



**Norme
Tunisienne
Enregistrée**

NT 106.20(2002)

**Matières fertilisantes -
Boues des ouvrages de traitement des
eaux usées urbaines .**

Indice de classement : NT 106.20 (2002) ; édition de décembre 2002

Numéro d'enregistrement : 5363

Version : français

Prix basé sur 12 pages.

ICS : 65.080 ; 13.030 ; 13.060

Descripteurs : engrais, boues de traitement des eaux usées urbaines , déchets solides.

Edité et diffusé par l'institut national de la normalisation et de la propriété industrielle

Adresse postale : B.P. 23 - 1012 Tunis - Belvédère Tél. : 785.922 - Téléfax : 781.563

Adresse électronique : inorpi@email.ati.tn

NT 106.20 (2002) ENR

Avant - propos

Le projet de norme tunisienne PNT 106.20 (2002) a été élaboré et adopté par la commission technique de normalisation CT 106 « Environnement » lors de sa réunion du 30 mai 2002. Le texte de base a été élaboré par le CITET en collaboration avec les principaux ministères et départements concernés (Santé , Agriculture , Environnement , Industrie, ONAS ,...). Il a été soumis à l'enquête publique n° 207 allant du 29/07/2002 au 28/09/2002. La date limite a été prorogée au 28/11/2002 . L'examen des résultats de l'enquête publique n'a pas donné lieu à des oppositions à ce projet . En conséquence, il est enregistré en tant que norme tunisienne selon le code **NT 106.20(2002) ENR** .

Note : Les références bibliographiques ont été les suivantes :

- Norme française: NFU 44041 du 11 Juillet 1985.
- Directive européenne CEE 86/278 du 12 juin 1986.
- Réglementation française : Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret no du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées
- Réglementation française : Décret no 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées
- Réglementation française : Circulaire du 16 mars 1999 relative à la réglementation relative à l'épandage des boues de stations d'épuration urbaines
- Rapport du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France. Section des eaux. - Risques sanitaires liés aux boues d'épuration des eaux usées urbaines. 1998.
- Réglementation tunisienne : Loi n° 96-41 du 10/6/1996 relative aux déchets et au contrôle de leur gestion et de leur élimination (JORT DU 18/6/1996).

© INNORPI 2001

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé électronique ou mécanique , y compris la photocopie et les microfilms , sans l'accord écrit de l'auteur.

*Institut National de la Normalisation et de la Propriété Industrielle
B.P 23 - 1012 Tunis – Belvédère. Tunisie.*

**Matières fertilisantes-
Boues des ouvrages de traitement
des eaux usées urbaines**

1. Objet et domaine d'application

La présente norme a pour objet de fixer les dénominations et les spécifications techniques des boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines et les conditions de leurs utilisations. Elle fixe aussi les restrictions d'emploi de ces boues en présence des éléments traces métalliques et des agents pathogènes.

La présente norme s'applique aux boues issues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines, présentant des qualités agronomiques grâce à leur richesse en matière organique et / ou en éléments fertilisants, mises sur le marché, emballées ou en vrac.

Cette norme ne s'applique pas :

- Aux déchets de pré-traitement (dégrillage, dégraissage, dessablage, ...etc.)
- Aux déchets de curage des ouvrages d'assainissement, aux boues d'épuration non stabilisées.

2. Terminologie

2.1. Matières fertilisantes

Les matières fertilisantes comprennent les engrais, les amendements et d'une manière générale, tous les produits dont l'emploi est destiné à assurer ou à améliorer la nutrition des végétaux, ainsi que les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols.

2.2. Engrais

Matières fertilisantes dont la fonction principale est d'apporter aux plantes des éléments directement utiles à leur nutrition (éléments fertilisants majeurs, éléments secondaires et oligo-éléments).

2.3. Amendements organiques

Matières fertilisantes composées principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale, fermentées ou fermentescibles, destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de la matière organique du sol.

2.4. Eau usée urbaine - Effluent urbain

Effluent à dominante domestique.

2.5. Boue d'épuration

Sédiments résiduels (Biosolides)
des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines en fin de process.

2.6. Boue traitée

Boue d'épuration ayant subi un traitement par voie biologique, chimique ou thermique ou par tout autre procédé approprié de manière à réduire leur pouvoir fermentescible et les inconvénients sanitaires à leur utilisation.

2.7. Boue stabilisée

Boue d'épuration dont le pouvoir fermentescible a été réduit par un traitement approprié.

2.8. Boue conditionnée

Boue d'épuration stabilisée ayant subi un traitement thermique ou chimique préalable en vue d'en favoriser la déshydratation par filtration, centrifugation ou séchage.

