



NATIONS
UNIES

EP

UNEP/MED WG.484/4



**PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR L'ENVIRONNEMENT
PLAN D'ACTION POUR LA MÉDITERRANÉE**

10 Novembre 2020
Français
Original : anglais

Première réunion du groupe de travail d'experts sur l'amélioration du plan régional de traitement des eaux usées urbaines et l'élaboration d'un nouveau plan régional de gestion des boues d'épuration

Vidéoconférence, 9-10 Décembre 2020

Point 4 de l'ordre du jour : Examen du projet de plan régional de gestion des boues d'épuration

Plan régional de gestion des boues d'épuration

Pour des raisons environnementales et économiques, le tirage du présent document a été restreint. Les participants sont priés d'apporter leur copie à la réunion et de ne pas demander de copies supplémentaires

PNUE/PAM
Athènes, 2020

Note du Secrétariat

La 21^e réunion ordinaire des parties contractantes (COP-21) à la Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et ses protocoles (Naples, Italie, 2-5 décembre 2019) a adopté la décision IG.24/10 qui appelle à l'élaboration d'un nouveau plan régional pour la gestion des boues d'épuration, ci-après dénommé "plan régional".

Par cette décision, la COP-21 a approuvé les principaux éléments qui précisent la structure et des détails supplémentaires de la portée et de l'objectif de ce plan régional. Les Éléments principaux prévoient également une liste de mesures proposées qui doivent être abordées par le plan régional nouvellement élaboré ainsi que des mesures de soutien à la mise en œuvre.

En plus de la liste de mesures proposée et sur la base d'un ensemble de principes directeurs, le plan régional a été conçu en mettant l'accent sur trois catégories de mesures : (i) le traitement des boues d'épuration ; (ii) la réutilisation des boues d'épuration et la valorisation énergétique ; et (iii) les considérations relatives à la réduction des impacts du changement climatique. Des valeurs limites pour divers éléments et contaminants des eaux usées traitées sont incluses. Ces valeurs limites sont dérivées des valeurs correspondantes adoptées par divers pays méditerranéens ainsi que par les États membres de l'UE. Des dates cibles sont proposées pour les mesures juridiquement contraignantes, l'année 2023 étant spécifiée pour le respect des valeurs limites d'émission, et l'année 2035 étant fixée pour la réalisation des mesures de type infrastructure. Ces dates reflètent les "délais" accordés aux États membres de l'UE pour se conformer aux dispositions légales stipulées dans la "directive sur les boues d'épuration".

En ce qui concerne les mesures de soutien à la mise en œuvre des mesures techniques incluses dans ce plan régional, les recommandations sont présentées dans cinq annexes techniques annexées au plan régional. Elles portent sur les méthodes de traitement des boues d'épuration sélectionnées ; l'évaluation de la présence de microplastiques, de produits pharmaceutiques et de produits de soins personnels dans les boues d'épuration et les méthodes de réduction à la source ; les lignes directrices techniques pour l'utilisation des boues d'épuration traitées dans l'agriculture et la mise en valeur des terres ; les lignes directrices techniques pour l'utilisation des boues d'épuration dans les installations de production d'énergie à partir de déchets ; et les lignes directrices pour la surveillance régulière des boues d'épuration traitées.

Enfin, et parallèlement à l'élaboration de ce Plan régional, le Secrétariat entreprend une étude pour permettre aux Parties d'évaluer les coûts de mise en œuvre des principales mesures régionales et nationales proposées dans ce Plan régional et les avantages socio-économiques associés. Les membres du groupe de travail seront contactés par le secrétariat pour obtenir des données et des informations spécifiques relatives à cette tâche avec l'objectif de présenter les résultats de cette évaluation lors de la 2^e réunion du groupe de travail.

