



Distr. LIMITÉE

UNEP(DEPI)/CAR WG.44/INF.17 Rev.1
20 mai 2025

Original: ANGLAIS

Septième réunion du Comité consultatif scientifique et technique (STAC) du Protocole relatif à la pollution due à des sources et activités terrestres dans la région des Caraïbes.

Virtuel, du 22 au 25 juillet 2025

NORMES ET CRITÈRES RÉGIONAUX POUR LES CHARGES D'AZOTE ET DE PHOSPHORE PRÉSENTS DANS LES REJETS D'EAUX USÉES DOMESTIQUES ET INDUSTRIELLES

Cette réunion se tient virtuellement. Les délégués sont priés d'accéder à tous les documents de la réunion par voie électronique pour les télécharger si nécessaire.

*Le présent document a été reproduit sans avoir été revu par les services d'édition.

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

RAPPORT FINAL INTÉGRÉ

CRITÈRES ET NORMES RÉGIONAUX POUR LES CHARGES D'AZOTE ET DE PHOSPHORE PRÉSENTS DANS LES REJETS D'EAUX USÉES DOMESTIQUES ET INDUSTRIELLES

ACCORD DE FINANCEMENT À PETITE ÉCHELLE

Préparé par : Institut of Marins Affairs et

Centro de Investigación y Manejo Ambiental del Transporte

PRÉSENTÉ PAR L'INSTITUT OF MARINS AFFAIRS (IMA)

AVRIL 2025

Auteurs et collaborateurs

Centro de investigación y manejo ambiental del transporte (CIMAB)

Auteurs:

Marlen Pérez Hernández MSc, Chercheuse adjointe

Martha Valdez Martínez, Associée de recherche

Victor Sende Odoardo, MSc Assistant de recherche,

Yamiris Gómez D'Angelo MSc, Chercheur adjoint

Jesús Beltrán González, chercheur adjoint

Collaborateurs:

Freddy Potrillé Tito MSc, Associé de recherche

Institut of Marins Affairs (IMA)

Auteurs:

Maurice J. Narcis, Ph. D.

Table des matières

.....	
NATIONS UNIES	
RÉSUMÉ EXÉCUTIF	1
1. INTRODUCTION	2
1.1 MÉTHODOLOGIE	3
2. NORMES GÉNÉRALES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT	4
3. CADRES RÉGLEMENTAIRES POUR LE REJET DES EAUX USÉES	6
3.1 Critères et normes sur le rejet des eaux usées domestiques et industrielles dans les pays anglophones	6
3.1.1 ANTIGUA-et-BARBUDA	6
3.1.2 BAHAMAS.....	8
3.1.3 BARBADE	8
3.1.4 BELIZE.....	10
3.1.5 GRENADÉ.....	11
3.1.6 GUYANA	12
3.1.7 JAMAÏQUE	13
3.1.8 SAINTE-LUCIE	14
3.1.9 TRINIDAD ET TOBAGO.....	15
3.1.10 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE	16
3.2 Critères et normes pour le rejet des eaux usées domestiques et industrielles dans les pays hispanophones	19
3.2.1 COLOMBIE.....	19
3.2.2 COSTA RICA	21
3.2.3 CUBA	22
3.2.4 RÉPUBLIQUE DOMINICAINE	24
3.2.5 GUATEMALA.....	25
3.2.6 HONDURAS	27
3.2.7 MEXIQUE.....	28
3.2.8 NICARAGUA.....	31
3.2.9 PANAMA.....	33
3.2.10 VENEZUELA	34
3.3 Analyse du cadre réglementaire des éléments nutritifs pour le rejet des eaux usées domestiques dans la région des Caraïbes.....	36

3.4 Analyse du cadre réglementaire des éléments nutritifs pour le rejet des eaux usées industrielles dans la région des Caraïbes.....	42
4. CADRES RÉGLEMENTAIRES POUR LES REJETS D'AZOTE ET DE PHOSPHORE DANS D'AUTRES RÉGIONS.....	47
4.1 AUSTRALIE.....	47
4.2 UNION EUROPÉENNE.....	48
5. PROPOSITIONS DE NORMES RÉGIONALES POUR LES REJETS D'AZOTE ET DE PHOSPHORE DES EAUX USÉES DOMESTIQUES	49
6. CONSIDÉRATIONS FINALES	52
7. RÉFÉRENCES.....	53
ANNEXE I	61
ACTIVITÉ 2 : QUESTIONNAIRE	61
ANNEXE II	64
ANALYSE STATISTIQUE	64

Liste des figures

Figure 1 - Carte de la région des Caraïbes	2
---	----------

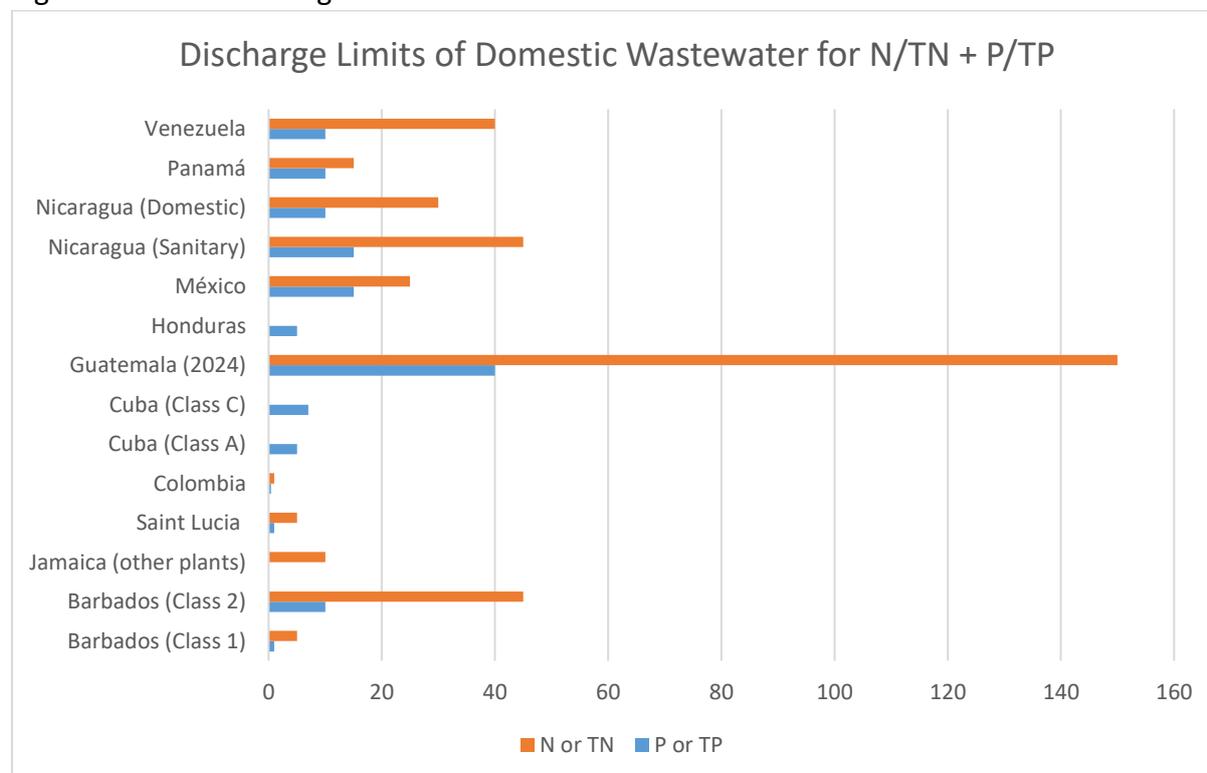


Figure 2 - Graphique à barres des eaux usées domestiques. Limites des rejets des éléments nutritifs proposés..... 64

Figure 3 - Graphique de dispersion des limites de rejet d'eaux usées domestiques pour les éléments nutritifs proposés65

Liste des tableaux

Tableau 1 - Normes d'Antigua-et-Barbuda relatives aux composés N et P dans les eaux côtières réceptrices.....	7
Tableau 2 - Limites de rejet à la Barbade dans les eaux côtières et marines.....	9
Tableau 3 - Normes du Belize sur les composés azote et phosphore présents dans les rejets dans les eaux côtières.....	11
Tableau 4 - Normes pour les composés N et P en Jamaïque, relatives aux rejets dans les eaux côtières.....	14
Tableau 5 - Normes de Sainte-Lucie relatives aux composés N et P sur les rejets dans les eaux de classe I et dans les eaux récréatives.....	15
Tableau 6 - T&T Normes pour les composés N et P dans les rejets	16
Table 7 - T&T Normes de qualité de l'eau de mer ambiante pour N & P.....	16
Tableau 8 - Floride (États-Unis) Niveaux de critères pour N & P dans les eaux de surface	17
Tableau 9 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs rejetés dans l'eau de mer en Colombie.....	20
Tableau 10 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs rejetés dans l'eau de mer au Costa Rica	22
Tableau 11 - Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les eaux usées déversées dans la zone côtière et marine de Cuba	23
Tableau 12 Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les eaux usées municipales et industrielles déversées dans les eaux côtières de la République dominicaine	24
Tableau 13 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs déversés dans les corps récepteurs au Guatemala.....	26
Tableau 14 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs rejetés par les eaux usées au Honduras.....	27
Tableau 15 - Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les rejets d'eaux usées au Mexique	29
Tableau 16 Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les eaux usées déversées dans les organismes récepteurs (y compris les eaux marines) pour le Nicaragua.	32
Tableau 17 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs déversés dans les eaux continentales et marines du Panama	34
Tableau 18 - Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les rejets d'eaux usées au Venezuela.....	35
Tableau 19 - Limites maximales permises des rejets domestiques pour les paramètres d'éléments nutritifs dans la région des Caraïbes	38
Tableau 20 - Limites des effluents industriels pour les paramètres d'éléments nutritifs dans la région des Caraïbes	44

Table 21 - Lignes directrices australiennes sur les paramètres nutritifs pour les eaux marines	47
Tableau 22 - Exigences de l'UE pour les rejets des installations de traitement des eaux usées urbaines	48
Tableau 23 - Normes régionales proposées pour l'azote et le phosphore dans les rejets d'eaux usées domestiques dans les eaux marines	50

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

En vertu du Protocole LBS, l'annexe III établit les limites des rejets d'eaux usées domestiques dans les masses d'eau côtières et marines. Cependant, ces limites n'incluent pas encore de paramètres concernant les composés azotés (N) et phosphorés (P). On sait que l'excès de N et de P provenant des eaux usées domestiques, des eaux usées non traitées, des eaux de ruissellement agricoles et des effluents industriels, est la cause potentiellement profonde de l'eutrophisation, des proliférations d'algues nuisibles et d'autres événements non naturels et qui ont des effets néfastes sur les écosystèmes aquatiques.

Les centres d'activités régionaux (CAR), l'IMA et le CIMAB, ont collaboré à l'examen et à l'analyse des normes, des critères de qualité de l'eau ou des limites admissibles concernant les composés azotés et phosphorés dans la région, en vue de l'établissement de normes ou de critères pour ces composés présents dans les rejets domestiques et industriels. L'IMA (anglophone) et le CIMAB (hispanophone) ont évalué la législation et la réglementation des effluents correspondants de vingt pays des Caraïbes, d'Amérique centrale et d'Amérique latine. Les pays ont été évalués au moyen d'un questionnaire et d'une étude documentaire.

De nombreuses différences ont été observées dans la région à partir de l'analyse des lois et des règlements sur les eaux usées. La manière dont la qualité de l'eau est abordée, qui est parfois basée sur la façon dont les normes, les critères ou les limites de débit sont appliqués dans un pays particulier, est au cœur de cette question. Bien que similaires, ces termes peuvent avoir des significations très distinctes et sont essentiels à la façon dont les composés N et P sont réglementés. Le cadre législatif existant ne se traduit pas automatiquement par des réglementations, car quelques pays interdisent les rejets dans les masses d'eau, mais ne sont pas assortis de limites établies. De nombreux pays ont des limites ou des critères pour l'azote et le phosphore, mais il y a une uniformité minimale dans la région en ce qui concerne les composés particuliers (et leurs formes respectives) qui sont inclus.

Des exemples provenant d'autres pays ont également été examinés afin de fournir des informations provenant de différentes régions. L'Australie et l'Union européenne ont fourni des informations utiles sur les rejets d'eaux usées domestiques et l'utilisation des limites d'azote et de phosphore pour la protection des masses d'eau côtières. Cela a mis en évidence l'importance non seulement d'établir des limites d'azote et de phosphore, mais aussi de les appliquer de manière à aider les organismes de gestion de l'environnement à prévenir les événements préjudiciables potentiels.

Après examen, des composés spécifiques de l'azote et du phosphore ont été proposés, avec des limites de rejet correspondantes pour les eaux usées domestiques dans les eaux de classe I et de classe II. Des recommandations ont également été formulées sur l'établissement de limites pour les effluents industriels et l'utilisation potentielle de charges polluantes à plus long terme. Les limites proposées doivent être considérées comme une première étape vers l'établissement de limites pour l'azote et le phosphore, qui améliorera le protocole LBS pour prévenir la pollution marine dans la région des Caraïbes.

1. INTRODUCTION

L'objectif de cette étude est d'appuyer l'établissement de critères régionaux pour les composés azotés (N) et phosphorés (P) contenus dans les rejets d'eaux usées et d'autres effluents provenant de sources domestiques et industrielles. Les composés N et P sont répandus dans les sources de pollution par les éléments nutritifs. L'uniformisation par l'élaboration de normes régionales pour l'azote et le phosphore pourrait contribuer à renforcer les bases de la protection du milieu marin dans les Caraïbes.

L'importance de cette étude et ses résultats réside dans le soutien qu'elle apporte à la Stratégie et au Plan d'action régionaux de réduction des éléments nutritifs (RNRSAP). L'élaboration du RNRSAP a été initiée par la Convention de Cartagena, l'un des objectifs étant l'établissement d'un cadre de collaboration pour la réduction progressive des impacts des charges excessives en éléments nutritifs sur les écosystèmes côtiers et marins prioritaires de la région des Caraïbes. Une évaluation des normes régionales existantes en matière d'éléments nutritifs (N et P), des limites de rejet et des critères de qualité de l'eau fournit des renseignements importants à l'appui de cet effort.

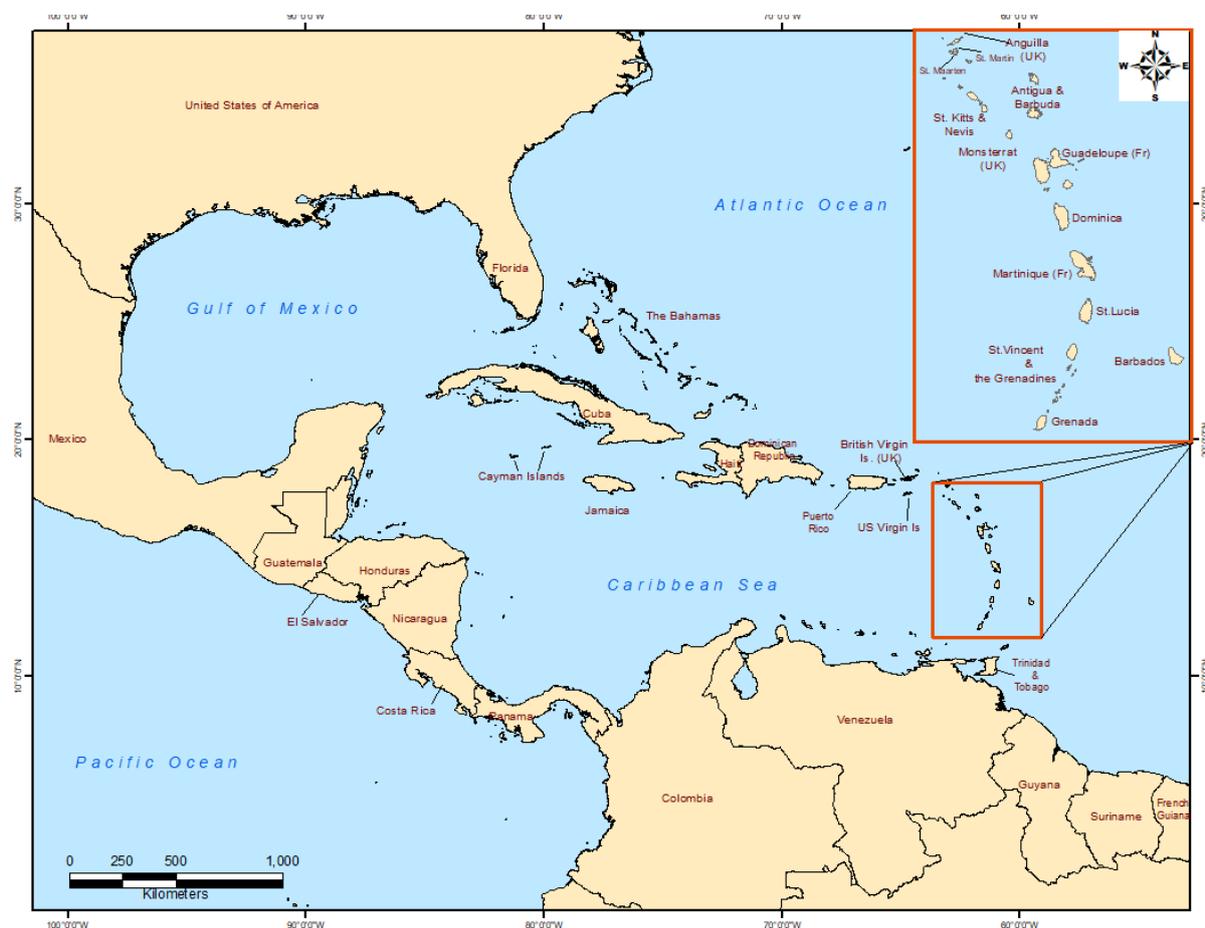


Figure 1 - Carte de la région des Caraïbes

Au total, vingt (20) pays ont été évalués au niveau régional, dix (10) pays anglophones et dix (10) pays hispanophones. Il s'agit d'Antigua-et-Barbuda, des Bahamas, de la Barbade, du Belize, de la Grenade, du Guyana, des États-Unis d'Amérique, de la Jamaïque, de Sainte-Lucie,

de Trinidad-et-Tobago et de la Colombie, du Costa Rica, de Cuba, du Guatemala, du Honduras, du Mexique, du Nicaragua, de la République dominicaine, du Panama et du Venezuela.

1.1 MÉTHODOLOGIE

Questionnaire

Un questionnaire a été conçu par les centres d'activités régionaux (CAR) de LBS, l'Institut des affaires maritimes de Trinidad-et-Tobago (CAR IMA) et le Centre d'ingénierie et de gestion environnementale des côtes et des baies de Cuba (CAR CIMAB) et distribué aux points focaux de LBS de tous les pays susmentionnés. L'objectif était de recueillir des informations sur les critères, les limites et les normes existants au niveau régional en matière d'azote et de phosphore et sur les composés respectifs proposés par chaque pays. Au total, 7 pays (la Barbade, le Belize, les États-Unis d'Amérique, le Guyana, le Honduras, la Jamaïque et Trinidad-et-Tobago) ont répondu au questionnaire. Ces réponses ont été examinées et incorporées dans le rapport sous-régional correspondant.

Examen de bureau

Une étude documentaire approfondie a été réalisée afin de recueillir toutes les informations existantes dans chaque pays sur les limites de N et de P, en particulier dans les cas où il n'y avait pas de réponse au questionnaire distribué. Dans ce cas, les principales sources de données étaient des instruments juridiques de chaque pays liés au sujet (normes, résolutions, lois, décrets) obtenus en ligne. Pour compléter la proposition de limites, un examen des normes et des critères existants dans des pays d'autres régions a également été effectué.

Résultat

Les résultats obtenus dans chaque étude sous-régionale ont été compilés, organisés puis intégrés pour être présentés dans un seul rapport régional. Ces travaux visent à apporter des précisions supplémentaires aux limites actuelles de N et de P des pays membres de la région des Caraïbes et à contribuer à la proposition de lignes directrices pour les critères et les normes de N et de P, en vue d'une éventuelle inclusion dans le Protocole LBS.

L'importance de cette étude est la capacité de fournir une référence régionale pour les limites d'effluent en fonction des composés azotés et phosphorés. À terme, les autorités nationales chargées de la gestion de l'environnement, en particulier de la surveillance, seront mieux à même de protéger les écosystèmes côtiers sensibles contre les activités anthropiques. En se prémunissant contre les facteurs de pollution par les éléments nutritifs, les parties contractantes continuent de mettre en œuvre efficacement le protocole LBS.

