

Capacité de support des lacs - où en sommes-nous?

Louis Roy

Direction de la qualité des milieux aquatiques
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les
changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Forum national sur les lacs
Mont-Tremblant
7 et 8 juin 2023

Votre 
gouvernement

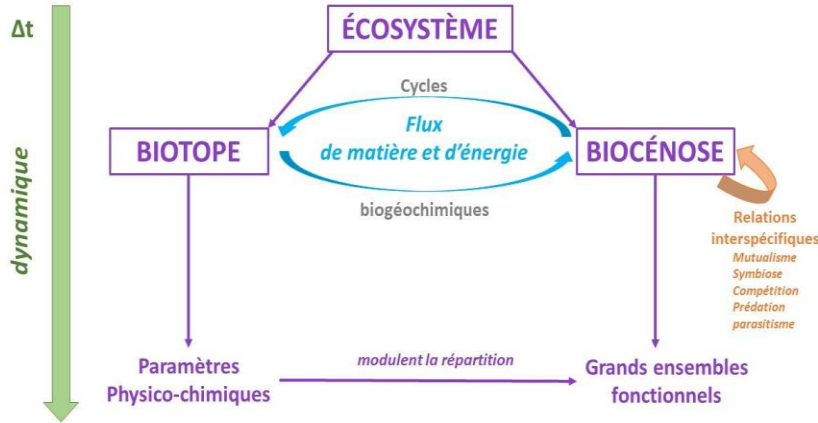
Québec 

Plan de la présentation

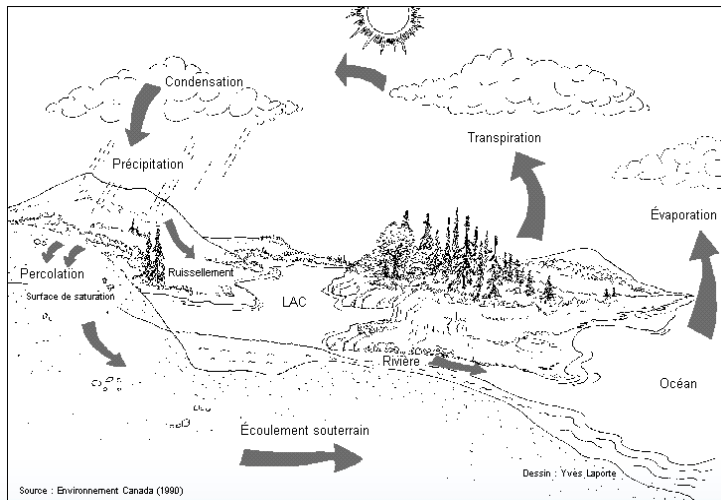
- Concept de capacité de support appliqué aux lacs
- Les aspects impliqués
- Les défis scientifiques et opérationnels associés
- Les implications et la mise en œuvre

Quelques caractéristiques importantes des écosystèmes lacustres

3



©RS.2019



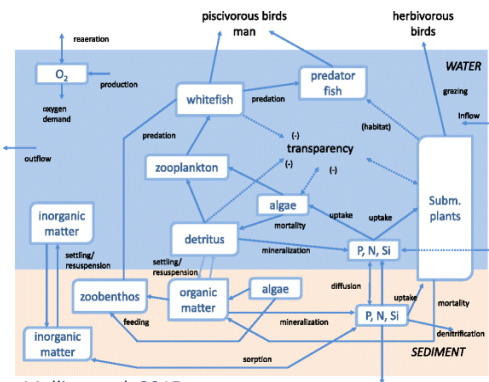
Le lac et son bassin versant : un système

- Milieu relativement fermé
- Fortement influencé par ce qu'il reçoit de son bassin versant et des retombées atmosphériques
- Système relativement stable : capacité à maintenir sa structure, ses propriétés et ses liens fonctionnels face aux perturbations (résistance et résilience)
- Système à évolution lente (cycle climatique)
- **Les activités humaines sont des facteurs de perturbations importants**

Qu'est-ce que la capacité de support ?

