



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

1^{er} novembre 2022
Original : anglais

Réunion régionale chargée d'examiner les lignes directrices sur les technologies disponibles de traitement des eaux usées urbaines et des boues, le prétraitement industriel, ainsi que sur les normes environnementales et les technologies disponibles de traitement du dessalement

Ankara, les 22 et 23 novembre 2022

Point 4 de l'ordre du jour : Normes de prétraitement pour les secteurs industriels

Lignes directrices sur les normes régionales de rejet des usines de dessalement et les systèmes d'aide à la décision pour les technologies de dessalement durable en Méditerranée

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

Note du Secrétariat

À la suite de l'adoption par la CdP 22 organisée à Antalya (Türkiye) du 7 au 10 décembre 2021 de la Décision IG.25/8 concernant les Plans régionaux sur le traitement des eaux usées urbaines et sur la gestion des boues d'épuration ainsi que de la Décision IG.25/19 sur le Programme de travail et budget du PNUE/PAM, le Secrétariat/Programme MED POL a été prié, dans le cadre du produit 1.2, activité 1.2.3, de préparer des lignes directrices techniques en vue d'appuyer la mise en œuvre des mesures prévues dans les plans régionaux relativement aux méthodes disponibles de prétraitement applicables aux secteurs industriels admissibles au rejet dans les systèmes de collecte.

Le présent document expose les lignes directrices sur les normes de prétraitement et les MTD applicables aux secteurs industriels admissibles au rejet dans les systèmes de collecte des eaux usées urbaines. Ces lignes directrices fournissent des informations d'orientation sur la faisabilité du prétraitement des effluents industriels, sur les exigences en matière d'autorisation, sur la surveillance des effluents prétraités ainsi que sur les MTD et les MPE pour le prétraitement des effluents industriels à appliquer sur le site des installations industrielles et hors site. Elles s'adressent aux exploitants d'installations industrielles et de stations de traitement des eaux usées urbaines. Les lignes directrices concernent les industries qui se raccordent directement aux stations de traitement des eaux usées urbaines ainsi que celles situées dans des zones industrielles organisées, raccordées à une station centrale de traitement des eaux usées industrielles. Elles s'appuient sur les mesures adoptées dans le Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines ainsi que sur les normes adoptées.

Les présentes Lignes directrices régionales sont soumises à la Réunion régionale chargée d'examiner les lignes directrices sur les technologies disponibles de traitement des eaux usées urbaines et des boues, le prétraitement des effluents industriels, ainsi que sur les normes environnementales et les technologies disponibles de traitement du dessalement, afin de les soumettre à la Réunion des points focaux du MED POL prévue en mai 2023, pour approbation.

Table des matières

	Pages
1. Introduction	1
2. Faisabilité du prétraitement des effluents industriels	2
2.1 Composition des effluents et type de procédé industriel	2
2.2 Charge de pollution et taille de l'exploitation industrielle	5
2.3 Zones industrielles organisées (ZIO).....	5
3. Exigences en matière d'autorisations pour le raccordement des industries aux stations de traitement des eaux usées	7
3.1 Demande de permis par un établissement industriel	8
3.2 Examen et octroi de permis de rejet	9
4. Surveillance des effluents des installations industrielles.....	10
4.1 Paramètres de surveillance	10
4.2 Fréquence des prélèvements.....	11
5. Meilleures techniques disponibles (MTD) et Meilleures pratiques environnementales (MPE) pour le prétraitement des effluents industriels.....	12
5.1 Techniques sur site	12
5.1.1 Séparation des flux d'eaux usées	12
5.1.2 Extraction ou lavage à contre-courant de matières premières et/ou de produits.....	13
5.1.3 Utilisation multiple ou recirculation de l'eau.....	14
5.1.4 Transport à sec de matériaux solides	14
5.1.5 Installation de grilles, de pièges à graisse, de tamis	15
5.1.6 Ségrégation ou réutilisation de matières premières secondaires ou de sous-produits	15
5.1.7 Nettoyage à pression.....	15
5.1.8 Nettoyage à sec	15
5.1.9 MTD ou MPE spécifiques à des secteurs	15
5.2 Techniques hors site (fin de traitement)	17
5.2.1 Neutralisation ou égalisation.....	18
5.2.2 Coagulation, floculation et sédimentation	18
5.2.3 Flottation	18
5.2.4 Séparation lamellaire.....	18
5.2.5 Gestion des boues	18
References	20

Liste des abréviations et acronymes

MTD	Meilleures techniques disponibles
MPE	Meilleures pratiques environnementales
DBO5	Demande biochimique d'oxygène
BREF	Documents de référence sur les meilleures techniques disponibles
DCO	La demande chimique en oxygène
CdP	Conférence des Parties
EIPPCB	Bureau européen PCIP (Prévention et réduction intégrées de la pollution)
VLE	Valeur limite d'émission
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
PCIP	Prévention et contrôle intégrés de la pollution
LBS	Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution d'origine tellurique
MED POL	Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution marine et côtière dans la région méditerranéenne
N	Azote
NBB	Budget national de référence
OIZ	Zones Industrielles Organisées
P	Phosphore
p.e.	Équivalent habitant
PRTR	Registre des rejets et transferts de polluants
SME	Petites et moyennes entreprises
SS	Matières solides en suspension
TDS	Solides totaux dissous
TS	Solides totaux
PNUE/PAM	Programme des Nations Unies pour l'environnement / Plan d'action pour la Méditerranée
UO	Fonctionnement de l'unité
UWWTP	Station de traitement des eaux usées urbaines
WWTP	Station de traitement des eaux usées

1. Introduction

1. Les Lignes directrices actuelles sont préparées au titre de l'article 7 du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre (Protocole « tellurique »), qui stipule que « les Parties élaborent et adoptent progressivement, en collaboration avec les organisations internationales compétentes, des lignes directrices et, le cas échéant, des normes ou critères communs concernant notamment 1.b) les prescriptions particulières concernant les effluents nécessitant un traitement séparé et 1.e) le contrôle et le remplacement progressif des produits, installations, procédés industriels et autres ayant pour effet de polluer sensiblement le milieu marin ».

2. Dans ce contexte, conformément à l'article 15 du Protocole « tellurique », le Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines (ci-après dénommé le Plan régional), adopté par la CdP 22 organisée à Antalya (Türkiye) du 7 au 10 décembre 2021, est entré en vigueur le 26 juillet 2022. Dans son article V.III relatif aux mesures sur les rejets d'eaux usées industrielles, aux paragraphes 15 et 16, le Plan régional stipule :

D'ici 2025 au plus tard, les Parties contractantes veillent à ce que l'autorité compétente ou l'organisme approprié adopte des valeurs limites d'émission adaptées à la nature de l'industrie rejetant des effluents industriels vers des systèmes de collecte connectés aux stations de traitement des eaux usées urbaines.

D'ici 2035 au plus tard, les Parties contractantes veillent à ce que les eaux usées industrielles rejetées dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux urbaines respectent, au minimum, les valeurs limites d'émission fixées à l'appendice I.C.

3. Dans l'article VI du Plan régional, qui traite des aspects liés à la facilitation de la mise en œuvre effective des mesures, le paragraphe 18 stipule que « les Parties contractantes collaborent à l'élaboration et à la mise en œuvre de directives techniques communes ».

4. C'est dans le cadre de l'article 7 du Protocole « tellurique », ainsi que des articles V et VI du Plan régional, que sont préparées les « Lignes directrices régionales sur les normes de prétraitement et les MTD applicables aux secteurs industriels admissibles au rejet dans les systèmes de collecte des eaux usées ». Trois objectifs clés sont prévus dans les présentes Lignes directrices. Ils sont repris dans l'article IV du Plan régional, au paragraphe 5, clause iv), qui stipule ce qui suit :

Les eaux usées industrielles entrant dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées sont soumises à un prétraitement afin de :

- a) protéger les systèmes de collecte et la station d'épuration ;*
- b) garantir que le fonctionnement de la station d'épuration et le traitement des boues ne sont pas entravés ; et*
- c) garantir que les effluents rejetés ne nuisent pas à l'environnement marin méditerranéen, en particulier pour les substances prioritaires, les contaminants préoccupants émergents qui sont nocifs pour les eaux réceptrices et ne peuvent être traités dans les stations de traitement des eaux usées.*

5. Afin d'atteindre ces objectifs, les présentes Lignes directrices visent à fournir des informations et connaissances pertinentes sur l'application des MTD et la mise en œuvre des MPE pour permettre aux installations industrielles de respecter les normes de prétraitement des effluents. Ces normes fixent les Valeurs limites d'émission (VLE) pour le rejet des eaux usées industrielles dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées urbaines, comme le stipule le Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines (appendice I.C) [repris à l'annexe I des présentes Lignes directrices].