Cette activité a été soutenue financièrement par le biais d'un accord de financement à petite échelle avec le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Agence suédoise de développement international (SIDA).

2. NORMES GÉNÉRALES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Les normes, les critères et les règlements sont généralement interreliés. Les réglementations relatives à la qualité de l'eau et aux rejets dans les masses d'eau sont obligatoires, formulées par les agences gouvernementales ou les autorités environnementales. Leur approche est basée sur la sécurité, c'est-à-dire que les exigences établies sont centrées sur la priorité accordée à la santé humaine et à la santé de l'écosystème.

Les règlements sur la qualité de l'eau concernant les rejets sont généralement organisés en limites d'effluents, qui limitent directement le rejet des eaux usées dans les masses d'eau réceptrices, en déterminant les limites maximales admissibles pour certains polluants sous forme de concentration ou de charge. Les limites de l'effluent établissent des limites ou des mesures de qualité qui visent à faire en sorte qu'après que l'effluent ait pénétré dans les eaux du milieu récepteur, les normes de qualité de l'eau ambiante établies pour cette masse d'eau réceptrice ne soient pas dépassées. Finalement, les normes combinées regroupent et imposent des limites d'effluents différentes, selon la classe ou l'utilisation de la masse d'eau réceptrice.

Contrairement à la réglementation, les normes de qualité environnementale (NQE) sont des concentrations ambiantes définies de paramètres présents dans l'air, dans l'eau ou dans le sol, qui sont suffisamment faibles pour ne pas représenter un risque significatif pour la santé humaine ou à l'environnement. L'application d'une NQE se fait directement sur les organismes récepteurs à savoir l'air, l'eau et le sol. Ces normes de qualité ne sont pas des exigences légales, mais sont plutôt utilisées pour établir des politiques environnementales. Ils sont appliqués de manière à établir un niveau de qualité acceptable pour les émissions produites par la population.

Les limites maximales admissibles (MPL) sont des mesures de la concentration ou de la charge des paramètres qui caractérisent un effluent ou un polluant qui, lorsqu'il est dépassé, provoque ou est susceptible d'entraîner une augmentation des concentrations ambiantes de polluants dans les eaux réceptrices, à des niveaux susceptibles d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine ou à l'environnement. L'application d'une MPL se fait au point de rejet dans une masse d'eau réceptrice. Contrairement aux normes de qualité environnementale, les MPL établissent une limite applicable aux émissions, effluents ou rejets dans l'environnement, en fonction d'une activité humaine particulière. De cette façon, les MPL peuvent être exécutoires et leur conformité peut être rendue obligatoire par la réglementation sur les effluents.

Lorsqu'elles sont appliquées à une masse d'eau ayant un usage ou une fin désignée, des normes pour les concentrations de pollution ambiante ou des MPL pour les concentrations de rejet, elles constituent des critères de qualité de l'eau. La comparaison des concentrations de polluants mesurées dans l'eau ambiante et les rejets aux niveaux des paramètres choisis dans les critères de qualité de l'eau peut être utilisée pour indiquer si une masse d'eau en particulier est actuellement dans un état approprié pour l'utilisation prévue. Une fois que les critères établis sont respectés, il sert à protéger la qualité de cette masse d'eau et à empêcher

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

qu'elle ne se dégrade à un niveau de qualité nuisible pour la santé humaine et/ou pour les écosystèmes marins.

La fonction d'avoir des critères est essentiellement de permettre à l'organisme responsable de la qualité environnementale de l'eau, de déterminer la conformité par rapport aux règlements établis. Des critères peuvent aussi être utilisés pour évaluer une masse d'eau afin de déterminer les niveaux de paramètres actuels par rapport à l'état naturel et ce qui peut être une utilisation désignée appropriée pour ce site en particulier.

Il est important de noter que, même si les termes ci-dessus ont été définis de manière générale, on a observé qu'ils étaient parfois utilisés de manière interchangeable dans la législation de différents pays. Il est donc important de garder cela à l'esprit lorsque l'on s'efforce de refléter directement ce qui a été examiné dans cette étude, tout en essayant de minimiser toute confusion entre ces termes.

3. CADRES RÉGLEMENTAIRES POUR LE REJET DES EAUX USÉES

3.1 Critères et normes sur le rejet des eaux usées domestiques et industrielles dans les pays anglophones

3.1.1 ANTIGUA-et-BARBUDA

Les lignes directrices sur la qualité et les critères de qualité de l'eau (annexe VII, section 64 (2)) de la loi de 2019 sur la protection et la gestion de l'environnement (EPMA) contiennent la politique nationale de qualité de l'eau qui a établi des lignes directrices pour la gestion de la qualité des ressources en eau à Antigua-et-Barbuda, avec pour objectif primordial de protéger la santé humaine, la vie aquatique et les qualités esthétiques. La politique traite du maintien de la qualité de l'eau existante de ses eaux classées, des sources ponctuelles et diffuses de pollution et du déversement d'eaux usées dans les masses d'eau.

7) Dans la mesure du possible, toutes les nouvelles sources ponctuelles de pollution ne doivent pas se déverser dans les eaux littorales ou douces de surface ;

8) toutes les eaux usées et tous les déchets doivent recevoir le degré de traitement nécessaire avant d'être déversées pour protéger les utilisations bénéfiques des eaux d'Antigua-et-Barbuda ;

(11) toutes les eaux usées provenant d'installations industrielles ou commerciales situées à proximité d'un réseau public d'égouts devraient être évacuées dans ce système, sous réserve des conditions de qualité et de débit que le propriétaire du réseau d'égouts peut appliquer ;

(12) il ne doit pas y avoir de déversement direct ou indirect d'eaux usées ou d'autres déchets dans une source souterraine ou de surface d'eau potable publique prévue ;

(18) une source ponctuelle ou diffuse d'un polluant de l'eau ne devrait pas, de manière isolée ou en combinaison avec une ou plusieurs autres sources de ce polluant, faire en sorte que les normes de qualité de l'eau mentionnées dans la présente annexe dépassent les normes de qualité de l'eau ;

(19) afin de satisfaire aux lignes directrices et aux normes de qualité de l'eau dans les eaux réceptrices mentionnées à la présente annexe, la concentration d'une substance dans un rejet de source ponctuelle ne doit pas dépasser cette recommandation ou cette norme de qualité de l'eau...

Les Critères d'utilisation et de classification de l'eau de l'annexe VII décrivent la classification des eaux et fournissent également les normes de qualité de l'eau respectives requises pour maintenir les classifications données pour les eaux souterraines, les eaux douces et les eaux côtières. Ces normes comprennent des critères de qualité de l'eau pour chaque sous-catégorie de classification de l'eau et les utilisations respectives auxquelles elles s'appliquent. Les eaux côtières sont classées en classe AA, classe A, classe B, c'est-à-dire de la plus stricte (AA) à la moins stricte (B) respectivement. Selon la classification, la classe AA n'autorise pas le déchargement de sources ponctuelles de quelque nature que ce soit. La classe A n'agira à titre d'organisme récepteur pour tout effluent que si le degré le plus élevé de traitement ou

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

de contrôle est effectué, ce qui la rend compatible avec les normes de cette classification. Les masses d'eau de classe B servent de réceptacle aux eaux usées et aux effluents industriels, et font l'objet du traitement le plus poussé pour cette classification. Les normes de qualité de l'eau visant à protéger la santé humaine, la vie aquatique et les qualités esthétiques des eaux côtières, en ce qui concerne les composés azotés et phosphorés, sont indiquées au tableau 1. Il est important de noter que les formes des composés azotés ¹(nitrate et nitrite) n'étaient pas précisées dans les lignes directrices et ne sont pas concluantes à la lumière de cette information.

Tableau 1 - Normes d'Antigua-et-Barbuda relatives aux composés N et P dans les eaux côtières réceptrices

Application	Paramètre (mg/L)			
	Nitrate	Nitrite	Azote total (N)	Phosphore total (P)
² Protection des eaux côtières (classe A, classe B) Vie aquatique et santé humaine	50	3		
EQS pour les eaux côtières			0,4 (classe AA, A) 0,8 (Classe B)	0,025 (classe AA, A) 0,5 (Classe B)

Le tableau ci-dessus montre les niveaux des composés azotés pour la protection de la vie aquatique dans les eaux côtières et la consommation humaine de poissons et d'autres organismes aquatiques par rapport aux masses d'eau réceptrices. Celles-ci sont déterminées comme une valeur moyenne sur quatre (4) jours consécutifs et ne doivent pas être dépassées. Les valeurs d'azote total et de phosphore total sont les concentrations qui ne doivent être modifiées que par des causes naturelles. Ceux-ci peuvent être considérés comme des NQE car ils ne dépendent que de l'état naturel des eaux.

¹ Les noms et/ou les expressions (formule chimique) des éléments nutritifs sont inclus exactement tels qu'ils apparaissent dans la norme ou le règlement spécifié

² Moyenne des échantillons prélevés sur quatre (4) jours consécutifs

3.1.2 BAHAMAS

La loi de 2019 sur la planification et la protection de l'environnement (EPPA) fournit des règles générales en matière de contrôle de la pollution. Le rejet de tout polluant de l'eau dans l'environnement est interdit, ce qui est illustré dans l'EPPA en vertu de l'article 25 (a) : « Il est interdit de rejeter ou de faire rejeter dans l'environnement un polluant de l'air ou un polluant de l'eau qui contrevient aux normes, conditions ou exigences de permis applicables en vertu de la présente loi... En ce qui concerne le rejet d'effluents dans les sources d'eau, la Loi définit la pollution d'une ressource en eau, d'un cours d'eau ou d'une masse d'eau et toute action qui fait en sorte que l'eau devient non conforme aux normes de gestion des ressources en eau.

Par la suite, la loi interdit le rejet d'un polluant dans un système d'approvisionnement en eau à l'article 56 (1) de la partie VIII : « Il est interdit de rejeter ou d'émettre un polluant dans une ressource en eau autrement qu'en conformité avec les dispositions de la présente loi... Toutefois, le rejet de polluants peut être autorisé par l'octroi d'un permis de contrôle de la pollution, qui doit être conforme aux exigences prescrites. Les titulaires d'un tel permis délivré en vertu de la Loi doivent être inscrits au Registre environnemental, qui tiendra également des registres des polluants.

Il n'existe pas encore de réglementation qui définisse explicitement les critères et les normes contenant les limites maximales admissibles de polluants désignés, y compris les éléments nutritifs tels que les composés azotés et phosphorés. L'EPPA a créé le Département de la planification et de la protection de l'environnement et a également décrit directement l'élaboration de ces normes, en fonction de l'article 6 (d) du Département de la planification et de la protection de l'environnement, « élaborer des objectifs et des normes de qualité en ce qui concerne la protection de l'environnement, y compris les masses d'eau, de l'air et du sol ».

Il est important de noter que le ministre responsable de l'environnement des Bahamas peut promulguer des règlements qui prévoiraient l'établissement de normes environnementales, conformément à l'article 65 a), « la prévention et le contrôle de la pollution ou de la contamination de l'air, de l'eau et du sol » et b) « spécifier les normes au-delà desquelles les polluants déversés dans l'environnement ne doivent pas être rejetés ou émis »

3.1.3 BARBADE

Le Règlement sur les services de santé interdit également le déversement de déchets dans les eaux côtières. Les articles 11 et 12 de la loi interdisent le rejet d'effluents d'un système d'égouts public ou privé dans la mer ou en tout autre lieu, autre qu'un site particulier, lorsqu'un tel site est approuvé par le ministre ou un représentant du gouvernement. Enfin, la loi de 1998 sur la gestion des zones côtières exige l'élaboration d'un plan de gestion des zones côtières, dans lequel des normes doivent être établies dans le cadre des efforts de gestion et de conservation des ressources côtières. L'alinéa 4(1)c) prévoit que le plan doit comprendre « des normes relatives à la qualité de l'eau dans les zones côtières et marines, afin d'assurer l'entretien, la réhabilitation et l'amélioration des habitats côtiers et marins ». Il est important que le Règlement sur la lutte contre la pollution marine (rejets) soit élaboré selon une approche holistique afin de pouvoir s'appliquer à d'autres fragments de lois connexes.

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

La loi de 1998 sur le contrôle de la pollution marine (MPCA) interdit le rejet ou la cause du rejet dans l'environnement de tout polluant qui enfreint les normes, les conditions ou exigences applicables et spécifiées, en vertu de la loi conformément à l'article 3(1). En outre, l'article 4 (3-4) de la MPCA prévoit la mise en œuvre d'un programme de prévention, de réduction et de contrôle des polluants dans l'environnement. Le directeur de l'organisme statutaire chargé de l'environnement peut prescrire, par arrêté gouvernemental, une liste de polluants avec leurs niveaux de concentration interdits.

De plus, le paragraphe 13(1) prévoit que le ministre chargé de l'environnement peut, par règlement, établir des normes ou des exigences pour mettre en œuvre les dispositions de la Loi. Toutefois, bien que ce qui précède n'ait pas encore été mis en œuvre, le Règlement sur la lutte contre la pollution marine (rejets) est en cours de rédaction aux fins d'examen et d'approbation par le ministre. Ce règlement est censé comprendre des dispositions qui traitent les rejets d'eaux usées, c'est-à-dire des limites maximales admissibles pour des polluants identifiés, tels que les composés nutritionnels.

Le Département pour la protection de l'environnement (EPD) est responsable de la surveillance de l'environnement et de la pollution à la Barbade. Dans le cadre de l'EPD, des normes de rejet ou de « fin de chaîne » ont été établies dans le Tableau des concentrations interdites 2023, à titre de mécanisme d'orientation vers la conformité pour les sources d'effluents. Les normes sur les déchets domestiques ont été établies conformément à la classification de l'eau ³(classe 1 et classe 2) spécifiques aux eaux territoriales de la Barbade. Le tableau 2 présente les éléments nutritifs inclus, ainsi que les normes ambiantes établies.

Tableau 2 - Limites de rejet à la Barbade dans les eaux côtières et marines

Application	Paramètre (mg/L)	
	Azote total	Phosphore total
Normes de fin de tuyauterie pour les déchets domestiques	5 (Classe 1)	1 (Classe 1)
	45 (Classe 2)	10 (Classe 2)

³ Classe 1 - Eaux de surface et souterraines s'étendant de la distance la plus éloignée à l'intérieur des terres jusqu'à l'isobathe de 100 mètres ou à 200 mètres vers la mer, du bord extérieur du récif du banc, la distance la plus éloignée.

Classe 2 - Eaux marines s'étendant jusqu'à la limite extérieure des eaux de classe 1, mais à l'intérieur des eaux territoriales de la Barbade.

3.1.4 BELIZE

La loi sur la protection de l'environnement (2011) a établi des dispositions générales pour la prévention et le contrôle de la pollution, par l'intermédiaire du Ministère de l'Environnement, en interdisant le rejet d'effluents, y compris d'origine domestique et industrielle. Ceci est illustré à la section 8. Interdiction de rejeter des polluants (1) *"Il est interdit à toute personne, installation, usine ou installation, à moins d'y être expressément autorisé par le Ministère, d'émettre ou de rejeter dans l'atmosphère un polluant en violation des niveaux autorisés..."*

En outre, une référence plus spécifique aux ressources côtières et marines est incluse à l'article 11 (1), *« Il est interdit d'émettre, d'importer, de décharger, de déposer, d'éliminer ou de déverser des déchets susceptibles de polluer directement ou indirectement les ressources en eau ou d'endommager ou de détruire la vie marine.*

Le Règlement de 2009 sur la protection de l'environnement (limitation des effluents) complète la loi de 2011 sur la protection de l'environnement, qui est le droit matériel qui vise à protéger les ressources naturelles et environnementales du Belize, à prévenir et à contrôler la pollution, entre autres. Ce règlement a été établi en 2003 et modifié en 2009 et a compris une définition révisée d'effluent industriel. La loi a également adopté la définition des effluents domestiques selon le Protocole LBS et les limites de rejet correspondantes. Il est important de noter que le Règlement s'applique spécifiquement aux rejets d'effluents dans les eaux intérieures ou le milieu marin (article 3). Il s'agit également d'annexes qui décrivent les limites de paramètres pour des industries spécifiques (annexe I) et d'autres industries et activités commerciales (annexe II). La troisième annexe porte sur les rejets des systèmes de traitement des eaux usées domestiques (eaux usées et eaux résiduelles) dans les eaux de classe I et de classe II.

Le cadre vise à maintenir la qualité de l'eau des eaux classées à travers la section 5A, *« Toute personne qui rejette des effluents domestiques qui ont des effets négatifs sur les eaux de classe I ou II doit s'assurer que ces eaux soient traitées par un système d'assainissement domestique existant dont l'effluent respecte les limites d'effluents énoncées à l'annexe III. »*

La responsabilité du traitement adéquat des effluents est en outre attribuée à ces personnes à l'article 6 (1), *« Toute industrie qui rejette des effluents doit veiller à ce que ces effluents puissent être assimilés par les eaux réceptrices dans lesquelles ils sont déversés. »*

En vertu du Règlement, bien que le déchargement soit autorisé pour différentes industries, il est obligatoire que le déchargement lui-même soit dans un type donné. Les substances en dehors de cette disposition sont interdites en vertu de l'article 10, – *« Il est interdit de décharger, de faire déverser ou de permettre le rejet de l'une ou l'autre des substances suivantes dans les eaux intérieures ou dans le milieu marin : a) tout liquide inflammable ; b) du goudron ou d'autres liquides connexes. »*

Enfin, si le rejet de déchets ménagers par les systèmes d'élimination des déchets est autorisé, les sources d'effluents industrielles ou commerciales nécessitent une licence pour permettre une telle activité. Article 14-1, *« Il est interdit : a) déverser dans les eaux, sur le sol ou dans le sol, ou permettre l'entrée dans les eaux, tout effluent, ou toute matière toxique, nocive ou polluante.* Les modifications apportées à toute infrastructure connexe nécessiteraient

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

également une documentation similaire, au préalable, *b) construire, reconstruire ou modifier des ouvrages pour le rejet d'effluents ou de matières toxiques, nocives ou polluantes, sauf en vertu d'un permis accordé à cette fin par le ministère, en vertu du présent règlement.*

Étant donné que les limites de rejet de l'annexe III du Protocole LBS adoptées n'incluent pas les éléments nutritifs, c'est-à-dire pour les eaux usées domestiques, les limites de rejet existantes⁴ les limites pour les composés azotés et phosphorés s'appliqueraient aux effluents industriels, comme le montre le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 - Normes du Belize sur les composés azote et phosphore présents dans les rejets dans les eaux côtières

Réglementation	Application	Nitrate (mg/L)	Phosphate (mg/L)	Ammoniac (mg/L)
Règlement sur la limitation des effluents Première Annexe, 2009	Transformation d'aliments, Habillement, Volaille, Brasserie, Transformation du sucre, etc.	10	5	
	Transformation du poisson	10	30	
	Industrie laitière	30	5	
	Raffinerie de rhum, transformation des crevettes, embouteillage de boissons gazeuses	10	1	
Deuxième annexe	Pour d'autres industries ou activités commerciales	3 (en tant que NO)	5 (en tant que PO)	1 (en tant que NH ₄)

3.1.5 GRENADÉ

La loi de 2019 sur la gestion intégrée des zones côtières exige la conservation et la mise en valeur des ressources côtières de la Grenade. En vertu de la loi, un plan de gestion des zones côtières doit être élaboré et, dans le cadre de ces dispositions, des normes doivent être établies pour inclure des normes relatives à la qualité de l'eau dans les zones côtières. Alinéa 4(1)c), « normes relatives à la qualité de l'eau dans la zone côtière en vue de l'entretien, de la réhabilitation et de l'amélioration des habitats côtiers et marins ».

Le règlement de 1993 de l'Autorité nationale de l'eau et de l'assainissement interdit le déversement d'effluents dans des masses d'eau tels qu'un cours d'eau, un étang, un lac ou tout autre plan d'eau de surface. L'alinéa 7a) du règlement interdit le « déversement d'eaux usées ou de déchets industriels dans tout débouché naturel, dans l'océan ou sur le sol ». En outre, le Règlement de 2006 sur la santé publique, établi en tant que législation subsidiaire en vertu de la loi sur la santé publique, interdit le déversement d'excréments dans tout cours

⁴ Reportez-vous à la note de bas de page 1
UNEP(DEPI)/CAR WG.44/INF.17.Rev1
Page | 11

d'eau, drain ou ruisseau. Cependant, il n'existe pas de normes nationales qui accompagnent ces règlements pour servir de lignes directrices sur la qualité de l'eau.

