3000	4000

INDICATIONS SPÉCIFIQUES D'EMPLOI :
 le responsable de la mise sur le marché attire l'attention de l'utilisateur sur les variations que peut présenter le produit quant aux teneurs

déclarées en matière sèche et en éléments fertilisants. Celles-ci peuvent en effet varier par rapport aux teneurs déclarées dans les fourchettes suivantes⁵ :

1. boue liquide, solide ou pâteuse.
2. le cas échéant, mention facultative.
3. donner la filière complète du traitement, ainsi que les additifs utilisés.
4. mention obligatoire si teneur (s) supérieure (s) aux valeurs de référence aucune valeur ne doit dépasser le double de la valeur de référence correspondante.
5. fourchettes situées à l'intérieur des tolérances fixées par arrêté, à savoir : ...

DOSE D'ÉPANDAGE : NE PAS ÉPANDRE PLUS DE ... TONNES DE MATIÈRE SÈCHE PAR HECTARE SUR UNE PÉRIODE DE 10 ANS¹

Prescriptions d'utilisation

Dose et fréquence d'apport des boues

Les quantités de boues épandues, compte tenu de leurs conditions d'application doivent être ajustées en fonction des besoins en azote et en phosphore des cultures et doivent être telles qu'elles ne conduisent pas un accroissement notable de l'azote lessivable.

Quantité maximale d'application au regard de la teneur en éléments traces : cf indication donnée au recto.

Protection des sols

Les teneurs en éléments traces des sols doivent être déterminées sous la responsabilité des utilisateurs avant le premier épandage de boues, puis tous les 10 ans.

Les boues ne doivent pas être épandues sur les sols dont les teneurs en un ou plusieurs éléments traces excèdent les valeurs suivantes en mg/kg de terre sèche^{2,3}.

Cadmium :	2	Nickel :	50
Chrome :	15	Plomb :	100
Cuivre :	100	Sélénium :	10
Mercuré :	1	Zinc :	300

Les boues ne doivent pas être épandues sur des sols dont le pH conduit à une forte mobilité des éléments traces. Veiller à ce que, après l'épandage des boues, le pH du sol ne soit pas inférieur à 6.

Précautions sanitaires

Se conformer aux arrêtés du Ministère de l'Agriculture, aux arrêtés préfectoraux et municipaux, ainsi qu'au règlement sanitaire départemental en vigueur, qui déterminent ces précautions et fixent notamment les contraintes relatives à la protection du voisinage du lieu d'épandage et des eaux destinées à l'alimentation humaine.

Les boues ne doivent pas être épandues sur des terrains affectés à des cultures maraîchères, ou qui le seront dans un délai d'un an, et en tout état de cause à toute culture susceptible d'être fournie à l'état cru aux consommateurs.

Recommandations relatives au suivi analytique de la qualité des boues

L'emploi en agriculture des boues résiduaires urbaines est soumis aux dispositions de la loi du 13/07/1979 relative à l'organisation du contrôle des matières fertilisantes et supports de culture. Ces dispositions sont complétées par celles du décret du 16/06/1980 portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi du 1/08/1905 sur la répression des fraudes en ce qui concerne les matières fertilisantes et supports de culture.

Dans ce cadre, la mise en application obligatoire (arrêté en préparation) de la norme NF U 44-041 entraîne trois types d'obligations :

1°) **Obligations de marquage** : les caractéristiques du produit et les prescriptions d'utilisation doivent figurer sur le document d'accompagnement de la boue (cf. modèle de document d'accompagnement).

1. La quantité maximale d'application est évaluée comme suit :
 - calculer les rapports valeur de référence/teneur déclarée pour chaque élément trace et pour la somme (chrome + cuivre + nickel + zinc),
 - soit k la valeur du plus petit rapport obtenu,
 - la quantité maximale d'application est de $(30 \times k)$ t/ha sur une période de 10 ans.
2. Teneur en éléments totaux, extraits selon les méthodes correspondantes décrites dans les normes de la classe X 31.
3. Les valeurs limites en éléments-traces concernent plutôt des sols destinés à recevoir des grandes cultures. Il est prudent outre le respect des précautions sanitaires particulières d'introduire une marge de sécurité par rapport à ces valeurs lorsqu'on est en présence de sols destinés à recevoir des cultures maraîchères, étant donné la plus grande capacité d'accumulation en métaux lourds de ces dernières, notamment pour le Cadmium.

2°) **Nécessité d'auto-contrôle** : le responsable de la mise sur le marché doit procéder à un contrôle du produit, tel qu'il le met sur le marché, notamment en vérifiant régulièrement que ses caractéristiques sont conformes aux prescriptions en vigueur, et tenir à la disposition des services compétents en matière de répression des fraudes les documents sur lesquels sont consignés les résultats de ces vérifications (cf. article 8 du décret du 16/06/1980 et article 11-4 de la loi modifiée du 1/08/1905).

3°) **Conditions d'utilisation, dont la responsabilité incombe à l'utilisateur** : doses d'apports, protection des sols, précautions sanitaires.

On trouvera ci-après un exemple de programme d'auto-contrôle des caractéristiques de la boue, dit "programme minimal", s'appliquant aux cas les plus simples, dont pourront s'inspirer les responsables des petites stations d'épuration¹.