6. Les Lignes directrices aident également les autorités réglementaires à mettre en place des programmes de surveillance des rejets industriels et à fixer des exigences en matière d'autorisation pour les installations industrielles, ainsi qu'à identifier les « industries légères » qui peuvent rejeter en

toute sécurité leurs effluents dans les systèmes de collecte sans perturber des eaux à traiter des stations de traitement des eaux usées urbaines. En outre, les Lignes directrices actuelles fournissent aux autorités réglementaires des informations sur la gestion des Zones industrielles organisées (ZIO) dont les effluents se déversent dans les systèmes de collecte. Les ZIO ont été ajoutées à l'annexe I amendée du Protocole « tellurique » adopté par la CdP22 organisée à Antalya (Turkiye) du 7 au 10 décembre 2021.

7. Les présentes Lignes directrices comportent quatre sections :
 - a. Faisabilité du prétraitement des effluents industriels. Cette section vise à aider les exploitants d'installations industrielles à évaluer l'option de prétraitement la plus économiquement viable et techniquement réalisable et abordable pour répondre aux normes relatives aux effluents pour le rejet d'eaux usées industrielles dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées urbaines.
 - b. Exigences en matière d'autorisation pour les industries qui rejettent des eaux usées prétraitées. Cette section fournit des informations aux propriétaires d'industries et aux exploitants de stations de traitement des eaux usées urbaines sur les aspects liés à la demande, à l'examen et à l'octroi de permis de déversement après le prétraitement des effluents industriels.
 - c. Surveillance des effluents des installations industrielles. Cette section fournit le savoir-faire aux exploitants industriels pour la conception du programme de surveillance afin de mieux évaluer les performances des installations industrielles de prétraitement avant tout déversement de polluants dangereux et autres dans les systèmes urbains de collecte qui entraînerait le dysfonctionnement des stations de traitement des eaux usées urbaines.
 - d. Meilleures techniques disponibles (MTD) et Meilleures pratiques environnementales (MPE) pour le prétraitement des effluents industriels à appliquer sur site et hors site (techniques de « fin de traitement ») en tenant compte des conditions particulières de la région méditerranéenne afin de répondre aux normes de rejet des eaux usées industrielles dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées urbaines.

2. Faisabilité du prétraitement des effluents industriels

8. Bien que toutes les installations industrielles puissent théoriquement être raccordées à des stations de traitement des eaux usées urbaines, il existe des contraintes techniques et économiques spécifiques qui rendent la mise en place d'installations de prétraitement économiquement inabordable pour satisfaire aux exigences pertinentes qui prescrivent un niveau de prétraitement allant jusqu'à la composition des eaux usées municipales brutes. Ceci est particulièrement pertinent pour l'élimination des substances dangereuses qui nécessitent l'application de techniques complexes associées à des coûts d'investissement ou d'exploitation élevés qui ne peuvent être facilement couverts, notamment par les PME. Plusieurs facteurs entrent en jeu lorsque le prétraitement peut être réalisable pour un processus industriel particulier. Il s'agit notamment de la composition des effluents et du type de processus industriel connexe, des charges de pollution et de la taille correspondante de l'exploitation industrielle, ainsi que du déversement d'effluents industriels directement dans un réseau municipal d'égouts ou à la suite d'un traitement dans une station centralisée de traitement des eaux usées industrielles située dans une Zone industrielle organisée (ZIO).

2.1 Composition des effluents et type de procédé industriel

9. En principe, les industries qui ne nécessitent pas de prétraitement poussé de leurs effluents sont celles qui rejettent des polluants qui ne nuisent pas au fonctionnement des stations de traitement des eaux usées urbaines. Pour la plupart, les polluants sont de nature organique, comme ceux rejetés par les activités humaines ou urbaines. Ils comprennent des solides totaux (TS), des solides dissous totaux (TDS), des solides en suspension (SS), l'azote (N), le phosphore (P), le chlorure, l'alcalinité (CaCO₃), les graisses et la DBO₅. Ces industries ne rejettent pas de charges importantes ni de

concentrations élevées de substances nocives telles que des métaux lourds, des phénols, des cyanures, etc. Par conséquent, on les qualifie d'« industries légères ».

10. En revanche, les industries telles que le traitement des métaux (par exemple, la galvanoplastie, la fabrication d'accumulateurs, la fusion du cuivre, etc.), qui sont courantes dans la région méditerranéenne, ne peuvent pas rejeter leurs effluents dans les stations de traitement des eaux usées urbaines. Un aperçu des valeurs limites d'émission adoptées pour le rejet d'eaux usées industrielles dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées urbaines, comme stipulé dans l'appendice I.C du Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines (repris à l'annexe I des présentes Lignes directrices), permet de se rendre compte que les normes relatives aux métaux lourds (VLE) sont plus strictes que celles prescrites dans la plupart des pays méditerranéens. Par conséquent, le prétraitement n'est pas économiquement réalisable, et les industries métalliques ne sont donc pas qualifiées d'« industries légères ».

11. Des exemples typiques d'industries légères en région méditerranéenne peuvent être déduits de la liste des secteurs et sous-secteurs industriels énumérés dans le système de classification du Budget national de base (BNB) qui s'applique à tous les pays méditerranéens.¹ Une corrélation avec cette liste peut également être déduite pour les secteurs et sous-secteurs relevant du système de classification du Registre européen des rejets et transferts de polluants (RRTP).² Une liste commune des industries légères mettant en corrélation le BNB et le RRTP est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Industries légères selon la corrélation entre les classifications BNB et RRTP

Classification BNB		Classification RRTP	
Secteur	Sous-secteur	Secteur	Sous-secteur
4. Élevage d'animaux	11. Élevage d'animaux (bovins, ovins, porcins, volailles) et abattoirs 12. Élevage d'animaux spéciaux (lapins, chèvres, chevaux, ânes, mules et baudets, autres)	7. Élevage intensif et aquaculture	a) Installations destinées à l'élevage intensif de volailles ou de porcs b) Aquaculture intensive
5. Conditionnement des aliments	13. Aliments pour animaux 14. Matières premières d'origine animale, matières premières d'origine végétale 15. Industrie laitière 16. Fabrication de bière 17. Fabrication de boissons non alcoolisées 18. Fabrication d'huile d'olive 19. Fabrication d'autres huiles végétales (autres que l'huile d'olive) 20. Fabrication de betterave sucrière 21. Fabrication de vins et spiritueux 22. Autres aliments préparés 23. Conservation de fruits et légumes	8. Produits d'origine animale et végétale du secteur de l'alimentation et des boissons	a) Abattoirs b) Traitement et transformation destinés à la production de produits alimentaires et de boissons à partir de : i) matières premières d'origine animale (autres que le lait) ii) matières premières d'origine végétale c) Traitement et transformation du lait

¹ UNEP/MED WG.473/12 : Introduction au Registre des rejets et transferts de polluants (RRTP) et Lignes directrices pour l'élaboration de rapports. Guide de mise en œuvre du RRTP MEDPOL - Appendice X (Istanbul 29-31.5.2019)

² Règlement (CE) n° 166/2006 (création d'un RRTP)

Classification BNB		Classification RRTP	
Secteur	Sous-secteur	Secteur	Sous-secteur
6. Services portuaires	76. Chargement d'essence 77. Manutention portuaire (cargaison)		
21. Construction et réparation de navires et bateaux	8. Cales sèches 9. Chantiers navals		
8. Agriculture	1. Culture de céréales (blé, riz, maïs, soja, autres) 2. Culture de fruits et légumes 3. Spécialités horticoles, pépinières 4. Cultures industrielles (coton, tabac, canne à sucre, betterave sucrière, pommes de terre, autres) 5. Fabrication de vins		
13. Aquaculture	6. Pisciculture 7. Traitement de poissons		
14. Gestion des déchets solides urbains	24. Décharges	5. Gestion des déchets et des eaux usées	b) Installations pour l'incinération de déchets non dangereux c) Installations pour l'élimination de déchets non dangereux e) Installations pour l'élimination ou le recyclage de carcasses et déchets d'animaux
25. Incinération de déchets et gestion de leurs résidus	97. Installations pour l'incinération de déchets urbains		
26. Activités de gestion des déchets	98. Collecte des ordures, dépollution et activités similaires		
31. Traitement des boues d'épuration	94. Production de compost		
18. Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques	48. Gaz industriels 49. Fabrication de produits céramiques 50. Fabrication de verre et de produits en verre	3. Industrie minérale	g) Installations destinées à la fabrication de produits céramiques par cuisson, notamment de tuiles, de briques, de briques réfractaires, de carreaux, de grès ou de porcelaine

Classification BNB		Classification RRTP	
Secteur	Sous-secteur	Secteur	Sous-secteur
20. Tourisme	85. Hôtellerie, restauration et débits de boissons 86. Activités de loisirs		

12. Comme on peut le constater, les industries légères peuvent inclure les secteurs de la transformation des aliments ou des boissons (produits d'origine animale et végétale du secteur de l'alimentation et des boissons, transformation du lait, production de bière ou de vin, etc.), l'élevage d'animaux, les activités agricoles, etc. Les infrastructures telles que celles destinées à la gestion des déchets et aux activités de loisirs (tourisme) appartiennent à des secteurs qui peuvent également être raccordés aux stations de traitement des eaux usées urbaines.