Il convient de mentionner la loi de 2005 sur la qualité de l'eau, qui administre toutes les questions relatives aux eaux destinées à la consommation humaine. La loi fait référence aux eaux qui peuvent être à « l'état naturel ou après traitement », et fait spécifiquement référence à l'utilisation de ces eaux pour la production alimentaire. Bien que cette loi ne soit pas directement liée aux rejets d'effluents domestiques ou industriels, il a été constaté qu'elle est la seule loi actuelle qui prévoit des limites admissibles pour les composés nutritifs au cours de cette étude.

3.1.6 GUYANA

La loi de 1996 sur la protection de l'environnement prévoit la gestion générale, la conservation, la protection et l'amélioration de l'environnement, ainsi que la prévention et la lutte contre la pollution, entre autres. L'application de la loi est supervisée par l'Agence de protection de l'environnement du Guyana (EPA Guyana), un organisme officiel créé en vertu de la loi. Il est important de noter que la Loi interdit toute activité susceptible de causer une pollution de l'environnement et, plus précisément, le rejet de tout contaminant dans l'environnement au-delà des niveaux qui peuvent être stipulés par les règlements ou l'Agence de protection de l'environnement.

Par la suite, le Règlement de 2000 sur la protection de l'environnement (qualité de l'eau) a été institué pour traiter spécifiquement du déversement d'effluents dans les eaux du pays. L'article 4 stipule que toute personne exploitant une installation, qui s'engage dans une activité qui entraînerait un rejet d'effluents, est tenue de demander à l'EPA Guyana un permis d'autorisation environnementale. Par la suite, une activité de déchargement sans une telle autorisation est explicitement restreinte à l'article 5. (1) *"Il est interdit à toute personne qui se livre à l'une des activités mentionnées à l'article 4 de décharger, de faire déverser ou de permettre le rejet d'effluents dans ou sur des eaux intérieures ou côtières ou sur des terres, à moins d'être titulaire d'une autorisation environnementale."*

Le paragraphe 1 de l'article 9 prévoit l'établissement de limites de paramètres pour les rejets d'eaux usées, en vertu desquelles « l'Agence peut, à tout moment après l'entrée en vigueur du présent règlement, fixer les limites de paramètres des effluents qui peuvent être déversés dans les eaux intérieures, côtières ou terrestres du Guyana... »

Il est important de noter que la première annexe du Règlement décrit les conditions auxquelles les restrictions relatives au rejet d'effluents ne s'appliquent pas. Il identifie les ménages domestiques, sauf ceux qui ont une activité industrielle ou commerciale, les développements résidentiels ou commerciaux de moins de 30 unités et les industries de transformation, de fabrication et de services qui produisent moins que le volume seuil requis d'effluents par jour. En outre, la deuxième annexe contient la liste des substances pour lesquelles des limites doivent être spécifiées, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de limites admissibles pour les paramètres/polluants identifiés. Les composés contenant de l'azote et du phosphore (azote ammoniacal, azote nitrique, phosphate sous forme de P) sont inclus dans la deuxième annexe. En tant qu'organisme réglementaire de l'environnement, l'EPA Guyana devrait

établir des limites de paramètres pour tous les paramètres de rejet d'effluents, afin de développer davantage ses normes nationales.

3.1.7 JAMAÏQUE

La loi de 1991 sur l'Autorité nationale de conservation des ressources (NCRA) sert de principal cadre législatif en matière d'environnement et décrit les étapes de la protection et de la gestion de l'environnement en Jamaïque. La législation fait principalement référence aux licences de rejet d'effluents d'eaux usées (domestiques) et commerciales (industrielles), par opposition à l'interdiction explicite de déverser des eaux usées dans les eaux souterraines ou côtières.

C'est ce qu'illustre l'article 12 a) des Permis pour le rejet d'effluents. « *Il est interdit de déverser dans les eaux, sur le sol ou dans le sol, d'effluents d'eaux usées ou commerciales ou de matières toxiques, nocives ou polluantes, ou de faire pénétrer dans les eaux, dans le sol* », b) « *construire, reconstruire ou modifier tout ouvrage pour le rejet d'eaux usées ou d'effluents commerciaux ... sauf en vertu d'un permis accordé par l'Autorité, en vertu de la Loi* »

Le règlement de 2013 sur la conservation des ressources naturelles (eaux usées et boues) a adopté la classification des eaux en vertu du protocole LBS et il est conçu pour protéger et gérer les rejets d'effluents dans les eaux côtières, en exigeant explicitement la possession d'une licence, conformément au cadre législatif global. Ces licences sont délivrées par le biais d'un processus de demande auprès de la NCRA.

Conformément à l'article 5-(2a), toute personne qui souhaite exploiter une usine de traitement à des fins commerciales ou d'effluents d'eaux usées aurait besoin d'une telle licence. Toutefois, le rejet d'eaux usées domestiques n'a pas besoin d'une licence à condition qu'il y ait un traitement adéquat réalisé par des fosses d'évacuation, des absorptions ou un système d'élimination des déchets.

Article 7-1 Toute personne dont l'entreprise, l'industrie, la fabrication ou le commerce comporte le rejet dans l'environnement d'effluents commerciaux ou d'effluents d'eaux usées, ou les deux, selon le cas, d'une station d'épuration doit demander à l'Autorité : licence pour rejeter de tels effluents dans l'environnement.

De plus, le Règlement (article 7-(5)) exige que les points de rejet soient désignés et clairement identifiés comme moyen d'avertir le public.

La troisième annexe du Règlement sur les eaux usées et les boues d'égout établit les normes relatives aux effluents d'eaux usées qui servent de critères nationaux pour les effluents d'eaux usées et les effluents commerciaux, conformément à l'article 18 (1) « les normes énoncées dans la troisième annexe s'appliquent au propriétaire ou à l'exploitant d'une usine de traitement qui rejette des effluents d'eaux usées, des effluents commerciaux ou des boues... » Les limites maximales admissibles pour le rejet de composés azotés et phosphorés dans l'environnement incluses dans ces normes sont indiquées ci-dessous dans le tableau 4.

Tableau 4 - Normes pour les composés N et P en Jamaïque, relatives aux rejets dans les eaux côtières

Application	Nitrate (mg/L)	Phosphate (mg/L)	Ammoniac/ammonium (mg/L)	Azote total (mg/L)
Normes relatives aux effluents d'eaux usées pour les usines existantes	30 (as-NO ₃ -N)	10 (en tant que PO ₄ ³⁻)		
Normes relatives aux effluents d'eaux usées pour les usines autres que les usines existantes		4 (en tant que PO ₄ -P)		10
Normes relatives aux effluents commerciaux	10 (comme NO ₃)	5 (en tant que PO ₄)	1,0 (mesuré en NH ₄)	

3.1.8 SAINTE-LUCIE

La loi de 2008 sur l'eau et l'assainissement prévoit la gestion des ressources en eau et la réglementation des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement, entre autres. En vertu de cette loi, l'Agence de gestion des ressources en eau (WRMA) a été créée pour gérer les ressources en eau. La Loi prévoit deux désignations clés, soit une zone de contrôle des eaux et une zone de contrôle des déchets. Une zone de contrôle des eaux est définie comme une zone où la réglementation de l'utilisation de l'eau ou de la classe d'utilisation de l'eau devrait être réglementée dans l'intérêt public en fonction de la disponibilité, de la demande et des facteurs écologiques, etc. Une zone de contrôle des déchets est un endroit défini où les déchets peuvent être déversés afin de maintenir la qualité de l'eau ou de protéger les ressources en eau de la pollution. Cette zone peut être terrestre, égout/drain, forage ou toute eau non limitée aux eaux de surface, souterraines ou côtières. Le déchargement de tout déchet est interdit, article 25 (1), « *Il est interdit d'utiliser de l'eau dans une zone de contrôle des eaux ou de déverser des déchets ou une catégorie de déchets dans une zone de contrôle des déchets, sauf si en conformité avec un permis délivré à cette fin [...]* » et il est réglementé par l'exigence d'un permis délivré par la WRMA.

Le Règlement sur la santé publique (contrôle de la qualité de l'eau) vise à maintenir la qualité de l'eau en interdisant tout acte qui la diminuerait, comme il est indiqué à l'article 3 (1), « *Il est interdit de commettre ou de faire commettre un acte susceptible de nuire à la qualité de l'eau d'une rivière, d'un ruisseau, d'une source, d'un puits, d'un étang, d'un réservoir ou de tout autre lieu* ». Le Règlement restreint également spécifiquement les eaux usées et englobe largement les rejets industriels à l'article 3 (3), « *Il est interdit de déverser ou de faire déverser dans une rivière, un ruisseau, un cours d'eau ou une mer, des eaux usées, des déchets industriels ou commerciaux ou toute autre matière susceptible de nuire à la santé...* ».

Bien que les instruments législatifs susmentionnés aient institué des règles interdisant le déversement d'effluents dans les masses d'eau, les limites admissibles définies pour les polluants n'ont pas été incluses. Cependant, le Bureau de normalisation de Sainte-Lucie (SLBS) a élaboré les lignes directrices pour la qualité des eaux récréatives (SLNS 83 : 2016) qui servent de normes nationales pour les limites maximales admissibles de rejet d'effluents dans les eaux de surface et côtières de l'île. Il convient de noter que ces normes s'appliquent aux eaux classées en vertu du Protocole LBS, aux eaux de classe I et aux eaux récréatives, mais qu'elles

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

ne visent pas à permettre la dégradation de la qualité de l'eau lorsqu'un plan d'eau n'est pas classifié. Les limites de rejet de composés nutritifs dans les lignes directrices sont indiquées au tableau 5.

Tableau 5 - Normes de Sainte-Lucie relatives aux composés N et P sur les rejets dans les eaux de classe I et dans les eaux récréatives

Application	Nitrate (mg/L)	Phosphate (mg/L)	Azote total (mg/L)	Phosphore total (mg/L)
⁵ Limites d'effluents pour les rejets dans les eaux de classe I			5	1
NQE pour les eaux de loisirs	0,0098 (en tant que NO ₃ -N)	0,00248 (en tant que PO ₄ -P)	0.1	0.015

3.1.9 TRINIDAD ET TOBAGO

En vertu de la loi de 2000 sur la gestion de l'environnement, la qualité de l'eau est gérée par l'Autorité de gestion de l'environnement (EMA), un organisme statutaire fondé en vertu de la loi. La loi interdit le rejet de polluants de l'eau, c'est-à-dire le rejet d'eau non traitée pouvant contenir tout contaminant au-delà des niveaux spécifiés. Ici, l'eau est définie comme étant tout compris et fait référence à toutes les eaux de surface, mer, eaux souterraines, zones humides ou zones marines de l'environnement.

Les règles de pollution de l'eau (WPR) 2019, servent spécifiquement à maintenir la qualité des ressources en eau nationales par la régulation des rejets d'effluents. Bien que la loi ne contienne pas de définitions explicites pour les effluents domestiques ou industriels, on peut supposer que celles du protocole LBS ont été adoptées. Le WPR décrit toutes les substances ou tous les paramètres et les niveaux qui les détermineraient comme polluants à l'annexe I (Registre des polluants de l'eau). Il a également établi des normes de l'annexe II (niveaux admissibles) ou « en bout de chaîne », qui identifient les niveaux seuils de tous les paramètres pour toute substance qui peut être rejetée par une source distincte dans les terres, les zones côtières, les zones marines extracôtières et les zones écologiquement sensibles.

Le WPR interdit la pollution de l'eau à l'article 5 (1) qui stipule : « Il est interdit de rejeter un polluant de l'eau dans une eau approuvée par une entité gouvernementale compétente pour la consommation humaine sans traitement ou lorsque le traitement a été limité uniquement à la désinfection »

Le WPR renforce l'interdiction susmentionnée des polluants de l'eau initialement énoncée dans la Loi en exigeant que les personnes qui déversent des polluants dans les eaux soient titulaires d'un permis, par le biais d'une demande de permis. Article 7(1) « Lorsqu'une personne rejette un paramètre ou une substance inscrite à l'annexe I dans un environnement récepteur, elle doit demander une autorisation à l'Autorité. »

⁵ Sur la base d'une moyenne mensuelle
UNEP(DEPI)/CAR WG.44/INF.17.Rev1
Page | 15

8. (1) “Lorsqu’une personne rejette dans un milieu récepteur un polluant de l’eau en dehors du niveau admissible, susceptible de causer des dommages à la santé humaine ou à l’environnement, l’Autorité peut à tout moment notifier à cette personne de demander une autorisation.”

Les conditions du permis permettent à l’Autorité de tenir des registres et de gérer adéquatement les rejets

15. (1) L’Autorité établit dans chaque autorisation : a) les polluants de l’eau dont le rejet est autorisé ; b) la quantité, les conditions et les concentrations que le titulaire peut libérer ; c) l’endroit exact où l’échantillonnage du rejet doit être effectué ; et d) les obligations en matière d’établissement de rapports.

Dans le WPR, les masses d’eau sont considérées comme des récepteurs d’eaux usées. Comme il a été mentionné, l’annexe II décrit les limites maximales permises pour les rejets d’effluents. Les paramètres de l’azote et du phosphore à l’intérieur sont indiqués (tableau 6) ci-dessous.

Tableau 6 - T&T Normes pour les composés N et P dans les rejets

Environnement récepteur	Azote ammoniacal en tant que NH ₃ -N (mg/L)	Phosphore total en P (mg/L)
Eaux de surface intérieures	10	5
Littoral côtier	10	5
Offshore maritime	10	5
Eaux écologiquement sensibles	0.1	0.1

Enfin, l’annexe III du WPR établit les normes de qualité de l’eau ambiante pour les milieux d’eau douce et marins et décrit les valeurs des paramètres qui pourraient être présumées représenter les eaux dans leur « état naturel ». Les normes marines (tableau 7) pour les éléments nutritifs ⁶(nitrate, ammoniac et phosphate total) visent à protéger les eaux pour la vie aquatique et les écosystèmes aquatiques, ainsi qu’à des fins récréatives.

Table 7 - T&T Normes de qualité de l’eau de mer ambiante pour N & P

Normes de qualité de l’eau ambiante - Marine	Nitrate (mg/L)	Phosphate total (mg/L)	Ammoniac (mg/L)
Protection de la vie aquatique & Écosystèmes aquatiques	≤10	≤0,1	≤0,5
Récréation	≤10	≤0,5	≤0,5

3.1.10 ÉTATS-UNIS D’AMÉRIQUE

En vertu de la Clean Water Act, de nombreuses lois contribuent au cadre juridique interdisant le déversement d’effluents dans les différentes classes d’eau qui existent aux États-Unis d’Amérique. L’article 1311, Limitation des effluents, déclare que tout rejet de polluants doit

⁶ Reportez-vous à la note de bas de page. 1

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

être conforme à la loi. Toute partie responsable de le faire doit s'assurer que le traitement nécessaire est effectué (sauf s'il s'agit d'un établissement de traitement public) pour être en conformité.

Les limitations s'appliquent à toutes les sources ponctuelles de décharge. Conformément à l'alinéa 1312a), lorsque la qualité de l'eau est liée, «*chaque fois que des rejets de polluants provenant d'une source ponctuelle ou d'un groupe de sources ponctuelles nuiraient à l'atteinte ou au maintien de la qualité de l'eau, dans une partie particulière des eaux navigables, qui doit assurer la protection de la santé publique, de l'approvisionnement public en eau, des utilisations agricoles et industrielles, ainsi que la protection et la propagation d'une population équilibrée de mollusques et crustacés, les poissons et les animaux sauvages, et permettre les activités récréatives dans et sur l'eau, des limites d'effluents (y compris d'autres stratégies de contrôle des effluents) pour cette ou ces sources ponctuelles, doivent être établies qui puissent raisonnablement contribuer à l'atteinte ou au maintien de la qualité de l'eau.*»

Bien que la législation générale exige un permis, une entité de rejet doit disposer d'une certification (section 1341) de l'État d'où provient ou proviendra l'effluent, dans le cadre de la procédure de conformité, avant qu'un permis ne soit dûment accordé par l'EPA.

En vertu de l'article 1342, le National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) a été créé pour gérer efficacement les rejets d'effluents de sources ponctuelles dans les eaux des États-Unis. Sous la surveillance d'EPA, différents États peuvent autoriser des permis qui permettent à une installation de déverser une quantité spécifique d'un polluant dans une eau réceptrice sous certaines conditions. Le système d'autorisation du NPDES est basé sur les limites d'effluents et il est élaboré en utilisant les normes de qualité de l'eau requises en tandem avec les technologies disponibles, pour le contrôle des polluants, par rapport aux entités industrielles par catégorie industrielle.

En ce qui concerne les normes nationales, par souci de simplicité, l'État de Floride est utilisé dans cette étude comme exemple pour les États-Unis d'Amérique, en tant que partie contractante, en raison de sa proximité avec les autres pays anglophones inclus. Les normes nationales pour toutes les masses d'eau aux États-Unis sont établies par le règlement sur les normes de qualité de l'eau (WQS) (40 CFR Part 131). Chaque masse d'eau aurait une utilisation ou une classe désignée par le système de classification de l'eau de la CWA. Par la suite, le Règlement précise les limites de paramètres dans chaque classe de masse d'eau. Ainsi, dans les normes de qualité des eaux de surface de la Floride (62-302.530), les critères pour l'azote et le phosphore sont identifiés dans le tableau 8.

Tableau 8 - Floride (États-Unis) Niveaux de critères pour N & P dans les eaux de surface

Normes de qualité des eaux de surface de la Floride	Nitrate (mg/L)	Phosphore élémentaire (mg/L)	Azote ammoniacal total (mg/L)
Classe I - Eau potable	10		Moyenne sur 30 jours

Classe II - Propagation des mollusques et crustacés & Récolte	10	0.0001	Moyenne sur 30 jours
Classe III - Principalement marin		0.0001	Moyenne sur 30 jours

Il est important de noter qu'en plus des paramètres ci-dessus, les paramètres de l'azote total et du phosphore total sont collectivement appelés « éléments nutritifs ». Cependant, ce paramètre est évalué par une interprétation numérique, ce qui signifie que sa valeur est dérivée d'un calcul et que les données résultantes sont évaluées avec d'autres paramètres spécifiques sur une période de temps fixe (annuellement) pour définir une valeur seuil. Ces données sont établies par interprétation numérique d'une manière propre au site (c'est-à-dire lorsqu'elles se rapportent à une masse d'eau en particulier). Par conséquent, les éléments nutritifs sont évalués comme une capacité de charge polluante au fil du temps et non comme une limite admissible.

3.2 Critères et normes pour le rejet des eaux usées domestiques et industrielles dans les pays hispanophones

3.2.1 COLOMBIE

À partir de la Conférence de Stockholm, la Colombie a développé et établi sa propre législation environnementale créant la loi 23 : 1973, qui donne au gouvernement le pouvoir de créer le Code national des ressources naturelles renouvelables (décret-loi 2811 : 1974) avec pour objectif principal de gérer ces ressources. Plus tard, en 1993, le Congrès colombien a créé le Ministère de l'Environnement et du Développement durable (Minambiente) par la loi 99:1993, constituant l'organe directeur de la gestion de l'environnement et des ressources renouvelables. C'est ainsi qu'a été créé le Système national de l'environnement (SINA) pour traiter des questions environnementales.

Le décret-loi 2811:1974 détermine les ressources naturelles à protéger en Colombie. Ce décret élabore des procédures qui réglementent l'utilisation de l'eau, qui est l'une des ressources les plus importantes pour le pays. Le chapitre II, articles 134 à 138, fait référence à la préservation et au contrôle de la pollution de l'eau et des ressources renouvelables.