Principes de base

Les principes suivants ont été retenus pour l'établissement du programme minimal :

1 - On a considéré une station d'épuration fonctionnant en régime permanent (pas de variations saisonnières marquées).

2 - La fréquence des vérifications et contrôles des caractéristiques de la boue est liée à la quantité annuelle de produit livré.

3 - Cette fréquence doit tenir compte :

a) de l'écart entre les valeurs constatées et les limites réglementaires,

b) des présomptions tirées d'informations extérieures (extension du réseau, activités nouvelles, etc...) quant aux variations pouvant intervenir dans la qualité du produit. Ces présomptions sont tirées de la surveillance du réseau et des contrôles portant sur le fonctionnement de la station.

4 - Ce programme minimal n'est applicable qu'aux boues dont les teneurs en éléments-traces sont inférieures aux valeurs de référence de la norme. Il se limite également aux productions inférieures à 750 tonnes de matière sèche par an (c'est-à-dire aux stations d'épuration de charge inférieure à 50 000 Eq/hab).

5 - La mise en œuvre du programme minimal nécessite que l'on dispose au moins d'une analyse de toutes les caractéristiques de la boue et de la confirmation que le bon résultat, à savoir

teneurs en éléments traces inférieures aux valeurs de référence, n'est pas fortuit.

Analyses préalables aux démarrages des épandages

Quatre cas peuvent se présenter :

1 - On dispose déjà de plus d'une analyse récente². Les caractéristiques de la boue et tous les résultats concernant les éléments-traces sont inférieurs aux valeurs de référence : on peut programmer le contrôle minimal.

2 - On dispose d'une analyse récente (2) satisfaisante, au regard des teneurs en éléments-traces (c.à.d. inférieures aux valeurs de référence) et il n'existe pas d'établissement industriel dans la zone desservie par le réseau : ce dernier fait confirmant les résultats de l'analyse, on peut programmer le contrôle minimal pour les stations de charge inférieure à 5 000 Eq/hab. Pour les stations de charge supérieure on procèdera à une deuxième analyse afin de confirmer la qualité de la boue.

3 - On dispose d'une analyse récente (2) satisfaisante, mais il existe des sources potentielles de pollution métallique : il faut donc procéder à une deuxième analyse. Si elle confirme les bons résultats on peut programmer le contrôle minimal.

4 - On ne dispose d'aucune analyse récente (2) : il faut donc en faire une. Si elle est satisfaisante (teneurs en éléments-traces inférieures aux valeurs de référence) on se rapporte selon les résultats aux cas 2 ou 3. Sinon on sort du programme minimal.

Programme minimal d'auto-contrôle des caractéristiques de la boue

1°) - Teneurs en éléments-traces

a) Si les analyses préalables ont montré que ces teneurs sont inférieures à 75 % des valeurs de référence, les analyses de contrôle peuvent être effectuées avec la fréquence suivante :

• 1 analyse toutes les 75 tonnes (sans que cette fréquence puisse être inférieure à l'analyse tous les 3 ans) si la production annuelle est

1. Au-delà des conditions qui permettent le recours au programme minimal les responsables de stations d'épuration devront mettre en œuvre un auto-contrôle plus important.

2. On entend par "analyse récente" une analyse effectuée il y a au plus un an.

inférieure à 75 tonnes de matière sèche (production de 5 000 Eq Hab),

- 1 analyse par an si la production annuelle se situe entre 75 et 300 tonnes de matière sèche (5 000 à 20 000 Eq Hab),

b) Si les teneurs en éléments-traces sont comprises entre 75 % et 100 % des valeurs de référence, la fréquence des analyses de contrôle est doublée pour les éléments approchant les valeurs de référence.

c) Si un raccordement d'établissement industriel intervient à un moment quelconque, on effectue au moins une nouvelle analyse afin de vérifier si le même programme d'auto-contrôle peut être conservé ou s'il y a lieu d'envisager des analyses plus fréquentes.

2°) - Valeur agronomique

(On dispose d'au moins une analyse préalable)

La fréquence des contrôles périodiques est la suivante :

- 1 analyse toutes les 30 tonnes, si la production annuelle est inférieure à 30 tonnes de matière sèche (production de 2 000 Eq Hab),

- 1 analyse par an, si la production annuelle se situe entre 30 et 75 tonnes de matière sèche (2 000 à 5 000 Eq Hab),

- 2 analyses par an si la production annuelle se situe entre 75 et 150 tonnes (5 000 à 10 000 Eq Hab),

- 4 analyses par an si elle se situe entre 150 et 750 tonnes (10 000 à 50 000 Eq. Hab).

3°) - Matière sèche

a) Cas des boues liquides

Une bonne estimation de ce paramètre est donnée par une série de 3 analyses effectuées au début, milieu et fin de livraison d'un lot (contenu d'une capacité de stockage) afin de répondre aux variations importantes de la teneur en matière sèche que présentent les boues liquides au cours de la vidange d'une même capacité de stockage.