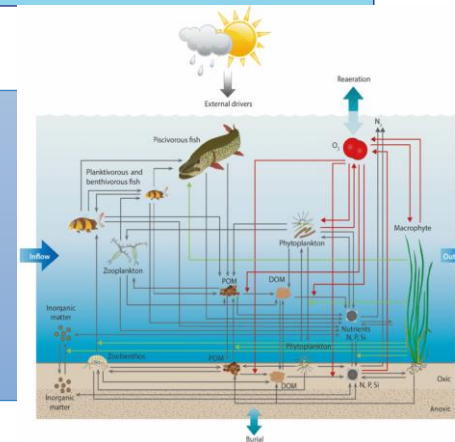
La capacité de support est la pression maximale qui peut être exercée sur un écosystème sans porter atteinte à son intégrité (composantes et fonctionnalités)

...et aux services écologiques que les lacs rendent ainsi qu'aux usages anthropiques



Mellios et al, 2015

Systèmes complexes
Multiples pressions et multiples aspects
Difficile (impossible!) de définir une intégrité multidimensionnelle et intégratrice



Hu et al 2016

- Approche pragmatique orientée sur les pressions et ses effets
- Il peut y avoir plusieurs capacités de support

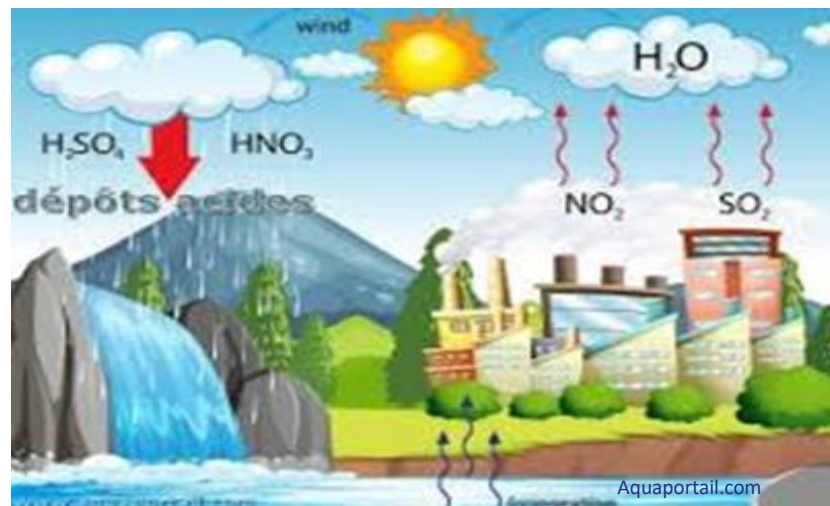
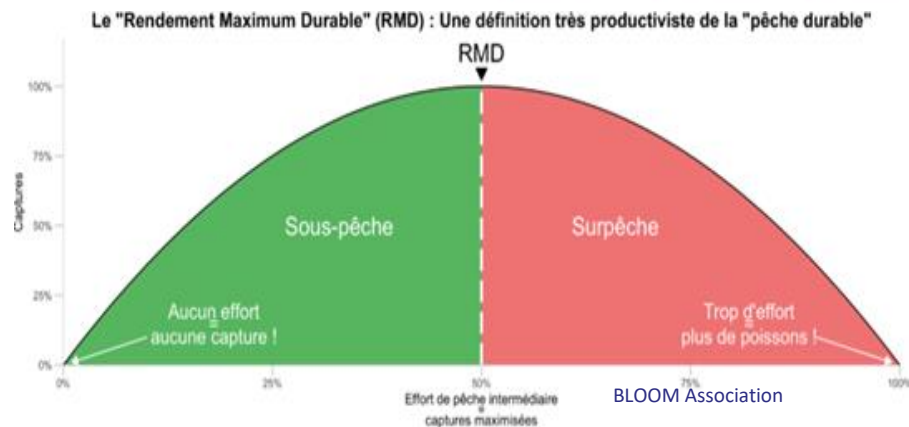
Exemples de capacité de support

