

LA CHARGE EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS ET LES PROLIFÉRATIONS D'ALGUES NUISIBLES

UNE ANALYSE MONDIALE SUR
LES SOLUTIONS MISES EN PLACE PAR
LES GOUVERNEMENTS, LES ONG ET LES BÉNÉVOLES

ETIENNE FOULON & ALAIN N. ROUSSEAU

Commission internationale mixte



Webinaire CentrEau Heb'd'Eau, 20 août 2020, de 13 h à 13 h 30



**IN
RS**

Institut national
de la recherche
scientifique

Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et
proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux

Pour la Commission internationale mixte

Éclairer et étayer des recommandations
pour le secteur de la baie Mississquoi du
lac Champlain et le lac Memphrémagog



Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Problème mondial

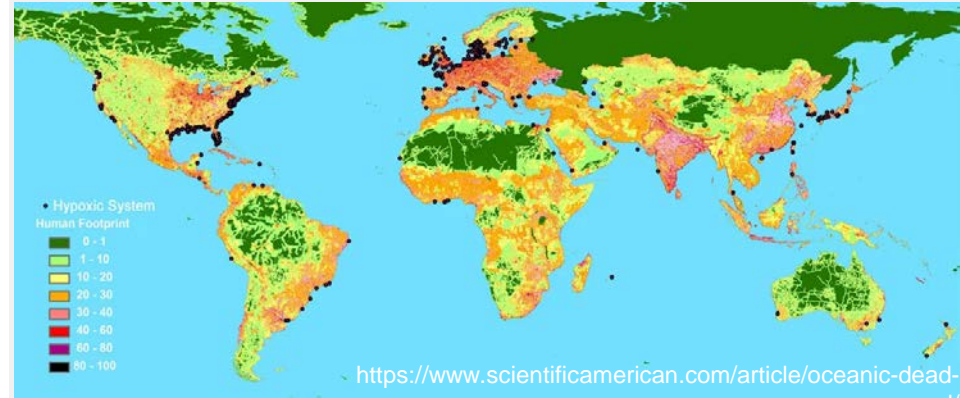
Zones côtières internationales

Au moins 816 zones ayant une certaine forme d'eutrophisation ou de surcharge en éléments nutritifs.

Parmi ces zones, 481 sont hypoxiques.

Greenhalgh et Selman, 2011

Zones mortes océaniques (Biello, 2008) – forte corrélation avec l'empreinte humaine



Contexte et objectif

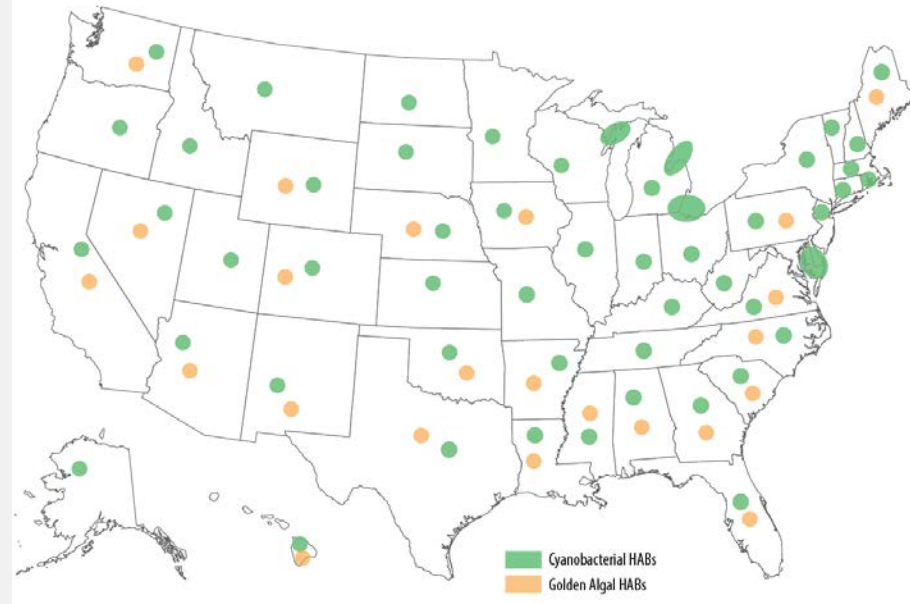
Charge en éléments nutritifs et
proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Problème mondial

États-Unis d'Amérique

50 états sont touchés par les HAB

Cyanobactéries (algues bleu-vert)
Primnesium parvum (algues dorées)



Répartition généralisée de certaines HAB d'eau douce aux É.-U. (CRS, 2018)