2.2 Charge de pollution et taille de l'exploitation industrielle

13. Un autre facteur permettant le raccordement aux stations de traitement des eaux usées urbaines est la taille de la production de l'installation industrielle. En principe, les installations industrielles qui rejettent des quantités modérées d'eaux usées qui n'affectent pas l'équilibre des processus biologiques ou aérobies dans les stations de traitement des eaux usées urbaines peuvent être considérées comme des « industries légères » et, en tant que telles, elles peuvent rejeter leurs effluents dans les systèmes de collecte après un prétraitement.

14. Les grandes installations industrielles qui rejettent de lourdes charges de polluants, même si leurs effluents d'eaux usées ne contiennent pas de contaminants comme des métaux lourds, ne sont pas considérées comme des « industries légères » et, par conséquent, leur soumission à un prétraitement pourrait ne pas être réalisable d'un point de vue économique.

15. Les installations industrielles qui rejettent de petites quantités de contaminants (par exemple, la fabrication de verre, de produits céramiques, etc.), quelle que soit leur taille, peuvent être autorisées à déverser leurs effluents industriels dans les stations de traitement des eaux usées urbaines, à condition que leurs effluents subissent un prétraitement et ne contiennent pas de quantités importantes de contaminants.

16. La Directive n° 91/271 du 21/05/91 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires permet de tirer une « règle de base » sur la taille des industries autorisées à rejeter leurs effluents dans les stations de traitement des eaux urbaines. Conformément à l'article 13 de cette Directive, une valeur seuil de 4 000 équivalents habitants (EH) est indiquée pour le rejet d'effluents biodégradables directement dans les milieux aquatiques, c'est-à-dire la mer, les lacs et les cours d'eau (et non dans les stations de traitement des eaux usées). Cette valeur limite correspond à une demande biochimique en oxygène (DBO5) de 240 kg/jour.³ Par conséquent, on peut en déduire que les industries qui rejettent moins de 240 kg de DBO5 par jour peuvent être considérées comme potentiellement aptes, en ce qui concerne la taille, à être raccordées aux stations de traitement des eaux usées urbaines.

17. À cet égard, il convient de noter que les charges et les limites de concentration admissibles sont définies par l'exploitant de la station de traitement des eaux usées urbaines, comme le prescrit son règlement d'application. Ces règlements diffèrent d'une station à l'autre en fonction de la taille et du type d'exploitation de la station de traitement des eaux usées, ainsi que des conditions environnementales du destinataire final de l'eau (mer, lac, cours d'eau).

2.3 Zones industrielles organisées (ZIO)

18. Dans la région méditerranéenne, le concept de Zones industrielles organisées (ZIO) a été adopté ces dernières années. Dans ces zones, les installations centralisées de traitement assurent le prétraitement des effluents avant leur rejet dans les stations de traitement des eaux usées urbaines et,

³ Calculé sur la base de 60 g/jour par EH.

dans certains cas, directement dans les eaux réceptrices après traitement complet des effluents. Les ZIO ont été incluses et approuvées dans la section « Secteur d'activité » de l'annexe I (A) du Protocole « tellurique » amendé adopté par la CdP 22 organisée à Antalya (Turquie) du 7 au 10 décembre 2021. Des ZIO spécialisées ont également été ajoutées pour des secteurs industriels particuliers (par exemple, les tanneries) où la station de traitement des eaux usées industrielles est mise en place pour entreprendre un traitement « sur mesure » d'effluents industriels spécifiques.

19. Dans les deux cas de la ZIO spécialisée et de la ZIO générale, les exploitants des stations de traitement des eaux usées imposent des exigences spécifiques de prétraitement à des industries individuelles en vue de leur raccordement à la station de traitement des eaux usées, en particulier lorsque de nouvelles installations souhaitent rejoindre la ZIO. Ces exigences sont généralement stipulées dans le processus d'autorisation (détaillé dans la section suivante) et sont nécessaires pour garantir le bon fonctionnement de la station, en particulier lorsqu'une unité de traitement biologique est prévue comme unité centrale de traitement de la ZIO et que l'on craint son dysfonctionnement en raison de surcharges de polluants tels que les métaux lourds.

20. Les normes de prétraitement des stations de traitement des eaux usées d'une ZIO ont été établies à partir de plusieurs normes nationales en région méditerranéenne. Elles sont présentées dans le tableau 2 et sont comparées aux normes de raccordement aux stations de traitement des eaux usées urbaines, comme stipulé dans le Plan régional (repris en annexe I). Comme on peut le constater, les concentrations admissibles de métaux lourds sont généralement plus strictes si une industrie rejette ses effluents directement dans une station de traitement des eaux usées urbaines. Par conséquent, il est souhaitable, lors de la prise de décision concernant la création d'une ZIO, de réaffecter les industries de transformation des métaux à une ZIO où les normes de prétraitement pertinentes peuvent être facilement respectées.

21. Les données présentées dans le tableau 2 permettent de conclure que le prétraitement des effluents industriels dans les Zones industrielles organisées est plus réalisable et plus facile à gérer que dans les installations individuelles de prétraitement des installations industrielles. Dans le cadre d'une ZIO, le respect des normes de prétraitement des effluents est beaucoup moins compliqué et moins coûteux que dans les unités individuelles de prétraitement qui rejettent des eaux usées industrielles dans le système municipal de collecte.

Tableau 2 : Normes de prétraitement pour les rejets dans les stations de traitement des eaux usées dans les ZIO par rapport aux rejets directs dans les stations de traitement des eaux usées urbaines

Paramètre	Normes de prétraitement à partir de la réglementation des ZIO⁴	Normes de rejet des eaux usées industrielles dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées urbaines
Aluminium – Al (mg/l)	10	25
Arsenic – As (mg/l)	0,5 – 3	0,1
Béryllium – Be (mg/l)	30	0,5
DBO5 (mg/l)	350 – 500	500 (1/4 de la concentration de DCO)
Cadmium – Cd (mg/l)	0,5 – 2	0,1
Chrome – Cr ³⁺ (mg/l)	2	-
Chrome – Cr ⁶⁺ (mg/l)	0,5	0,5
Cobalt – Co (mg/l)	10	1
DCO (mg/l)	1 000 – 1 200	2 000
Cuivre – Cu (mg/l)	1 – 5	0,5 – 1
Cyanure (mg/l)	3 – 10	0,2 – 0,5

⁴ Exemples de réglementations de STEU de ZIO dans les pays méditerranéens

Paramètre	Normes de prétraitement à partir de la réglementation des ZIO ⁴	Normes de rejet des eaux usées industrielles dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées urbaines
Détergents (mg/l)	50	-
Fluorure – F (mg/l)	6	-
Plomb – Pb (mg/l)	5	0,5
Manganèse – Mn (mg/l)	10 – 20	1
Mercure – Hg (mg/l)	0,01 – 0,2	0,05
Huile minérale (mg/l)	15	20
Molybdène – Mo (mg/l)	10	0,15
Nickel – Ni (mg/l)	5 – 10	0,5
Nitrite NO ₂ – N (mg/l)	4	-
Nitrates NO ₃ – N (mg/l)	20	-
Pétrole & graisses (mg/l)	40 – 100	-
pH	6 – 9	6 – 10
Phénols (mg/l)	5 – 10	3
Phosphates – P total (mg/l)	10	-
Sulfites SO ₃ (mg/l)	1	-
Sulfates SO ₄ (mg/l)	1 500 – 1 700	-
Solides en suspension (SS) (mg/l)	350 – 500	-
Température (°C)	35 – 50	40
Solides dissous totaux (TDS) (mg/l)	3 000	3 500
N Total (mg/l)	100	15 – 30

22. À cet égard, il convient de noter que les effluents d'une station de traitement d'une ZIO doivent répondre aux mêmes normes de prétraitement que celles imposées aux effluents des industries individuelles lorsqu'elles sont raccordées aux stations de traitement des eaux usées urbaines. Et en cas de rejet direct dans un milieu récepteur, les effluents d'une station de traitement d'une ZIO doivent être soumis à un traitement complet.