2.9. Boue hygiénisée

Boue d'épuration stabilisée ayant subi un traitement qui réduit à un niveau non détectable les agents pathogènes présents dans les boues.

2.10. Teneur déclarée

Teneur en éléments fertilisants et toute autre caractéristique quantifiée telle qu'elle doit être déclarée selon les règles prévues au paragraphe "Marquage" de la présente norme.

3. Classification

3.1. Classification suivant l'état physique

Les boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines sont classées suivant leur état physique à la mise sur le marché, on distingue:

3.1.1 Boue liquide

Les boues liquides ont une teneur en matière sèche inférieure à 10 %.

3.1.2 Boue pâteuse

Boue ni liquide, ni solide, ayant une teneur en matière sèche comprise entre 10 et 30%.

3.1.3 Boue solide

Boue qui, mise en tas de 1 m de hauteur environ, forme un talus naturel stable qui fait avec le sol un angle supérieur à 30°. Les boues solides ont généralement une teneur en matière sèche comprise entre 30 % et 90 %.

3.1.4 Boue sèche

Boue solide ayant une teneur minimale de 90 % de matière sèche.

3.2. Classification des traitements

3.2.1 Epuration

- Epuration biologique: épuration par des opérations de dégradation microbienne et de décantation.
- Epuration physico-chimique : épuration par floculation et décantation.

3.2.2 Stabilisation

- Stabilisation biologique aérobie.
- Stabilisation biologique anaérobie.
- Stabilisation par un réactif minéral (préciser ce réactif au marquage).

3.2.3 Séchage, déshydratation et conditionnement préalable

- Séchage à l'air libre avec ou sans additifs (dans les lits de séchage);
- Déshydratation thermique.
- Déshydratation mécanique avec additif minéral ou organique (préciser ces additifs au marquage).

3.2.4 Additifs

Les additifs suivants sont généralement utilisés pour le traitement des effluents et des boues :

Additifs minéraux: sels de fer (chlorures, sulfates, aluns), sels d'aluminium (chlorures, sulfates, aluns), silice activée par acidification du silicate de sodium, charbon actif, chaux, hydroxyde de sodium, acide sulfurique, acide chlorhydrique, acide phosphorique, chlorates, thiosulfates, bisulfites de sodium et aluminat de sodium.

Additifs organiques : polyélectrolytes utilisés pour le conditionnement des boues et produits de défense des végétaux contre les attaques bactériennes et virales ainsi que tout produit autre que les matières fertilisantes et supports de culture destinés à exercer une action sur les végétaux et sur le sol.

4. SPECIFICATIONS

4.1. Caractéristique générale

La concentration des boues doit être telle que leur usage ne présente pas d'inconvénients, directs ou indirects, vis-à-vis de l'homme, des animaux et de leur environnement.

4.2. Origine de l'effluent traité par la station d'épuration

Les caractéristiques de l'effluent doivent être à dominante domestique. En particulier :

- Un rejet d'effluent urbain est réputé à dominante domestique lorsque ses caractéristiques mesurées sur un échantillon moyen sur 24 h prélevé avant le pré traitement et décanté pendant 2 h sont telles que le rapport de sa demande chimique en oxygène (ou DCO) à sa demande biochimique en oxygène à 5 jours (ou DBO₅) est inférieur ou égal à 2.5, sa DCO inférieure ou égale à 1000 milligrammes par litre, son azote Kjeldahl inférieur à 100 milligrammes par litre

NT 106.20(2002)

- Lorsque l'effluent urbain à dominante domestique reçoit des eaux industrielles, la composition des boues en produits susceptibles de nuire à l'homme, aux animaux et à leur environnement, ne doit en aucun cas dépasser les prescriptions de la présente norme.

4.3. Teneurs en éléments traces:

La concentration maximale admissible en certains éléments traces, exprimée en milligrammes par kilogramme de matière sèche (mg/Kg MS) est la suivante :

Cadmium	20
Chrome	500
Cuivre	1000
Mercure	10
Nickel	200
Plomb	800
Zinc	2000

Les teneurs en éléments traces des boues doivent être déterminées une fois tous les six mois au minimum.

Les normes d'échantillonnage et d'analyses sont indiqués en annexe.

Aucune teneur des boues en l'un de ces éléments traces ne doit excéder de 25 % la teneur maximale correspondante.

Un dépassement strictement inférieur à 25 % de la teneur maximale correspondante n'est autorisé que pour, au maximum, trois des sept éléments traces cités ci-dessus.

D'autres éléments polluants tels que les polluants organiques (PCB ,HAP...) feront l'objet de normalisation sur la base de données scientifiques locales et internationales.