Gestion de la pêche

Maintien des captures sous le seuil d'effondrement des stocks

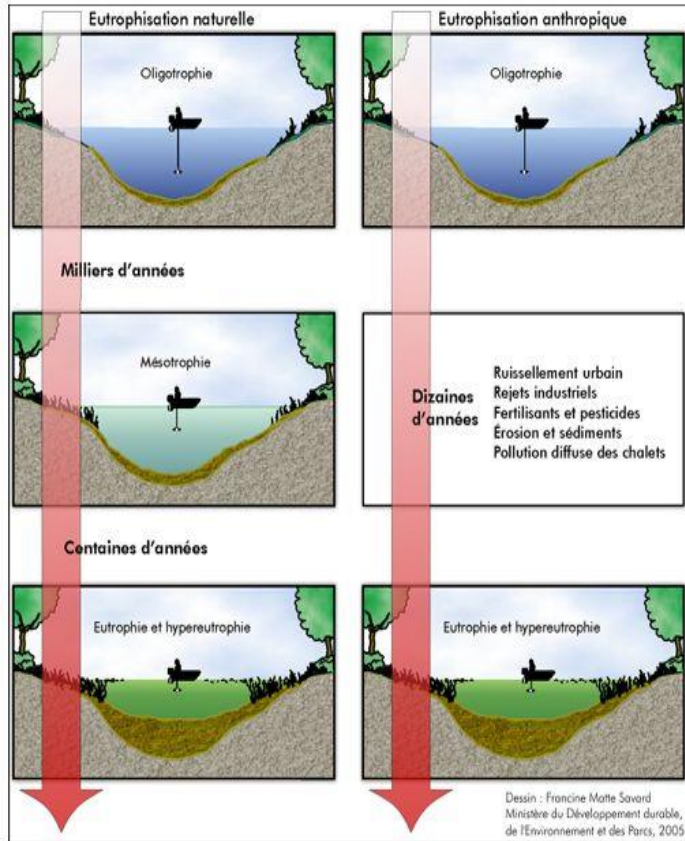
Acidification des lacs

Quantité de retombées atmosphériques permettant l'arrêt de l'acidification et la récupération des écosystèmes



Eutrophisation et capacité de support des lacs

6



- Le principal vecteur de perturbation et de changement
- Le phosphore est élément nutritif limitant dans les eaux douces (le plus rare vs le besoin des végétaux)
- Le contrôle de l'eutrophisation est axé sur cet élément
- Les activités humaines entraînent une augmentation des apports (causes multiples)

La capacité de support consiste à déterminer la quantité de phosphore que le lac peut recevoir sans engendrer d'effets importants ou de pertes d'usage

Une longue quête en écologie aquatique depuis les années 1970 et 1980 : grands travaux sur l'eutrophisation (notamment OCDE)

Critères de protection au Québec et au Canada

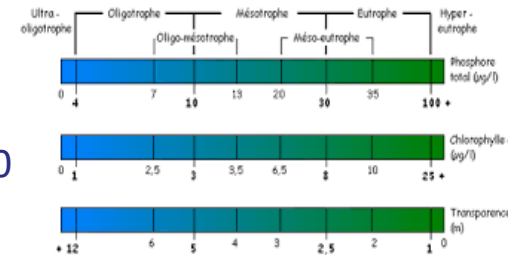
Début 1980, abandonnés en 2013

- En lac : augmentation possible de 50 % de la concentration
 - Sans dépasser 10 µg/l, si naturellement sous 10
 - Sans dépasser 20 µg/l, si naturellement au-dessus de 10 et sous 20
- Tributaire de lac : concentration maximum de 20 µg/l

- Ne permettent pas d'éviter une eutrophisation anthropique néfaste
- Reflet de l'état des connaissances et de la pratique de l'époque
- Utilisés pour déterminer les objectifs de charge des rejets ponctuels

- **Ne tient pas compte de la sensibilité variable des lacs à l'eutrophisation et de l'ensemble des symptômes et des effets**
- **Incertitude sur la concentration naturelle de référence**

7



Ça consiste en quoi exactement?

8

- Implique d'être en mesure d'établir des objectifs (ou critères) de protection en fonction des caractéristiques et de l'état des milieux récepteurs et de contrôler les apports pour respecter ou atteindre la cible

= Approche par milieu

- Agir en tenant compte de l'ensemble du bilan en phosphore

Trois grands volets :

- ✓ Établir un objectif ou un critère de protection
- ✓ Établir une concentration cible en phosphore en conséquence
- ✓ Établir la charge en phosphore correspondante

Défis scientifiques et opérationnels importants

Objectifs ou critères de protection

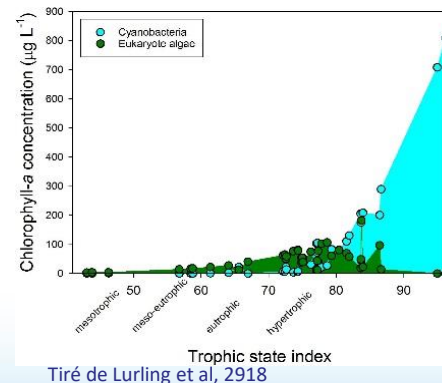
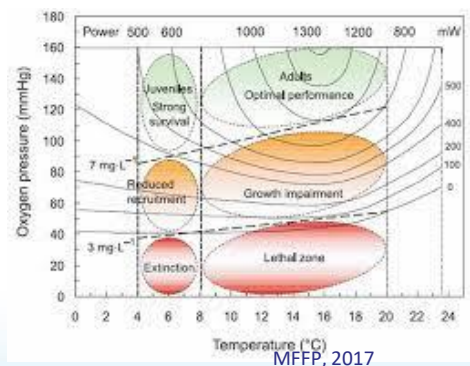
9