23. En conclusion, le prétraitement ou le traitement complet des effluents industriels au sein d'une ZIO présente des avantages évidents par rapport à celui effectué dans les installations individuelles de traitement, à savoir :

- a. Le réglage de la température et du pH est facilité par le mélange de divers effluents qui peuvent également réduire la concentration des charges de pollution provenant d'activités industrielles similaires (effet de dilution) ;
- b. Une utilisation plus efficace des équipements et des produits chimiques, ce qui permet de réduire les coûts d'exploitation ;
- c. Dans le cas d'un traitement biologique, les opérations d'une STEU dans une ZIO offrent un meilleur équilibre, un meilleur mélange des flux et des conditions aérobies qui peuvent être contrôlés ou surveillés plus efficacement que dans des installations individuelles ;
- d. Le traitement des boues peut être mieux géré par des installations centralisées ;
- e. Il est plus rentable ; et
- f. Il est plus facile de surveiller la conformité.

3. Exigences en matière d'autorisations pour le raccordement des industries aux stations de traitement des eaux usées

24. En principe, toutes les installations industrielles doivent posséder un permis environnemental délivré par les autorités réglementaires nationales ou régionales sur lequel tous les détails concernant leur exploitation, les caractéristiques des effluents, les exigences de prétraitement ou de traitement et

les installations sont clairement décrits. Dans la présente section, l'accent est mis sur l'octroi de permis pour le rejet d'*effluents prétraités* dans les réseaux urbains d'égouts, dans les stations de traitement des eaux usées urbaines ou dans les stations de traitement des eaux usées industrielles dans les zones industrielles organisées.

3.1 Demande de permis par un établissement industriel

25. En vue d'obtenir l'autorisation de rejeter ses effluents, une industrie doit prouver qu'elle satisfait aux exigences de prétraitement fixées par les exploitants des stations de traitement concernées. Le respect de ces exigences peut faire partie du permis environnemental global de l'industrie ou être un document « indépendant » selon les réglementations de l'exploitant des stations de traitement.

26. Une demande de permis de rejet peut concerner une *nouvelle* installation qui souhaite être raccordée ou une installation industrielle existante qui doit soumettre une demande de *renouvellement* ou de *révision* après un certain délai, et/ou si des modifications sont apportées au processus de production qui affectent la composition et/ou la quantité des eaux usées.

27. La demande sert d'une part à permettre à l'exploitant de la station de traitement de se familiariser avec le processus de production et les types ou quantités associés de polluants à rejeter. Elle permet également à l'exploitant de l'installation industrielle de concevoir le programme de surveillance ultérieur en mettant l'accent sur les paramètres cruciaux à surveiller et à signaler, associés à l'exploitation de l'industrie.

28. La demande de permis doit être préparée par l'exploitant industriel et soumise aux autorités réglementaires avant le raccordement au système de collecte menant à la station de traitement des eaux usées urbaines. Dans le cadre de la demande de permis, il est recommandé que l'exploitant de l'installation industrielle fournisse les informations suivantes :

- a. Processus de production de l'industrie (matières premières, produits, utilisation de l'eau ou de l'énergie) – production moyenne et pics.
- b. Évaluation détaillée des sources de production des eaux usées.
- c. Types et quantités d'eaux usées provenant de chaque source.
- d. Technologies de prétraitement à appliquer pour satisfaire aux normes de prétraitement en vue du raccordement à la STEU et devenir de tout déchet solide (par exemple, les boues) résultant du prétraitement.
- e. Description du puits d'effluents (équipé de compteurs d'eau pour vérifier les quantités d'effluents) au point de rejet dans la station de traitement des eaux usées.
- f. Déclarations concernant :
 - i. la séparation des eaux usées industrielles des eaux usées municipales produites dans l'installation (à mélanger après le puits d'effluents) ;
 - ii. la fréquence des mesures de la composition des eaux usées ;
 - iii. la séparation des flux d'eaux usées (sauf en cas d'exigences de prétraitement, par exemple la neutralisation) avant le rejet dans la station de traitement ;
 - iv. les mesures mises en place pour éviter la dilution des eaux usées ;
 - v. la séparation des eaux pluviales recueillies et leur détournement de la station de traitement ;
 - vi. les mesures prises pour s'assurer que les substances telles que les matières radioactives, les substances à potentiel d'auto-inflammation et les explosifs, le bisulfate de carbone, le formaldéhyde, le trichloréthylène ne sont pas contenues dans les eaux usées de l'effluent.

3.2 Examen et octroi de permis de rejet

29. Afin d'évaluer les industries qui peuvent être raccordées au réseau de collecte de la station de traitement et les risques associés, il est recommandé que l'exploitant de la station de traitement des eaux usées urbaines (ou de la station de traitement d'une ZIO) entreprenne ce qui suit :

- a. Un inventaire des installations industrielles raccordées à la station de traitement ou demandant l'autorisation de s'y raccorder. L'inventaire doit être axé sur les types d'effluents attendus (c'est-à-dire sur les processus industriels qui rejettent des polluants susceptibles de nuire au fonctionnement de la station), sur la taille des industries (en s'intéressant plus aux unités plus grandes) et sur les risques associés à l'exploitation de la station de traitement (en se concentrant sur les paramètres critiques). L'inventaire devrait permettre à l'exploitant de la station de traitement d'avoir un aperçu de la situation globale des effluents rejetés, en fournissant une vue d'ensemble de la classification des eaux usées à traiter. Cela garantit l'optimisation des conditions de travail de la station de traitement, ainsi que la fixation des limites supérieures de charges de polluants que la station peut traiter en toute sécurité.
- b. Examen des permis de rejet en mettant l'accent sur les permis soumis ou approuvés et sur les registres pertinents (tenus par les autorités et les associations d'industries). Cet examen devrait permettre de mettre en évidence les « profiteurs » (c'est-à-dire ces industries qui exploitent le réseau d'égouts et/ou y sont raccordées sans les permis requis).
- c. Des visites sur le terrain dans des installations industrielles sélectionnées (à haut risque) pour examiner les registres des échantillons prélevés par l'installation industrielle, et en leur absence ou en cas de doute sur les résultats, pour effectuer des contre-échantillons sur place. L'échantillonnage doit se concentrer sur les paramètres cruciaux qui sont émis par l'industrie et qui peuvent affecter le fonctionnement de la station de traitement des eaux usées. Afin d'éviter les malentendus et les controverses, l'échantillonnage doit être effectué en présence de représentants de l'installation industrielle. L'échantillonnage et l'analyse doivent être réalisés par un laboratoire chimique indépendant certifié.

30. Il faut noter que la tâche de l'exploitant d'une station de traitement des eaux usées urbaines concernant l'évaluation des industries à raccorder à la station est plus difficile que celle de l'exploitant d'une station de traitement installée dans une ZIO. Dans un environnement de ZIO, le nombre d'industries raccordées à la station de traitement est limité. Dans le cas des stations de traitement des eaux usées urbaines raccordées aux réseaux publics d'égouts des agglomérations urbaines, plusieurs installations industrielles et PME sont également raccordées. Celles-ci sont généralement réparties sur un vaste bassin versant et rejettent leurs effluents dans la station de traitement, parfois sans avertissement.

31. Une installation industrielle peut se voir refuser le raccordement par les exploitants d'une station de traitement si, à leur avis, les effluents respectifs peuvent entraîner une détérioration de l'état environnemental de la masse d'eau réceptrice et/ou nuire au bon fonctionnement de la station de traitement.

32. D'autre part, certaines installations industrielles, y compris les industries légères, peuvent être dispensées de l'obligation de demander un permis de rejet ou d'entreprendre un prétraitement de leurs effluents industriels dans les conditions suivantes :

- a. Leurs effluents ne contiennent pas de substances nocives telles que des métaux lourds, des phénols, des cyanures et les autres substances énumérées dans le tableau 1 (à l'exception de la DBO₅, des SS et des TDS) ;
- b. La production d'eaux usées de l'installation industrielle est de l'ordre de 2 à 4 m³/jour.
- c. Les eaux usées rejetées ont des caractéristiques similaires à celles des eaux usées urbaines (c'est-à-dire des charges de DBO₅, DCO, ou SS faibles ou moyennes).
- d. Lorsqu'il s'agit d'industries s'occupant de la finition ou de l'emballage de produits (c'est-à-dire qui n'ont aucun processus de production générique).

- e. La réalisation d'activités commerciales telles que le lavage de voitures, le nettoyage de vêtements ou le nettoyage à sec, etc.