Une série de mesures de ce type est donc faite à la première livraison. La fréquence des contrôles ultérieurs peut être la suivante :

- 1 série par an de 3 mesures pour les productions annuelles inférieures à 30 tonnes de matière sèche (production de 2 000 Eq Hab),

- 2 séries par an de 3 mesures pour les productions annuelles situées entre 30 et 150 tonnes (2 000 à 10 000 Eq Hab),

- 4 séries par an de 3 mesures pour les productions annuelles situées entre 150 et 750 tonnes (10 000 à 50 000 Eq Hab).

b) Cas des boues sèches

La notion de série d'analyses ne se justifie pas sauf pour les boues de lits de séchage (procéder alors comme pour les boues liquides).

Pour les boues déshydratées mécaniquement la fréquence minimale d'auto-contrôle sera de 12 mesures de matière sèche par an réparties sur l'année.

Recommandations relatives à l'analyse des sols

Principes et objectifs

La norme NF U 44-041 prescrit une analyse des teneurs en éléments-traces du sol avant le premier épandage de boues puis tous les 10 ans : des limites sont fixées pour les teneurs en éléments-traces du sol, au-delà desquelles les boues ne doivent pas être épandues.

L'objectif est de réduire au départ (c'est-à-dire avant le premier épandage) le risque d'épandage sur des sols dont les teneurs en

éléments-traces sont relativement élevées et, par la suite (tous les dix ans), de vérifier que les teneurs du sol en éléments traces n'évoluent pas trop rapidement sous l'effet des épandages de boues ou d'autres sources de pollution.

Il s'agit d'analyses de contrôle et non de suivi scientifique telles celles mises en place pour l'observation de la qualité des sols.

Chaque valeur limite fixée pour le sol correspond à la teneur maximale que l'on rencontre dans un sol considéré comme normal (pour le

cadmium et le mercure, cette concentration a toutefois été triplée).

La fréquence d'analyse ultérieure (1 fois tous les 10 ans) est justifiée par la prise en compte de quatre considérations :

- le rythme habituel d'épandage : en général tous les 3 ans,
- la sécurité apportée par les critères retenus lors de l'élaboration de la norme ; le tableau ci-

	<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Hg</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>	<i>Se</i>	<i>Zn</i>
<i>Boues : valeurs de référence (en mg/kg MS)</i>	20	1000	1000	10	200	800	100	3000
<i>Apports par épandage de 30 t de boues (en kg)</i>	0,6	30	30	0,3	6	24	3	90
<i>Équivalent en mg/kg sol sec (1)</i>	0,2	10	10	0,1	3	8	1	30
<i>Sol : teneurs limites (en mg/kg Sol sec)</i>	2	150	100	1	50	100	10	300

(1) 1 ha ≈ 3 000 t de sol sec utile.

- la faible probabilité, étant donné cette sécurité, de pouvoir détecter les variations, dues aux apports de boues, de la teneur en éléments-traces du sol avant un certain nombre d'épandages,

- la nécessité toutefois de vérifier régulièrement l'évolution de ces teneurs, compte tenu des autres sources possibles de pollution (apports d'autres amendements, lisiers par exemple, autres activités à proximité).

La contrainte économique - coût des prélèvements et analyses de sol -¹ conduit à adapter les méthodes d'appréciation du risque (nombre d'analyses et prélèvements de sol) en fonction de la quantité de boues en cause et de l'étendue des surfaces d'épandage.

Il est également indispensable de trouver un compromis entre la nécessité d'une représentation globale du secteur d'épandage et la possibilité de suivre son évolution dans le temps.

Il ne paraît pas en effet souhaitable de multiplier les points de prélèvements, en quadrillant par exemple la totalité de la surface d'épandage (afin d'obtenir un échantillon moyen), ni de choisir un échantillon représentatif d'un seul point.

Le compromis possible est de choisir une zone de prélèvements dite « parcelle témoin » d'1 ha, présentant des garanties suffisantes d'homogénéité quant au type de sol, à la profondeur des labours, aux précédents culturaux, à la fertilisation reçue et à celle pro-

dessous montre en effet que, lorsqu'on épand une boue à la dose moyenne de 3 t de matière sèche/ha/an pendant 10 ans, les concentrations limites fixées pour les boues (valeurs de référence) permettent pour chaque élément-trace de ne pas apporter, au bout de 10 ans, plus de 10 % de la quantité maximale que l'on peut rencontrer dans un sol agricole normal.

grammée, pour représenter une superficie maximale de 10 ha.

Recommandations pour l'analyse des sols

Nombre d'analyses et choix des points de prélèvement

Il est recommandé de retenir au moins une parcelle témoin par agriculteur pour chaque type de sol et chaque grand type de culture (terre labourable, prairie, cultures pérennes) sans que le nombre de parcelles témoins puisse être inférieur à une pour 10 hectares.

Un exemple d'application de cette règle minimale est donné en annexe n° 1

Chaque parcelle témoin fait l'objet d'une analyse des teneurs en éléments-traces du sol. Lorsque, pour un type de sol, l'analyse révèle une teneur en éléments-traces supérieure aux 2/3 de la valeur limite fixée par la norme, on double le nombre des parcelles témoins correspondant à ce type de sol (et donc aussi le nombre des analyses) ; les parcelles témoins supplémentaires sont choisies dans les zones où les risques de teneurs élevées sont les plus importants (compte tenu des usages futurs et antérieurs notamment). Si les problèmes portent de manière évidente sur un seul élément-trace, on limitera le doublement des analyses à cet élément.