Le décret 1541 : 1978, dans ses articles 220 à 231, prévoit les concessions pour l'Institut national des ressources naturelles renouvelables et de l'environnement (INDERENA), relatives à l'utilisation du service d'aqueduc et d'autres avantages à cet effet. Il régit le rejet des eaux usées à usage domestique et municipal, agricole, d'irrigation, de drainage et industriel pour garantir la conservation des organismes récepteurs. Par la suite, l'article 231 est abrogé par l'article 79 du décret 3930:2010, qui stipule que, si les rejets dans une masse d'eau réceptrice se font dans un cours d'eau ou un réservoir, outre des études pertinentes établies, sont inclus : le recensement des débits, la classification du cours d'eau récepteur, l'efficacité des systèmes de traitement, entre autres. De son côté, le décret 3930:2010 établit les dispositions relatives aux usages, aux rejets et à la gestion des ressources en eau, des sols et des égouts. Il établit également les critères de qualité nécessaires pour déterminer l'utilisation de la ressource.

L'effort de protection de l'environnement colombien s'est poursuivi avec l'approbation de différents décrets qui établissent la réglementation des tarifs rétributifs pour l'utilisation directe et indirecte de l'eau, en tant que destinataire de décharges spécifiques. Le décret national 2667:2012 oriente le paiement des taux de rémunération en fonction de la charge polluante apportée à la ressource en eau. Ce décret fixe des objectifs de charge polluante qui peuvent être pour les prestataires de services d'assainissement : charge globale, individuelle, collective et polluante.

Le décret 1076:2015 publié par le Ministère de l'Environnement, est la réglementation actuelle en Colombie pour contrôler le déversement d'eaux usées dans les eaux de surface. Pour préparer ce décret, d'autres règlements existants ont été compilés, tels que le décret 1594 : 1984 du Ministère de l'Agriculture et de la Santé publique, décret 3930 : 2010, Décret

4728:2010 (modifie partiellement le Décret 3930:2010), Résolution 631:2015 du Minambiente et Décret 1640:2012 qui établit la surveillance et le suivi de la ressource en eau.

De son côté, le décret 50:2018 modifie partiellement le décret 1076:2015 et constitue un décret réglementaire unique du secteur de l'environnement et du développement durable. Celui-ci définit les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques qui doivent être évaluées pour l'approbation ou le refus du rejet d'eaux usées domestiques dans le sol et les eaux de surface.

Les résolutions suivantes fixent les paramètres et les valeurs limites maximales admissibles pour des décharges spécifiques dans différentes masses d'eau :

- La résolution 0631 : 2015, visant les masses d'eau de surface et les systèmes d'égouts publics, ne s'applique pas à des rejets spécifiques dans l'eau de mer ou le sol, et n'établit pas de valeurs limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs.
- La résolution 0883 : 2018 pour le rejet dans les masses d'eau de mer fait partie des stratégies de prévention et de contrôle de la pollution des eaux côtières et marines par des sources ponctuelles et complète la réglementation établie par le décret 1076 : 2015 pour la protection des ressources en eau.
- La résolution 501 : 2022 modifie certains articles de la résolution 0883 : 2018.

Tableau 9 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs rejetés dans l'eau de mer en Colombie

Normes ou règlements pour le rejet d'eaux usées dans les zones côtières et/ou masses d'eau intérieures.	Éléments nutritifs inclus ⁷	Limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
Résolution 0883:2018. « Par laquelle les paramètres et les valeurs limites admissibles maximales sont fixées dans des rejets spécifiques dans les masses d'eau marines. » <ul style="list-style-type: none"> • Article 8 Article 15 	<ul style="list-style-type: none"> • L'orthophosphate (P-PO₄³⁻)⁸ • Phosphore total (P) • Nitrate (N-NO₃⁻)⁹ • Nitrite (N-NO₂⁻) • Azote ammoniacal (N-NH₃)¹⁰ • Azote total (N) 	P-PO ₄ ³⁻ = 0,3 P = 0,4 N-NO ₃ ⁻ = 0,1 N-NO ₂ ⁻ = 0,02 N-NH ₃ = 0,3 N = 1,0	Pour les rejets d'eaux usées domestiques, les systèmes d'égouts et les activités industrielles, commerciales et de services.

⁷ Les noms et expressions (formule chimique) des différents éléments nutritifs sont présentés de la même manière que ceux qui sont inclus dans les normes et règlements spécifiés dans la colonne précédente

⁸ L'expression chimique utilisée dans cette norme pour l'orthophosphate est principalement utilisée pour désigner le phosphore inclus dans l'ion

⁹ Dans la présente norme, les expressions chimiques pour les nitrates et les nitrites se réfèrent généralement, dans les deux cas, à l'azote contenu dans les ions respectifs

¹⁰ Dans ce cas, la résolution précise que l'azote ammoniacal fait référence à l'azote sous forme d'ammoniac soluble (N-NH₃).

3.2.2 COSTA RICA

En 1973, la loi générale sur la santé (loi 5395 : 1973) a été approuvée, et en 1995, la loi organique sur l'environnement (loi 7554 : 1995) qui constitue les principaux instruments de réglementation environnementale du pays a été incorporée.

En outre, la loi sur la biodiversité (loi 7788 : 2010) vise à conserver la biodiversité et l'utilisation durable des ressources, ainsi qu'à répartir équitablement les avantages et les coûts qui en découlent. Tandis que la loi sur la gestion intégrale des déchets (loi 8839 : 2010) règle la gestion intégrale des déchets et l'utilisation efficace des ressources, à travers la planification et l'exécution de réglementations, d'opérations, de finances, d'administration, d'éducation, d'environnement, de suivi et d'évaluation. La Politique nationale d'assainissement des eaux usées d'octobre 2016 contient des propositions de lignes directrices de politique publique sur la question de l'assainissement des eaux usées, basées sur le processus de participation de différents secteurs de la sphère publique et privée.

En ce qui concerne la réglementation costaricienne qui contrôle le déversement des déchets liquides, il existe plusieurs lois, décrets et résolutions. Le décret 34431-MINAE-S : 2008, a pour objet de régler le canon (Instrument économique pour la réglementation environnementale) pour l'utilisation des ressources en eau, pour le déversement de substances polluantes, qui sera ci-après appelé Canon environnemental pour les rejets. Ce décret, basé sur le principe du « pollueur-payeur », règle le paiement pour des rejets de substances polluantes dans les masses d'eau de surface. Le Ministère de l'environnement et de l'énergie du Costa Rica (MINAE) est l'institution chargée de gérer les ressources destinées à la protection de l'environnement et à l'utilisation de l'énergie.

Le Costa Rica s'est également doté du décret exécutif 36304-S-MINAE de 2010, qui est une réforme partielle de la réglementation sur le rejet et la réutilisation des eaux usées et du règlement général sur l'octroi des permis d'exploitation du ministère de la Santé. Ce décret formule des modifications, ajouts et abrogations du décret exécutif 33601-MINAE-S : 2007 « Règlement sur le rejet et la réutilisation des eaux usées » ; Mais il ne modifie pas les paramètres physico-chimiques généraux et complémentaires qui apparaissent dans cet ancien décret.

Le décret exécutif 33601-MINAE-S de 2007 ne précise pas le type d'organisme récepteur ; Il précise qu'il s'agit de toute source, zone de recharge, rivière, ruisseau, cours d'eau permanent ou non, lac, lagune, marais, réservoir naturel ou artificiel, canal artificiel, estuaire, mangrove, marécage, eaux douces, saumâtres ou salées ; où les eaux usées sont rejetées.

Les eaux usées sont classées en deux catégories : type ordinaire (eaux usées domestiques) et type spécial (type d'eaux usées non ordinaires). Le décret établit des limites maximales admissibles (tableau 10) de composés tels que l'azote total et les phosphates pour les rejets d'eaux usées de type spécial dans un organisme récepteur et dans le système d'égouts. Dans le cas des eaux usées domestiques, il n'inclut pas de limites pour le rejet d'éléments nutritifs. En conséquence, le résumé de MPL d'azote et de phosphore pour le Costa Rica concernant le rejet d'eaux usées d'origine domestique dans les zones côtières n'est pas inclus.

Tableau 10 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs rejetés dans l'eau de mer au Costa Rica

Normes ou règlements pour le rejet d'eaux usées dans les zones côtières et/ou masses d'eau intérieures.	Éléments nutritifs inclus ¹¹	Limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
Décret exécutif 33601-MINAE-S : 2007	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphate (PO₄³⁻) • Azote total (N) 	PO ₄ ³⁻ = 25 TN = 50	Pour les rejets de type spécial (type d'eaux usées non ordinaires). Obligatoire pour les eaux usées provenant de l'élevage, de l'aviculture, de la pisciculture et de l'industrie du textile et du cuir

3.2.3 CUBA

Dans le cas de la République de Cuba, la loi 150 : 2022 (GOC-2022-625-058) « Loi du système des ressources naturelles et de l'environnement » a récemment été approuvée, qui établit les principes et les normes de base qui régissent les actions de l'État, des citoyens et de la société en général pour assurer la mise en œuvre et le fonctionnement du système des ressources naturelles et de l'environnement.

L'attention portée aux questions environnementales à différents niveaux est assurée par des mécanismes nationaux et locaux. Parmi eux, on peut citer les stratégies environnementales, les programmes de science, d'innovation technologique et de gestion et les commissions nationales spécialisées. La Stratégie nationale de l'environnement comprend des stratégies environnementales sectorielles et territoriales, toutes deux ayant un plan d'action spécifique visant à atteindre des objectifs concrets grâce à une gestion globale de l'environnement dans la résolution des problèmes identifiés.

La protection des écosystèmes côtiers à Cuba est assurée par la Gestion Intégrée des Zones Côtières (MIZC), qui est régie par le Décret-Loi n° 212 « Gestion de la Zone Côtière » (Décret-Loi 212:2000). Cette disposition juridique s'articule autour de trois dimensions : la délimitation, la protection et l'utilisation durable de la zone côtière.

À Cuba, il existe deux normes pour régler les rejets d'eaux usées, la norme cubaine 27:2012 « Rejet d'eaux usées dans le sol, l'eau et les égouts - Spécifications » (ONN, 2012) et la norme cubaine 521:2007 « Rejet d'eaux usées dans la zone côtière et les eaux marines » (ONN, 2007). Les deux règlements, en tenant compte des caractéristiques des écosystèmes et de l'utilisation socio-économique proposée, ne différencient pas l'origine des eaux usées et s'appliquent à tous les rejets provenant d'activités sociales et économiques, telles que domestiques, municipales, industrielles, agricoles et tout autre type de rejet.

¹¹ Les noms et expressions (formule chimique) des différents éléments nutritifs sont présentés de la même manière que ceux qui sont inclus dans les normes et règlements spécifiés dans la colonne précédente

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

Le NC 27:2012 établit les limites maximales moyennes admissibles d'un groupe d'indicateurs de qualité pour les rejets dans les égouts et les eaux terrestres (rivières, réservoirs et zones hydrogéologiques) y compris les éléments nutritifs (phosphore total, TP et azote total de Kjeldahl, TKN) uniquement pour ce dernier type d'organisme récepteur.

Pour sa part, la NC 521:2007 établit les limites maximales admissibles d'un groupe de paramètres, y compris les éléments nutritifs, mais dans ce cas, le phosphore total (TP) et l'azote total (TN, Kjeldahl + nitrate) selon la classification établie par la NC elle-même. Normes des organismes marins côtiers (tableau 11). Cette norme, comme la NC 27:2012, établit la MPL sous forme de concentration, mais elle comprend également des limites sous forme de charge polluante (y compris pour le TP et le TKN) pour classer une source polluante comme telle.

Tableau 11 - Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les eaux usées déversées dans la zone côtière et marine de Cuba

Normes ou règlements pour l'évacuation des eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures	Éléments nutritifs inclus	Valeurs limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
Norme cubaine 521:2007 « Rejet des eaux usées dans les zones côtières et marines. Caractéristiques"»	• Total Azote (Kjeldahl + Nitrate) (TN)	TN = 10 ; TP = 5	Les limites sont établies en fonction de la classification de l'organisme récepteur marin et de l'utilisation dans six (6) classes : Classe A : Zones marines de zones de conservation écologique, ou zones protégées
		La décharge n'est PAS autorisée	Classe B : Zones marines dédiées à la baignade (contact direct) et à l'existence de récifs coralliens.
	• Total Phosphore (TP)	TN = 20 ; TP= 7	Classe C : Zones marines où la pêche a lieu.
		TN = 40 ; TP= 10	Classe D : Zones marines dont les eaux sont à usage industriel, comme la production d'électricité.
		TN = 20 ; TP = 5	Classe E : Zones marines dans les baies où se déroule l'activité maritime-portuaire.
		TN = 40 ; TP= 10	Classe F : Zones marines pour la navigation et d'autres utilisations.

3.2.4 RÉPUBLIQUE DOMINICAINE

Loi 64 : 2000 « Sur l'environnement et les ressources naturelles » est l'instrument juridique global qui règle l'utilisation durable des ressources naturelles dans le pays et protège la biodiversité des environnements sensibles en République dominicaine.

Sous la responsabilité du Ministère de l'environnement et des ressources naturelles, divers règlements ont été mis en place, y compris des mécanismes et des procédures pour l'application de cette loi. En outre, il existe un ensemble de lois sectorielles, de normes pour la qualité de l'eau, l'air, le sol, l'énergie, le tourisme, entre autres. Actuellement, il existe deux projets de loi : une loi sectorielle sur les ressources côtières et marines et une autre intitulée Loi sur l'eau, qui servira d'une manière ou d'une autre d'instrument pour la conservation et l'utilisation durable des ressources en eau et en particulier des ressources marines côtières.

En République dominicaine, la norme qui établit les caractéristiques des rejets de déchets liquides ou d'eaux usées dans les masses d'eau de surface, les égouts sanitaires et les eaux côtières est la NACDAS : 2012 « Norme environnementale sur le contrôle des rejets dans les eaux de surface, les égouts sanitaires et les eaux côtières ». Cette norme définit les valeurs maximales admissibles d'un groupe d'indicateurs de qualité de l'environnement, y compris les éléments nutritifs, pour les rejets d'eaux usées municipales (domestiques) dans les eaux côtières, sans distinction d'utilisation ou de classification de l'organisme récepteur (tableau 9). Les MPL pour le rejet des eaux usées municipales pour les villes de plus de 10 000 habitants sont affichées. Dans les villes de moins de 10 000 habitants, les limites pour les éléments nutritifs ne sont pas établies.

Pour les eaux usées d'origine industrielle, la norme fixe des limites maximales admissibles en fonction du type d'industrie, sans distinction de classification des zones côtières. Toutefois, il précise que pour les rejets d'eaux usées de toute origine qui nécessitent des études exhaustives de leurs rejets dans les eaux côtières, les limites maximales admissibles doivent être respectées, qui sont définies en fonction des types ou de la classification des eaux côtières dans le NA-CACS : 2012. « Norme environnementale pour la qualité des eaux de surface et côtières ».

Tableau 12 Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les eaux usées municipales et industrielles déversées dans les eaux côtières de la République dominicaine

Normes ou règlements pour le rejet d'eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures.	Éléments nutritifs inclus	Limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
NA-CDAS-2012 « Norme environnementale sur le contrôle des rejets dans les eaux de surface, les égouts sanitaires et les eaux côtières » (2012)	<ul style="list-style-type: none">• L'azote ammoniacal (N-NH₄)• L'azote ammoniacal (N-NH₄) plus nitrates (NO₃)• Orthophosphate de phosphore (P-PO₄)	N-NH ₄ = 30 N-NH ₄ + NON ₃ = 50 P-PO ₄ = 8	Pour les rejets d'eaux usées municipales dans les eaux côtières en provenance de populations de plus de 10 000 habitants. Pour les populations de moins de 10 000 habitants, les limites des éléments nutritifs ne sont pas établies.

3.2.5 GUATEMALA

Le cadre juridique de la protection de l'environnement au Guatemala est la « Loi pour la protection et l'amélioration de l'environnement » (décret-loi 68 : 1986), qui vise à assurer le maintien de l'équilibre écologique et la protection de l'environnement, afin d'améliorer la qualité de vie des habitants du pays. Du décret-loi 68:1986, diverses normes et réglementations environnementales ont émergé, cependant, il existe encore des lacunes, des doublons de compétences, une dispersion thématique et géographique entre les institutions gouvernementales des éléments environnementaux et des ressources naturelles (IARNA-URL, 2012). Les politiques, les normes et les lois environnementales disposent également de ressources limitées pour leur application, c'est-à-dire « sans dents », ou des politiques « avec des dents émoussées et pas du tout fortes » (Accord environnemental au Guatemala 2016-2020, 2016).

Le Guatemala s'est doté de la « Politique de gestion intégrée des zones côtières et marines » approuvée par l'accord gouvernemental 328 : 2009. Cette politique constitue un premier pas pour soutenir le progrès socio-économique des populations côtières, ainsi que le développement durable et la conservation des ressources côtières et marines, en guidant la création d'instruments et d'outils qui garantissent le maintien et la bonne utilisation de ces ressources à long terme.

Dans la zone Caraïbes du Guatemala, il n'existe pas de législation départementale ou d'ordonnances locales visant spécifiquement la gestion intégrée des zones côtières (GIC), au-delà de celles visant l'entretien des plages, la gestion des déchets solides et l'eau urbaine (Caviedes, Arenas et Barragan, 2021).

Le Guatemala a conclu deux accords gouvernementaux dans le cadre desquels les critères et exigences suivants doivent être remplis pour le rejet et la réutilisation des eaux usées :

- Entente de gouvernement 236 : 2006. « Réglementation des rejets et réutilisation des eaux usées et élimination des boues. » Rectifié en 2019 par l'accord gouvernemental 254 dans lequel son article 24 a été modifié, en raison de modifications et d'extensions successives des termes établis, prouvant de nouvelles dates de conformité appropriées pour les années 2024, 2028 et 2032.
- Accord de gouvernement 12 : 2011. « Réglementation des débits pour les organismes récepteurs du bassin du lac Atitlan. » Le présent accord examine ce règlement, qui vise à fixer les paramètres et les limites maximales admissibles, pour le rejet d'eaux usées dans les organismes récepteurs du bassin du lac Atitlan, directement ou indirectement, afin de sauver, de protéger et de prévenir la pollution du système d'eau.

L'accord gouvernemental 236:2006 définit les eaux usées ordinaires comme celles produites par les activités domestiques menées par le biais du système d'égouts et définit les eaux usées spéciales comme celles d'origine industrielle, agricole ou hospitalière (en général toutes celles qui ne sont pas classées comme ordinaires). Il classe également comme « organismes récepteurs » les réservoirs naturels, les lacs, les lagunes, les rivières, les ruisseaux, les sources,

les zones humides, les estuaires, les mangroves, les marécages, les eaux côtières et les eaux souterraines. Toutefois, ni l'Accord 236:2006 ni l'Accord gouvernemental 254:2019 mis à jour ne sont associés aux limites maximales admissibles (concentrations) à l'utilisation de l'organisme récepteur ou au type d'eaux usées, mais plutôt aux conditions de soumission (dates maximales de respect de ces limites).

Le lac Atitlan est particulièrement emblématique et important dans le pays. Ces dernières années, d'importants problèmes d'eutrophisation ont été observés en raison de la pression croissante dans son bassin. En raison de l'importance du lac Atitlan pour le Guatemala, une règle spécifique a été établie pour réglementer les rejets d'eaux usées. Dans ce cas, la limitation concerne les rejets directs dans le lac et dans le bassin, qui sont beaucoup plus rigoureux que ceux de la norme générale, avec des limites particulièrement strictes pour les éléments nutritifs. Pour ces raisons, bien que cela ne fasse pas l'objet de la présente étude, les niveaux de concentration admissibles pour les éléments nutritifs exprimés en TN (azote total) et en TP (phosphore total) apparaissent tels qu'ils sont indiqués dans l'entente gouvernementale 12 : 2011. Par conséquent, en ce qui concerne ces deux indicateurs, pour les entités émettant des rejets d'eaux usées directement dans cet organisme récepteur, les concentrations de TN ne doivent pas dépasser 25 mg/L et pour le TP ne doivent pas dépasser 15 mg/L.

Pour les rejets indirects dans le lac Atitlan, les limites suivantes ont été établies dans l'accord de gouvernement 12 : 2011: Rivières, ruisseaux, ravins et fossés - TN 25mg/L, TP 15mg/L. Sous-sol - TN 25mg/L, TP 15mg/L. Assainissement - TN 35mg/L, TP 20mg/L.

Le tableau 13 indique les concentrations maximales d'azote et de phosphore, conformément au décret 254 : 2019, qui ne doivent pas dépasser les eaux usées traitées par les entreprises chargées à ces fins ou par les municipalités, pour entrer dans les organismes récepteurs, délimitées pour les années 2024, 2028 et 2032.