4.4. Caractéristiques microbiologiques

Les boues doivent avoir une concentration en Coliformes Fécaux inférieur à :

2×10^6 CF exprimé en NPP/g MS

- Les concentrations microbiologiques doivent être déterminées une fois tous les 6 mois au minimum.

5. DESIGNATION

Les boues des ouvrages de traitement des eaux urbaines sont désignées dans l'ordre par :

- la dénomination "Boue d'épuration d'eaux usées urbaines",
- l'identification de la classe à laquelle elles appartiennent,
- le qualificatif de leur état physique,
- le(s) nom(s) du (des) lieu(x)-dit(s) de (des) l'ouvrage(s) de traitement des eaux,
- la teneur en matière sèche, et
- la référence à la présente norme : « 106.20 ».

6. MARQUAGE

Les étiquettes ou emballages, ainsi que les documents d'accompagnement dans le cas d'une livraison en vrac portent, à l'exclusion de toutes autres, les indications suivantes:

6.1.Indications obligatoires

- le terme "MATIERE FERTILISANTE" en lettres capitales, suivi de la référence à la présente norme : « 106.20 »,
- le terme "boue d'épuration d'eaux usées urbaines", suivi de l'identification de la classe à laquelle elle appartient et du qualificatif de son état physique, et du (des) nom(s) du (des) lieu(x)-dit(s) de (des) l'ouvrage(s) de traitement des eaux,
- les teneurs déclarées en matière sèche, matière organique, azote total dont azote ammoniacal (si cette forme atteint 10 % de l'azote total) et phosphore total(P2 O5), exprimées en pourcentage en masse de produit brut,
- le rapport C/N,
- le pH (H2O),
- les teneurs en éléments traces en regard des valeurs maximales admissibles,
- le nom ou la raison sociale ou la marque déposée, ainsi que l'adresse du responsable de la mise sur le marché,
- la masse nette,

6.2. indications facultatives

- l'énumération des traitements d'épuration, de stabilisation et de conditionnement préalable à la déshydratation, subis par le produit, et tout additif utilisé pour le traitement des boues,
- la marque du fabricant, la marque du produit, les dénominations commerciales et, le cas échéant, toute marque de garantie,
- le pourcentage en masse de produit brut en potassium soluble eau, exprimé en K_2O , en magnésium total, exprimé en MgO et en soufre total, exprimé en SO_3 .

7. PRESCRIPTIONS D'UTILISATION

7.1. Dose et fréquence d'apport des boues d'épuration

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.

7.1.1 Quantité maximale d'application

La quantité maximale d'application est fonction du rapport "valeur maximale admissible / teneur déclarée" pour chaque élément trace cité au paragraphe 4.

Soit k la valeur du plus petit rapport obtenu.

Si k est inférieur à 0,8; la boue considérée n'entre pas dans le domaine d'application de la présente norme (cas d'une boue dont la teneur en élément(s) trace(s) excède de 25 % la valeur maximale correspondante).

Si k est supérieur ou égal à 0,8; la quantité maximale d'application est fixée à $(30 \times k)$ t/ha sur une période de 5 ans.

L'apport cumulé est plafonné à 30 tonnes de matière sèche par hectare en 5 ans.

7.2. Protection des sols

7.2.1 Teneurs en éléments traces dans les sols

La fixation des valeurs limites en éléments traces au niveau des sols permet de réduire, voire de supprimer les apports de boues dans les sols lorsque les teneurs initiales sont

déjà relativement élevées et ceci afin de préserver leur fertilité. Dans ce cas, il est également nécessaire de tenir compte de toutes les autres sources de contamination possibles (produits à usage agricole, résidus, retombées atmosphériques).

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 :

Cadmium	3
Chrome	150
Cuivre	140
Mercurure	1,5
Nickel	75
Plomb	150
Zinc	300

Les teneurs en éléments traces des sols doivent être déterminées avant le premier épandage de boues, puis une fois au minimum tous les 10 ans.

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.

7.2.2 Flux cumulé maximum en éléments traces apporté par les boues en 10 ans

Le flux cumulé maximum en éléments traces apporté par les boues en 10 ans ne doit pas excéder les valeurs suivantes en grammes par mètre carré :

Cadmium	0,06
Chrome	3,00
Cuivre	3,00
Mercurure	0,03
Nickel	0,60
Plomb	3,00
Zinc	9,00

7.3. Restrictions d'usage:

Les boues sont utilisées avec restriction d'usage. Elles ne sont épandues qu'en agriculture, en forêt et pour la réhabilitation des sites dégradés à condition de respecter un certain nombre de règles et précautions sanitaires qui seront fixées dans le plan de gestion. Ce plan de gestion fera l'objet d'une réglementation.