1. Le coût d'une analyse de sol (éléments-traces), hors prélèvement, est de l'ordre de 600 F à 1 300 F.

Choix de la parcelle témoin

La parcelle témoin (zone de prélèvements), d'une surface d'1 ha est choisie en évitant toute situation particulière (mouillère, bordure, zone de stockage d'engrais ou d'amendements, etc...) mais de manière à être, le cas échéant, représentative de l'éloignement radial vis-à-vis d'une source de pollution atmosphérique (usine, axe routier, etc...). Ainsi par exemple, dans le cas d'une parcelle bordée par une route à grande circulation on choisira une zone de prélèvements de forme allongée, orientée perpendiculairement à l'axe de la route.

Afin d'effectuer sur la même parcelle les analyses ultérieures, chaque parcelle témoin doit être impérativement repérée et identifiée par :

- le nom ou lieu-dit de l'emplacement,
- le nom ou numéro de la parcelle,
- les coordonnées du centre géographique de la zone de prélèvements.

Ces coordonnées seront déterminées en repérant la parcelle sur une carte d'au moins 1/25 000 et en notant les coordonnées du centre de la zone de prélèvements dans le système géodésique français LAMBERT. Il est recommandé d'effectuer un repérage plus précis par rapport à des éléments caractéristiques et pérennes du site, voire de réaliser un plan sommaire.

Les analyses de sol sont effectuées sous la responsabilité de chaque agriculteur qui devra accorder une attention particulière au bon enregistrement des apports de boues et autres fertilisants ou amendements effectués sur chaque parcelle témoin.

On trouvera en annexe n° 2 des recommandations détaillées relatives au prélèvement d'échantillons de sol.

ANNEXE N° 1 : EXEMPLE DE PROGRAMME MINIMAL D'ANALYSE DE SOL

Caractéristiques de la station d'épuration

Capacité nominale de 4 000 Eq-Hab utilisée aux 3/4

Traitement des eaux par aération prolongée

Dépenses annuelles d'exploitation : 120 000 F

Caractéristiques des boues produites

Boues liquides à 30 g/l (97 % d'eau)

<i>Production</i>	<i>Matière sèche</i>	<i>Volume</i>
<i>Journalière</i>	150 kg	5 m ³
<i>Mensuelle</i>	4 500 kg	150 m ³
<i>Bimestrielle</i>	9 t	300 m ³
<i>Annuelle</i>	54 t	

Modalités de l'utilisation agricole

Soutirage de 300 m³ de boues tous les 2 mois

Épandage sur 1 ha (9 t MS/ha/3 ans)

Matériel d'épandage : tonne à lisier de 5 m³ (60 voyages par épandage)

Surface d'épandage : la 1^{re} année, 6 ha (épandage à la dose de 9 t MS/ha tous les 3 ans),

- la 2^e année, 6 ha,
- la 3^e année, 6 ha,
- surface totale d'épandage : 18 ha compte tenu des rotations.

Nombre d'agriculteurs concernés : 1 à 3.

Nombre minimal d'analyses (cas de sols homogènes)

- la 1^{re} année : 1 analyse,
- la 2^e année : 1 analyse,
- la 3^e année : 1 analyse,
- aucune analyse de la 4^e à la 10^e année
- la 11^e année : 1 analyse, etc...

Coût d'analyses

1 100 F/an (1 100 F par analyse, prélèvement compris) soit 20 F/t de matière sèche produite, les trois premières années, pouvant être ventilés sur 10 ans (3 300 F/10 ans soit 6 F/t).

ANNEXE N° 2 : RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX PRÉLÈVEMENTS DE SOL

La présente note s'appuie en particulier sur :

— le projet de norme AFNOR X 31 100 "Qualité des sols - Méthode de prélèvement d'échantillons de sol" (18/12/1984),

— les indications fournies par "l'étude d'échantillonnage des sols en vue du dosage des métaux lourds" en cours d'achèvement (étude réalisée par l'INRA Bordeaux pour le compte du Ministère de l'Environnement dans le cadre de l'Observatoire de la Qualité des Sols),

— certains travaux de l'action concertée de recherche de la CEE, COST 68

Objectif et principe

Il s'agit de définir une méthode d'échantillonnage en vue de réaliser le contrôle des teneurs en éléments traces des sols prévu au paragraphe 7.1.2. de la norme NFU 44 041.

Cette méthode doit permettre en routine de connaître l'état moyen initial du sol, en ce qui concerne ces éléments, puis de suivre son évolution au cours du temps (tous les 10 ans).

Pour ce faire, on exécutera un certain nombre de prélèvements élémentaires dans une zone présumée homogène sur une profondeur donnée, puis on constituera par mélange un échantillon global d'où sera tirée par préparation et, si besoin est, par réduction une partie représentative servant d'échantillon pour laboratoire et soumise à au moins une analyse.

Appareillage

Il convient de s'assurer que le matériel utilisé n'induit aucune interférence avec les éléments à déterminer.