Le présent document comprend un projet de proposition du plan régional et de ses cinq annexes techniques. Les cinq annexes sont en cours d'élaboration. Les grandes lignes de ces annexes sont présentées à la fin du plan régional. Les aspects nécessitant une attention particulière et des discussions plus approfondies par les membres du groupe de travail sont placés entre crochets et en caractères bleus. Sur la base de l'examen et des résultats de cette réunion, le projet de plan régional et ses annexes techniques seront révisés, le cas échéant, pour être examinés plus avant lors de la 2^e réunion du groupe de travail qui devrait se tenir juste après la réunion des points focaux MED POL en juin 2021.

Table des matières

	Pages
Plan régional de gestion des boues d'épuration	1 - 6
Aperçue des annexes I-V	7 - 11

Liste des abréviations/acronymes

COP	Conférence des Parties
DBO	Demande biochimique en oxygène
EU	Union européenne
ISO	Organisation internationale de normalisation
LBS Protocol	Protocole pour la protection de la mer Méditerranée – Protocole tellurique contre la pollution provenant de sources et d'activités terrestres
MED POL	Programme d'évaluation et de contrôle de la pollution marine en Méditerranée
MPE	Meilleures pratiques environnementales
MSFD	Directive-cadre sur la stratégie pour le milieu marin
MTD	Meilleures techniques disponibles
PAM	Plan d'action pour la Méditerranée
STEP	Station d'épuration des eaux usées
UNEP	Programme des Nations Unies pour l'environnement
US-EPA	Agence de protection de l'environnement des États-Unis
WEFE	Eau-Energie-Alimentaire-Environnement

Projet
Plan régional pour la gestion des boues d'épuration

ARTICLE I
Définition des termes

Aux fins du présent plan régional pour la gestion des boues d'épuration, ci-après dénommé « plan régional » :

- (a) La « digestion anaérobie » est la conversion biologique de la matière organique en biogaz et en matières solides résiduelles à des températures comprises entre 20 °C et environ 40 °C, généralement 37 °C avec un temps de séjour moyen de 15 à 30 jours (mésophile) ou qui a lieu entre 49 °C et 57 °C (thermophile) (ISO 16968) ;¹
- (b) Par « meilleures techniques disponibles (MTD) », on entend le dernier stade de développement (état de l'art) des procédés des installations ou des méthodes d'exploitation, qui indiquent l'aptitude pratique d'une mesure particulière à limiter les rejets, les émissions et les déchets, comme le stipule l'annexe IV du protocole sur les sources terrestres (LBS) ;
- (c) Par « meilleure pratique environnementale (MPE) », on entend l'application de la combinaison la plus appropriée de mesures et de stratégies de contrôle de l'environnement, comme le stipule l'annexe IV du protocole LBS ;
- (d) Les « biosolides » sont des matières organiques provenant des boues d'épuration industrielles ou municipales et de leurs produits dérivés, sous forme de solides, semi-solides, semi-liquides (pâteux) et liquides, qui ont été traités pour répondre à des normes, des lignes directrices ou des exigences spécifiques, notamment la réduction des agents pathogènes, l'attraction des vecteurs et les critères de contamination (ISO 19698) ;
- (e) Les « biosolides de classe 'A' » sont les matières qui ont satisfait aux exigences de réduction des agents pathogènes de classe A ou à un traitement équivalent par un procédé permettant de réduire davantage les agents pathogènes à : 1000 NPP/g de coliformes fécaux DM, 3 NPP/4g de salmonelles DM, 1 UFP/4g d'entérovirus DM et 1 ovocyte d'helminthe viable/4g. Les procédés de réduction des agents pathogènes comprennent le compostage, le séchage thermique, le traitement thermique, la digestion aérobie thermophile, l'irradiation aux rayons bêta ou gamma et la pasteurisation ;²
- (f) Les « biosolides de classe 'B' » sont les matières qui ont satisfait aux exigences de réduction des agents pathogènes de classe B ou à un traitement équivalent par un procédé permettant de réduire de manière significative les agents pathogènes à moins de 2 000 000 NPP/g de coliformes fécaux DM. Les processus comprennent la digestion aérobie, le compostage, la digestion anaérobie, la stabilisation à la chaux et le séchage à l'air ;
- (g) On entend par « système de collecte », un système de conduits qui collecte et dirige les eaux usées urbaines ;
- (h) Le « compostage » est le processus biologique aérobie naturel, réalisé dans des conditions contrôlées, qui transforme la matière organique en un produit stable semblable à l'humus (ISO 16968) ;
- (i) Les « eaux usées domestiques », également appelées eaux usées sanitaires, sont les eaux usées rejetées par les résidences et les installations commerciales, institutionnelles et autres ;³