Contexte et objectif

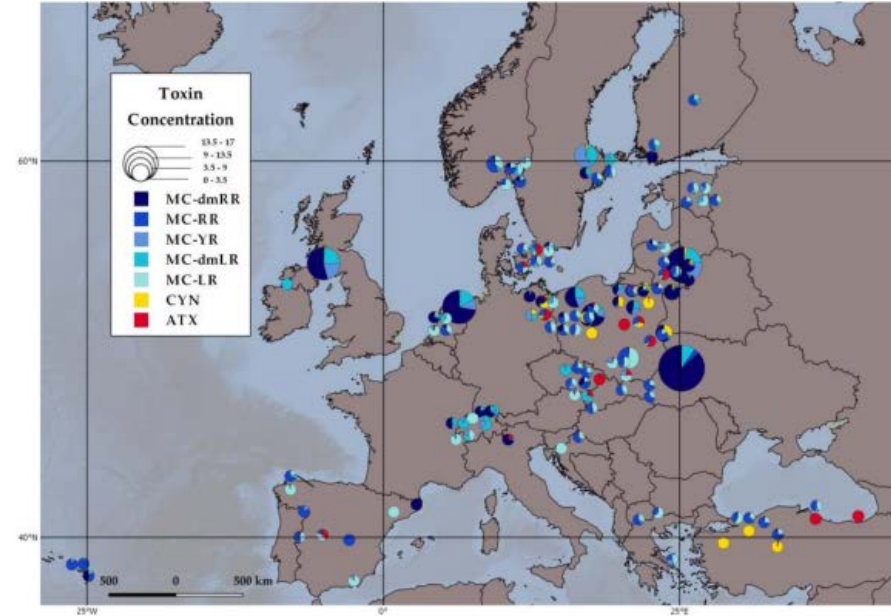
Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Problème mondial

Europe

Problème répandu, principalement en raison de la pollution par les nitrates

But de l'évaluation des toxines (369) dans les lacs à l'échelle de l'Europe

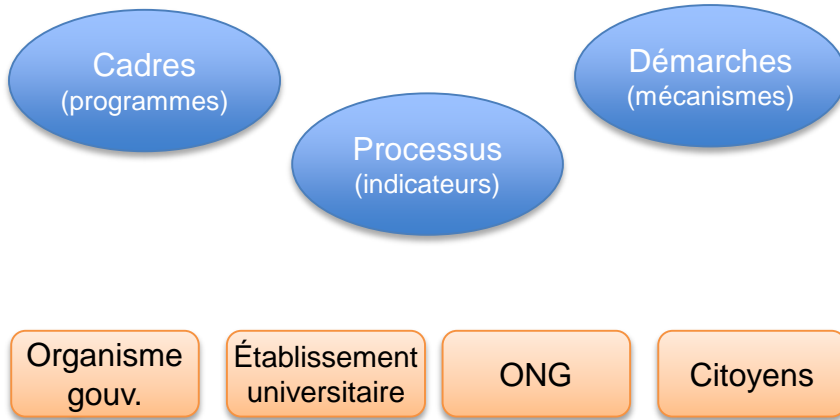


Concentrations de toxines dans les 137 lacs utilisées dans les analyses statistiques (Mantzouki *et coll.*, 2018)

Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et
proliférations d'algues nuisibles (PAN)

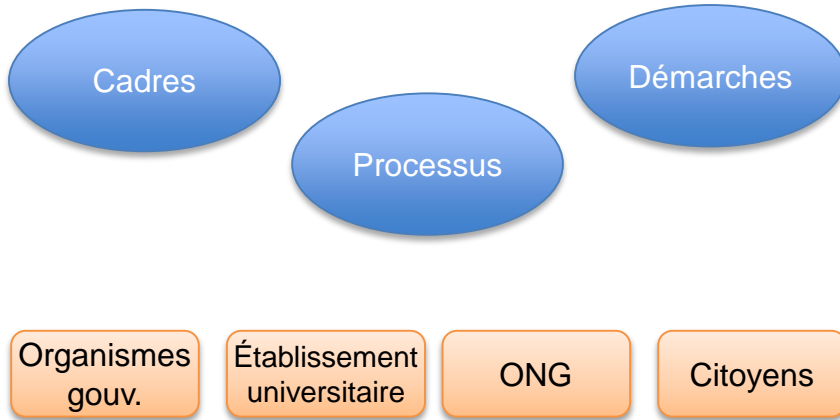
Recension des écrits internationaux



Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et
proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux



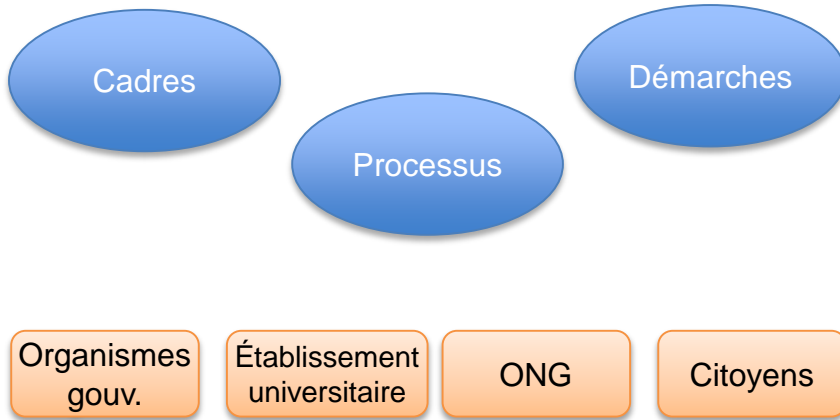
Encadrer l'examen

À quel moment le problème a-t-il été observé?

Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux



Encadrer l'examen

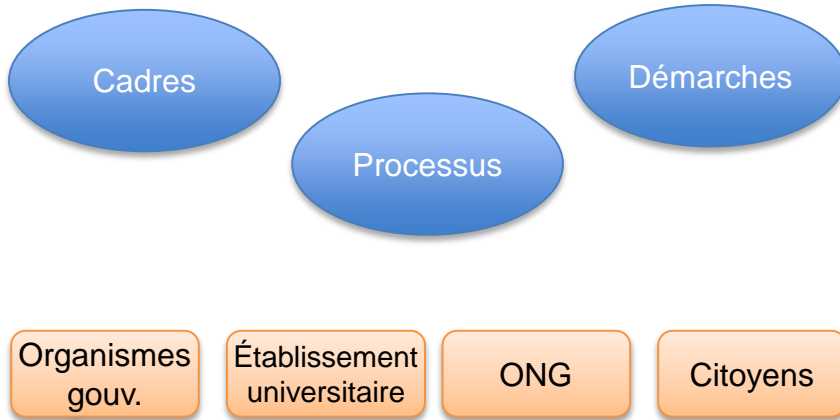
À quel moment le problème a-t-il été observé?

Quelles sont les recherches qui ont été effectuées pour déterminer s'il existait bel et bien un problème à étudier?

Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux



Encadrer l'examen

À quel moment le problème a-t-il été observé?

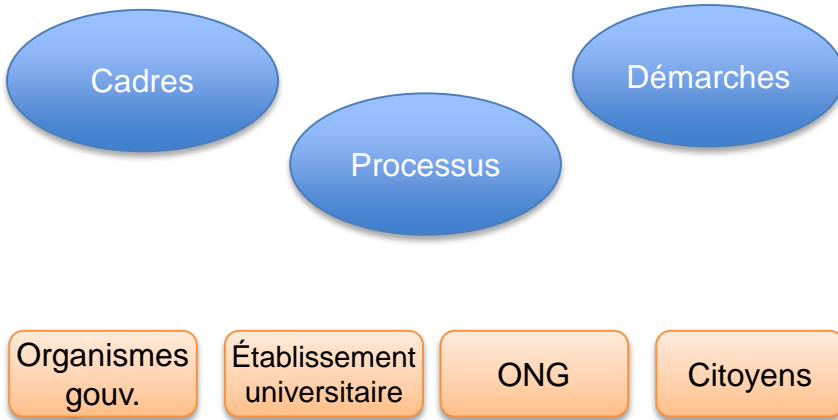
Quelles sont les recherches qui ont été effectuées pour déterminer s'il existait bel et bien un problème à étudier?

Quelles sont les mesures d'atténuation qui ont été utilisées pour résoudre le problème?

Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux



Encadrer l'examen

À quel moment le problème a-t-il été observé?

Quelles sont les recherches qui ont été effectuées pour déterminer s'il existait bel et bien un problème à étudier?

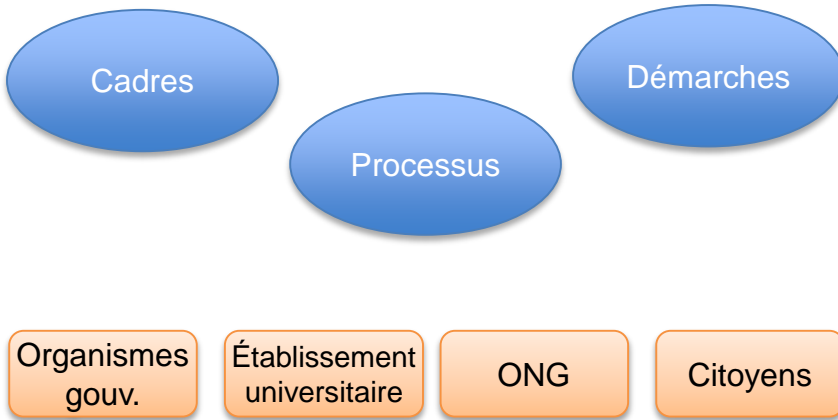
Quelles sont les mesures d'atténuation qui ont été utilisées pour résoudre le problème?

Comment les mesures ont-elles été choisies?
Depuis combien de temps ces mesures sont-elles utilisées?

Contexte et objectif

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux



Encadrer l'examen

À quel moment le problème a-t-il été observé?

Quelles sont les recherches qui ont été effectuées pour déterminer s'il existait bel et bien un problème à étudier?

Quelles sont les mesures d'atténuation qui ont été utilisées pour résoudre le problème?

Comment les mesures ont-elles été choisies?
Depuis combien de temps ces mesures sont-elles utilisées?

Ont-elles été efficaces?

Comment leur « efficacité » a-t-elle été déterminée?