Les boues ne doivent pas être épandues sur des terrains affectés ou qui seront affectés aux cultures maraîchères dans un délai de 18 mois, et, en tout état de cause, à toute culture susceptible d'être en contact direct avec le sol et consommée à l'état cru.

7.4. Précautions sanitaires

L'épandage des boues des ouvrages de traitement des eaux usées urbaines, compte tenu des conséquences qu'il implique, doit être effectué avec un certain nombre de précautions. Celles-ci sont relatives à la protection du voisinage du lieu d'épandage et des eaux destinées à l'alimentation humaine.

L'épandage des boues doit être suivi d'un labour. L'épandage des boues est interdit :

- à l'état liquide et non hygiénisée,
- en dehors des terres régulièrement exploitées ou destinées à une remise en exploitation en faisant l'objet d'opérations de reconstitution des sols,

Les modalités et les conditions particulières d'utilisation des boues à des fins agricoles feront l'objet d'une réglementation qui fixera en particulier :

- La qualité des boues;
- Le stockage et la distribution des boues;
- Les dispositions techniques relatives aux épandages des boues ;
- Les dispositions sanitaires relatives aux épandages des boues;
- La fréquence des analyses et leur nature;
- Les modalités du contrôle.

ANNEXE

1. Echantillonnage des sols

Les prélèvements de sol doivent être effectués dans un rayon de 7 mètres cinquante autour du point de référence repéré par ses coordonnées Lambert, à raison de 16 prélèvements élémentaires pris au hasard dans le cercle ainsi dessiné :

- 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 même époque de l'année que la première analyse.

Les modalités d'exécution des prélèvements élémentaires et de constitution et conditionnement des échantillons sont conformes à la norme NF X 31100.

2. Echantillonnage des boues

Les boues font l'objet d'un échantillonnage représentatif. Les sacs ou récipients destinés à l'emballage final des échantillons doivent être inertes vis-à-vis des boues, résistants à l'humidité et étanches à l'eau et à la poussière.

2.1 boues solides ou pâteuses:

Deux options sont possibles :

- échantillonnage sur un lot :

Les échantillons représentatifs des boues soumis à l'analyse sont constitués de 25 prélèvements élémentaires uniformément répartis en différents points et différentes profondeurs du lot de boues destinées à être épandues. Les prélèvements sont effectués à l'aide d'une sonde en dehors de la croûte de surface et des zones où une accumulation d'eau s'est produite. Les prélèvements élémentaires sont mélangés dans un récipient ou sur une bâche et donnent, après réduction, un échantillon d'un kilogramme environ envoyé au laboratoire.

- échantillonnage "en continu"

Les échantillons représentatifs des boues soumis à l'analyse sont constitués de 25 prélèvements élémentaires régulièrement espacés au cours de la période séparant chaque envoi au laboratoire. Chaque prélèvement élémentaire doit contenir au moins 50 grammes de matière sèche, et tous doivent être identiques. Ces échantillons élémentaires sont conservés dans des conditions ne modifiant pas leur composition, puis rassemblés dans un récipient sec, propre et inerte afin de les homogénéiser de façon efficace à l'aide d'un outil adéquat pour constituer un échantillon composite qui, après réduction éventuelle, est envoyé au laboratoire. L'échantillon pour laboratoire représente 500 grammes à un kilogramme de matière sèche.

3. Méthodes de préparation et d'analyse des sols

La préparation des échantillons de sols en vue d'analyse est effectuée selon la norme NF ISO 11464. L'extraction des éléments-traces métalliques Cd, Cr, Cu, Ni, Pb et Zn et leur analyse est effectuée selon la norme NF X 31-147. Le pH est effectué selon la norme NF 450 10390.

4. Méthodes de préparation et d'analyse des boues

- Préparation des échantillons pour analyse : selon la norme NF U 44-110
- Détermination de la matière sèche : selon la norme NFU 44-171
- Détermination de l'azote total : selon la norme NF ISO 11261
- Détermination des éléments P, Ca, Mg et K : selon la norme NF X 31-147

5- Méthodes analytiques pour les éléments traces:

Selon les normes tunisiennes, voire internationales en vigueur.

Eléments	Méthode d'extraction et de préparation	Méthode analytique
Eléments-traces métalliques	- extraction à l'eau régale - séchage au micro-ondes ou l'étuve	Spectrométrie d'absorption atomique ou spectrométrie d'émission (AES) ou spectrométrie d'émission (ICP) couplée à la spectrométrie de masse ou spectrométrie de fluorescence (pour Hg)

**6- Méthodes analytiques recommandées pour les micro-organismes
(boues hygiénisées)**

Selon les normes tunisiennes , voire internationales en vigueur.

Type de micro-organismes	Méthodologie d'analyse
Coliformes Fécaux	Dénombrement selon la technique du nombre le plus probable (NPP)