Tableau 13 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs déversés dans les corps récepteurs au Guatemala

Normes ou réglementation relative au déversement d'eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures.	Éléments nutritifs inclus	Limites ou valeurs admissibles maximales pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
Accord de gouvernement 254:2019 Réforme de l'accord de gouvernement 236:2006 : « Réglementation des rejets et réutilisation des eaux usées et de l'élimination des boues ».	<ul style="list-style-type: none"> • Azote total (TN) • Phosphore total (TP) 	TN = 150 TP = 40	Le règlement fixe l'année 2024 comme date d'exécution. D'ici l'année 2023, toutes les municipalités (<i>y compris les eaux usées domestiques</i>) doivent respecter la mise en service de systèmes complets de traitement, au moins pour les deux (2) rejets principaux qui sont signalés dans l'inventaire sans traitement.

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

		TN = 70 TP = 20	Le règlement fixe l'année 2028 comme date d'exécution. Au cours de l'année 2027, toutes les municipalités devront se conformer à ce que les systèmes de traitement soient en service pour soixante pour cent (60 %) des rejets totaux décrits à l'inventaire.
		TN = 20 TP = 10	Le règlement fixe l'année 2032 comme date d'exécution. En 2031, toutes les municipalités devront se conformer à la mise en service de systèmes de traitement pour quarante pour cent (40 %) des rejets totaux décrits dans l'inventaire.

3.2.6 HONDURAS

La loi générale sur l'environnement du Honduras (décret 104 : 1993) établit les budgets appropriés pour la gestion de l'environnement qui permettent le développement d'une prise de conscience nationale et la participation de tous les citoyens honduriens. Ce décret permettra de suivre l'évolution des lois générales et spéciales relatives à l'assainissement de base et à la pollution de l'air, de l'eau et des sols, afin de garantir un environnement approprié à la population.

Au Honduras, l'Accord 058 : 1996 : Les « Normes techniques pour les rejets d'eaux usées dans les organismes récepteurs et les égouts sanitaires » sont les seules réglementations qui contrôlent les rejets d'eaux usées dans les organismes récepteurs. Cet accord contient des lignes directrices techniques simples qui ne prévoient que des restrictions générales de rejet dans le milieu récepteur, sans faire de distinction entre situations particulières. Il ne précise pas le type d'organisme récepteur, ni la classe d'eaux usées. Il détermine les paramètres de qualité et la valeur maximale admissible de chacun d'entre eux, qui doivent inclure les rejets d'eaux usées vers un organisme récepteur directement ou indirectement ; établir des groupes de paramètres en fonction de leurs caractéristiques. Les groupes sont disposés de A à G ; Le groupe D comprend la MPL pour les éléments nutritifs Azote total de Kjeldahl (TKN), Azote ammoniacal (N-NH₃) et le phosphore total (TP) (tableau 14).

Tableau 14 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs rejetés par les eaux usées au Honduras.

Normes ou réglementation pour le rejet des eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures	Éléments nutritifs inclus¹²	Limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
---	---	--	---------------------

¹² Les noms et expressions (formule chimique) des différents éléments nutritifs apparaissent de la même manière, tels qu'ils sont inclus dans la norme ou la réglementation spécifiée dans la colonne précédente.

<p>Accord 058 : 1997 « Normes techniques pour les rejets d'eaux usées vers les organismes récepteurs et les égouts sanitaires ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Total Kjeldahl Azote (TKN) • Ammoniacal azote (N-NH₃)¹³ • Phosphore total (TP) 	<p>TKN = 30,0 N-NH₃ = 20,0 TP = 5,0</p>	<p>Pour les rejets dans les organismes récepteurs (il ne précise pas le type d'organisme récepteur ni l'origine des eaux usées, on suppose donc qu'il s'applique à toutes les eaux usées et aux rejets dans les zones côtières).</p>
--	--	--	--

En 2009, la loi générale sur l'eau (décret 181 :2009) a été approuvée, dans laquelle il est stipulé que les rejets directs ou indirects d'eaux usées peuvent être effectués dans une masse d'eau réceptrice, à condition que les rejets ne contiennent pas d'insecticides, d'engrais et de tout autre produit ou substance toxique ou polluant. Les exigences de cette loi sont d'ordre public et d'observation obligatoire.

Le secrétaire aux Ressources naturelles et à l'Environnement a publié au Journal officiel l'Accord 003 :2020 en mai 2021, qui approuve le règlement national pour le rejet et la réutilisation des eaux usées, contrôlant le rejet des eaux usées et des boues des systèmes de traitement. La prévention, le contrôle et la réduction de la pollution générée par les rejets d'eaux usées vers les organismes récepteurs constituent l'objectif principal de cet accord, afin d'assurer la protection de la santé humaine et de l'environnement. Il n'établit pas les éléments nutritifs MPL ; il ne présente que les efficacités d'élimination du phosphore (P), de l'azote organique (N)_{Org} et l'azote ammoniacal (N)_{Amon} de certaines installations de traitement primaire et secondaire des eaux usées.

3.2.7 MEXIQUE

Le Mexique, par le biais de la Loi générale sur l'équilibre écologique et la protection de l'environnement (LGEEPA) de 1998, a établi les bases de l'utilisation durable, de la gestion de l'eau et d'autres ressources naturelles. Cette loi stipule que le gouvernement fédéral est responsable de l'établissement de la réglementation environnementale fédérale pour les principaux projets. Les gouvernements des États et les administrations locales ont la responsabilité de réglementer et de superviser la pollution de l'eau dans les zones protégées créées par le gouvernement fédéral et de l'application ordinaire des règlements et des normes concernant la pollution de l'eau par les systèmes d'égouts municipaux.

D'autre part, dans la loi nationale sur l'eau (DOF 06-01 : 2020), une autorisation de la Commission nationale de l'eau (CNA) est requise pour déverser des eaux usées de tout type dans toutes les masses d'eau, y compris les eaux marines, en coordination avec le secrétaire de la Marine, lorsque les rejets sont effectués à partir de sources mobiles ou de plates-formes en mer. Le CNA fixe les concentrations maximales des indicateurs de qualité en déterminant la capacité d'assimilation des masses d'eau ou de dilution des polluants, les normes d'émission, ainsi que les objectifs de qualité et les dispositions de réalisation. D'une manière

¹³ Cet accord spécifie la formulation chimique de l'élément référencé. L'azote ammoniacal correspond à l'azote sous forme d'ammoniac soluble (N-NH₃).

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

générale, au Mexique, les exigences réglementaires de la loi nationale sur l'eau en matière de gestion et de contrôle de la qualité de l'eau s'appliquent également aux eaux marines, qui sont définies comme telles par l'article 3 de la loi fédérale sur la mer (DOF 08-01:1986).

Pour sa part, le Ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles (SEMARNAT) a publié en janvier 1997 la norme officielle mexicaine NOM-001-SEMARNAT : 1996, qui établit les limites maximales admissibles de polluants dans les rejets d'eaux usées dans les eaux et les biens nationaux, afin de protéger la qualité de l'eau et de permettre son utilisation. Dans ce document, une classification des organismes récepteurs d'eaux usées apparaît, incluant les eaux côtières et définissant trois classes : les opérations de pêche, la navigation et autres usages, les loisirs et les estuaires.

La norme officielle mexicaine, NOM-001-SEMARNAT : 2021 publiée par SEMARNAT en mars 2022, a révoqué la norme susmentionnée afin de protéger, conserver et améliorer la qualité des eaux et des biens nationaux. Cependant, cet instrument juridique est entré en vigueur le 3 avril 2023, conformément aux dispositions des articles transitoires et publié au Journal officiel de la Fédération.

La norme NOM-001-SEMARNAT :1996 ne diffère pas des limites admissibles selon le type d'eaux usées ; en fait, il est généralement classé comme «*eau de composition variée des rejets commerciaux, agricoles, d'élevage, domestiques, ainsi que le mélange de ceux-ci*». Dans la norme mise à jour (NOM-001-SEMARNAT :2021), les limites ne sont pas non plus différenciées en fonction du type d'eaux usées.

Parmi les modifications apportées à ce dernier règlement figurent la classification des organismes récepteurs des rejets d'eaux usées (dans le précédent, les «*eaux côtières*» étaient définies comme l'organisme récepteur avec 3 subdivisions selon l'utilisation et maintenant il apparaît comme «*zone marine mexicaine*» sans distinctions d'utilisation) et les limites de polluants admissibles parmi elles, les indicateurs de qualité des éléments nutritifs à l'étude (tableau 15).

Tableau 15 - Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les rejets d'eaux usées au Mexique

Normes ou règlements relatifs au rejet d'eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures	Éléments nutritifs inclus	Valeurs limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
La norme officielle mexicaine NOM-001-SEMARNAT:2021, établit les limites admissibles de polluants dans les rejets d'eaux usées dans les organismes récepteurs.	• Azote total (TN)	TN = 25 (M. A.) 30 (D. A.) 35 (I. V.)	Pour les rejets dans les zones marines mexicaines. M.A : Moyenne mensuelle. D.A : Moyenne quotidienne.
	• Total Phosphore (TP)	TP = 15 (M. A.) 18 (D. A.) 21 (I. V.)	

Il est entré en vigueur progressivement à partir du 3 avril 2023.			I.V : Valeur instantanée
---	--	--	--------------------------

3.2.8 NICARAGUA

Au Nicaragua, la loi générale sur l'eau (loi 620 : 2007) régit le cadre juridique national de toutes les ressources en eau du pays : surface, souterraine, eaux usées, marines, dans le but d'établir le cadre juridique institutionnel pour l'administration, la conservation, le développement, l'utilisation et l'exploitation durable des ressources en eau.

À son tour, en 2009, la loi pour le développement des zones côtières (loi 690 : 2009) a été approuvée et vise à définir la gestion juridique de son administration, de sa protection, de sa conservation, de sa réglementation de l'utilisation et de son exploitation durable et à garantir à la population l'accès aux zones côtières de l'océan Pacifique et de la mer des Caraïbes.

Pour la protection des ressources naturelles du Nicaragua, la loi générale sur l'environnement et les ressources naturelles (loi 217:2014) a été approuvée et constitue une responsabilité envers l'État et tous les citoyens. Cette loi énonce les règles de conservation, de protection, d'amélioration et de restauration de l'environnement dans le pays et a pour principe de base la gestion.

Le pays dispose d'un instrument juridique pour la classification des masses d'eau (norme technique obligatoire, NTON 05007-98:2000), qui établit les paramètres requis pour déterminer les niveaux de qualité des masses d'eau (lacs, lagunes, lacs artificiels, sources, rivières, eaux souterraines, estuaires et mers), en fonction des utilisations prévues. Six catégories sont reconnues dans cette norme pour classer les organismes récepteurs.

Selon la classification, la catégorie 3 désigne spécifiquement les eaux marines ou les milieux côtiers destinés à l'élevage et à l'exploitation des coquillages destinés à la consommation humaine. Cependant, il est reconnu que les catégories 4, 5 et 6, selon les utilisations proposées, peuvent également être associées aux eaux marines côtières dans une mesure ou une autre.

En 2017, un règlement a été formulé qui établit les déterminations pour les rejets d'eaux usées au Nicaragua (décret 21 : 2017). Ce document décrit les dispositions relatives au rejet des eaux usées provenant d'activités domestiques, industrielles, commerciales, agro-industrielles et de services vers les organismes récepteurs et les égouts sanitaires, par l'établissement de limites ou de plages maximales admissibles de rejets pour différents indicateurs de qualité exprimés en termes de concentration.

Le règlement définit l'organisme récepteur comme « *les dépôts d'eau courants ou naturels dans les réservoirs, canaux, zones marines ou biens du domaine public, où sont déversées des eaux usées, ainsi que les terres où lesdites eaux usées sont infiltrées ou injectées* ». Bien qu'il n'établisse pas de limites ou d'amplitudes de rejet en fonction de l'organisme récepteur, mais en fonction de l'origine ou de la source des eaux usées, il prévoit, à l'article 5, que les rejets ne peuvent introduire dans le système récepteur des effluents qui modifient et altèrent les caractéristiques de la qualité de l'eau pour les différents usages auxquels ils sont destinés.

Sur la base de ce qui précède, on en déduit que les limites ou plages de débit définies dans le règlement (décret 21 : 2017) doivent être suffisamment précises pour ne pas modifier les

niveaux de qualité requis des masses d'eau en fonction de leur utilisation (NTON 05007 - 98:2000), mais la relation entre les deux instruments juridiques n'est pas clairement définie.

Bien que ce ne soit pas le sujet de cette étude, il est également important de mentionner que dans son chapitre VI, le décret 21:2017 inclut les dispositions sur les rejets de l'industrie vers les organismes récepteurs, établissant plus de 30 types différents d'activités industrielles avec leurs limitations respectives. À cela, il faut aussi ajouter la distinction faite pour les activités agro-industrielles. Le tableau 16 montre les valeurs de la MPL pour les rejets d'éléments nutritifs, conformément au décret 21 de 2017 (chapitre VII).

Tableau 16 Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les eaux usées déversées dans les organismes récepteurs (y compris les eaux marines) pour le Nicaragua.

Normes ou règlements relatifs au déversement d'eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures	Éléments nutritifs inclus	Valeurs limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
Décret 21:2017. « Règlement qui établit les dispositions relatives au rejet des eaux usées. »	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphore total (TP). • Azote total (TN). • Total Kjeldahl Azote (TKN) • Ammoniacal azote (N-NH₃)¹⁴ 	TN = 45 TP = 15	Pour les rejets des systèmes de traitement des égouts sanitaires.
		TN = 30 TP= 10	Pour les rejets des systèmes de traitement des eaux usées domestiques.

¹⁴ Cet accord spécifie la formulation chimique de l'élément référencé. L'azote ammoniacal correspond à l'azote sous forme d'ammoniac soluble (N-NH₃).

3.2.9 PANAMA

Le Panama a approuvé la Loi générale sur l'environnement (loi 41:1998), qui établit les principes et normes de base pour la protection, la conservation et la récupération de l'environnement, en promouvant l'utilisation durable des ressources naturelles. Elle règle également la gestion de l'environnement et établit l'intégration avec les objectifs sociaux et économiques, afin de parvenir à un développement humain durable dans le pays. Cela constitue un cadre principal sur les données et l'implication dans les questions environnementales et crée une responsabilité pour les dommages environnementaux.

Dans le cadre réglementaire panaméen figure la gestion standard liée aux rejets des eaux usées ou des égouts. La Direction Générale des Normes et Technologies Industrielles (DGNTI) a examiné le Règlement Technique DGNTI-COPANIT 35:2000 "L'eau. Rejet d'effluents liquides directement dans les masses d'eau, de surface et souterraines » ; et après diverses réunions, adaptations et modifications par des membres des secteurs public et privé, a approuvé le remplacement du nom du Règlement technique par DGNTI-COPANIT 35:2019 « Protection de l'environnement et de la santé. Sécurité. Qualité de l'eau. Rejet d'effluents liquides dans les masses d'eau et les masses d'eau continentales et marines", afin de se conformer à la Classification internationale des normes (ICS) et d'élargir le champ d'application en fonction des conditions géographiques du territoire panaméen.

Le Règlement 35:2019 de la DGNTI-COPANIT établit les limites maximales admissibles que doivent respecter les rejets d'effluents liquides provenant d'activités domestiques, commerciales, industrielles et institutionnelles, dans des masses d'eaux continentales et marines. Il permet également la protection de la santé de la population, de l'environnement et la préservation de l'eau, des ressources continentales et marines, qu'elles soient de surface ou souterraines, naturelles ou artificielles, contre la contamination d'origine anthropique dérivée des activités susmentionnées, à l'intérieur de la République du Panama. Ce règlement prend en compte la MPL du phosphore total, des nitrates, de l'azote total et de l'azote ammoniacal pour l'ensemble des rejets d'eaux usées. Le tableau A1 de l'annexe A, présente une liste de paramètres contrôlés par l'activité économique et fondés sur la Classification internationale type, par industrie, qui reconnaît 307 activités industrielles différentes.

Le tableau 17 indique les éléments nutritifs MPL qui sont inclus dans le règlement DGNTICOPANIT 35 susmentionné : 2019.

Tableau 17 - Limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs déversés dans les eaux continentales et marines du Panama

Normes ou règlements pour le rejet des eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures.	Éléments nutritifs inclus ¹⁵	Valeurs limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
Règlement technique DGNTI-COPANIT 35:2019. Protection de l'environnement et de la santé. Sécurité. Qualité de l'eau. Rejet d'effluents liquides dans des masses d'eaux continentales et marines	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphore total (P) • Azote total (N) • Ammoniac azote (N-NH₃) • Nitrate (NON₃⁻) 	<p>P = 10,0</p> <p>N = 15,0</p> <p>N-NH₃ = 3,0</p> <p>NO₃ = 10,0</p>	Tous les effluents liquides issus d'activités domestiques, commerciales, industrielles et institutionnelles qui déversent dans des masses d'eaux marines et continentales ou des puits d'infiltration doivent être conformes à la MPL établie dans le présent règlement.

3.2.10 VENEZUELA

La Constitution de la République bolivarienne du Venezuela a établi la nature de toutes les eaux en tant que biens du domaine public de la nation, en précisant également qu'une loi doit établir les dispositions pour garantir la protection, l'utilisation et la récupération, en respectant les phases du cycle hydrologique et les critères d'aménagement du territoire, entendue comme la gestion intégrale de l'eau. Dans son action stratégique pour les usages de l'eau, le Ministère du Pouvoir Populaire pour l'Attention de l'Eau (MINAGUAS) a été créé par le décret 3466 du 15 juin 2018. Ce décret figure au Journal officiel extraordinaire n° 6382.

La création de cet organe ministériel a conduit à la création d'une nouvelle Autorité Nationale de l'Eau et avec elle à l'exercice de politiques publiques et d'un cadre institutionnel qui répond stratégiquement à la protection, au traitement, à la surveillance et à la gestion de l'ensemble des ressources en eau (eau potable, assainissement, bassins fluviaux et réservoirs), avec la nécessité incontournable d'établir un régime juridique unique et uniforme pour l'utilisation de l'eau.

Avec la mise en place de cet organe directeur, les différentes dispositions juridiques dispersées dans les lois et décrets sont combinées, ce qui permet le contrôle organique et souverain des différents usages de l'eau. L'élimination des conflits et l'élimination de la fragmentation sectorielle et foncière en ce qui concerne la gestion globale de la ressource, de manière à garantir les outils nécessaires pour se conformer aux principes établis. Les autorités du MINAGUAS utilisent diverses réglementations pour protéger les ressources en eau et parmi elles se trouve le décret 883 formulé en 1995 pour classer l'eau en fonction de ses

¹⁵ Les noms et les expressions (formule chimique) des différents éléments nutritifs qui apparaissent sont inclus dans la norme ou les règlements techniques spécifiés dans la colonne précédente.

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

utilisations. Ce décret, par le biais d'une consultation publique, a été examiné et approuvé la même année et reste en vigueur.

Le décret 883:2005 vise à établir des normes dans le but de conserver et d'améliorer la qualité des masses d'eau grâce au contrôle des rejets d'effluents liquides. Les critères observés pour la classification, le contrôle de la qualité et les rejets d'effluents liquides des masses d'eau figurent dans cet arrêté. En outre, il suggère des actions pour la bonne gestion de la ressource qui visent principalement à réduire ou à prévenir les effluents afin d'améliorer la qualité de l'environnement. De même, l'utilisation de technologies de production plus propres et l'établissement de limites maximales de pollution pour les éléments dans les rejets, ainsi que l'application de pratiques de recyclage et de réutilisation.

Tout ce qui précède doit avoir l'approbation et le contrôle du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles (MARN), dans le but de ne pas compromettre les usages actuels et potentiels, et d'établir les règles spécifiques auxquelles sa gestion sera soumise dans chaque cas. Cet organe peut concevoir des plans directeurs pour le contrôle et la gestion de la qualité spécifique de l'eau pour chaque bassin versant du territoire national, afin d'améliorer la qualité d'un certain plan d'eau ou de tronçons de celui-ci.