Matériel et méthode

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)



Problèmes rencontrés dans l'ensemble des 12 études de cas

- Efflorescences nuisibles, activités récréatives limitées, charge interne de P, mortalité massive de poissons, fermeture de l'eau potable

Matériel et méthode

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)



Problèmes rencontrés dans l'ensemble des 12 études de cas

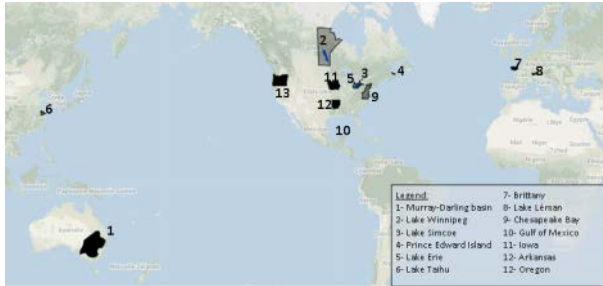
- Efflorescences nuisibles, activités récréatives limitées, charge interne de P, mortalité massive de poissons, fermeture de l'eau potable

Méthodes réglementaires

- Objectifs de réduction (TMDL), gestion plus rigoureuse des eaux pluviales et des eaux usées, interdiction de l'épandage hivernal d'engrais, politique axée sur le principe d'aucune perte nette dans les zones humides, critères numériques pour les éléments nutritifs

Matériel et méthode

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)



Problèmes rencontrés dans l'ensemble des 12 études de cas

- Efflorescences nuisibles, activités récréatives limitées, charge interne de P, mortalité massive de poissons, fermeture de l'eau potable

Méthodes réglementaires

- Objectifs de réduction (TMDL), gestion plus rigoureuse des eaux pluviales et des eaux usées, interdiction de l'épandage hivernal d'engrais, politique axée sur le principe d'aucune perte nette dans les zones humides, critères numériques pour les éléments nutritifs

Méthodes fondées sur des incitatifs

- Mise hors service des terres, certification de l'intendance, échange de crédits de qualité de l'eau, incitatifs au rendement, incitatifs à l'application de PGB dans les polices d'assurance, enchères de conservation, taxes, droits ou surtaxes

Matériel et méthode

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)



Problèmes rencontrés dans l'ensemble des 12 études de cas

- Efflorescences nuisibles, activités récréatives limitées, charge interne de P, mortalité massive de poissons, fermeture de l'eau potable

Méthodes réglementaires

- Objectifs de réduction (TMDL), gestion plus rigoureuse des eaux pluviales et des eaux usées, interdiction de l'épandage hivernal d'engrais, politique axée sur le principe d'aucune perte nette dans les zones humides, critères numériques pour les éléments nutritifs

Méthodes fondées sur des incitatifs

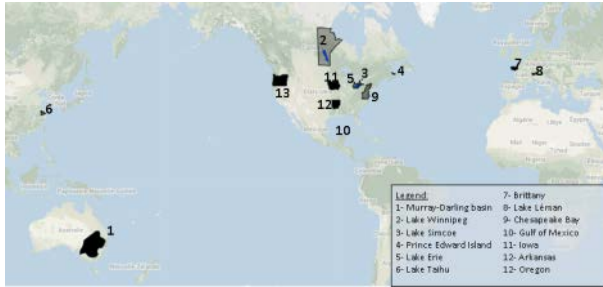
- Mise hors service des terres, certification de l'intendance, échange de crédits de qualité de l'eau, incitatifs au rendement, incitatifs à l'application de PGB dans les polices d'assurance, enchères de conservation, taxes, droits ou surtaxes

Gestion et atténuation des risques

- Plans de gestion des éléments nutritifs (PAEF), plans de protection de l'eau potable, systèmes d'alerte rapide, programme de surveillance des algues, analyse des cyanotoxines

Matériel et méthode

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)



Problèmes rencontrés dans l'ensemble des 12 études de cas

- Efflorescences nuisibles, activités récréatives limitées, charge interne de P, mortalité massive de poissons, fermeture de l'eau potable

Méthodes réglementaires

- Objectifs de réduction (CQMT), gestion plus rigoureuse des eaux pluviales et des eaux usées, interdiction de l'épandage hivernal d'engrais, politique axée sur le principe d'aucune perte nette dans les zones humides, critères numériques pour les éléments nutritifs