¹ ISO 16968.2020. Sludge recovery, recycling, treatment and disposal. Beneficial use of biosolids-land application.

² EPA. 2003. Environmental Regulations and Technology. Control of Pathogens and Vector Attraction in Sewage Sludge (including domestic sewage). Under 40 CFR Part 503. EPA/625/R-92/013.

³ Tchobanoglous, G.1991. Wastewater Engineering: treatment, disposal and reuse. Metcalf & Eddy, Inc. 3rd ed./ revised by G. Tchobanoglous and F. Barton.

- (j) Les « eaux usées industrielles » sont les rejets d'eaux usées résultant de toute activité industrielle ou commerciale (ISO20670) ;⁴
- (k) Le « Protocole sur les sources terrestres (LBS) » fait référence à la version modifiée de 1996 du Protocole LBS ;
- (l) Les « boues primaires » sont des boues provenant de bassins de décantation primaires, généralement de nature grisâtre et visqueuse, et qui, dans la plupart des cas, ont une odeur extrêmement désagréable. Les boues primaires peuvent être facilement digérées dans des conditions d'exploitation appropriées ;³
- (m) Le « traitement primaire » est l'opération physique comprenant le criblage et la sédimentation utilisée pour éliminer les matières solides flottantes et décantables présentes dans les eaux usées ;³
- (n) Les « boues secondaires (boues activées) » sont les particules de boue produites dans les eaux usées brutes ou décantées par la croissance d'organismes dans les bassins d'aération en présence d'oxygène dissous. Le terme activé vient du fait que les particules regorgent de bactéries, de champignons et de protozoaires. Les boues activées sont différentes des boues primaires en ce sens que les particules de boues contiennent de nombreux organismes vivants qui peuvent se nourrir des eaux usées entrantes ;⁵
- (o) Le « traitement secondaire » consiste en des processus biologiques et chimiques utilisés pour éliminer la majeure partie de la matière organique ;³
- (p) « Secrétariat » : l'organe visé à l'article 17 de la Convention de Barcelone, telle que modifiée en 1995 ;⁶
- (q) « L'incinération des boues (transformation des déchets en énergie) » est un processus en deux étapes comprenant le séchage et la combustion après un processus de déshydratation préalable, tel que des filtres, des lits de séchage ou des centrifugeuses (Agence européenne pour l'environnement) ;⁷
- (r) Le « traitement tertiaire » est constitué des combinaisons supplémentaires utilisées pour éliminer d'autres constituants, tels que l'azote et le phosphore, qui ne sont pas réduits de manière significative par le traitement secondaire ;³
- (s) « Eaux usées urbaines » : eaux résiduaires du mélange d'eaux usées domestiques avec des eaux usées industrielles et/ou des eaux de pluie de ruissellement (91/271/CEE) ;⁸
- (t) « Station d'épuration des eaux usées (SEEU) est l'installation conçue pour traiter les eaux usées par une combinaison de processus physiques, chimiques et biologiques, dans le but de réduire les contaminants organiques et inorganiques dans les eaux usées. Il existe différents niveaux de traitement des eaux usées, en fonction de la qualité souhaitée des eaux usées traitées et du niveau de contamination (ISO 20670).⁵

ARTICLE II

Portée et objectif

1. La zone à laquelle s'applique le Plan régional est la zone définie conformément à l'article 3 du Protocole LBS, comprenant la zone de la mer Méditerranée telle que définie à l'article 1 de la

⁴ ISO20670.2020. Water reuse – Vocabulary

⁵ American Water Works Association (AWWA). Common terms in wastewater treatment.