Tableau 18 - Limites maximales admissibles d'éléments nutritifs pour les rejets d'eaux usées au Venezuela

Normes ou règlements pour le rejet d'eaux usées dans les zones côtières et/ou les masses d'eau intérieures.	Éléments nutritifs inclus	Valeurs limites ou valeurs maximales admissibles pour les éléments nutritifs (mg/L)	Commentaires
Décret 883 : 2005 Règles de classification et de contrôle de la qualité des masses d'eau et des rejets ou effluents liquides.	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphore total (TP) • Azote total (TN) 	TP = 10 TN = 40	N'effectuer des rejets dans l'environnement marin-côtier que dans des zones où il y a un mélange rapide du rejet avec l'organisme récepteur.

3.3 Analyse du cadre réglementaire des éléments nutritifs pour le rejet des eaux usées domestiques dans la région des Caraïbes

L'analyse des pays au sein de la région des Caraïbes a montré que chacun des pays évalués possède une forme de législation établie qui interdit le déversement non réglementé d'eaux usées dans les eaux côtières. Les instruments juridiques des pays hispanophones de la région des Caraïbes, relatifs aux rejets d'eaux usées d'origine domestique, affirment que tous ont des réglementations, des lois, des décrets, entre autres, pour limiter le rejet d'éléments nutritifs (c'est-à-dire l'azote et le phosphore et/ou les composés associés) directement ou indirectement dans les masses d'eau réceptrices terrestres ou marines. Cependant, dans seulement six des 10 pays hispanophones évalués (Colombie, Panama, Mexique, Venezuela, Cuba et République dominicaine), la réglementation clarifie ou spécifie l'application de valeurs numériques (concentrations maximales) pour limiter le rejet d'eaux usées domestiques dans les eaux marines côtières. Dans les autres pays (Honduras, Nicaragua et Guatemala), les limitations du rejet s'adressent de la même manière à tous les organismes récepteurs et les eaux marines sont mentionnées parmi eux.

En ce qui concerne les pays anglophones analysés, bien que chaque pays dispose d'une législation existante en matière de protection de l'environnement, seuls six (Antigua & Barbuda, Belize, Jamaïque, Sainte-Lucie, Trinidad-et-Tobago et les États-Unis) ont établi d'autres réglementations, y compris des limites maximales admissibles (concentration) ou des valeurs seuils pour les rejets d'eaux usées. En outre, seuls quatre de ces pays (Antigua-et-Barbuda, la Barbade, la Jamaïque et Sainte-Lucie) ont fixé des limites spécifiques pour les rejets d'eaux usées domestiques. Par ailleurs, les États-Unis utilisent leurs critères de qualité de l'eau pour les masses d'eau, qui sont composés de charges polluantes.

Une observation importante de la révision des normes nationales est la disparité des composés azotés et phosphorés qui sont représentés comme paramètres de surveillance dans la législation des pays membres de la région des Caraïbes. Il y a très peu d'uniformité observée dans les paramètres nutritifs des pays où des limites existent pour les composés azotés et phosphorés. Dans tous les pays, les composés prédominants étaient le phosphore total et l'azote total (tableau 19). Bien qu'il n'y ait que trois (3) espèces différentes de composés phosphorés, il y a 9 espèces différentes de composés azotés évaluées entre tous les pays dans une sélection sporadique de ces paramètres. En conséquence, il y a une dispersion marquée en termes de fourchette de valeurs des limites maximales admissibles pour différents composés nutritifs dans la région, même pour les masses d'eau réceptrices de classification similaire. Par exemple, en ce qui concerne les rejets d'eaux usées domestiques, la distribution dans la gamme des valeurs dans les pays anglophones par rapport aux pays hispanophones est illustrée par l'azote total, où la valeur donnée pour Sainte-Lucie est de (5 mg/L) et est (30 mg/L) pour le Nicaragua.

Un aspect particulièrement important est que les normes de rejet sont principalement exprimées en termes de concentration de polluants et non de charge polluante au niveau régional. Par conséquent, le débit n'est pas mesuré lors de l'évaluation de l'impact de substances ou de composés qui peuvent causer des dommages à la masse d'eau réceptrice. Si les débits devaient être mesurés, cela permettrait de déterminer la charge (débit x

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

concentration), ce qui permet de connaître la masse du polluant par unité de temps. L'évaluation des charges permet d'obtenir une compréhension plus globale des impacts des polluants sur les eaux réceptrices, ce qui permet de comparer différentes sources de pollution (Tosic et al., 2018) et de fixer des objectifs de réduction de la charge polluante sur une période donnée (Tosic et al., 2019). Une comptabilisation précise de la charge de polluants qui pénètre dans une masse d'eau permet de juger et de prédire les tendances actuelles et futures de la pollution de l'eau et la réaction potentielle de l'écosystème (par exemple, les proliférations d'algues), fournissant ainsi une base scientifique pour la prise de décision et la gestion gouvernementales, et fournissant des données à l'appui de la protection des ressources en eau et de la prévention de la pollution de l'eau (Han, 2021). Dans ce cas, le potentiel de contrôle des charges polluantes est extrêmement précieux et devrait être considéré comme une référence future pour les pays lors de la révision et de la mise à jour de leurs limites d'effluents. Cependant, l'utilisation de concentrations de polluants pour la MPL représente un progrès significatif dans la lutte contre la pollution et la protection contre la pollution et souligne l'importance d'établir des normes pour les composés azotés et phosphorés dans les eaux usées domestiques et industrielles.

L'un des défis de la définition de limites maximales de rejet effectives est le manque d'informations disponibles sur les processus de mélange dans les zones côtières. Pour comprendre si une limite de débit protégera efficacement les eaux réceptrices en maintenant la qualité de l'eau à l'intérieur des normes de qualité environnementale prédéterminées, il faut connaître les caractéristiques hydrodynamiques de la zone côtière qui détermineront la dispersion et la dilution d'un contaminant donné. Par exemple, Tosic (2019) a développé une nouvelle méthode de réglage des objectifs politiques pour les limites de charge maximale dans la zone côtière à l'aide d'une approche de modélisation scientifique basée sur l'écosystème (voir également, Tosic et al., 2019). De telles méthodes pourraient permettre d'appliquer des exercices précis d'établissement d'objectifs à mesure que la mise en œuvre de modèles hydrodynamiques dans la région continuera d'émerger à l'avenir.

Tableau 19 - Limites maximales permises des rejets domestiques pour les paramètres d'éléments nutritifs dans la région des Caraïbes

Pays	Source d'eaux usées	Organisme récepteur	Paramètres (mg/L)											
			P ou TP	PO ₄ ³⁻	P-PO ₄ ³⁻	N ou TN	TKN	NO ₃ ⁻	N-NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₃	N-NH ₄ ⁺	N-NH ₄ ⁺ + NO ₃
Antigua-et-Barbuda	Eaux usées	Eaux côtières						50		3				
Barbade	Eaux usées domestiques	Classe 1 - Côtier	1			5								
		Classe 2 - Maritime	10			45								
Jamaïque	Effluents d'eaux usées des stations d'épuration existantes	Eaux côtières		10							30			
	Effluents d'eaux usées provenant d'usines autres que les usines existantes				4	10								
Sainte-Lucie	Eaux usées domestiques	Eaux côtières et récréatives	1			5								
Colombie	Eaux usées domestiques et activités industrielles, commerciales et de services.	Eaux marines	0.4		0.3	1			0.1		0.02	0.3		
Cuba	Eaux usées (ne précise pas la typologie).	Zones marines de zones de conservation écologique ou de zones protégées. (Classe A).	5				10							

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

		Zones marines où la pêche a lieu (classe C).	7				20						
		Zones marines dont les eaux sont à usage industriel (classe D).	10				40						
		Zones marines dans les baies où se déroule l'activité maritime-portuaire (classe E).	5				20						
		Zones marines dans les baies où se déroule l'activité maritime-portuaire (classe F).	10				40						
République dominicaine	Eaux usées municipales pour les populations de plus de 10 000 habitants. Pour les moins, non déterminés.	Eaux côtières			8							30	50

Guatemala	Eaux usées municipales avec systèmes de traitement complets, au moins, pour les deux (2) principaux rejets déclarés sans traitement dans l'inventaire.	Organismes récepteurs, non précisés.	40			150							
	Eaux usées municipales avec systèmes de traitement pour 60 % des rejets		20			70							
	Eaux usées municipales avec systèmes de traitement pour 40 % des rejets		10			20							
Honduras	Eaux usées (leur origine n'est pas précisée)	Organisme récepteur	5				30					20	
Mexique	Eaux usées (leur origine n'est pas précisée)	Zones marines	15			25							
Nicaragua	Rejets des systèmes de traitement des égouts sanitaires	Organismes récepteurs	15			45							
	Rejets des systèmes de traitement des eaux usées domestiques		10			30							

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

Panama	Tous les effluents liquides provenant d'activités domestiques, commerciales, industrielles et institutionnelles.	Eaux continentales et marines	10			15			10					3		
Venezuela	Pour tous les rejets d'eaux usées. (Il ne précise pas son type).	Environnement marin et côtier	10			40										

3.4 Analyse du cadre réglementaire des éléments nutritifs pour le rejet des eaux usées industrielles dans la région des Caraïbes

L'examen des lois et des règlements dans le cadre de cette étude a révélé une moindre présence de limites établies pour les eaux usées industrielles. Seuls trois (3) pays anglophones (Belize, Jamaïque, Trinidad-et-Tobago) et 4 pays hispanophones (Colombie, Costa Rica, République dominicaine, Nicaragua) ont une telle réglementation. Il est important de noter qu'en ce qui concerne les éléments nutritifs, la Jamaïque, la République dominicaine et le Nicaragua sont les seuls pays, dans cette étude, à avoir défini des limites distinctes pour les rejets domestiques et industriels. Le Belize et le Nicaragua ont défini des limites N et P pour diverses industries existantes, mais il est entendu que chaque pays contiendra une activité industrielle différente. La Colombie et le Costa Rica ont établi des limites d'éléments nutritifs pour un nombre réduit d'industries, tandis que les autres pays ont apparemment adopté une approche générale, selon laquelle la réglementation n'est pas spécifique et s'applique à tous les rejets industriels. Par rapport aux limites de rejets d'eaux usées domestiques (tableau 19), on observe qu'il y a moins de formes de composés azotés et phosphorés dans les rejets industriels. On peut en déduire que le traitement des eaux usées effectué par les industries avant le rejet permettrait de réduire au minimum ou d'éliminer la présence de certains éléments nutritifs. Les limites applicables aux composés azotés et phosphorés dans les effluents industriels de ces pays sont indiquées dans le tableau 20 ci-dessous.

Il est important de noter l'inclusion du programme de prétraitement industriel dans l'annexe III du Protocole LBS, qui décrit les exigences d'une éventuelle mise en œuvre par les parties contractantes. Ce programme traite en particulier de la collecte des rejets industriels dans les systèmes de traitement des eaux usées domestiques nouveaux ou existants et de la manière dont ils doivent être protégés contre d'éventuelles contaminations, dommages ou autres limitations opérationnelles. Par conséquent, les rejets industriels seraient collectés dans des installations de traitement qui collectent également les eaux usées domestiques, le prétraitement effectué avant le rejet devrait produire des effluents de composition et de niveaux de polluants similaires à ceux des eaux usées domestiques. L'établissement d'un programme de prétraitement est basé sur la capacité économique de la partie contractante. D'autres facteurs probables liés à la mise en œuvre peuvent inclure l'infrastructure d'assainissement existante du pays, l'emplacement de l'industrie et la proximité des masses d'eau réceptrices.

Idéalement, la mise en place d'un programme de prétraitement industriel au sein des parties contractantes pourrait être introduite par une modification du cadre réglementaire existant. Cependant, il est impératif que l'autorité ou l'organisme responsable de la protection de l'environnement dans chaque pays veille à ce qu'une approche holistique soit adoptée dans l'élaboration et la mise en œuvre. Dans les pays où les limites d'effluents industriels n'ont pas encore été établies, le processus de prétraitement doit aboutir à des effluents dont les niveaux de polluants (y compris les éléments nutritifs) sont conformes aux limites de rejet établies pour les eaux usées domestiques dans les masses d'eau réceptrices ou aux critères de qualité de l'eau existants respectifs. Cependant, le fait que plusieurs industries déversent dans la même masse d'eau réceptrice peut entraîner une accumulation d'éléments nutritifs

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

entraînant des effets nocifs (eutrophisation), même si chaque industrie peut être en conformité.

Tableau 20 - Limites des effluents industriels pour les paramètres d'éléments nutritifs dans la région des Caraïbes

Pays	Source d'eaux usées	Organisme récepteur	Paramètres (mg/L)										
			P ou TP	PO ₄ ³⁻	P-PO ₄ ³⁻	N ou TN	TKN	NO ₃ ⁻	N-NO ₃ ⁻	N-NO ₂ ⁻	N-NH ₃	N-NH ₄ ⁺	
Belize	Transformation des aliments, Service, Agrumes, Habillement Fabrication de batteries, Volaille, Industrie brassicole, Transformation du sucre	Eaux côtières		5					10				
	Transformation du poisson			30				10					
	Industrie laitière			5				30					
	Raffinerie de rhum, transformation des crevettes, embouteillage de boissons gazeuses			1				10					
	Pour d'autres industries ou activités commerciales			3				5				1	
Jamaïque	Effluents commerciaux	Eaux côtières		5				10				1	
Trinidad-et-Tobago	Industries ou activités commerciales	Littoral Offshore maritime	5								10		

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

Colombie	Agriculture et élevage	Eaux marines	2		1.5	10			1	0.5	5	
	Industries alimentaires		2			10						
	Boisson		15			30						
Costa Rica	Élevage, Aviculture, Pisciculture, Industrie textile et du cuir	Non spécifié		25		50						
République dominicaine	Eaux usées industrielles en général	Eaux côtières	2									10
Nicaragua	Abattoirs d'animaux, Élevage bovin, Transformation du café	Eaux marines				50						
	Industrie laitière					45						
	Fabrication de textiles		2								10	
	Centrales thermoélectriques		5									
	Raffinage de pétrole et pétrochimie										15	
	Industrie sidérurgique										12	
	Élevages de porcs et de chèvres			20				50				
	Industrie du savon et des détergents		15									

4. CADRES RÉGLEMENTAIRES POUR LES REJETS D'AZOTE ET DE PHOSPHORE DANS D'AUTRES RÉGIONS

4.1 AUSTRALIE

Les lignes directrices de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande pour les eaux douces et marines (ANZECC, 2000) ont été établies pour fournir un cadre qui permet de reconnaître, de protéger et de gérer les utilisations des ressources en eau de l'environnement qui sont importantes pour un écosystème sain ou pour le bien public, le bien-être, la sécurité ou la santé, et qui nécessitent une protection contre la pollution. L'ANZECC a établi des lignes directrices pour les écosystèmes aquatiques et la qualité des eaux récréatives des zones côtières.

L'ANZECC fait partie de la Stratégie nationale australienne de gestion de la qualité de l'eau (NWQMS ; ANZECC & ARMCANZ, 1994), dont l'objectif principal est basé sur le développement écologiquement durable des ressources en eau. Dans un cadre plus large de gestion de la qualité de l'eau, des lignes directrices pour la qualité de l'eau sont élaborées en fonction d'objectifs qui tiennent compte des préoccupations sociales, culturelles, politiques et économiques, au besoin. Il est important de noter que les lignes directrices ne sont pas considérées comme des normes en raison d'un large éventail de types d'écosystèmes, d'environnements et de systèmes de production alimentaire où une approche critique et judicieuse est adoptée pour appliquer les objectifs de qualité de l'eau. Par conséquent, les lignes directrices sont des valeurs numériques et descriptives qui visent à une gestion efficace des ressources en eau environnementales. Les valeurs sont appelées « valeurs de déclenchement » qui entraînent une réponse prédéterminée qui maximise la protection de l'écosystème. Le tableau 21 ci-dessous en donne un exemple, lequel comprend les valeurs recommandées pour protéger les écosystèmes aquatiques du nord de l'Australie. Cette zone, appelée « tropicale » australienne, est particulièrement caractérisée par des températures saisonnières élevées, des écosystèmes de récifs coralliens et une variabilité saisonnière importante des précipitations. Ce tableau contient également les lignes directrices relatives à la qualité des eaux récréatives pour les éléments nutritifs, qui sont utilisées dans le suivi et la gestion des masses d'eau afin de déterminer s'ils conviennent à cette fin.

Table 21 - Lignes directrices australiennes sur les paramètres nutritifs pour les eaux marines

Environnement	Paramètres (mg/L)					
	Azote nitrique	Nitrite -N	Ammoniac-N	Azote total	Phosphore réactif	Phosphore total
Écosystèmes aquatiques - Marins						
Côtière			0.001 - 0.01	0.1	0.005	0.015
Offshore			0.001 - 0.006	0.1	0.002 - 0.005	0.01
Qualité des eaux récréatives	10	1	0.01			

Il est particulièrement important de noter que les lignes directrices de l'ANZECC sont élaborées spécifiquement pour un écosystème particulier en fonction des facteurs de stress physiques et chimiques existants, qui sont des facteurs qui peuvent avoir des effets néfastes

sur les écosystèmes aquatiques. Les problèmes causés par ces facteurs de stress sont corrélés aux effets potentiels de la création d'un système basé sur les risques à plusieurs niveaux. Pour chaque problème, les valeurs indicatives sont « emballées » avec des protocoles spécifiques à l'écosystème correspondant, afin de minimiser les effets nocifs sur l'environnement. Bien que les lignes directrices pour chaque question soient généralement données sous forme de concentrations, il a été recommandé d'élaborer des lignes directrices basées sur les charges pour les éléments nutritifs, les matières organiques biodégradables et les matières particulières en suspension.

4.2 UNION EUROPÉENNE

En 1991, la Directive 271/1991 pour la CEE (91/271/CEE) a été prononcée, qui a ensuite été modifiée par la Directive 15:1998 (98/15/CEE) afin d'améliorer les problèmes d'interprétation et d'adaptation par d'autres États membres. Cette directive définit les systèmes de collecte, de traitement et d'évacuation des eaux urbaines résiduaires produites dans les pays qui composent la Communauté.

Dans le cas spécifique de l'Espagne, cette ligne directrice a été transposée par le décret-roi royal 11:1995, qui établit les règles applicables au traitement des eaux usées urbaines produites dans le pays, en incorporant dans le droit interne les préceptes de la directrice 271:1991. Les modifications développées dans le décret-loi royal espagnol ont été reprises du décret royal 509:1996, dont les modifications sont protégées par le décret royal 2116:1998.

En vertu du décret royal 509:1996, les rejets des installations de traitement des eaux usées urbaines effectués dans des zones sensibles sujettes à l'eutrophisation doivent respecter les exigences de rejet de la DBO₅, la DCO, les matières en suspension totales (MES) et, pour les éléments nutritifs indiqués au tableau 19, adoptés à partir de ceux indiqués dans la directrice-cadre 271:1991 de la CEE. La méthode consistant à établir des limites en fonction de la taille de la population est très utile afin d'améliorer le contrôle des impacts, qui sont proportionnels à l'ampleur de la pollution. Par ailleurs, les investissements dans les systèmes de traitement des eaux usées pour les petites populations sont moins courants, comme c'est le cas pour une population nombreuse.

Tableau 22 - Exigences de l'UE pour les rejets des installations de traitement des eaux usées urbaines

Paramètres (mg/L) ¹⁶	Concentrations		Pourcentages minimaux de réduction (%) ¹⁷
	10 000 à 100 000 h-e ¹⁸	> 100 000 h-e	
Phosphore total (P)	2	1	80
Azote total (N) ¹⁹	15	10	70-80

¹⁶ Les valeurs de concentration constituent les moyennes annuelles

¹⁷ Les pourcentages de réduction dépendent du débit d'entrée dans le système de traitement

¹⁸ h.e. - équivalents habitants

¹⁹ L'azote total comprend l'azote de Kjeldahl, le nitrate (NO₃⁻) et nitrite (NO₂⁻).

5. PROPOSITIONS DE NORMES RÉGIONALES POUR LES REJETS D'AZOTE ET DE PHOSPHORE DES EAUX USÉES DOMESTIQUES

Afin de formuler des recommandations concernant les rejets régionaux d'azote et de phosphore (N et P), il est important d'analyser soigneusement et de comprendre globalement les types de défis auxquels le processus de demande peut être confronté. Les normes de rejets observées pour les pays de cette étude illustrent une très large gamme de valeurs pour les limites maximales admissibles de rejet d'éléments nutritifs. D'autres disparités sont évidentes dans les formes ou les composés de N et de P.