Méthodes fondées sur des incitatifs

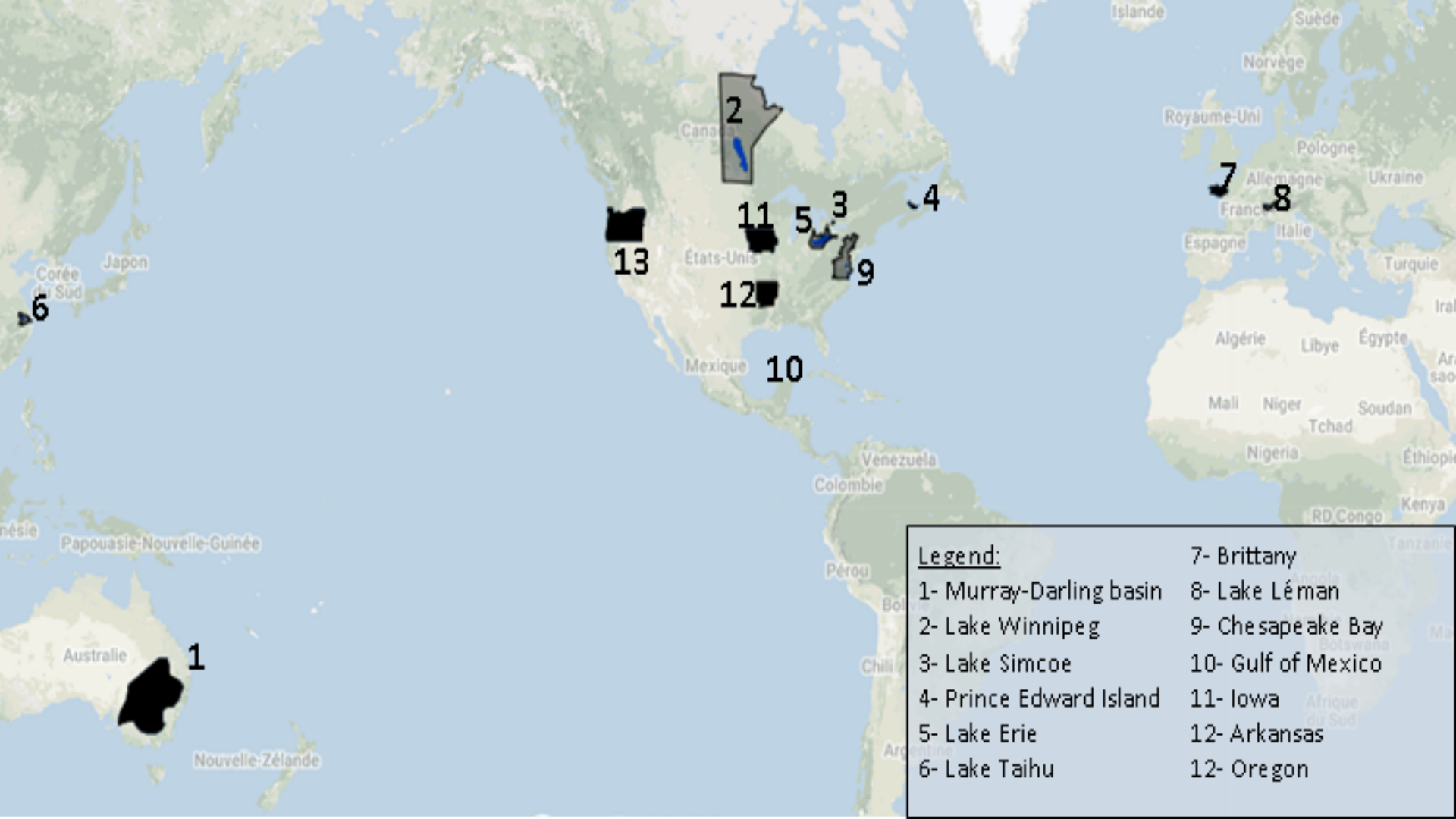
- Mise hors service des terres, certification de l'intendance, échange de crédits de qualité de l'eau, incitatifs au rendement, incitatifs à l'application de PGB dans les polices d'assurance, enchères de conservation, taxes, droits ou surtaxes

Gestion et atténuation des risques

- Plans de gestion des éléments nutritifs (ferme), plans de protection de l'eau potable, systèmes d'alerte rapide, programme de surveillance des algues, analyse des cyanotoxines

Activités de sensibilisation, de mobilisation et d'éducation

- Documents d'orientation sur les PGB, programmes d'éducation, activités de mobilisation de la collectivité, séminaires techniques, sondages d'opinion



- Legend:
- | | |
|-------------------------|--------------------|
| 1- Murray-Darling basin | 7- Brittany |
| 2- Lake Winnipeg | 8- Lake Léman |
| 3- Lake Simcoe | 9- Chesapeake Bay |
| 4- Prince Edward Island | 10- Gulf of Mexico |
| 5- Lake Erie | 11- Iowa |
| 6- Lake Taihu | 12- Arkansas |
| | 12- Oregon |

Matériel et méthode

Sommaire des leçons apprises – cinq thèmes



Les méthodes et leurs particularités

Matériel et méthode

Sommaire des leçons apprises – cinq thèmes



Les méthodes et leurs particularités

Mobiliser tous les intervenants et instaurer la confiance



Matériel et méthode

Sommaire des leçons apprises – cinq thèmes



Les méthodes et leurs particularités



Mobiliser tous les intervenants et instaurer la confia



© Can Stock Photo

Étudier les PGB en profondeur

Matériel et méthode

Sommaire des leçons apprises – cinq thèmes



Les méthodes et leurs particularités



Mobiliser tous les intervenants et instaurer la confia



Étudier les PGB en profondeur



Assurer le rendement

Matériel et méthode

Sommaire des leçons apprises – cinq thèmes



Les méthodes et leurs particularités



Mobiliser tous les intervenants et instaurer la confia



Étudier les PGB en profondeur



Assurer le rendement

Gouvernance et leadership



Matériel et méthode

Sommaire des leçons apprises – cinq thèmes



Les méthodes et leurs particularités



Complété d'un examen distinct pour veiller à ce qu'il y ait un nombre suffisant de cas saisis pour permettre une certaine généralisation

Mobiliser tous les intervenants et instaurer la confiance



Étudier les PGB en profondeur



Assurer le rendement

Gouvernance et leadership



Résultats

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	•	•	•			•	•
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	•	•		*		•	
<i>Lake Simcoe Prince Edward Island</i>	•	•	•	•	•		•
<i>Lake Erie Lake Tahiu</i>	•	•	•	•	•		•
<i>Brittany Lake Léman</i>	• ^{**}	•					•
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	•	•	•	•	•		•
<i>Gulf of Mexico Arkansas</i>	•	•	•	•			•
<i>Iowa</i>	•	•	•	•	• ^{***}	•	•
<i>State of Oregon</i>	•	•	•	•			