⁶ Decision IG.20/8.2. "Regional Plan on the reduction of BOD5 in the food sector in the framework of the implementation of Article 15 of the LBS Protocol".

⁷ European Environmental Agency. GEMET - Environmental thesaurus.

http://www.eionet.europa.eu/gemet/aliss_scripts/concept/7738

⁸ Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment

Convention ; le bassin hydrologique de la zone de la mer Méditerranée ; les eaux situées du côté terre des lignes de base à partir desquelles est mesurée la largeur de la mer territoriale et s'étendant, dans le cas des cours d'eau, jusqu'à la limite des eaux douces ; les eaux saumâtres, les eaux salées côtières, y compris les marais et les lagunes côtières ; et les eaux souterraines communiquant avec la mer Méditerranée.

2. Le plan régional s'applique au traitement, à l'élimination et à l'utilisation des boues d'épuration provenant des stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires ([qui peuvent recevoir certaines eaux usées industrielles]).
3. L'objectif du plan régional est de garantir l'efficacité et la réutilisation des substances précieuses et du potentiel énergétique des boues d'épuration, tout en prévenant les effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement marin.

ARTICLE III

Préservation des droits

4. Les dispositions du présent plan régional sont sans préjudice des dispositions plus strictes concernant la gestion des boues d'épuration provenant des stations d'épuration des eaux usées municipales contenues dans d'autres instruments ou programmes nationaux, régionaux ou internationaux existants ou futurs.

ARTICLE IV

Principes directeurs

5. Les mesures du plan régional sont formulées de manière à garantir l'application des principes suivants:
 - i. Les boues d'épuration sont traitées avant toute élimination ;
 - ii. Les boues d'épuration sont un sous-produit du traitement des eaux usées. L'efficacité des processus de traitement des eaux usées dans l'élimination des contaminants et des substances nocives est cruciale pour garantir la production de boues d'une qualité appropriée en vue de leur réutilisation dans la mise en valeur des terres agricoles ;
 - iii. Les alternatives de gestion sont priorisées pour une utilisation bénéfique des boues d'épuration dans les applications agricoles afin de minimiser la mise en décharge et les effets négatifs sur l'environnement ;
 - iv. Comme les boues d'épuration peuvent avoir des propriétés agronomiques précieuses réduisant la dépendance aux engrais, leur épandage est encouragé dans l'agriculture sous réserve d'un traitement approprié ;
 - v. L'utilisation des boues d'épuration ne nuit pas à la qualité des sols et des produits agricoles ;
 - vi. L'utilisation des boues d'épuration en agriculture est réglementée de manière à prévenir les effets nocifs sur le sol, la végétation, les animaux et les hommes ;
 - vii. Lorsque la présence de métaux lourds dans les cultures présente des risques toxiques pour la végétation et les êtres humains, des valeurs limites obligatoires sont fixées pour ces éléments ;
 - viii. Les boues d'épuration peuvent compléter l'approvisionnement en énergie en fournissant une source d'énergie alternative pour l'incinération et d'autres applications.

ARTICLE V Mesures

I. Traitement des boues d'épuration

6. Les parties mettent en œuvre tous les procédés de traitement nécessaires dans la station d'épuration des eaux usées et après le rejet de la station, afin d'obtenir des biosolides de qualité appropriée pour l'utilisation spécifique dans :
- L'épandage de terres agricoles comme engrais ou pour la mise en valeur des terres ; et
 - La récupération d'énergie (c'est-à-dire incinération).

Les procédés de traitement pour la stabilisation des boues d'épuration, l'incinération, le séchage, l'épaississement, l'élimination du phosphore et le stockage sont donnés à l'annexe I.