Dans le cas des composés phosphorés, le phosphore total (TP) prévaut largement dans les pays hispanophones puisqu'il est inclus dans les normes de huit (8) des neuf (9) pays évalués. Dans les normes de la République dominicaine, seul l'orthophosphate phosphore ($P-PO_4^{3-}$) est inclus, et dans le cas de la Colombie, les deux composés sont inclus. Parmi les pays anglophones, seules la Barbade et Sainte-Lucie ont inclus le phosphore total dans leurs normes nationales. Les États-Unis diffèrent en ce que leurs États élaborent et soumettent à l'EPA des États-Unis l'approbation des charges quotidiennes maximales totales (TMDL) – un calcul de la quantité maximale d'un polluant autorisée à pénétrer dans une masse d'eau, afin que la masse d'eau satisfasse et continue de satisfaire aux normes de qualité de l'eau pour ce polluant particulier.

En ce qui concerne les composés azotés, les normes de décharge sont plus complexes en termes d'uniformité. On observe que les différents composés semblent être évalués indistinctement. Par exemple, l'azote total (TN) est évalué dans six (6) des pays hispanophones, l'azote total de Kjeldahl (TKN) dans trois (3), l'azote ammoniacal (sous forme d'ammoniac soluble, NH_3 ou sous forme d'ion ammonium, NH_4^+) dans quatre (4) pays et les nitrates (NO_3^-) et l'azote nitrique ($N-NO_3^-$) dans un (1) pays chacun. Dans les pays anglophones, l'azote total est évalué dans trois (3) pays : la Barbade, la Jamaïque et Sainte-Lucie. La surveillance d'autres composés azotés est minimale, car seule Antigua-et-Barbuda analyse les nitrates (NO_3^-) et nitrite (NO_2^-), et seule la Jamaïque analyse l'azote nitrique ($N-NO_3^-$).

De plus, plusieurs normes ou règlements sur les rejets mentionnent les composés azotés sans préciser clairement leurs formes chimiques et, dans certains cas, les formulations fournies sont incorrectes, ce qui peut prêter à confusion. Par exemple, l'azote ammoniacal pourrait être décrit comme l'ion ammonium (NH_4^+) ou sous forme d'ammoniac soluble (NH_3). De même, certaines normes ou critères de rejet font référence au nitrite et au nitrate en tant qu'ion complet (NO_2^- et NO_3^- , respectivement), tandis que d'autres indiquent la teneur en azote des nitrites et des nitrates ($N-NO_2$ ou $N-NO_3$, respectivement). Il est à noter que cette ambiguïté ne se pose pas avec l'azote total (TN), qui est universellement compris comme la somme de toutes les formes d'azote (organiques et inorganiques), ou avec l'azote total de Kjeldahl (TKN), qui comprend spécifiquement l'azote organique et l'ion ammonium (NH_4^+).

Il a été observé que les composés azotés et phosphorés sont des facteurs colimitatifs de l'enrichissement en éléments nutritifs des écosystèmes aquatiques, ce qui entraîne des effets nocifs tels que des proliférations d'algues (Esler, 2007). Après avoir examiné les normes nationales existantes pour les rejets d'eaux usées dans la région, analysé les formes prédominantes de composés azotés et phosphorés et pris en compte les inexactitudes potentielles concernant les formulations chimiques dans les cadres juridiques, en particulier pour les composés azotés, il est proposé d'inclure l'azote total (TN) et le phosphore total (TP) parmi les paramètres nutritifs à évaluer dans les critères ou limites régionaux pour les rejets d'eaux usées domestiques dans les zones marines et côtières. Les concentrations de NT et de PT s'avèrent être des paramètres très utiles mais fondamentaux pour l'évaluation de la qualité de l'eau, en particulier en ce qui concerne l'eutrophisation (Yang, 2008). En outre, étant donné l'importance de déterminer le TKN pour les systèmes de traitement des eaux usées et l'importance de la méthode analytique utilisée pour le déterminer, il est également proposé comme indicateur approprié à inclure dans les critères ou les normes régionaux.

Tableau 23 - Normes régionales proposées pour l'azote et le phosphore dans les rejets d'eaux usées domestiques dans les eaux marines

Limites maximales permises	Paramètres (mg/L)		
	PT	NT	TKN
Classe I	0.1 - 5	1 - 10	5 - 10
Classe II	5 - 10	10 - 50	10 - 40

Bien qu'une large gamme de valeurs limites maximales admissibles dans les zones marines et côtières soit observée à l'échelle régionale en ce qui concerne les concentrations de composés azotés et phosphorés, les limites proposées pour l'azote et le phosphore sont prises en considération comme suit :

- Les indicateurs d'éléments nutritifs potentiels doivent d'abord être considérés comme une fourchette de valeurs pour les eaux de classe I et de classe II.
- Les fourchettes sont censées correspondre à chaque classification des eaux conformément à la désignation actuelle du Protocole LBS, c'est-à-dire que des limites plus strictes sont proposées pour la classe I, ce qui correspond à la protection des écosystèmes sensibles et des utilisations de l'eau au sein de cette classification.
- L'objectif principal de cette recommandation est que ces valeurs servent de ligne directrice aux parties contractantes dans la région des Caraïbes.
- En ce qui concerne les fourchettes proposées, les parties contractantes peuvent choisir d'adopter des limites qui se situent à l'intérieur de la fourchette ou même d'avoir des limites plus strictes.

L'objectif de ces limites est de mieux permettre aux autorités environnementales régionales de gérer et de protéger les masses d'eau côtières qui pourraient être touchées par les polluants des eaux usées domestiques. Selon les lignes directrices révisées telles que l'EPA WQS et l'ANZECC, l'utilisation d'une masse d'eau doit être proportionnelle aux limites respectives. Par conséquent, des valeurs prudentes sont recommandées pour la classe I et

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

ses utilisations inhérentes, tandis que des valeurs plus faibles ont été suggérées pour la classe II. En fin de compte, les limites proposées devraient être considérées comme réalisables, mais elles sont susceptibles d'être modifiées au fil du temps. Ces seuils peuvent devenir progressivement plus stricts, si nécessaire.

Dans la plupart des pays, les normes ou réglementations nationales utilisent un système de limites de rejet maximales admissibles pour les composés azotés et phosphorés sous la forme d'une concentration de polluants et non d'une charge polluante. À la lumière de ce qui précède, il a été jugé plus prudent de recommander initialement des limites de rejet pour ces composés sous forme de concentrations. De cette façon, il serait possible d'obtenir un alignement plus harmonieux et de faciliter la mise en œuvre des limites recommandées, en raison de la similitude des données existantes. Cependant, l'importance et la nécessité d'inclure à l'avenir des limites en tant que charges polluantes ne passe pas inaperçue.

En ce qui concerne l'élaboration de normes relatives aux éléments nutritifs pour les effluents industriels, il est également recommandé de le faire séparément. À l'heure actuelle, les limites des rejets existantes en vertu du Protocole LBS s'appliquent définitivement aux rejets domestiques. Par conséquent, les limites industrielles pour les paramètres existants devraient être élaborées en ligne avec N et P. Comme nous l'avons mentionné précédemment, le processus de prétraitement est essentiel pour les rejets d'eaux usées industrielles qui peuvent être collectés dans les systèmes de traitement des eaux usées domestiques. À cet égard, l'établissement de normes industrielles dépendrait de la capacité des parties contractantes à faire de ce processus une exigence.

6. CONSIDÉRATIONS FINALES

Il existe des lacunes dans les normes nationales actuelles dans la région, en ce qui concerne les composés azotés et phosphorés. Malgré les défis inhérents, il est implicite que les zones côtières et marines classées dans la classe I en vertu du Protocole devraient être protégées par l'établissement de normes pour l'azote et le phosphore. En effet, ces composés sont à l'origine de la pollution par les éléments nutritifs, de l'eutrophisation et de la désoxygénation, et figurent parmi les principales causes de la dégradation des récifs coralliens, de la perte de biodiversité marine et de la perte d'habitat des écosystèmes marins. Bien que certains pays aient fait des progrès à cet égard, il reste encore beaucoup à faire dans ces domaines pour préserver efficacement l'environnement marin et les avantages qui en découlent.

Compte tenu de l'importance des éléments nutritifs pour les écosystèmes aquatiques, il est nécessaire de différencier les normes pour les eaux usées domestiques et les effluents industriels. Les pays qui ne font pas cette distinction devraient envisager de réviser leurs lois afin de mieux faciliter la gestion des eaux côtières. Pour les pays qui n'ont pas encore adopté de telles normes ou critères, il est important de faire cette distinction dès le départ et de créer une base solide pour la surveillance de la pollution par les éléments nutritifs.

En conclusion, pour établir des limites régionales sur les rejets d'éléments nutritifs, les pays pourraient délibérer sur l'inclusion des paramètres proposés, à savoir le phosphore total (PT) et l'azote total (TN) et/ou l'azote total de Kjeldahl (TKN), à surveiller en tant qu'indicateurs de pollution par les éléments nutritifs. De plus, en utilisant la gamme de valeurs recommandées, des limites différenciées peuvent être proposées pour les rejets dans les eaux de classe I et de classe II selon la classification incluse à l'annexe III (Eaux usées domestiques) du protocole LBS. Les limites d'éléments nutritifs proposées sont définies sous la forme de la concentration en polluants et non de la charge polluante, bien qu'il soit reconnu qu'en fin de compte, le facteur du flux des polluants doit être inclus dans l'évaluation de l'impact potentiel.

7. RÉFÉRENCES

1. Le gouvernement d'Antigua & Barbuda, Rapport d'évaluation pour certains pays concernant le Protocole relatif à la pollution due à des sources et activités terrestres
2. Gouvernement d'Antigua-et-Barbuda, Loi n° 11 de 2015 sur la protection et la gestion de l'environnement
3. Gouvernement d'Antigua-et-Barbuda, Loi n° 10 de 2019 sur la protection et la gestion de l'environnement
4. Stratégie pour la protection de l'environnement et le développement durable d'Antigua-et-Barbuda 2017 – 2018
5. Politique nationale sur l'environnement du Commonwealth des Bahamas (2005), Gouvernement des Bahamas
6. Rapport national d'évaluation des Bahamas de l'examen de la décennie concernant la mise en œuvre du Programme d'action de la Barbade (2004), Gouvernement des Bahamas
7. Gouvernement des Bahamas, Loi sur le Ministère de l'Environnement (2019)
8. Gouvernement des Bahamas, Loi de 2019 sur la planification et la protection de l'environnement
9. PNUE 2010, Résumé national sur l'environnement, Barbade
10. Gouvernement de la Barbade, Rapport sur l'état de l'environnement 2000
11. Gouvernement de la Barbade, Loi de 1998 sur le contrôle de la pollution marine
12. Gouvernement de la Barbade, Loi de 2000 sur la gestion des zones côtières
13. Gouvernement de la Barbade, Tableau des concentrations interdites 2023
14. Gouvernement de la Barbade, Loi de 2020 sur la planification et le développement (modifiée)
15. PNUE 2011, Résumé national sur l'environnement, Belize
16. Gouvernement du Belize, Loi de 2011 sur la protection de l'environnement
17. Gouvernement du Belize, Règlement de 2009 sur la protection de l'environnement (limitation des effluents) (amendement)
18. Gouvernement du Belize, Loi de 1998 sur la gestion des zones côtières
19. Gouvernement de la Grenade, Loi de 2008 sur l'Autorité nationale de l'eau et de l'assainissement (amendement)
20. Gouvernement de la Grenade, Politique de gestion intégrée des zones côtières pour la Grenade, Carriacou et la Petite Martinique 2015
21. Gouvernement de la Grenade, Loi de 2019 sur la gestion intégrée des zones côtières
22. Gouvernement de la Grenade, Règlement de 2013 sur les pêcheries (zones de protection marine)
23. Gouvernement de la Grenade (2020), Politique nationale de l'eau de la Grenade 2020
24. Gouvernement du Guyana, Rapport sur l'état de l'environnement 2016
25. Gouvernement du Guyana, Loi de 1996 sur la protection de l'environnement
26. Prudent-Phillip 2013 - Rapport d'évaluation pour certains pays concernant le Protocole relatif à la pollution due à des sources et activités terrestres
27. Gouvernement du Guyana, Règlement de 2000 sur la protection de l'environnement (qualité de l'eau)

28. Gouvernement du Guyana, Loi de 2011 sur les zones protégées
29. Autorité nationale de conservation des ressources, Rapport national sur l'intégration de la gestion des bassins versants et des zones côtières en Jamaïque 2001
30. Gouvernement de la Jamaïque, Loi de 1991 sur l'Autorité nationale de conservation des ressources
31. Gouvernement de la Jamaïque, Règlement de 2013 sur la conservation des ressources nationales (eaux usées et boues)
32. Gouvernement de la Jamaïque, Loi sur la pêche (2018),
33. Gouvernement de Sainte-Lucie, Profil environnemental de Sainte-Lucie 2005
34. PNUE 2010, Résumé national de l'environnement, Sainte-Lucie
35. Gouvernement de Sainte-Lucie, Loi de 1999 sur l'Autorité nationale de conservation
36. Bureau de normalisation de Sainte-Lucie, Lignes directrices pour la qualité des eaux récréatives (SLNS 83 : 2016)
37. Gouvernement de Sainte-Lucie, Règlement de 1978 sur la santé publique (contrôle de la qualité de l'eau)
38. Gouvernement de Trinidad-et-Tobago, Loi de 2000 sur la gestion de l'environnement
39. Gouvernement de Trinidad-et-Tobago, Règles de 2019 sur la pollution de l'eau
40. Autorité de la ressource en eau, 2001 - Rapport national sur l'intégration de la gestion des bassins versants et des zones côtières à Trinidad-et-Tobago
41. Gouvernement de Trinidad-et-Tobago, Politique de gestion intégrée des zones côtières et plan d'action 2024
42. Département de protection de l'environnement de la Floride, <https://floridadep.gov/rcp/rcp/content/floridas-coral-reefs>, <https://floridascoralreef.org/>
43. Gouvernement des États-Unis d'Amérique, Clean Water Act, Titre 33 sur la Navigation et les eaux navigables
44. Gouvernement des États-Unis d'Amérique, Loi sur l'eau potable
45. Gouvernement des États-Unis d'Amérique, Loi relative à la protection du milieu marin, la Recherche et les Sanctuaires (Ocean Dumping Act)
46. Agence de protection de l'environnement des États-Unis, Registre de la qualité de l'eau
47. État de Floride, chapitre 62-302, Normes de qualité des eaux de surface
48. Union européenne, DIRECTIVE DU CONSEIL du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (91/271/CEE)
49. ANZECC & ARMCANZ 2000, lignes directrices australiennes et néo-zélandaises pour la qualité de l'eau douce et marine, Conseil australien et néo-zélandais de l'environnement et de la conservation et Conseil de l'agriculture et de la gestion des ressources d'Australie et de Nouvelle-Zélande, Canberra.
50. Han, Z., Zhang, J., Su, J., Zheng, Z., Lu, S., Zhou, W., Fu, J., 2021. Étude sur la comptabilisation de la quantité totale de polluants entrant dans le bassin de la rivière qinghe. E3S Web de conférences 271, 1–5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127102001>
51. Nura Bello, Nor Rohaizah Jamil, Ley Juen Looi, Keng Yap Ng, Estimation de la charge polluante et projection de l'objectif de réduction de la charge (LRT) pour l'allocation de la

Criterios y normas regionales para las cargas de nitrógeno y de fósforo presentes en los residuos de aguas residuales domésticas e industriales

carga diaria máxima total (TMD) en los ríos tropicales, Indicadores ambientales y de sostenibilidad, Volumen 22, 2024

52. Acuerdo 058 : 1997. Normas técnicas de las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores y alcantarillado sanitario. http://www.chmhonduras.org/phocadownloadpap/regional_sps/LEGISLACION/normas-tecnicas-de-las-descargas-de-aguas-residuales.pdf
53. Acuerdo Ejecutivo 003 : 2020. Reglamento Nacional de Descarga y Reutilización de Aguas Residuales. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. <https://www.tsc.gob.hn/biblioteca/index.php/reglamentos/1016-reglamento-nacional-de-descarga-y-reutilizacion-de-aguas-residuales>
54. Acuerdo Gubernativo 12 : 2011. Reglamento de descargas de aguas residuales en la cuenca del lago de Atitlán. <http://www.copresam.gob.gt/wp-content/uploads/2021/01/Acuerdo-Gubernativo-12-2011-1.pdf>
55. Acuerdo Gubernativo 236 : 2006. « Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos ». Presidencia de la Republica. Guatemala. 17 pages.
56. Acuerdo Gubernativo 254 : 2019. Reformas del Acuerdo Gubernativo 236-2006. Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y la disposición de lodos. Guatemala. 4 pages. <https://sgp.gob.gt/wp-content/uploads/2019/11/AG-254-2019.pdf>
57. Acuerdo Gubernativo 328 : 2009. Política para el Manejo Integral de las Zonas Marino Costeras de Guatemala. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. ISBN :978-9929-554-05-4. http://www.segeplan.gob.gt/downloads/clearinghouse/politicas_publicas/Recursos%20Naturales/Pol%C3%ADtica%20Marino%20Costera.pdf
58. Caviedes, V., Arenas, P. y Barragán, J. M. (2021). Avances para el manejo costero integrado en el Caribe de Guatemala. Revista de Ciencias Ambientales (Trop. J. Environ. Sci.) e-ISSN : 2215-3896. (Julio-Diciembre, 2021). Vol 55(2) : 271-294.
59. Decreto 21 : 2017. Reglamento que establece las disposiciones para el vertido de aguas residuales. Nicaragua. 48 pages. <http://www.inaa.gob.ni/sites/default/files/inline-files/Decreto%2021-2017.pdf>
60. Decreto 29 : 2019. Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales. https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/108999/135096/F745287760/29_2019_EL_SALVADOR.pdf
61. Decreto 50 : 2018. modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macrocuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=85084
62. Decreto 104 : 1993. Ley General del Ambiente <https://observatoriop10.cepal.org/es/instrumento/ley-general-ambiente-decreto-no-104-1993>

63. Decreto 109 : 2015. Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía. <https://vlex.es/vid/decreto-109-2015-17-569409846>
64. Decreto 181 : 2009. Ley General de Aguas. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/ley-general-de-aguas-2009.pdf
65. Decreto 883 : 2005. Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos. (www.scribd.com/document/261599762/Decreto-883-Version-2005#). 23 pp.
66. Decreto 1076 : 2015. Modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
67. Decreto 1541 : 1978. Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1250>
68. Decreto 1594:1984. Reglamenta parcialmente el Decreto 2811:1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=18617
69. Decreto 1640:2012. Se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=49987
70. Decreto 3466. Mediante el cual se crea el Ministerio del Poder Popular de Atención de las Aguas dice que Este documento se encuentra en proceso de transcripción...
71. Decreto 3930 : 2010. Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1096%20-%202000.pdf>
72. Decreto 4728:2010. Modifica parcialmente el Decreto 3930:2010. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=41009
73. Decreto 34431-MINAE-S : 2008. Reglamento del Canon Ambiental por Vertidos. <https://www.aya.go.cr/centroDocumetacion/catalogoGeneral/Decreto%20N%C2%BA%2034431-MINAE-S%20Reglamento%20del%20Canon%20Ambiental%20por%20Vertidos.pdf>
74. Decreto Ejecutivo 33601-MINAE-S : 2007. Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. <http://www.regenciaquimica.ucr.ac.cr/sites/default/files/33601-s-minae.pdf>
75. Decreto Ejecutivo 36304 S-MINAET : 2010. Reforma Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales y Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=69337&nValor3=83248&strTipM=TC
76. Decreto Ley 68 : 1986. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. República de Guatemala. https://www.preventionweb.net/files/27701_gtleyproteccionmedioambiente6886%5B1%5D.pdf