A cette fin on s'assurera que l'ensemble des instruments de prélèvement, constitution et conditionnement de l'échantillon soient :

- secs,
- propres,
- et n'entraînent pas de pollution métallique de l'échantillon, (acier ordinaire autant que faire se peut ; éviter inox, fer galvanisé, etc...).

En particulier, les sacs destinés à l'emballage final des échantillons devront être inertes vis-à-vis du sol, résistants à l'humidité et étanches à l'eau et à la poussière.

Pour le prélèvement lui-même on pourra utiliser, au choix et selon les contraintes, les divers outils proposés par le projet de norme X 31 100

(tarière, vrille, sonde droite...) avec butée ou repère permettant de travailler à la même profondeur.

Époque de prélèvements

Les prélèvements de sol doivent être effectués :

— de préférence en fin de culture et avant le labour précédant la mise en place de la suivante,

— avant un nouvel épandage éventuel de boues,

— en observant de toute façon un délai suffisant après un apport de matières fertilisantes pour permettre leur intégration correcte au sol,

— et à la même époque de l'année que précédemment, lors du renouvellement du contrôle.

Exécution des prélèvements élémentaires

On réalisera au moins 25 prélèvements élémentaires par zone de prélèvement de 1 ha.

Ces prélèvements élémentaires seront effectués en couvrant de façon régulière l'ensemble de cette zone, par exemple en la partageant virtuellement en 25 unités d'échantillonnage de même taille. On évitera de surcroît :

- les points bas et hauts,
- les endroits où ont séjourné des tas de fumier, d'amendements, silos, etc.,
- les affleurements fortuits du sous-sol,
- les points qui se différencient du fait d'irrigation ou de drainage,
- les emplacements des rangs de la culture précédente.

Pour effectuer chaque prélèvement élémentaire, après avoir choisi son emplacement, enlever si nécessaire la végétation qui couvre le sol et enfoncer l'appareil verticalement dans le sol à la profondeur de 25 cm. Si l'épaisseur du sol travaillé est inférieure à 25 cm, on se contentera de prélever à la profondeur correspondant au sol en place sans perturber la roche-mère sous-jacente. La profondeur de tous les prélèvements doit être la même.

Le prélèvement élémentaire sera constitué de la totalité du carottage de 0 à 25 cm.

Constitution et conditionnement de l'échantillon

Les différents prélèvements élémentaires seront étalés sur une surface plane, lisse, dure,

sèche, propre et inerte (bâche ou bac plastique) afin de les homogénéiser de façon efficace à l'aide d'un outil adéquat « inerte ». Au cours de cette homogénéisation il conviendra d'émietter les mottes et, pour les sols caillouteux, de peser au préalable l'ensemble des prélèvements puis de trier et écarter les cailloux (de taille supérieure à 1 cm) et les peser séparément afin d'en évaluer le pourcentage en masse de l'échantil-

lon (indication à fournir avec l'échantillon). Rejeter ensuite ces cailloux. L'échantillon pour laboratoire sera constitué par l'échantillon global si celui-ci représente environ 500 g. Dans la mesure où une réduction serait nécessaire, elle sera obtenue par prélèvement uniforme, sur l'ensemble de l'échantillon global, puis mélange d'une dizaine de portions de 50 g environ.

Paramètres Analytiques

• **DBO ou DBO₅** : La demande biochimique en oxygène - DBO - est la quantité d'oxygène consommée (mg O₂/l), dans les conditions déterminées par la norme AFNOR T.90103 (en particulier à 20 °C pendant 5 jours), pour assurer la dégradation des matières présentes dans l'eau. C'est un indice de la charge carbonée à oxyder.

• **MES** : Les matières en suspension exprimées en mg/l sont mesurées par séchage à 105 °C après centrifugation selon la norme AFNOR T.90105.

• **ES** : L'extrait sec (g/l) est mesuré par séchage direct à 105 °C. Il représente donc la somme des MES et des sels dissous. Sur des boues fraîches, l'apport de ces derniers est de l'ordre du g/l.

• **MVS** : La fraction volatile des MES est obtenue par différence entre les MES et le poids du résidu obtenu par calcination à 550 °C de ces dernières.

• **Azote** : Exprimé en N. - a) *L'azote Kjeldahl* (AFNOR NF T 90110) est la somme de l'azote organique et de l'azote ammoniacal, mesuré

par dosage de l'ammoniaque après minéralisation de l'azote organique par ébullition en milieu acide. - b) *L'azote ammoniacal* (AFNOR NF T 90015).

Pour l'usage agricole on parle d'unité d'azote = 1 kg de N.

• **Phosphore total** : Obtenu par dosage après minéralisation à chaud et en milieu acide, il représente l'ensemble du phosphore et est exprimé en épuration en mg de P/l.

Pour l'usage agricole, on parle d'unité de phosphore = 1 kg de P₂O₅ ≈ 0,22 kg P.

• **Potassium** : Dosage par photométrie de flamme, exprimé usuellement en mg/l de K, l'usage en agriculture retenant, pour sa part, l'unité de potasse = 1 kg K₂O ≈ 0,41 kg K.