4. Surveillance des effluents des installations industrielles

33. Afin de préserver en partie le bon fonctionnement des stations de traitement, l'exploitant des installations industrielles doit établir un programme de surveillance des polluants critiques rejetés dans les effluents prétraités de ces installations. Ce programme doit inclure les paramètres à surveiller et la fréquence d'échantillonnage.

34. Le programme de surveillance est l'une des exigences de l'autorisation entre l'installation industrielle et les autorités réglementaires ; en tant que tel, il se fait au cas par cas. Les principaux polluants rejetés à la suite du prétraitement des effluents industriels doivent être spécifiés sur le permis entre l'installation industrielle et l'exploitant de la station de traitement, de même que la fréquence de leur surveillance. Dans tous les cas, les paramètres spécifiques à l'industrie (p. ex., Cr^{3+/6+} provenant des tanneries) doivent faire partie du programme de surveillance.

4.1 Paramètres de surveillance

35. L'appendice I.C du Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines fournit des directives sur les paramètres potentiels de surveillance des eaux usées industrielles au point de rejet dans les systèmes de collecte et les stations de traitement des eaux usées urbaines.

36. En ce qui concerne les industries légères, pour lesquelles le prétraitement est économiquement réalisable, il convient de tenir compte des paramètres potentiels suivants présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Paramètres potentiels pour la surveillance des eaux usées industrielles au point de rejet dans les systèmes de collecte menant aux stations de traitement des eaux usées urbaines⁵

Activité industrielle	Paramètres de surveillance
Eaux usées domestiques et communales (salles de réception, restaurants, centres commerciaux, hôtels, etc.)	DBO, DCO, pH, TSS, huiles et graisses totales, Cl, Na, Bore, détergents
Secteur alimentaire – Produits d'origine animale et végétale	DCO, pH, TSS, huiles et graisses totales, métaux lourds, Cl, Na, N total, P total, polyphénols, phénols
Secteur alimentaire – Industrie de la viande et transformation du poisson	DBO, DCO, pH, TSS, huiles et graisses totales, Cl, Na, N total, P total, polyphénols, phénols
Blanchisserie	DCO, pH, VSS, TSS, Cl, Na, Bore, hydrocarbures totaux, détergents
Stations-service	DCO, pH, huile minérale, BTEX, MTBE
Agriculture : élevages de poulets, élevages de porcs, fermes piscicoles, etc.	DCO, pH, TSS, Cl, Na, N total, N total, Bore
Gestion des déchets et des eaux usées	DBO, DCO, pH, VSS, TSS, huile minérale, huiles et graisses totales, métaux lourds, N total, P total, Cl, DBO, hydrocarbures totaux, toxicité pour les œufs de poisson (T _{egg})

⁵ Données tirées de l'appendice I.C du Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines

37. Le programme de surveillance doit permettre de générer suffisamment de données et d'informations pour détecter tout dysfonctionnement des installations de prétraitement afin d'éviter toute sanction imposée sur le permis accordé par les exploitants des stations de traitement.

38. Il incombe à l'installation industrielle de mettre en œuvre le programme de surveillance de la qualité des effluents rejetés et d'en rendre compte aux responsables de la station de traitement. En général, les installations industrielles doivent tenir un registre d'échantillonnage composite qui couvre la période d'exploitation de l'installation. Ce registre doit être mis à la disposition des autorités de contrôle (exploitant de la station de traitement et autorités gouvernementales d'inspection) sur demande.

39. L'installation industrielle doit maintenir son propre puits d'effluents où des échantillons peuvent être prélevés. Tous les puits doivent être équipés de débitmètres afin de vérifier la conformité des quantités d'eaux usées aux permis délivrés.

4.2 Fréquence des prélèvements

40. L'appendice III du Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines donne des orientations sur les fréquences de surveillance des polluants rejetés par les installations industrielles dans les systèmes de collecte.

41. En principe, les fréquences de surveillance doivent être sélectionnées de manière à caractériser la qualité des effluents et à détecter les événements de non-conformité, compte tenu du besoin de données et, le cas échéant, du coût potentiel.

42. La fréquence de surveillance doit être déterminée au cas par cas, en tenant compte de la variabilité de la concentration de divers paramètres. Un rejet très variable devrait nécessiter une surveillance plus fréquente qu'un rejet relativement constant dans le temps (notamment en termes de débit et de concentration de polluants). Le démarrage ou la première année d'exploitation et l'augmentation soudaine des concentrations de polluants dans l'installation de traitement peuvent justifier une plus grande fréquence.

43. D'autre part, les exigences en matière de fréquence peuvent être revues à la baisse sur la base d'une démonstration d'excellentes performances. Les installations peuvent démontrer de bonnes performances en répondant à un ensemble de critères de conformité et d'application et en démontrant leur capacité à rejeter des polluants en dessous des niveaux nécessaires de manière cohérente.

44. Une fréquence minimale d'échantillonnage des effluents rejetés peut être introduite conformément au tableau 4.

Tableau 4 : Fréquence d'échantillonnage recommandée par an pour les eaux usées industrielles au point de rejet dans les systèmes de collecte menant à une station de traitement des eaux usées urbaines⁶

Activités industrielles	Fréquence d'échantillonnage/an
Eaux usées domestiques et communales (salles de réception, restaurants, centres commerciaux, hôtels, etc.)	4
Secteur alimentaire – Produits d'origine animale et végétale	4
Secteur alimentaire – Industrie de la viande et transformation du poisson	4
Blanchisserie	4
Stations-service	4
Agriculture : élevages de poulets, élevages de porcs, fermes piscicoles, etc.	4
Gestion des déchets et des eaux usées	Déchets : 4 Déchets dangereux : 6

⁶ Données tirées de l'appendice III du Plan régional sur le traitement des eaux urbaines

45. Tous les échantillons prélevés du puits d'effluents doivent être contre-vérifiés par l'exploitant de la station de traitement et doivent être analysés par des laboratoires indépendants accrédités afin d'éviter toute contestation des résultats.

5. Meilleures techniques disponibles (MTD) et Meilleures pratiques environnementales (MPE) pour le prétraitement des effluents industriels

46. Les Meilleures techniques disponibles (MTD) et les Meilleures pratiques environnementales (MPE) évoquées dans la présente section s'appliquent principalement aux conditions particulières de la Méditerranée. Elles sont préparées sur la base des expériences acquises et documentées dans d'autres régions tout en prenant en considération les implications financières de l'investissement dans la protection de l'environnement.

47. Il existe deux types de Meilleures techniques disponibles (MTD) et de Meilleures pratiques environnementales (MPE) qui peuvent être envisagés pour le traitement efficace des eaux usées industrielles dans le but de répondre aux normes de prétraitement fixées par les exploitants de STEU :

- a. Les techniques sur site ;
- b. Les techniques de fin de traitement (hors site).

5.1 Techniques sur site

48. Les techniques sur site sont principalement destinées à des méthodes simples à appliquer dans l'installation industrielle et visent, d'une part, à réduire la consommation d'eau dans le processus de production et, d'autre part, l'utilisation rationnelle des matières premières et de l'eau. Il en résulterait une diminution des quantités d'eaux usées produites et des charges de pollution, et donc des options de prétraitement plus faciles et plus rentables (c'est-à-dire des techniques de fin de traitement).

49. Les techniques sur site découlent d'une connaissance détaillée du procédé de production et peuvent être définies à la suite de l'analyse et de l'évaluation de chaque opération unitaire (OU) de procédé au moyen d'un bilan massique, comme le montre la figure 1. Cette analyse permettrait d'identifier les étapes de production dans lesquelles une utilisation extensive de l'eau et/ou des matières premières et des produits chimiques se produit et donc leur réduction.

50. Les techniques sur site sont spécifiques à un secteur, c'est-à-dire qu'elles se réfèrent aux OU qui sont applicables dans un secteur donné (p. ex., l'industrie agroalimentaire) ; cependant, il existe certains modèles généraux qui sont universellement applicables aux secteurs industriels, par exemple, la réutilisation ou le recyclage des eaux de traitement ou de refroidissement. Ces techniques sont généralement simples et se concentrent surtout sur les bonnes pratiques d'entretien.

51. La liste suivante de techniques sur site de MTD et de MPE est principalement tirée de l'expérience européenne telle qu'elle ressort des documents de référence MTD (BREF) préparés par le Bureau européen de la prévention et de la réduction de la pollution (EIPPCB). L'EIPPCB recueille et évalue les MTD et MPE applicables non seulement dans les pays européens, mais aussi dans le monde entier.