7. Les parties appliquent des mesures de traitement appropriées pour limiter la teneur en agents pathogènes dans les biosolides. Les parties fixent en outre des classes pour les boues avec des valeurs limites pour la teneur en agents pathogènes afin de garantir que la réutilisation des boues n'affectera pas la santé humaine ni l'environnement. Les valeurs limites suivantes du tableau 1 pour les teneurs en agents pathogènes et les classes de biosolides doivent être respectées[au plus tard en 2023]. Des dispositions plus strictes peuvent être fixées par les parties.

Tableau 1 : Valeurs limites pour la teneur en agents pathogènes des classes de biosolides ⁹				
Class	Faecal Coliforms	Salmonella sp.	Enterovirus	Helminths ova
Class A	< 1000 MPN/g DM	< 3 MPN/4 g DM	1 PFU ¹⁰ /4 g DM	1 viable/4 g DM
Class B	< 2,000,000 MPN/g DM ¹¹			

8. Les parties appliqueront des mesures de traitement appropriées pour limiter les concentrations de métaux lourds dans les biosolides destinés à des applications agricoles. Les valeurs limites suivantes pour les métaux lourds, fixées dans les tableaux 2, 3 et 4, doivent être respectées[au plus tard en 2023]. Des dispositions plus strictes peuvent être appliquées par les parties.

Tableau 2 : Valeurs limites pour la concentration de métaux lourds dans les biosolides (mg.kg ⁻¹ DS) ¹²							
Soil pH	Cadmium	Chromium ₁₃	Copper	Mercury	Nickel	Lead	Zinc
pH < 7	20	1000	1000	16	300	750	2500
pH > 7	40	1500	1750	25	400	1200	4000

Tableau 3 : Valeurs limites pour les concentrations de métaux lourds dans les sols sur lesquels sont appliqués les biosolides (mg.kg⁻¹ DS)¹⁴

⁹ United States Environmental Protection Agency. 1994. A Plain English Guide to the EPA Part 503. Biosolids Rule. Office of Wastewater Management. EPA/832/R-93/003.

¹⁰ PFU: Plaque Forming Unit

¹¹ The geometric mean of seven samples

¹² Council Directive 86/278/EEC of 12 June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31986L0278>

¹³ Spain. Real Decreto 1310/1990.

¹⁴ Council Directive 86/278/EEC of 12 June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31986L0278>

Soil pH	Cadmium	Chromium ¹⁵	Copper	Mercury	Nickel	Lead	Zinc
pH < 7	1	100	50	1	30	50	150
pH > 7	3	150	140	1.5	75	300	450

Tableau 4 : Valeurs limites pour les quantités de métaux lourds qui peuvent être ajoutées annuellement aux terres agricoles, sur la base d'une moyenne décennale de biosolides (mg.kg⁻¹ DS)^{16, 17}

Cadmium	Chromium	Copper	Mercury	Nickel	Lead	Zinc
0.30	6	9	0.10	3	15	30

9. Les parties fixent des valeurs limites maximales pour les métaux lourds dans les effluents d'eaux usées industrielles rejetés dans les systèmes de collecte et les stations d'épuration des eaux urbaines résiduaires conformément au plan régional de traitement des eaux urbaines résiduaires. Les valeurs limites suivantes pour les métaux lourds, fixées dans le tableau 5, doivent être respectées[au plus tard en 2023]. Des dispositions plus strictes peuvent être fixées par les parties.

Tableau 5 : Valeurs limites pour les concentrations de métaux lourds dans les effluents des eaux usées industrielles rejetées dans les systèmes de collecte (mg.l⁻¹)^{18, 19}

Cadmium	Chromium	Copper	Mercury	Nickel	Lead	Zinc
0.05-0.1	0.1-0.5	0.1-1	0.05	0.1-1	0.25-0.5	1-3