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	•	•	•			•	•
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	•	•		*		•	
<i>Lake Simcoe Prince Edward Island</i>	•	•	•	•	•		•
<i>Lake Erie</i>	•	•	•	•			•
<i>Lake Tahiu</i>	•	•	•	•	•		•
<i>Brittany</i>	•	•					•
<i>Lake Léman</i>	•**						•
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	•	•	•	•	•		•
<i>Gulf of Mexico Arkansas</i>	•	•	•	•			•
<i>Iowa</i>	•	•	•	•	•***	•	•
<i>State of Oregon</i>	•	•	•	•			

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Homogénéité globale du programme	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges	
		Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives		
Murray-Darling basin	•	Mise hors service des terres			•	
Lake Winnipeg Manitoba	•	Indemniser les propriétaires fonciers pour la « mise hors service » des zones sensibles en fonction de leur contribution à la dégradation de la qualité de l'eau				
Lake Simcoe	•				•	
Prince Edward Island	•				•	
Lake Erie	•	Taxés, droits ou surtaxes			•	
Lake Tahiu	•				•	
Brittany	•				•	
Lake Léman	•**	Exemples : des crédits d'impôt comme incitatifs pour mettre en place des PGB ou des stratégies de conservation, ou la perception de taxes liées à la pollution pour encourager l'adoption d'approches de réduction de la pollution (ou la réduction quantitative de l'utilisation)			•	
Chesapeake Bay watershed	•				•	
Gulf of Mexico Arkansas	•				•	
Iowa	•				•	
State of Oregon	•					

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	○	●	○			○	○
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	○	●		*		○	
<i>Lake Simcoe</i>	○	●	○	○			○
<i>Prince Edward Island</i>	○	●			○		○
<i>Lake Erie</i>	○	●	○	○			○
<i>Lake Tahiu</i>	○	●	○	○	○		○
<i>Brittany</i>	○	●					○
<i>Lake Léman</i>	○						○
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	○	●	○	○	○		○
<i>Gulf of Mexico Arkansas</i>	○	●	○	○			○
<i>Iowa</i>	○	●	○	○	○	○	○
<i>State of Oregon</i>	○	●	○	○			

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Philosophie globale identique
			Water Quality trading Performance incentives Insurance promoted BMPs Conservation auctions Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	○	●	Volonté d'améliorer l'environnement, pression par les pairs (tendance à mettre en œuvre les pratiques éprouvées par ses voisins) et, bien sûr, l'augmentation de la valeur marchande.
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	○	●	
<i>Lake Simcoe</i>	○	●	Faux sentiment d'homogénéité
<i>Prince Edward Island</i>	○	●	
<i>Lake Erie</i>	○	●	<ul style="list-style-type: none"> 4R Nutrient Stewardship Certification Program [programme des 4R]
<i>Lake Tahiu</i>	○	●	
<i>Brittany</i>	○	●	Encourage l'application d'une série de PGB axées sur l'utilisation de la bonne source d'éléments nutritifs (Right source) selon la bonne dose (Right rate) au bon moment (Right time) et au bon endroit (Right place)
<i>Lake Léman</i>	○	●	
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	○	●	<ul style="list-style-type: none"> Certifications de forêts et de fermes forestières
<i>Gulf of Mexico Arkansas</i>	○	●	
<i>Iowa</i>	○	●	<ul style="list-style-type: none"> Certification « Lake friendly » – respect des lacs
<i>State of Oregon</i>	○	●	

Offerte aux municipalités autour du lac Winnipeg

- Certification de ferme biologique

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	○	○	●			○	○
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	○	○		*		○	
<i>Lake Simcoe</i>	○	○	●	○			○
<i>Prince Edward Island</i>	○	○			○		○
<i>Lake Erie</i>	○	○	●	○			○
<i>Lake Tahiu</i>	○	○	●	○	○		○
<i>Brittany</i>	○	○					○
<i>Lake Léman</i>	○						○
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	○	○	●	○	○		○
<i>Gulf of Mexico Arkansas</i>	○	○	●	○			○
<i>Iowa</i>	○	○	●	○	○	○	○
<i>State of Oregon</i>	○	○	●	○			

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Principe Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges	
<i>Murray-Darling basin</i>	○	○	●	Promouvoir les échanges (principalement source ponctuelle-source diffuse) entre les traitements à la source des polluants → la réduction volontaire des polluants excédentaires, à moindre coût.				
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	○	○						
<i>Lake Simcoe</i>	○	○	●					
<i>Prince Edward Island</i>	○	○				○	○	
<i>Lake Erie</i>	○	○	●		Utilisation globale (Selman et coll., 2009)			
<i>Lake Tahiti</i>	○	○	●					
<i>Brittany</i>	○	○			57 programmes d'ECQE à l'échelle mondiale 26 programmes actifs 21 programmes à l'étude			
<i>Lake Léman</i>	○	○						
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	○	○	●					
<i>Gulf of Mexico</i>	○	○	●					
<i>Arkansas</i>	○	○		10 programmes inactifs ou projets pilotes terminés sans autres échanges prévus				
<i>Iowa</i>	○	○	●			○	○	
<i>State of Oregon</i>	○	○	●			○	○	