• **Métaux "lourds"** : Dosés par spectrométrie d'absorption atomique après séchage, mise en solution acide et minéralisation. Dosés suivant les méthodes AFNOR T 90112 et T 90113. Les résultats sont exprimés en mg/kg de poids sec et à comparer aux valeurs limites de la norme NF V 44041 rappelées ci-dessous :

<i>Cd</i>	<i>Cr</i>	<i>Cu</i>	<i>Hg</i>	<i>Ni</i>	<i>Pb</i>	<i>Se</i>	<i>Zn</i>
20	1000	1000	10	200	800	100	3000

Le dépassement de ces valeurs conduit à demander une autorisation préalable à l'utilisa-

tion agricole et à faire baisser les doses d'apport en conséquence (cf. annexe I).

Extrait des commentaires de l'instruction technique relative à la mise en décharge contrôlée - ou centre d'enfouissement technique - de résidus urbains (Ministère chargé de l'Environnement - 11/3/1987)

... Enfin deux catégories de déchets nécessitent une attention particulière et leurs admissions devront être étudiées au cas par cas en fonction de leurs caractéristiques et de celles du site lors de l'instruction du dossier d'autorisation :

— les mâchefers, cendres et produits d'épuration refroidis, résultant de l'incinération des ordures ménagères.

Un test de lixiviation pourra être demandé pour définir l'admissibilité des cendres et produits d'épuration des fumées.

— les boues en provenance de l'assainissement urbain. Elles comprennent les boues stabilisées en provenance des stations d'épuration biologiques, les boues en provenance des stations d'épuration physico-chimiques, les boues résultant du traitement de l'eau potable, les graisses en provenance des bacs dégraisseurs, les boues de curage d'égout et les matières de vidange.

L'admission de boues issues de l'assainissement urbain ne pourra être autorisée que dans des conditions compatibles avec le bilan hydrique sur le site, à cet effet l'exploitant devra s'informer de la teneur en eau des boues.

Leur teneur en eau devra être inférieure à 70 %. Ces boues ne devraient pas apporter plus de 30 % d'eau libre par rapport à la masse

totale des déchets admis en décharge (l'eau libre est la quantité de liquide exsudée quand le déchet est soumis à une pression uniformément répartie sur la masse de 1 bar).

Toutefois, l'admission de boues dont la teneur en eau est supérieure à 70 % pourra être envisagée à titre exceptionnel. Dans ce cas, afin de tenir compte de la capacité d'absorption des ordures ménagères, l'admission ne sera autorisée que dans la limite des quotas suivants :

— de 70 à 80 % de teneur en eau :

1 tonne de boue pour 5 tonnes d'ordures fraîches

— de 80 à 90 % de teneur en eau :

1 tonne de boue pour 7 tonnes d'ordures fraîches

— teneur en eau supérieure à 90 % :

1 tonne de boue pour 10 tonnes d'ordures fraîches.

L'admission devra tenir compte également des conditions climatologiques, notamment pour prévenir les odeurs (fortes chaleurs, ...).

La répartition des boues dans l'ensemble des produits mis en décharge pourra faire l'objet de prescriptions particulières. Le remblaiement obtenu après leur mise en dépôt devra notamment permettre le roulage des engins.

Lexique

Productivité : masse de boues épaissies ou déshydratées/heure d'alimentation de l'appareil. Unité : kg matière sèche/heure.

Taux de traitement : dose de réactif de conditionnement rapportée à la masse des boues traitées. Unité : g de polyélectrolyte (matière active)/kg de matière sèche

Taux de capture : pourcentage de boues déshydratées par rapport aux boues admises dans le système. Le reste des boues retourne en tête avec le filtrat et les eaux de lavage des machines.

$$\text{Calcul : } \frac{\text{kg MS de boues déshydratées}}{\text{kg MS des boues admises}} \times 100$$

Indice de boues : Volume occupé par 1 g de boues dans une éprouvette d'un litre après décantation d'une demi-heure. Unité : ml/g.

Réalisation du test :

— dilution des boues par de l'eau épurée de manière à ce que le volume des boues à la fin de la demi-heure de décantation (V_{D30}) soit compris entre 150 et 300 ml,

— agitation de l'éprouvette,

— décantation dans l'éprouvette en verre, propre, à l'ombre (fig. 27),

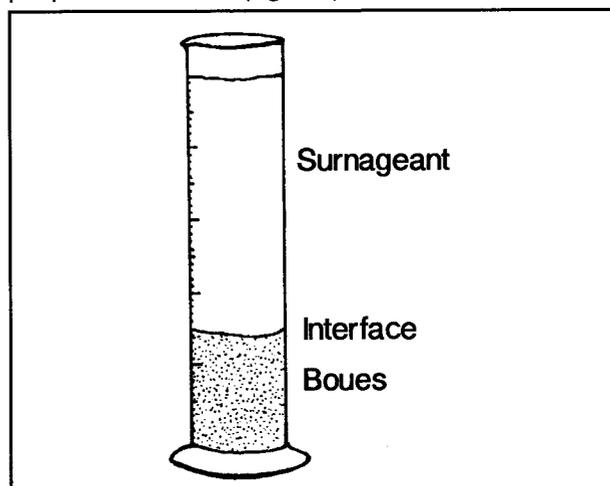


Figure 27 : Décantation en éprouvette.