Démarche et méthode : exemples

- Augmentation par rapport à une concentration de référence (naturelle...)
- Manifestation de l'eutrophisation (cyanobactérie, perte de transparence...)
- Protection d'un usage (source eau potable, activités de contact...)
- Protection d'une composante (habitat Touladi...)

Défis scientifiques

- Bien appréhender l'expression de l'eutrophisation (diversités des effets)
- Variabilité entre les lacs (définir des ensembles de lacs homogènes)
- Méthodes sensibles, fiables et facilement utilisables (équilibre entre contraintes)
- Qu'est-ce qu'un effet trop important (dimension relative)



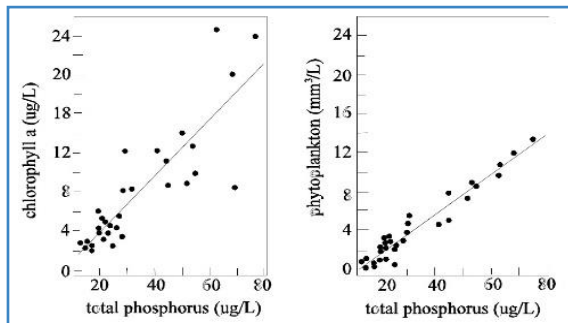
Concentration cible en phosphore

Démarche et méthode

- Lien entre l'objectif, ou le critère, et la concentration épilimnétique en PT
- Lien quantitatif connu et relativement fiable

Défis scientifiques

- Lien(s) de causalité bien compris et quantifiés (représentativité et complétude)
- Variabilité entre les lacs (définir des ensembles homogènes de lacs)
- Méthodes sensibles, fiables et facilement utilisables (équilibre entre contraintes)



Justesse		
Précision		
Représentativité		

Charge en phosphore correspondante

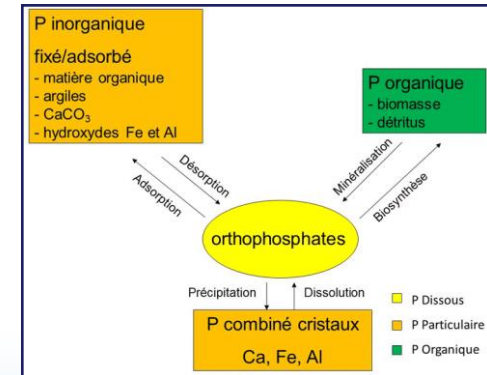
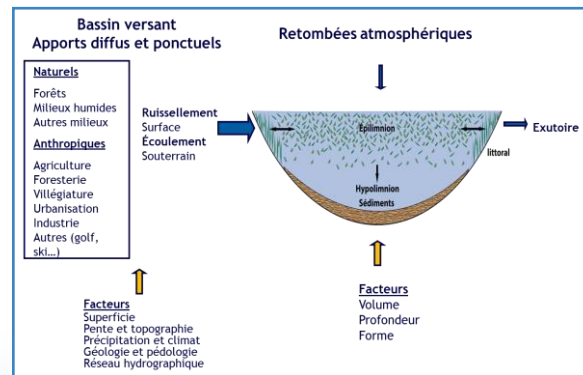
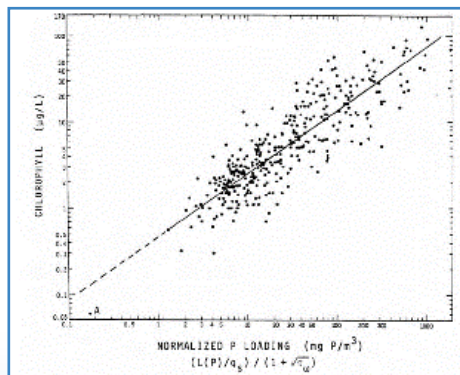
11

Démarche et méthode

- Lien quantitatif entre la concentration et la quantité entrante
- Lien quantitatif avec les différentes occupations du territoire (importance de l'eutrophisation anthropique)