10. Les Parties appliqueront des mesures de traitement appropriées pour réduire les quantités de microplastiques, de produits pharmaceutiques et de produits de soins personnels rejetées dans les eaux usées brutes. Les méthodes d'évaluation et de réduction des microplastiques dans les eaux usées urbaines sont présentées à l'annexe II.
11. Si les limites de qualité fixées dans les tableaux 1 à 5 ne peuvent être respectées, les parties appliqueront d'autres moyens que la réutilisation agricole, notamment l'incinération et la mise en décharge réglementée[en veillant à ce que, dans les deux cas, il n'y ait pas d'impact négatif sur l'environnement, en particulier pour les sources d'eau].
12. Les parties appliqueront des procédés de traitement appropriés pour réduire les solides volatils et diminuer les risques éventuels de sources d'odeurs aux différents stades du traitement, du transport et de l'application des boues en agriculture.

II. Réutilisation des boues d'épuration et valorisation énergétique

13. En fonction de la classe des boues d'épuration traitées, les parties mettent en place l'infrastructure nécessaire à la réutilisation des boues traitées pour l'épandage sur les terres agricoles et/ou pour la valorisation énergétique [au plus tard en 2035]. L'annexe III fournit des conseils sur l'utilisation

¹⁵ Spain. Real Decreto 1310/1990

¹⁶ Council Directive 86/278/EEC of 12 June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31986L0278>

¹⁷ Israeli Water Regulations (Use and Disposal of Sludge)-2004

¹⁸ Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, Germany. Promulgation of the New version of the Ordinance on Requirements for the Discharge of Waste Waters into Waters (Wastewater Ordinance-Abw-V of 17 June 2004).

¹⁹ Israel-Rules of water and sewage corporations - effluents from factories discharged into the sewage system (2016).

des boues d'épuration traitées (biosolides) dans l'agriculture et la mise en valeur des terres. L'annexe IV fournit des orientations sur l'utilisation des boues d'épuration dans les installations de valorisation énergétique des déchets (incinération des boues d'épuration).

III. Considérations pour la réduction des impacts du changement climatique

14. Les parties appliquent les MTD et les MPE pour promouvoir la réduction des coûts énergétiques et les économies d'eau lors du traitement, y compris l'utilisation de sources d'énergie alternatives et renouvelables basées sur des technologies avancées telles que la digestion anaérobie, la pyrolyse/gazéification, la combustion en masse et d'autres technologies.
15. Les parties mettent en œuvre des technologies visant à traiter les boues de manière efficace sur le plan énergétique, telles que le prétraitement des boues, le séchage solaire, le bioséchage, le compostage, etc.
16. Les parties encouragent la mise en œuvre de mesures d'adaptation pour la protection du changement climatique, notamment :
 - i. Profiter de la valeur fertilisante des biosolides en tant que substitut des engrais et source importante de nutriments et de matière organique ;
 - ii. Utiliser les biosolides comme amendement du sol²⁰ pour lutter contre la désertification, améliorer l'infiltration des eaux de surface, assurer un meilleur drainage dans les zones à fortes précipitations et diminuer le ruissellement des eaux de surface ;
 - iii. Augmenter le potentiel de séquestration du carbone sur place.

IV. Suivi

17. Les parties prennent des mesures pour assurer la surveillance de la qualité des boues d'épuration i) dans la station d'épuration et ii) après traitement, avec l'objectif de déterminer la classe de boues à utiliser en agriculture ou pour l'incinération et, en conséquence, pour choisir le programme de surveillance approprié comme prévu à l'annexe V.

ARTICLE VI

Assistance technique, transfert de technologie et renforcement des capacités

18. Afin de faciliter la mise en œuvre effective des mesures et des obligations de surveillance prévues à l'article V du présent plan régional, les parties sont invitées à examiner les techniques prévues dans le présent plan et à échanger et partager les meilleures pratiques, directement ou avec l'appui du secrétariat, notamment les MTD, les MPE, la consommation et la production durables, l'utilisation efficace des ressources, le lien avec le WEFÉ dans la conception, la construction, l'exploitation et la maintenance des stations d'épuration des eaux urbaines.

ARTICLE VII

Calendrier de mise en œuvre

1. Les parties mettent en œuvre les mesures incluses dans le présent plan régional conformément aux recommandations des annexes I à V, selon les échéances associées à ces mesures.