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

77. Decreto Ley 212 : 2000. Gestión de la zona costera. Publicado en : Gaceta Oficial Ordinaria n° 68. Cuba.
78. Decreto Ley 2811 : 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Decreto-2811-de-1974.pdf>
79. Decreto Nacional 2667 : 2012. Reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=51042#0>
80. Decreto Supremo 90 : 2000. Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. Manual de Aplicación. <https://vlex.cl/vid/contaminantes-liquidos-continentales-243331074> y http://www.ingeachile.cl/descargas/normativa/residuos_industriales_liquidos/manual_aplicacion_DS_90.pdf
81. Directiva 15 : 1998/CEE. Por la que se modifica la Directiva 91/271/CEE del Consejo en relación con determinados requisitos establecidos en su anexo I. <https://www.boe.es/doue/1998/067/L00029-00030.pdf> <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1998-80424>
82. Directiva 60 : 2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2000-82524>
83. Directiva 271 : 1991/CEE. Sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. CEE, 133 p.
84. https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/03_Manual_Directiva_91_271_CEE_tcm30-214069.pdf
85. Directiva 676 : 1991 de la CEE. Sobre protección de las aguas contra la contaminación Producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/04_Manual_Directiva_91_676_CEE_tcm30-214070.pdf
86. DOF 06-01 : 2020. « Ley Nacional de Aguas ». Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. Mexique. 112 pages.
87. DOF 08-01 : 1986. « Ley Federal del Mar ». Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios, Centro de Documentación, Información y Análisis. México, 11 pp.
88. IARNA/URL : 2012. "Perfil ambiental de Guatemala 2010 – 2012. Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo". Guatemala. Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente/Universidad Rafael Landívar e Instituto de Incidencia Ambiental.
89. Ley 23 : 1973. Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y protección al medio ambiente y se dictan otras disposiciones. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=9018

90. Ley 41 : 1998. Ley General del Ambiente.
91. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28131_A/GacetaNo_28131a_20161004.pdf
92. Ley 64 : 2000. Ley General sobre medio ambiente y recursos naturales. República Dominicana, 119 pages. <https://ambiente.gob.do/wp-content/uploads/2016/09/Ley-No-64-00.pdf>
93. Ley 99:1993. Ley General Ambiental de Colombia. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/marcos-regulatorios/ley-general-ambiental-de-colombia-ley-99-de-1993>
94. Ley 150 : 2022. (GOC-2022-625-058). « Ley del Sistema de los Recursos Naturales y Medio Ambiente ». Gaceta Oficial 58 Ordinaria de 2022. Acuerdo IX-129 de 2022 de Asamblea Nacional de Poder Popular.
95. <https://www.boe.es/buscar/pdf/1986/BOE-A-1986-10638-consolidado.pdf>. 172 pages.
96. Ley 217 : 2014. Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/92445/107678/F810378355/NIC92445.pdf>
97. Ley 620 : 2007. Ley General de Aguas Nacionales. Publicada en : La Gaceta n° 169. Nicaragua, 86 p. https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/reglamento-ley-de-agua-ni.pdf
98. Ley 690 : 2009. Desarrollo de las Zonas Costeras. Nicaragua. <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/92484/107780/F-981652206/NIC92484.pdf>
99. Ley 5395 : 1973. Ley General de Salud. <https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2015/ley-395.pdf>
100. Ley 7554 : 1995. Ley Orgánica del Ambiente.
101. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=27738&nValor3=93505&strTipM=TC
102. Ley 7788 : 2010. Ley de Biodiversidad.
103. <https://cidicer.so.ucr.ac.cr/sites/default/files/content/Ley%20de%20Biodiversidad.pdf>
104. Ley 8839 : 2010. Gestión Integral de Residuos. Costa Rica. 42 pp. <https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2015/LEY-8839.pdf>
105. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (LGEEPA) de 1998. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
106. Lucha contra la eutrofización en el mar Báltico. Informe especial.
107. https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_03/SR_BALTIC_ES.pdf
108. NA-CACS : 2012. Norma Ambiental de calidad de aguas superficiales y costeras. <https://ambiente.gob.do/files/Norma-Ambiental-de-Calidad-de-Aguas-Superficiales-y-Zonas-Costeras.pdf>
109. NA-CDAS (2012). Norma Ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillados sanitarios y aguas costeras. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. República Dominicana, 27 p. . <https://ambiente.gob.do/files/Norma-Ambiental-sobre-Control-de-Descargas-a-Aguas-Superficiales-alcantarillado-sanitario-y-aguas-costeras.pdf>

110. NC 27:2012. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y alcantarillado. Especificaciones. Norma Cubana. Oficina Nacional de Normalización, Cuba. 14 pp.
111. NC 521 : 2007. Vertimiento de aguas residuales a la zona costera y aguas marinas. Especificaciones. Norma Cubana Oficina Nacional de Normalización, Cuba.14 p.
112. NOM-001-SEMARNAT : 1996. « Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales ». Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Mexique. 35 p.
<https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3290/1/nom-001-semarnat-1996.pdf>.
113. NOM-001-SEMARNAT : 2021. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores. Mexique 19 p.
<https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2022/03/DOF-NOM-001-SEMARNAT-2021.pdf>
114. NTON 05007-98 : 2000. Norma para la clasificación de los recursos hídricos. Publicada en : La Gaceta n° 30. Nicaragua.
115. [http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/1A3A99B77290B980062573DF00594022?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/1A3A99B77290B980062573DF00594022?OpenDocument)
116. Real Decreto 509:1996. Establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
<https://www.murciasalud.es/docume>
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-27963nts/20124/3475143/A12038-12041.pdf/8f1e743e-63d3-8669-c6e0-2031169711d0?t=1651951445245>
117. Real Decreto 849:1986. Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de Aguas.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1986-10638>
<https://www.boe.es/eli/es/rd/1986/04/11/849>
118. Real Decreto 2116:1998. Por el que se modifica el Real Decreto 509:1996.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1998-24166>
119. Real Decreto Ley 11:1995. Por el cual se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
120. Reglamento DGNTI-COPANIT 35: 2019. Medio ambiente y protección de la salud. Seguridad. Calidad del agua. Descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de aguas continentales y marinas
https://www.asep.gob.pa/wp-content/uploads/agua/legislacion/dgnti_35-2019.pdf
121. Reglamento RTS 13,05.01:2018. Reglamento Técnico Salvadoreño. Agua. Aguas residuales. Parámetros de calidad de aguas residuales para descarga y manejo de lodos residuales. 45 p. 18_6510_00_s.pdf.
122. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35 : 2000. Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
https://www.asep.gob.pa/wp-content/uploads/agua/legislacion/dgnti_35-2000.pdf
123. Resolución 0883 : 2018. Establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas marinas, y se dictan otras disposiciones.
<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-0883-de-2018.pdf>

124. Resolución 222 : 2002. Por la cual se establece el Padrón de Calidad de las Aguas en el Territorio Nacional. Paraguay. 6 p. https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/05/Resolucion_222_02-Padr%C3%B3n-de-calidad-de-las-aguas.pdf
125. Resolución 255 : 2006. Por la cual se establece la clasificación de las aguas superficiales de la República del Paraguay. 1 p. https://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2019/05/9-RESOLUCION-255_06-POR-LA-CUAL-SE-ESTABLECE-LA-CLASIFICACION-DE-LAS-AGUAS-SUPERFICIALES.pdf
126. Resolución 501 : 2022. Modifica y adiciona la Resolución 0883 de 2018. https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/pdf/resolucion_minambienteds_0501_2022.pdf
127. Resolución 0631 : 2015. Establece los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones. https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_631_de_2015_ministerio_de_ambiente_y_desarrollo_sostenible.aspx#/
128. Totic M, Martins F, Lonin S, Izquierdo A, Restrepo JD (2019) Une méthode pratique pour fixer des objectifs de qualité des eaux côtières : Harmonisation des limites de rejet terrestres avec les seuils des écosystèmes marins. *Politique maritime* 108 (103641).
129. Totic M, Restrepo JD, Izquierdo A, Lonin S, Martins F, Escobar R (2018) Une approche intégrée pour l'évaluation des charges de pollution d'origine terrestre dans la zone côtière démontrée dans la baie de Cartagena, en Colombie. *Sciences estuariennes, côtières et du plateau continental* 211 : 217-226.
130. Totic M (2019) Modélisation hydrodynamique et de la qualité de l'eau dans la baie de Cartagena, Colombie, comme méthode de fixation d'objectifs pour la politique sur les rejets terrestres dans la zone côtière. Thèse de doctorat, Université de Cadix, Espagne, Département de physique appliquée, 156 p.
131. Elser, J.J., Bracken, M.E.S., Cleland, E.E., Gruner, D.S., Harpole, W.S., Hillebrand, H., Ngai, J.T., Seabloom, E.W., Shurin, J.B. et Smith, J.E. (2007), Analyse mondiale de la limitation de l'azote et du phosphore des producteurs primaires dans les écosystèmes d'eau douce, marins et terrestres. *Lettres d'écologie*, 10 : 1135-1142. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01113.x>
132. Yang XE, Wu X, Hao HL, He ZL. Mécanismes et évaluation de l'eutrophisation de l'eau. *J Zhejiang Univ Sci B*. 2008 Mar;9(3):197-209. doi: 10.1631/jzus.B0710626. PMID: 18357622; PMCID : PMC2266883.

ANNEXE I

ACTIVITÉ 2 : QUESTIONNAIRE

SECTION C : CADRE LÉGISLATIF NATIONAL POUR LES CRITÈRES ET NORMES NUTRITIONNELS CONCERNANT LES CHARGES D'AZOTE ET DE PHOSPHORE PROVENANT DES REJETS INDUSTRIELS ET DOMESTIQUES

1. a) Votre pays dispose-t-il de règles/critères/normes pour les rejets d'eaux usées dans les masses d'eau intérieures ?
Oui Non En préparation Je ne sais pas
- b) Si oui,
- i. Comprend-il des limites et/ou des charges maximales admissibles pour les éléments nutritifs (en particulier pour l'azote et le phosphore) ? Par exemple l'azote total, les nitrates, les nitrites, l'ammoniac, le phosphore total, les phosphates réactifs, etc. Veuillez cocher les cases correspondantes ci-dessous.
- Oui Non Limites maximales permises seulement Chargement seulement
- ii. Indiquer si, dans les règles/critères/normes de décharge, il y a une distinction/différenciation entre les limites maximales admissibles et/ou la charge pour les différents indicateurs, en fonction de :
- L'utilisation ou la classification de l'organisme récepteur
 Le type d'eaux usées à déverser
 Autres distinctions ou classifications. Veuillez préciser :
- _____
- _____
2. a) Votre pays dispose-t-il de règles/critères/normes pour les rejets d'eaux usées dans les zones marines côtières ?
Oui Non En préparation Je ne sais pas

- b) Si oui,
- i. Comprend-il des limites maximales admissibles pour les éléments nutritifs et/ou la charge (en particulier pour l'azote et le phosphore) ? Par exemple, l'azote total, les nitrates, les nitrites, l'ammoniac, le phosphore total, les phosphates réactifs, etc. Veuillez cocher les cases correspondantes ci-dessous.

Oui Non Limites maximales permises seulement Je ne sais pas

- ii. Indiquer si, dans les normes/critères de décharge, il existe une distinction/différenciation entre les limites maximales admissibles et/ou la charge pour les différents indicateurs, en fonction de :

- L'utilisation ou la classification des masses d'eau marines côtières
- Le type d'eaux usées à déverser
- Autres distinctions ou classifications. Veuillez préciser :

- (a) Veuillez envoyer un site web ou des références bibliographiques où vous pouvez trouver les règles/critères/normes mentionnés ci-dessus (vous pouvez également les joindre à l'enquête au format numérique).

Nom du document	Site web ou référence bibliographique où le document peut être consulté

3. Si la réponse est « Non » à 1. ou 2. ci-dessus, veuillez préciser (vous pouvez inclure plus d'une option).

- Des règles/critères/normes de décharge d'autres pays ou régions sont utilisés
Veuillez indiquer le pays

- Les éléments nutritifs de grand d'intérêt ne sont pas réglementés dans les règles/critères/normes pour les rejets.

4. Votre pays a-t-il des règles/lignes directrices/réglementations pour l'utilisation des engrais inorganiques dans l'agriculture ?

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

Oui Non En préparation Je ne sais pas

- a) Si la réponse est « Oui », veuillez envoyer le site web de l'institution responsable dans votre pays de la réglementation de l'utilisation des engrais inorganiques dans l'agriculture, ainsi que d'autres références bibliographiques de documents nationaux liés au sujet (vous pouvez également le joindre à l'enquête au format numérique)

Nom de l'institution / du document	Site web ou référence bibliographique où l'institution/le document peut être consulté

- b) Si la réponse est « Non », veuillez préciser (peut inclure plus d'une option).

- Des normes, des lignes directrices et des règlements sont utilisés pour l'utilisation d'engrais inorganiques provenant d'autres pays ou régions.
- L'utilisation d'engrais inorganiques dans le pays n'est pas considérée comme importante.
- Ce n'est pas la priorité du pays de réglementer l'utilisation des engrais inorganiques dans le pays.

ANNEXE II

ANALYSE STATISTIQUE

Une analyse statistique simple a été effectuée sur les données accumulées dans cette étude pour les limites de rejet des eaux usées domestiques dans les zones côtières littorales et marines. Les données sélectionnées dans le tableau ci-dessous sont alignées sur les éléments nutritifs proposés, l'azote total et le phosphore total, obtenus ci-dessus et comprennent au moins une valeur pour ces paramètres.

Pays	P ou TP (mg/L)	N ou TN (mg/L)
Barbade (Classe 1)	1	5
Barbade (Classe 2)	10	45
Jamaïque (autres usines)	-	10
Sainte-Lucie	1	5
Colombie	0.4	1
Cuba (Classe A)	5	-
Cuba (Classe C)	7	-
Guatemala (2024)	40	150
Honduras	5	-
Mexique	15	25
Nicaragua (Sanitaire)	15	45
Nicaragua (Domestique)	10	30
Le Panama	10	15
Venezuela	10	40

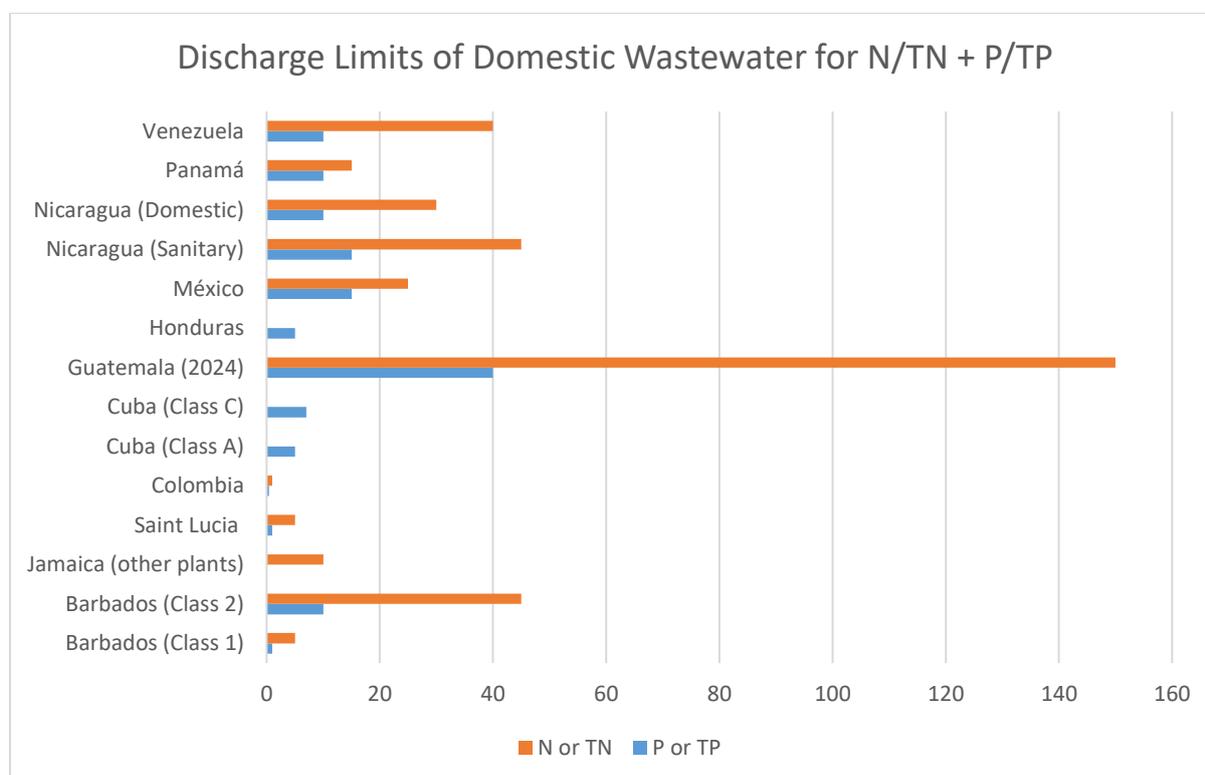


Figure 2 - Graphique à barres des eaux usées domestiques. Limites des rejets des éléments nutritifs proposés

Critères et normes régionaux pour les charges d'azote et de phosphore présents dans les rejets d'eaux usées domestiques et industrielles

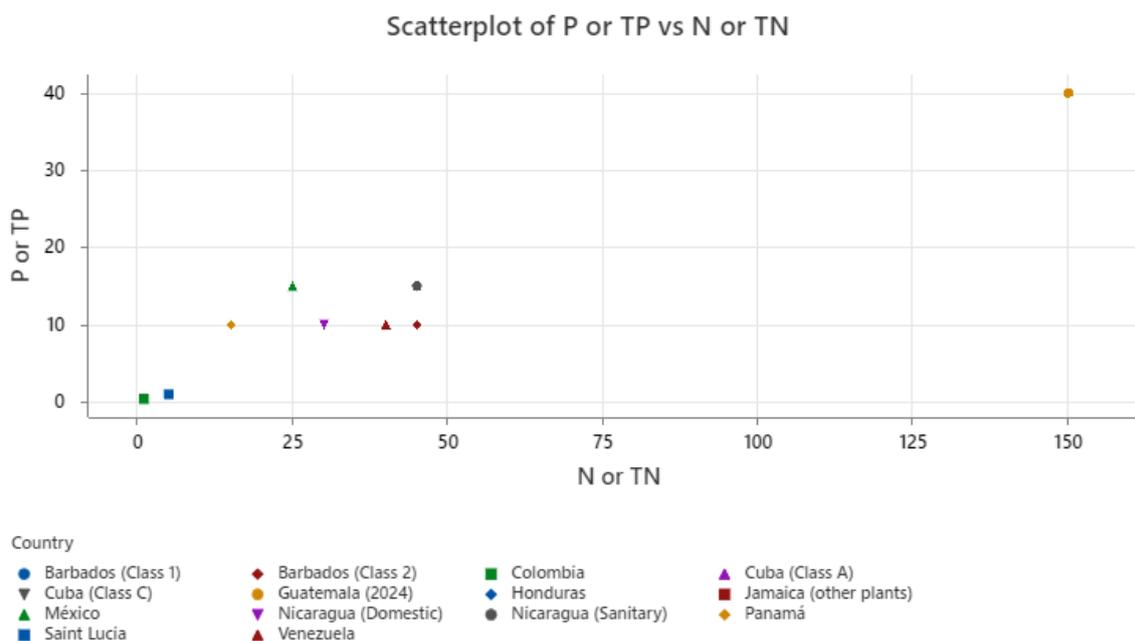


Figure 3 - Graphique de dispersion des limites de rejet d'eaux usées domestiques pour les éléments nutritifs proposés

Statistiques

Variable	Nombre			Moyen	StDev	Minimum	Médian	Maximum
	total	N	N*					
N ou TN	14	11	3	33.7	41.9	1.0	25.0	150.0
P ou TP	14	13	1	9.95	10.26	0.40	10.00	40.00

D'après les données ci-dessus, on observe que le moyen (moyenne) de TN est de 33,7 et que le TP est de 9,95, ce qui reflète le fait qu'il y a généralement des valeurs plus élevées pour l'azote que pour le phosphore. L'écart-type mesure la dispersion des données par rapport à la moyenne. Les valeurs de cette statistique montrent que pour TN 41,9 et TP 10,26, il y a une plus grande dispersion de la valeur moyenne entre l'azote total et le phosphore total. Cela est également illustré par les valeurs minimale, médiane (moyenne) et maximale. Il y a une fourchette de valeurs beaucoup plus grande dans TN (1 à 150) que dans TP (0,4 à 40). D'une manière générale, dans les pays où il existe des limites de rejet d'eaux usées domestiques pour les paramètres des éléments nutritifs dont l'inscription à l'Annexe III est proposée, les valeurs de phosphore total sont très similaires avec une fourchette plus petite. Cependant, les valeurs de l'azote total varient davantage et possèdent une fourchette nettement plus large.