La plupart aux É.-U., **seulement six ailleurs**

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	○	○	○			○	○
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	○	○		*		○	
<i>Lake Simcoe Prince Edward Island</i>	○	○	○	●	○		○
<i>Lake Erie</i>	○	○	○	●			○
<i>Lake Tahiu</i>	○	○	○	●	○		○
<i>Brittany</i>	○	○					○
<i>Lake Léman</i>	○						○
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	○	○	○	●	○		○
<i>Gulf of Mexico Arkansas</i>	○	○	○	●			○
<i>Iowa</i>	○	○	○	●	○	○	○
<i>State of Oregon</i>	○	○	○	●			

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Principe Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Repenser l'acquisition de moyens Insurance promoted BMPs Conservation auctions Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	○	○	○		Encourager les résultats
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	○	○	○	*	Le Delta Institute propose de passer aux programmes de rémunération au rendement (Fisher <i>et coll.</i> , 2016)
<i>Lake Simcoe</i>	○	○	○	●	
<i>Prince Edward Island</i>	○	○	○		
<i>Lake Erie</i>	○	○	○	●	L'USDA propose des programmes semblables (NRCS, 2017)
<i>Lake Tahiu</i>	○	○	○	●	
<i>Brittany</i>	○	○	○		
<i>Lake Léman</i>	○	○	○		Paiements proportionnels novateurs
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	○	○	○	●	En Finlande, certaines PGB exigeaient que l'inscription à un programme de conservation soit maintenue pour continuer de recevoir les paiements
<i>Gulf of Mexico Arkansas</i>	○	○	○	●	
<i>Iowa</i>	○	○	○	●	
<i>State of Oregon</i>	○	○	○	●	

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Land retirement	Stewardship Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges
<i>Murray-Darling basin</i>	○	○	○			●	○
<i>Lake Winnipeg Manitoba</i>	○	○		*		●	
<i>Lake Simcoe</i>	○	○	○	○			○
<i>Prince Edward Island</i>	○	○			●		○
<i>Lake Erie</i>	○	○	○	○			○
<i>Lake Tahiu</i>	○	○	○	○	●		○
<i>Brittany</i>	○	○					○
<i>Lake Léman</i>	○	○					○
<i>Chesapeake Bay watershed</i>	○	○	○	○	●		○
<i>Gulf of Mexico</i>	○	○	○	○			○
<i>Arkansas</i>					●***		
<i>Iowa</i>	○	○	○	○	●	●	○
<i>State of Oregon</i>	○	○	○	○			

Résultats

Méthodes fondées sur des incitatifs

Management Area	Démarches novatrices Land Stewardship retirement Certification	Water Quality trading	Performance incentives	Insurance promoted BMPs	Conservation auctions	Taxes, fees or surcharges
Murray-Darling basin	PGB et assurance				•	○
Lake Winnipeg Manitoba	Protection contre les pertes économiques subies par l'application de PGB. Lot témoin sans PGB au-delà d'une perte supérieure à 5 % (franchise), pertes remboursées au souscripteurs				•	
Lake Simcoe						○
Prince Edward Island				•		○
Lake Erie	Inconvénient : coût de transaction élevé imposé par les compagnies d'assurance privées					○
Lake Tahiu				•		○
Brittany	Enchères de conservation					○
Lake Léman	enchères inversées , les enchérisseurs (agriculteurs ou propriétaires fonciers privés) qui soumettent des offres indiquent qu'ils sont disposés à accepter des incitatifs pour l'application d'une PGB			•		○
Chesapeake Bay watershed						○
Gulf of Mexico						○
Arkansas						○
Iowa				•***	•	○
State of Oregon	Inconvénient : faible taux de participation Avantage : efficace dans les schémas environnementaux plus vastes					○

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et
proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits
internationaux

Des démarches variées et novatrices sont mises en place mais...

- Un examen approfondi s'impose afin de formuler des recommandations adaptées aux contextes du lac Memphrémagog et du secteur de la baie Missisquoi dans le lac Champlain

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux

- Les normes nationales en matière de qualité de l'eau ne sont pas suffisamment strictes pour empêcher l'apparition de PAN.

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux

- Les normes nationales en matière de qualité de l'eau ne sont pas suffisamment strictes pour empêcher l'apparition de PAN.
- Les cadres sont tous fondés sur une planification intégrée de la gestion des bassins hydrographiques.

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux

- Les normes nationales en matière de qualité de l'eau ne sont pas suffisamment strictes pour empêcher l'apparition de PAN.
- Les cadres sont tous fondés sur une planification intégrée de la gestion des bassins hydrographiques.
- Les meilleures pratiques de gestion des sources diffuses sont remises en question partout dans le monde.

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux

- Les normes nationales en matière de qualité de l'eau ne sont pas suffisamment strictes pour empêcher l'apparition de PAN.
- Les cadres sont tous fondés sur une planification intégrée de la gestion des bassins hydrographiques.
- Les meilleures pratiques de gestion des sources diffuses sont remises en question partout dans le monde.
- Les stratégies axées sur le marché pour compenser la pollution ou promouvoir l'adoption de PGB ciblées deviennent populaires et donnent lieu à des démarches rentables et efficaces.