Défis scientifiques

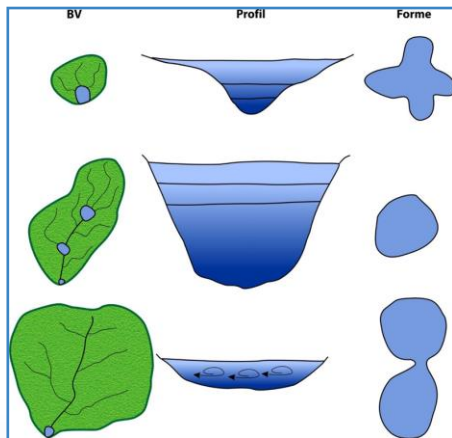
- Méthodes, outils (modèles) sensibles, fiables et facilement utilisables (équilibre entre contraintes : justesse, précision et représentativité)
- Variabilité entre les lacs (définir des ensembles homogènes de lacs)
- Coefficients d'exportation représentatifs (différentes occupations et pratiques en place)
- Savoir-faire est important (regard critique)



Limites des modèles

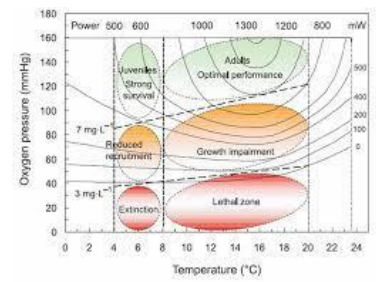
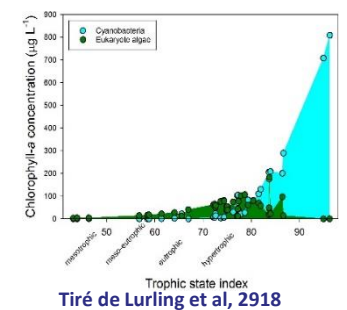
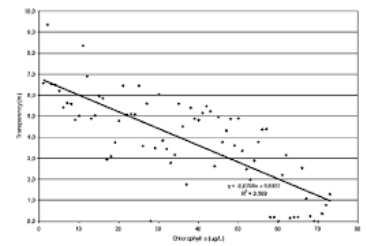
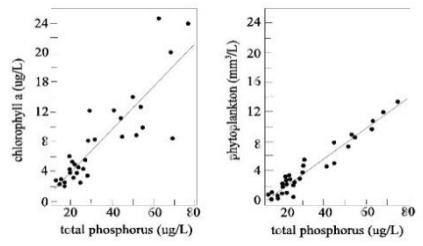
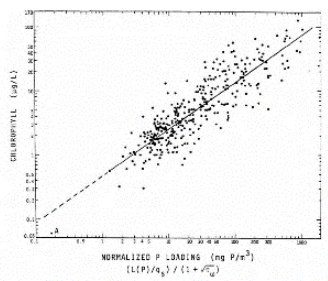
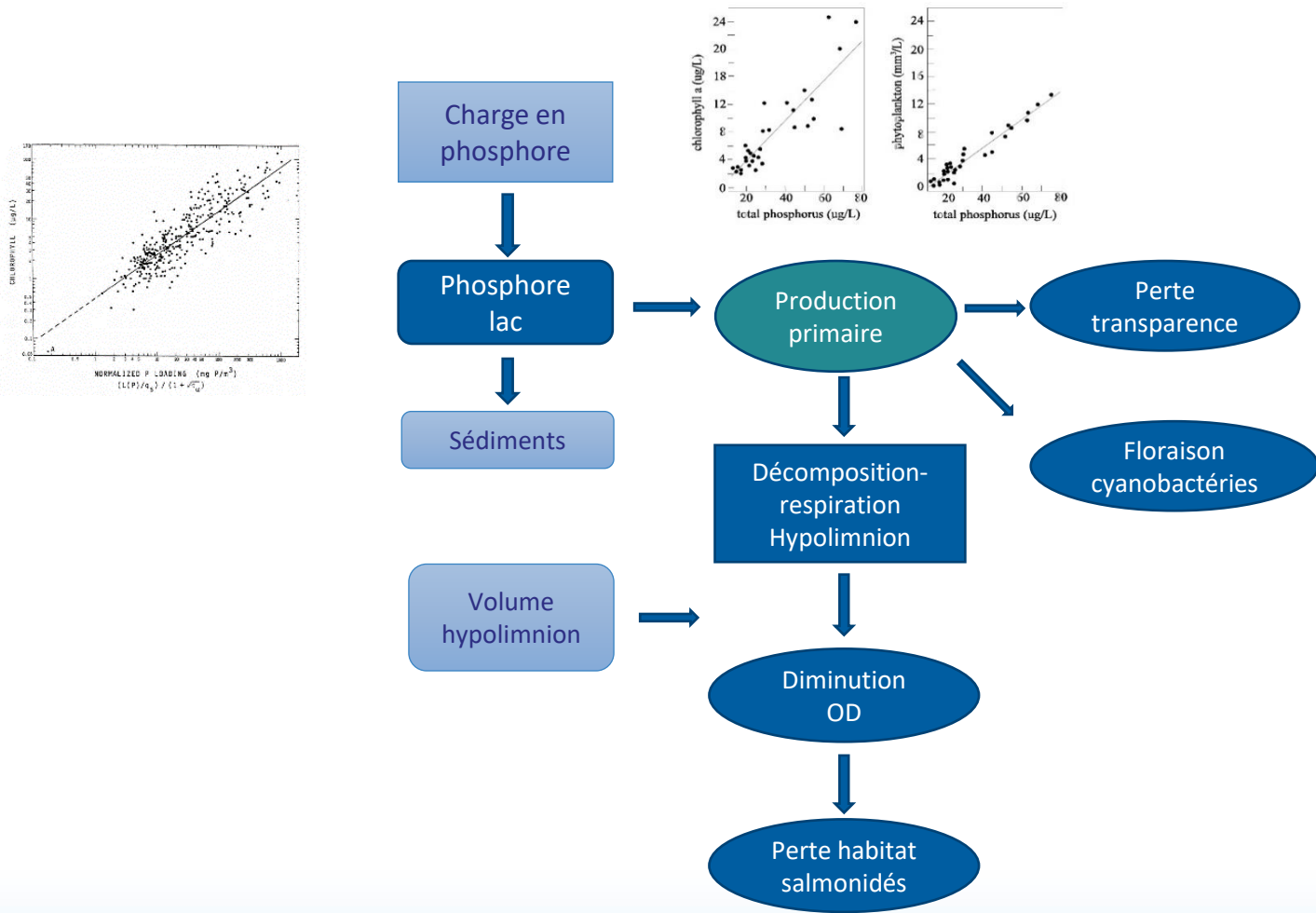
- Modèles empiriques et modèles explicites semi-empiriques basés sur la [PT] dans la zone épilimnétique (couche supérieure d'eau zone centrale)
- Plus documentés, simple d'utilisation, exigent moins de données
- Représentent les lacs comme des **réacteurs homogènes** (sans dimension spatiale) à **flux constant** (processus simple) et à **l'état d'équilibre** avec les apports du bassin versant (stable dans le temps)
- Par contre la **représentativité**, la **justesse** et la **précision** sont plus incertaines et sont toujours à considérer