— relevé du niveau de l'interface (en ml) après une demi-heure,

— mesure des MES des boues [C_{ep}]

Calcul :

$$\frac{V_{D30} \text{ (ml)}}{[Cap] \text{ g}} = I_B \text{ (ml/g)}$$

Les missions de mise en valeur agricole des déchets¹

Depuis une dizaine d'années, l'ANRED (Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets) a aidé à la mise en place d'environ 25 missions départementales consacrant une grande majorité de leur temps à la valorisation agricole des boues résiduelles.

Placées le plus souvent au sein des Chambres d'Agriculture, ces missions, jouant en la matière le rôle de conseiller agricole spécialisé, ont eu comme première tâche la sensibilisation du monde agricole et de ses conseillers. Elles apportent un concours précieux au bon déroulement des opérations de valorisation agricole des boues. Leur expérience à l'interface de l'agriculture et de l'épuration des eaux les conduit naturellement à mettre en évidence les carences d'équipement et, parfois, de gestion technique des stations d'épuration, de même

que l'inadaptation des matériels d'épandage courants au produit à valoriser.

L'application locale de principes que ces missions ont dégagés demande un travail important compte tenu des spécificités des régions agricoles et il est regrettable que la majorité du territoire français ne bénéficie pas encore de la présence de ces M.V.A.D.

Là où elles n'existent pas, leur rôle - essentiel y compris du point de vue de l'efficacité des stations d'épuration - peut être tenu par les personnels des SATESE (Services d'Assistance Technique à l'Exploitation des Stations d'Épuration) à la première condition qu'ils puissent mener une action conjointe avec des conseillers agricoles locaux le plus souvent déjà surchargés de tâches.

1. Appelées SUBRA dans les trois départements situés dans le bassin Artois-Picardie.
SUBRA : Service d'Utilisation des Boues Résiduelles en Agriculture.

Adresses utiles

Administrations Centrales :

- Ministère de l'Agriculture et de la Forêt
Direction de l'Espace Rural
et de la Forêt
Sous-direction du Développement Rural
19, avenue du Maine
75732 PARIS CEDEX 15
Téléphone (1) : 45.44.38.86
 - Ministère de l'Environnement
Direction de la Prévention des Pollutions
Service de l'Eau/Service des déchets
14, boulevard du Général Leclerc,
92524 NEUILLY SUR SEINE
Téléphone (1) : 47.58.12.12
 - Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation
Direction Générale des Collectivités Locales
Sous-direction des services publics locaux
et des techniques municipales
4-12, rue d'Aguesseau,
75800 PARIS
Téléphone (1) : 42.61.51.40
 - Ministère de la Santé
Direction Générale de la Santé
Sous-direction des actions de prévention
8, avenue de Ségur,
75700 PARIS
Téléphone (1) : 45.67.55.44
- LYON - 3, quai Chauveau - 69336 LYON
Cedex 09
Téléphone : 72.20.87.87
- PARIS - 14 avenue de Saint-Mandé -
75012 PARIS
Téléphone : (1) 43.43.97.84
- Agence Nationale pour la Récupération
et l'Elimination des Déchets
(A.N.R.E.D.)
2, square Lafayette - B.P. 406
49004 ANGERS CEDEX
Téléphone : 41.87.29.24
 - Agence de Bassin Seine-Normandie
51, rue Salvador Allende
92027 NANTERRE CEDEX
Téléphone : (1) 47.76.44.24
 - Agence de l'Eau Artois-Picardie
764 boulevard Lahure, B.P. 818
59508 DOUAI - Téléphone : 27.87.01.94
 - Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse
31, rue Jules Guesde,
69310 PIERRE BENITE
Téléphone : 78.50.16.40
 - Agence de Bassin Adour-Garonne,
90 rue du Férétra,
31078 TOULOUSE CEDEX
Téléphone 61.36.37.38
 - Agence de Bassin Loire-Bretagne
Avenue Buffon - B.P. 6339
45063 ORLEANS CEDEX 2
Téléphone : 38.63.08.16
 - Agence de Bassin Rhin-Meuse,
Le Longeau - Rozerieulles - B.P. 19
57160 MOULINS LES METZ
Téléphone : 87.60.48.88
- ### Organismes publics interrégionaux
- Centre National du Machinisme Agricole, du
Génie Rural, des Eaux et des Forêts (CEMA-
GREF) - Unités Qualité des Eaux, Pêche et
Pisciculture :
— BORDEAUX - 50 Avenue de Verdun,
Gazinet, B.P. 3
33610 CESTAS PRINCIPAL
Téléphone : 56.36.09.40

Services départementaux

Missions pour la valorisation des Déchets

- Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (D.D.A.F.)
- Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale (D.D.A.S.S.)
- Direction Départementale de l'Équipement (D.D.E.)
- Service Départemental d'Assistance Technique à l'Exploitation des Stations d'Épuration (SATESE)

Organismes professionnels

- Chambre syndicale nationale des entreprises et industries de l'hygiène publique (C S N H P) :
Syndicat national des industries du traitement des eaux résiduaires
(S.N.I.T.E.R.)
10, rue de Washington
75008 PARIS
Téléphone : (1) 45.63.36.55.