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux

- Les normes nationales en matière de qualité de l'eau ne sont pas suffisamment strictes pour empêcher l'apparition de PAN.
- Les cadres sont tous fondés sur une planification intégrée de la gestion des bassins hydrographiques.
- Les meilleures pratiques de gestion des sources diffuses sont remises en question partout dans le monde.
- Les stratégies axées sur le marché pour compenser la pollution ou promouvoir l'adoption de PGB ciblées deviennent populaires et donnent lieu à des démarches rentables et efficaces.
- Les analyses coûts-avantages contribuent à une utilisation accrue de solutions techniques plus ou moins durables (algicide, Phoslock™).

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits internationaux

- Les normes nationales en matière de qualité de l'eau ne sont pas suffisamment strictes pour empêcher l'apparition de PAN.
- Les cadres sont tous fondés sur une planification intégrée de la gestion des bassins hydrographiques.
- Les meilleures pratiques de gestion des sources diffuses sont remises en question partout dans le monde.
- Les stratégies axées sur le marché pour compenser la pollution ou promouvoir l'adoption de PGB ciblées deviennent populaires et donnent lieu à des démarches rentables et efficaces.
- Les analyses coûts-avantages contribuent à une utilisation accrue de solutions techniques plus ou moins durables (algicide, Phoslock™).
- La synergie des changements climatiques augmente, selon toute vraisemblance, la prévalence et l'étendue des PAN.

Conclusion

Charge en éléments nutritifs et
proliférations d'algues nuisibles (PAN)

Recension des écrits
internationaux

*Il n'existe toujours pas de
véritables histoires de réussite
liées à l'assainissement des PAN,
uniquement des histoires liées à la
gestion.*



Institut national
de la recherche
scientifique

Merci de votre attention

INRS.CA

Problèmes dans l'ensemble des études de cas

Pays	État/Prov.	Zone de gestion	Source dominante d'éléments nutritifs	Problèmes				
				PAN	Loisirs limités	Charge interne	Mortalité massive de poissons	Fermeture de l'eau potable
Australie	Multi	<i>Bassin Murray-Darling</i>	Agriculture	•	•		•	•*
Canada	Man.	<i>Lac Winnipeg</i>	Territoires multiples/en amont	•	•	•	•	**
Canada	ON	<i>Lac Simcoe</i>	Agriculture/Atmosphère/Ville	•	•	•		
Canada	Île-du-Prince-Édouard	<i>Île-du-Prince-Édouard</i>	Agriculture				•***	
Canada-É.-U.		<i>Lac Érié</i>	Agriculture-Ville	•	•	•	•	•
Chine		<i>Lac Tahi</i>	Agriculture-Ville	•	•	•		•
France		<i>Bretagne</i>	Agriculture	•	•		•	
France-Suisse		<i>Lac Léman</i>	Sortie naturelle/STEU	•	•****			
É.-U.	MD-VA	<i>Baie Chesapeake</i>	Agriculture/Ville	•	•	•	•	
É.-U.		<i>Golfe du Mexique</i>	Agriculture	•	•	•	•	
É.-U.	IA	<i>État de l'Iowa</i>	Agriculture/STEU	•			•	•
É.-U.	AR	<i>État de l'Arkansas</i>	Agriculture/Ville	•	•		•	
É.-U.	OR	<i>État de l'Oregon</i>	Multiple/Changements climatiques	•	•			•*****

Méthodes réglementaires

Zone de gestion	Méthodes réglementaires					
	Établissement de cibles de réduction*	Gestion des eaux pluviales	Gestion des eaux usées	Interdiction d'épandage hivernal de fumier	Politique axée sur le principe d'aucune perte nette dans les zones humides	Critères numériques pour les éléments nutritifs**
Bassin Murray-Darling	•	•				•
Lac Winnipeg Manitoba	•		•	•	•	•
Lac Simcoe	•	•	•		•	•
Île-du-Prince-Édouard	•				•	
Lac Érié	•	•	•	•		•
Lac Taihu	•**	•	•		•	•**
Bretagne	•	•	•	•	•	•
Lac Léman	•	•	•	•	•	•
Bassin hydrographique de la baie Chesapeake	•	•	•	•	***	
Golfe du Mexique	•	•	•			
Arkansas						
Iowa	•	•	•	•		
État de l'Oregon	•			•		

Mesures de gestion et d'atténuation des risques

Zone de gestion	Mesures d'atténuation des risques				
	Plan de gestion des éléments nutritifs (ferme)	Plans de protection de l'eau potable*	Système d'alerte rapide	Programme de surveillance des algues	Analyse des cyanotoxines**
<i>Bassin Murray-Darling</i>	•	***	•	•	•
<i>Lac Winnipeg, Manitoba</i>	•	•		•	•
<i>Lac Simcoe</i>	•	•		•	
<i>Île-du-Prince-Édouard</i>	•	•			•****
<i>Lac Érié</i>	•	•	•	•	•
<i>Lac Taihu</i>	*				•
<i>Bretagne</i>	•	•		•	•
<i>Lac Léman</i>	•	•	•	•	
<i>Bassin hydrographique de la baie Chesapeake</i>	•	•	•	•	•
<i>Golfe du Mexique</i>	S.O.	S.O.	•	•	•
<i>Arkansas</i>	•	•			
<i>Iowa</i>	•	•		•	•
<i>État de l'Oregon</i>	•	•		•	•