5.1.1 Séparation des flux d'eaux usées

52. Idéalement, il convient d'envisager une séparation complète des différents flux d'eaux usées provenant d'une seule installation industrielle afin de permettre de meilleures interventions de traitement au cas par cas. Les flux pour lesquels il est nécessaire d'installer des systèmes d'évacuation séparés sont les suivants :

- a. Les eaux pluviales ;
- b. Les eaux de refroidissement ;
- c. Les eaux usées sanitaires ;

- d. Les eaux usées contenant des polluants organiques (biodégradables) ; et
- e. Les eaux usées contenant des polluants inorganiques (p. ex., des métaux lourds).

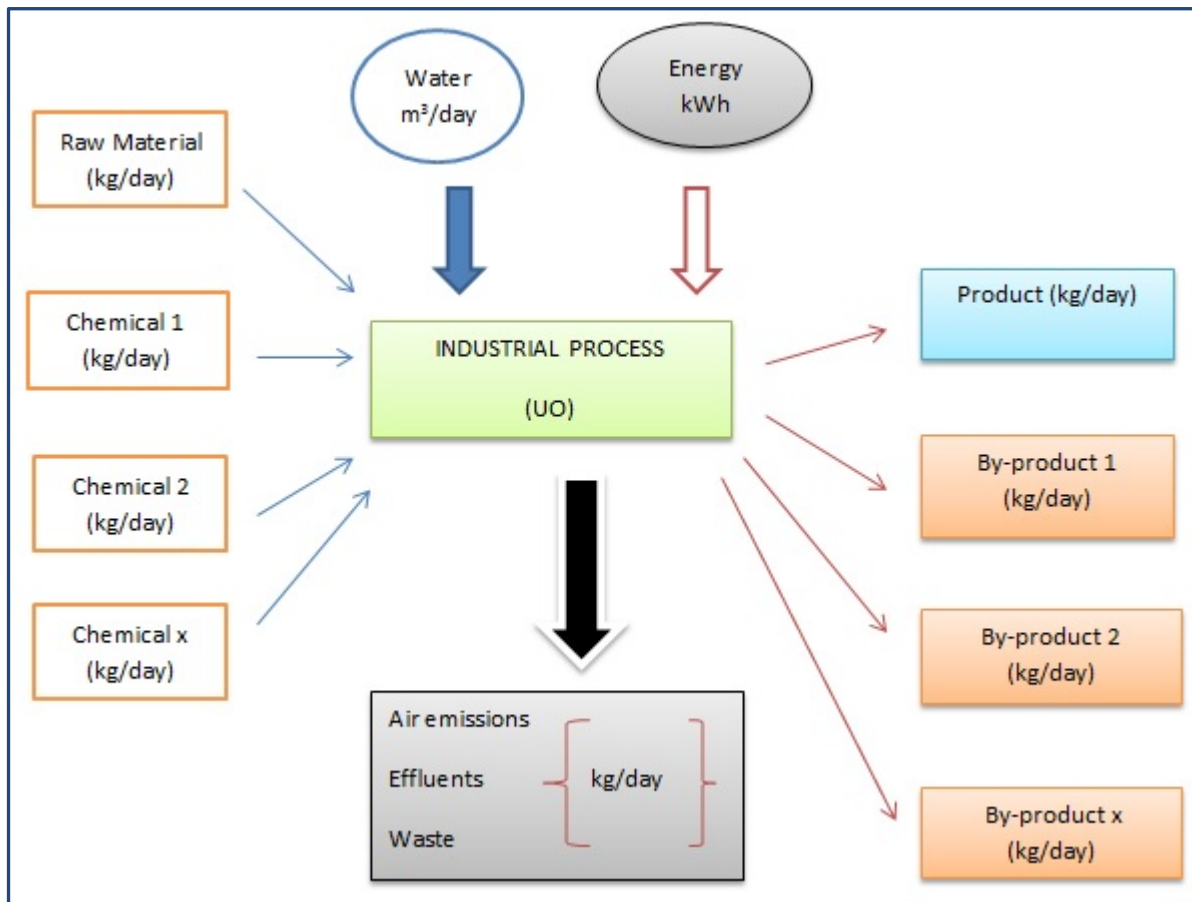


Figure 1: Bilan massique pour une opération unitaire de procédé

53. Cette séparation permet un traitement ciblé au coût le plus bas possible, tandis que certains flux tels que les eaux usées sanitaires et les eaux usées contenant des composants biodégradables peuvent être directement déversés dans la station de traitement.

54. Des installations tampons pour les eaux usées organiques et inorganiques permettent d'égaliser les débits de pointe ainsi que les variations de débit et les niveaux de concentration de manière quotidienne ou hebdomadaire.

5.1.2 Extraction ou lavage à contre-courant de matières premières et/ou de produits

55. Les lavages par lots multiples sont généralement appliqués dans des secteurs tels que l'agroalimentaire où les matières premières sont lavées à plusieurs reprises. Une extraction à contre-courant (c'est-à-dire un lavage initial avec les eaux des lavages précédents) permet d'évacuer des eaux usées concentrées qui peuvent être traitées plus efficacement, comme le montre la figure 2.

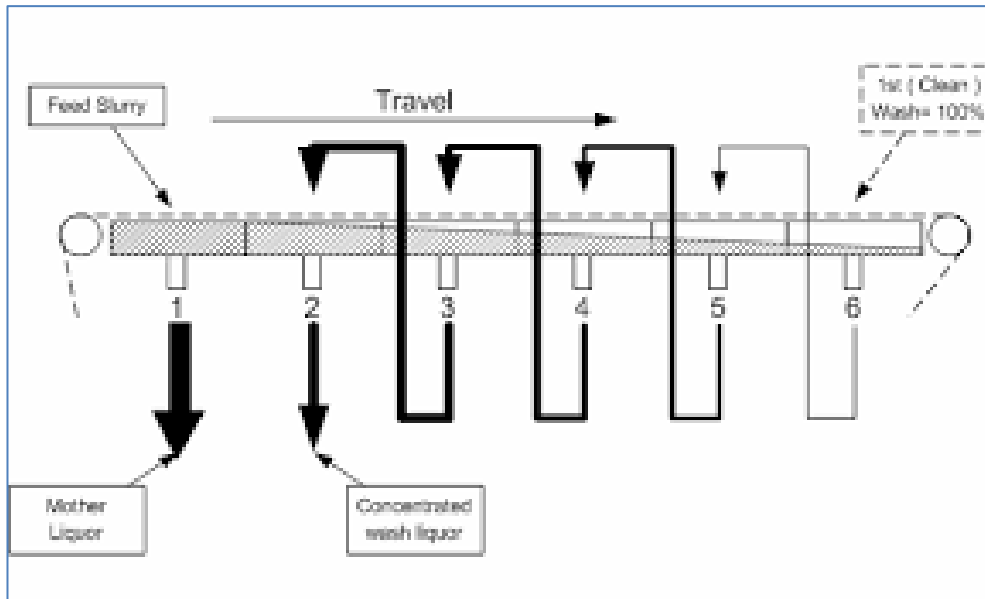


Figure 2: Lavage à contre-courant ⁷

5.1.3 Utilisation multiple ou recirculation de l'eau

56. Les eaux de lavage des équipements, les distillats de production, les eaux de refroidissement en circuit ouvert, les eaux de nettoyage à l'air peuvent être réintroduits dans le processus de production à condition que leur composition n'affecte pas négativement le processus de production. Il s'agit d'une simple technique de bon entretien qui permet de réduire la consommation globale d'eau.

5.1.4 Transport à sec de matériaux solides

57. Le fait d'éviter d'utiliser de l'eau pour le transport de divers matériaux solides, notamment dans l'industrie agroalimentaire, est une méthode de bonne gestion qui permet de réduire les quantités d'eaux usées. Quelques exemples pertinents figurent dans le tableau 5.

Tableau 5 : Méthodes de bonne gestion (transport à sec) pour la réduction des quantités d'eaux usées des industries alimentaires

Processus industriel alimentaire	Méthode de réduction des quantités d'eaux usées
Traitement de la viande	- Os et graisses provenant du désossage et d'ébavurages des matières carnées transportés par un tapis roulant
Abattoirs	Les sous-produits et les déchets issus de l'abattage et du traitement des sous-produits d'animaux peuvent être transportés aussi secs que possible.
Traitement de poissons	- Les peaux sont retirées des tambours par aspiration plutôt que par l'eau - Des tapis roulants à mailles fines sont utilisés pour recueillir les déchets et les séparer des eaux usées - Enlèvement des abats par aspiration ou à l'aide de convoyeurs après le filetage et l'éviscération
Traitement des fruits et légumes	- Transport à sec des pelures et des résidus de coupe

⁷ Industries alimentaires, boissons, lait de BREF (voir également tableaux 6, 7 et 8)

5.1.5 Installation de grilles, de pièges à graisse, de tamis

58. Lorsque des quantités élevées de matières solides sont produites pendant le processus de production (p. ex., dans les abattoirs, la transformation des fruits et légumes), la couverture des drains de plancher à l'aide d'écrans, de pièges à graisse et de grilles à mailles fines permet de séparer des quantités considérables de matières solides des eaux de rinçage, ce qui empêche ces matières d'entrer dans le système de collecte des eaux usées et, par conséquent, réduit les charges de DBO5, de DCO et de solides en suspension (SS).