Centres de documentation

- Association Française pour l'Étude des Eaux (A.F.E.E.)
23, rue de Madrid,
75008 PARIS
Téléphone : (1) 45.22.14.67.
- Centre de documentation du Ministère de l'Agriculture
Service de la Mise en Valeur de l'Hydraulique et du Développement Rural
19, avenue du Maine,
75732 PARIS CEDEX 15
Téléphone (1) 45.44.38.86

LISTE DES DOCUMENTS TECHNIQUES F.N.D.A.E.

n° 1 – L'exploitation des lagunages naturels	1985	disponible
n° 2 – Définition des caractéristiques techniques de fonctionnement et domaine d'emploi des appareils de désinfection	1986	en réimpression
n° 3 – Manuel pratique pour le renforcement de l'étanchéité des réservoirs d'eau potable	1986	disponible
n° 4 – Plan de secours pour l'alimentation en eau potable	1986	disponible
n° 5 – Les stations d'épuration adaptées aux petites collectivités	1986	disponible
n° 6 – Les bassins d'orage sur les réseaux d'assainissement	1988	disponible
n° 7 – Le Génie Civil des Bassins de lagunage naturel	1990	disponible
n° 8 – Guide technique sur le foisonnement des boues activées	1990	disponible
n° 9 – Les systèmes de traitement des boues des petites collectivités	1990	disponible
n° 10 – Élimination de l'azote dans les stations d'épuration biologique des petites collectivités	1990	disponible

DOCUMENTS HORS-SÉRIE

– La gestion des Services d'eau potable Guide à l'usage des maires des communes rurales	1987	disponible
– Situation de l'alimentation en eau potable des communes rurales en 1985	1987	disponible

L'ensemble de ces documents est disponible au Ministère de l'Agriculture et de la Forêt – Bureau des Infrastructures Rurales – 19 Avenue du Maine, 75032 Paris Cedex 15 – Tél : (1) 49.55.54.83.

Par ailleurs, les documents portant les numéros 7 – 8 – 9 – 10 peuvent être commandés au CEMAGREF – DICOVA – BP 22, 92162 Antony Cedex – Tél : (1) 40.96.61.32.

Prix de vente unitaire : 85 F TTC Franco

Les "ÉTUDES" du CEMAGREF

Série : Ressources en eau

- N° 1 Potentiel d'électrode de platine en épuration biologique
1990, 17 x 24, broché - 164 pages, 72 illustrations noir et blanc - Prix : 200 F
- N° 2 Le phosphore et l'azote dans les sédiments du fleuve Charente : variations saisonnières et mobilité potentielle
1990, 17 x 24, broché - 228 pages, illustrations noir et blanc - Prix : 250 F

Série : Hydraulique agricole

- N° 1 Etude de la qualité des eaux de drainage . Diagnostic de risque de lessivage d'azote en fin de campagne culturale . La tranchée de drainage . Une nouvelle expression de la hauteur équivalente . A propos des coefficients de forme de la nappe libre drainée
1986, 21 x 29,7 - 182 pages - Prix : 200 F
- N° 2 Hydraulique au voisinage du drain. Méthodologie et premiers résultats. Application au diagnostic du colmatage minéral des drains
1987, 21 x 29,7 - 220 pages - Prix : 200 F
- N° 3 Secteurs de références drainage. Recueil des expérimentations
1988, classeur 20 x 26 - 92 fiches, 106 illustrations noir et blanc - Prix : 150 F
- N° 4 Fonctionnement hydrologique et hydraulique du drainage souterrain des sols temporairement engorgés : débits de pointe et modèle SIDRA
1989, 17 x 24, broché - 334 pages, 98 illustrations noir et blanc - Prix : 250 F
- N° 5 Transferts hydriques en sols drainés par tuyaux enterrés. Compréhension des débits de pointe et essai de typologie des schémas d'écoulement
1989, 17 x 24, broché - 322 pages, 117 illustrations noir et blanc - Prix : 250 F
- N° 6 Réseaux collectifs d'irrigation ramifiée sous pression. Calcul et fonctionnement
1989, 17 x 24, broché - 1989, 17 x 24, broché - Prix : 150 F
- N° 7 Géologie des barrages et des retenues de petites dimensions
1990, 17 x 24, broché - 144 pages, illustrations noir et blanc - Prix : 200 F

Série : Equipement des IAA

- N° 1 Carbonisateur à pailles et herbes pour les pays en développement
1990, 17 x 24, broché - 56 pages, illustrations noir et blanc - Prix : 100 F

Série : Forêt

- N° 1 Annales 1988
1989, 17 x 24, broché - 126 pages, 30 dessins et photos noir et blanc - Prix : 150 F
- N° 2 Le Massif Central Cristallin Analyse du milieu - Choix des essences
1989, 17 x 24, broché - 104 pages, 14 illustrations noir et blanc - Prix : 150 F
- N° 3 Les stations forestières du pays d'Othe
1990, 17 x 24, broché - 174 pages, 45 illustrations noir et blanc - Prix : 150 F

Réalisation Société AZIMUT
2 rue Léon Blum — Résidence Le Ponchelet — BP 103 — 62110 HÉNIN-BEAUMONT
Imprimé par JOUVE PARIS - Décembre 1990