²⁰ Soil amendment is a substance added to soil to improve its pH or physical properties, for example, lime, gypsum, organic matter. Sludge contribute organic matter to the soil. Alkaline-treated sludge can contribute to improve pH in low pH soils.

ARTICLE VIII
Rapports

2. Les parties font rapport sur la mise en œuvre des mesures prévues dans le présent plan régional conformément à l'obligation de faire rapport et aux délais prévus à l'article 26 de la convention et à l'article 13, paragraphe 2, point d), du protocole LBS.

ARTICLE IX
Entrée en vigueur

3. Le présent Plan régional entre en vigueur et devient contraignant le 180^e jour suivant le jour de la notification par le Secrétariat conformément à l'article 15, paragraphes 3 et 4, du Protocole LBS.

APERÇU DE L'ANNEXE I
Méthodes choisies pour le traitement des boues d'épuration

- a) Stabilisation des boues
 - Digestion anaérobie
 - Digestion aérobie
 - Traitement alcalin
 - Compostage
- b) Incinération des boues
- c) Séchage des boues
 - Séchoirs directs
 - Séchoirs indirects
 - Séchage solaire
- d) Systèmes d'épaississement et de déshydratation des solides
 - Épaississement solide
 - Déshydratation des solides
- e) Méthodes d'élimination du phosphore dans les eaux usées
- f) Conditions pour le stockage temporaire/permanent des biosolides

APERÇU DE L'ANNEXE II

Évaluation de la présence de microplastiques, de produits pharmaceutiques et de produits de soins personnels dans les boues d'épuration et méthodes de réduction à la source

- a) Produits pharmaceutiques et de soins personnels (PPSP)
- b) Microplastiques

APERÇU DE L'ANNEXE III

Lignes directrices techniques pour l'utilisation des boues d'épuration traitées (biosolides) dans l'agriculture et la mise en valeur des terres

- a) Détermination du taux d'application des biosolides en fonction de la teneur en métaux lourds
- b) Détermination du taux d'application des biosolides en fonction de la teneur en azote
- c) Détermination du taux d'application des biosolides en fonction de la teneur en phosphore
- d) Taux d'application annuel en fonction du taux le plus limitant (N, P, métaux lourds)
- e) Gestion de la fertilisation des cultures en tenant compte de la teneur en éléments nutritifs des eaux usées traitées et des biosolides
- f) Surveillance des sols
- g) Techniques d'application
- h) Reculs (zones tampons)
- i) Activités restreintes et périodes de retenue en ce qui concerne la qualité des biosolides
- j) Protection de l'environnement et des sources d'eau

APERÇU DE L'ANNEXE IV

Lignes directrices techniques pour l'utilisation des boues d'épuration dans les installations de valorisation énergétique des déchets (incinération des boues d'épuration)

- a) Traitement thermique des boues d'épuration
- b) Mono-incinération des boues d'épuration
 - o Systèmes de combustion
- c) Émissions des installations d'incinération des boues d'épuration
- d) Autres processus
 - o Le processus SynGas (gaz de synthèse)
 - o Développements de procédés alternatifs de traitement des boues d'épuration
- e) Co-incinération des boues d'épuration
- f) La co-incinération dans les centrales à charbon
- g) La co-incinération dans les installations d'incinération des déchets
- h) La co-incinération dans les cimenteries
- i) Avantages et inconvénients de la co-incinération des boues d'épuration

APERÇU DE L'ANNEXE V

Lignes directrices pour la surveillance de routine des boues d'épuration traitées (biosolides)

- a) Fréquence des contrôles
- b) Méthodes d'échantillonnage
 - o Échantillonnage des biosolides
 - o Échantillonnage du sol
- c) Paramètres à tester et méthodes d'analyse standard
- d) Collecte de données, tenue de registres et rapports
- e) Analyse des données par le régulateur et méthodes d'inspection périodique