5.1.6 Ségrégation ou réutilisation de matières premières secondaires ou de sous-produits

59. Les produits hors spécification, les rognures, les graisses et autres produits peuvent être recueillis séparément (et ne pas être évacués dans le système de collecte des eaux usées) en installant quelques dispositifs simples tels que des protections contre les éclaboussures, des écrans, des pompes et des auges, en particulier dans le secteur de la transformation des aliments. Les matières recueillies peuvent être réutilisées, principalement comme nourriture pour animaux, mais aussi à d'autres fins. Quelques exemples pertinents figurent dans le tableau 6.

Tableau 6 : Exemples de ségrégation ou de réutilisation de matières premières secondaires ou de sous-produits des industries alimentaires

Industrie	Méthode de réduction des quantités d'eaux usées
Industrie laitière	<ul style="list-style-type: none"> - Égouttage du yaourt et premiers rinçages du babeurre et des graisses résiduelles dans les opérations de barattage du beurre (brassage), pour utilisation dans d'autres procédés, p.ex. pour les pâtes à tartiner à faible teneur en matières grasses et le lactosérum - Matières fuyantes et déversées pour l'alimentation des animaux
Traitement des fruits et légumes	<ul style="list-style-type: none"> - Pelures, noyaux et résidus de coupe, marc de pomme et de tomate et granulés de pulpe d'agrumes séparés par des tamis ou des filtres et utilisés comme aliments pour animaux

5.1.7 Nettoyage à pression

60. L'utilisation de la pression pour le nettoyage des sols et des équipements permet de réaliser des économies d'eau considérables et, par conséquent, de réduire les quantités et les charges de pollution des eaux usées.

5.1.8 Nettoyage à sec

61. Le nettoyage à sec peut être utilisé pour éliminer le plus possible de matières résiduelles des navires, des équipements et des installations avant qu'ils ne soient nettoyés par voie humide. Cette méthode peut s'appliquer aussi bien pendant la période de travail qu'à la fin de cette période. Tous les déversements peuvent être nettoyés, par exemple à la pelle ou à l'aspirateur, avant le nettoyage humide.

5.1.9 MTD ou MPE spécifiques à des secteurs

62. Il existe différentes techniques spécifiques à des secteurs qui peuvent conduire à des résultats avantageux concernant la production d'eaux usées. Leurs principales caractéristiques sont la récupération des substances à la source, ce qui permet de réduire les charges de pollution dans les eaux usées. Quelques exemples de méthodes simples sont présentés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Différentes techniques de réduction de la production d'eaux usées de diverses industries⁸

Secteur	Processus	Détails
Produits laitiers	Amélioration de la filtration et de la clarification préliminaires du lait	En améliorant les procédés de filtration et de clarification préliminaires du lait, les dépôts dans les séparateurs centrifuges sont réduits au minimum, ce qui permet de réduire la fréquence du nettoyage.
	Récupération du lactosérum	Le lactosérum doux est recueilli et réutilisé dans le procédé de fabrication du fromage ou dans d'autres procédés pour obtenir des sous-produits, par exemple pour la récupération des protéines, comme alimentation pour animaux, complément alimentaire et nourriture pour bébés. Il est possible de réduire jusqu'à 50 % la DBO5 et d'environ 80 % les matières grasses.
	Réduction au minimum de la production de lactosérum acide	Les eaux usées contenant du lactosérum acide entraînent de faibles niveaux de pH dans les eaux usées. Leur séparation après la formation du caillé (yaourt) en drainant le lactosérum acide du haut des plateformes des cuves de salage conduit à une réduction au minimum de la teneur en lactosérum acide des eaux usées.
	Pasteurisateurs continus	L'utilisation de pasteurisateurs continus en lieu et place de pasteurisateurs discontinus permet de réduire la production d'eaux usées.
	Remplissage des composants	Les produits laitiers (p. ex. à teneur différente en matières grasses) peuvent être diversifiés le plus tard possible, de préférence immédiatement avant le remplissage en utilisant différentes canalisations avec du lait écrémé et du lait à teneur normalisée en matières grasses. Le remplissage des composants réduit également le besoin de réservoirs de stockage en ligne et les exigences de nettoyage correspondantes.
Secteur de la brasserie	Récupération de la levure après la fermentation	Après la fermentation, la levure de bière est séparée et stockée dans des réservoirs pour être utilisée comme aliments pour animaux, réutilisée dans le processus de fermentation, utilisée à des fins pharmaceutiques, envoyée dans des STEU anaérobies pour la production de biogaz ou éliminée comme déchet.
Établissements vinicoles	Récupération du matériau filtrant	Le matériau filtrant (bentonite, terre de diatomée) peut être recueilli pour éviter qu'il ne soit rejeté dans le système d'évacuation des eaux usées. Il peut être traité pour une réutilisation.
Nettoyage des bouteilles dans le secteur des boissons	Réutilisation des solutions de nettoyage des bouteilles	Afin d'économiser la soude caustique et l'eau douce et d'éviter des charges inutiles d'eaux usées, le contenu du bain de nettoyage des bouteilles est décanté et filtré à la fin de la période de production. La solution de nettoyage est pompée de l'équipement de nettoyage des bouteilles vers un réservoir de sédimentation. Ce réservoir sert également d'unité de stockage temporaire. Les particules décantées sont aspirées à l'aide d'une unité de filtration. L'eau est alors à nouveau disponible pour le nettoyage au début de la période de production suivante.
Traitement des fruits et légumes	Pelage caustique à sec	La matière est plongée dans une solution caustique à 10 % chauffée entre 80 et 120 °C pour en ramollir la peau, qui est ensuite retirée par des disques ou rouleaux en caoutchouc. Cela réduit la consommation d'eau et produit une pâte caustique concentrée à éliminer.

⁸ Industries alimentaires, de boissons et laitières de BREF, Tanneries de BREF

Secteur	Processus	Détails
Traitement des huiles et des graisses	Extraction de l'huile d'olive en deux phases	Dans la transformation traditionnelle des olives, c'est-à-dire la production en trois phases, l'extraction des graines d'olive donne lieu à trois flux, à savoir huileux, aqueux et solide. Les eaux usées qui en résultent sont très polluées. Dans l'extraction en deux phases, les décanteurs centrifuges sont modifiés de sorte que les olives broyées (mélangées) sont séparées en deux phases, la phase huileuse et une phase solide. Cette technique ne nécessite pas d'ajout d'eau au mélange d'olives. L'eau est économisée dans la partie extraction du processus à deux phases. La quantité d'eaux usées et leur charge de contaminants sont également réduites.
Tanneries	Substitution partielle du chrome	Il est possible de remplacer 20 à 35 % de l'apport de chrome frais par du chrome récupéré dans les eaux usées en dissolvant à nouveau les sédiments contenant du chrome avec de l'acide sulfurique et en alimentant à nouveau le processus de tannage au chrome.
	Substitution partielle de l'ammonium	Les sels d'ammonium peuvent être partiellement remplacés par du CO ₂ et/ou par des acides organiques faibles dans le procédé de déchaulage ou de chaulage.
	Réutilisation des liqueurs de décapage	Dans le processus de décapage, les liqueurs peuvent être recyclées à plusieurs reprises avant d'être évacuées dans le système de drainage.
	Réduction de la consommation d'eau pendant le trempage	Il est possible de réutiliser certaines liqueurs de procédé comme l'eau à la fin du processus de chaulage, qui est utilisée pour rincer et refroidir les peaux avant le décapage. Cette eau peut être utilisée pour tremper la saleté afin de réduire la consommation d'eau.
	Tannage au chrome à haut épuisement	Dans le tannage conventionnel, 2 à 5 kg/t de peaux brutes de bovins (8 à 12 kg/t de peaux sèches de chèvres et de moutons) de sels de chrome sont libérés par les liqueurs usées. Avec le tannage au chrome à haut épuisement, cette quantité peut être réduite entre 0,05 et 0,1 kg/t de peau de bovin brute. La lixiviation du chrome provenant du cuir tanné peut être réduite en assurant une bonne fixation, par exemple en utilisant des syntans à la fin du processus.

5.2 Techniques hors site (fin de traitement)

63. Les technologies de fin de traitement (hors site) consistent en des méthodes de traitement plus complexes qui peuvent également être appliquées dans l'installation industrielle ainsi qu'au niveau centralisé, c'est-à-dire en tant qu'unités centrales de traitement dans une ZIO. Elles sont communes à tous les types d'eaux usées industrielles et peuvent être utilisées aussi bien pour des flux séparés que pour des eaux usées combinées.

64. Pour obtenir les meilleurs résultats possibles, il est généralement recommandé de combiner les techniques sur site et les techniques de fin de traitement. Les techniques sur site permettent de réduire les quantités d'eaux usées à la source et une adaptation plus flexible aux changements de production, tandis que les installations centralisées hors site permettent le mélange de différents flux de déchets (ajustement de la température et du pH) et une meilleure utilisation des équipements et des produits chimiques. Il convient cependant de noter que, si les normes pertinentes de prétraitement ne peuvent pas être respectées par les techniques sur site (ce qui est le cas habituel), certaines techniques simples de fin de traitement doivent également être appliquées au niveau de chaque installation en plus des techniques sur site.

65. En ce qui concerne les industries « légères », c'est-à-dire celles qui produisent principalement des polluants biodégradables, les techniques sur site sont plus applicables, car elles permettent de réduire les quantités et les charges d'eaux usées à la source, tandis que les méthodes de fin de traitement visent principalement à éliminer métaux lourds et autres substances dangereuses.

66. Il s'agit de méthodes bien connues qui peuvent être mises en place dans les locaux des installations (pour les moyennes ou grandes industries) ou qui peuvent constituer la phase de prétraitement dans une station de traitement d'une ZIO avant le traitement biologique final. Elles sont décrites ci-dessous.

5.2.1 *Neutralisation ou égalisation*

67. Pour les petites industries, la neutralisation ou l'égalisation suivie d'un prétraitement approprié est plus économiquement réalisable, avant que les eaux usées n'entrent dans la station de traitement. Puisque les eaux usées des effluents ne doivent être ni acides ni alcalines (pH situé entre 6,5 et 9), le mélange de divers flux d'eaux usées et l'ajout d'agents chimiques permettent d'obtenir une composition neutre. Afin d'éviter de surdimensionner les réservoirs, seuls les flux d'eaux usées acides et alcalines doivent être dirigés vers le réservoir de neutralisation, tandis que les flux neutres peuvent se passer de cette étape. Le réservoir de neutralisation agit également comme une étape d'égalisation de sorte que la consommation d'agents neutralisants (hydroxyde de sodium, hydroxyde de calcium, acide sulfurique, acide chlorhydrique) peut être maintenue à un minimum.

5.2.2 *Coagulation, floculation et sédimentation*

68. Si la simple sédimentation par gravité ne permet pas d'éliminer une partie suffisante des solides contenus dans les eaux usées industrielles, l'ajout de produits chimiques est une solution efficace qui permet de déstabiliser les particules colloïdales et les petites particules en suspension (colorants, solides organiques, argile, métaux lourds, phosphore) et de les agglomérer en floes qui se déposent facilement sous forme de boues au fond du réservoir. Les boues décantées doivent être traitées comme des déchets dangereux. Des coagulants inorganiques (chaux, sulfate ferrique, chlorure de polyaluminium) et/ou un polymère sont généralement utilisés.

5.2.3 *Flottation*

69. Dans ce procédé, la séparation du liquide des solides est induite par la dissolution d'un gaz sous pression (air) dans l'unité de traitement. Le gaz est libéré sous forme de microbulles qui remontent à la surface, capturant les solides sur leur passage. Le lit de boue formé à la surface du réservoir est retiré par des racleurs ou par débordement et doit ensuite être traité comme un déchet dangereux.

70. La flottation est une méthode plus coûteuse (coûts énergétiques) par rapport à la simple sédimentation et est généralement appliquée lorsque les solides en suspension ont de mauvaises caractéristiques de décantation. Elle permet également d'éliminer les graisses dissoutes.

5.2.4 *Séparation lamellaire*

71. Les solides décantables sont séparés de la phase liquide par une série de plaques inclinées. L'avantage de la séparation lamellaire par rapport à la sédimentation traditionnelle est une réduction de l'espace nécessaire en raison de l'augmentation de la zone de décantation efficace des plaques. Les lamelles peuvent également fonctionner avec des débits élevés. Un tamisage fin, un dessablage et un dégraissage avant ce procédé peuvent être nécessaires.

5.2.5 *Gestion des boues*

72. Il s'agit de solides produits par diverses industries (p. ex., traitement de la viande, abattoirs, traitement des fruits, légumes ou huiles). Les boues doivent être recueillies dans des conteneurs séparés. Elles peuvent être éliminées en même temps que les déchets solides municipaux si elles ne contiennent pas de substances dangereuses.

73. Lorsque des produits chimiques sont utilisés dans le prétraitement de fin de traitement (par exemple, coagulation, floculation ou sédimentation), les boues décantées peuvent être séchées sur place (si l'espace le permet) et éliminées en même temps que les boues d'une station de traitement d'une ZIO (si des techniques similaires sont appliquées). Cela peut nécessiter le séchage et le conditionnement des boues afin de réduire l'humidité et le volume global des boues en vue de leur élimination dans des lieux désignés par les autorités locales.

References

- BAT Reference Document (BREF) - Food, Drink and Milk Industries (2019).
https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/JRC118627_FDM_Bref_2019_published.pdf
- BAT Reference Document (BREF) – Tanning of Hides and Skins (2013).
<https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/tanning-hides-and-skins-0>
- EU Directive 91/271/EEC (Wastewater Directive). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31991L0271>
- EU Regulation No 166/2006 (establishment of E-PRTR).
https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j4nvk6yhcbpeywk_j9vvik7m1c3gyxp/vitgbgijmyyg#:~:text=WHAT%20IS%20THE%20AIM%20OF,from%20industrial%20facilities%20in%20Europe.
- FAO Wastewater characteristics and effluent quality parameters.
<https://www.fao.org/3/t0551e/t0551e03.htm>
- Integrated Pollution and Prevention Control Bureau (IPPCB). <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/>
- Regional Plan on Urban Wastewater Treatment (Appendix I.C of the Decision IG.25/8).
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/37130/21ig25_27_2508_eng.pdf
- UNEP/MED WG.473/12: Introduction to Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) and Guidelines for Reporting MEDPOL PRTR Implementation Guide - Appendix X (Istanbul 29-31.5.2019). https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28072/19wg473_12_eng.pdf

Annex I:
Emission limit values for discharge of industrial wastewater into collecting systems leading to urban wastewater treatment plants⁹

⁹ Appendice I.C du Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines (Décision IG.25/8, CdP22)

Emission limit values for discharge of industrial wastewater into collecting systems leading to urban wastewater treatment plants¹⁰

Parameter	Unit	Emission Limit Values (ELV)
Adsorbable organically bound halogens (AOX)	mg/l	1
Aluminium - Al	mg/l	25
Arsenic - As	mg/l	0.1
Benzene	mg/l	0.05
Beryllium - Be	mg/l	0.5
BOD5	mg/l	500 (1/4 of the COD concentration)
Cadmium - Cd	mg/l	0.1
Chloride - Cl	mg/l	430
Chlorine	mg/l	0.5
Chromium – Cr ⁶⁺	mg/l	0.5
Cobalt - Co	mg/l	1
COD	mg/l	2000
Copper - Cu	mg/l	0.5 - 1
Cyanide	mg/l	0.2 - 0.5
Fluoride – F	mg/l	6
Lead - Pb	mg/l	0.5
Lithium - Li	mg/l	0.3
Manganese - Mn	mg/l	1
Mercury - Hg	mg/l	0.05
Mineral Oil	mg/l	20
Molybdenum - Mo	mg/l	0.15
Nickel - Ni	mg/l	0.5
Phenols	mg/l	3
pH		6 - 10
Polyphenols	mg/l	100
Selenium - Se	mg/l	0.05
Sodium - Na	mg/l	230
Total Dissolved Solids (TDS)	mg/l	3,500
Total Oil & Grease	mg/l	250
Total Phosphorous - (TP)	mg/l	30
Temperature	°C	40
Tin - Sn	mg/l	2
Total Hydrocarbons	mg/l	20
Total Nitrogen - (TN)	mg/l	15 - 30
Total Suspended Solids (TSS)	mg/l	1,000

¹⁰ Appendice I.C du Plan régional sur le traitement des eaux usées urbaines (Décision IG.25/8, CdP22)