12



L'interprétation des résultats est aussi importante que le paramétrage des modèles
SAVOIR-FAIRE

Exemples de liens de causalité pression-effet



MFFP, 2017

Approche de développement graduel : quelques exemples

14

- Réflexions dans le cadre du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME)
 - Méthodes de détermination des objectifs et critères de protection
- Expérience des États-Unis dans le cadre de la Loi sur la protection des milieux affectés depuis 1992
 - Établissement d'une charge admissible (*Total Maximum Daily Load - TMDL*)
(Copland, 2012 ; <https://fas.org/sgp/crs/misc/R42752.pdf>)
- Directive-cadre européenne (DCE) sur l'eau
 - Objectifs d'état des milieux aquatiques

Approche applicable en prévention de l'eutrophisation et en
réhabilitation des lacs affectés

Deux démarches en cours au Québec
Lac Memphrémagog : suite au TMDL Vermont
Lac Bromont : suite au projet de restauration
Base volontaire

Défis opérationnels importants

15

Développement et validation des méthodes et des outils

- Processus progressif à long terme; expérimentation et savoir-faire
- Résultats non prévisibles; prudence, évaluation et rétroaction

Établissement d'objectifs de protection et de charges admissibles

- Long processus par milieu; aspect scientifique et gestion
- Consultation et consensus social à établir
- Réalisme de l'objectif
- Mise en œuvre complexe et ressources disponibles : gestion intégrée par BV (GIRE)
- Établir des priorités

Moyens d'intervention

- Mesures à portée horizontale versus mesures adaptées (coffre à outils)
- Équité entre les acteurs et contraintes économiques
- Priorisation des interventions

Où nous en sommes

16

- L'application de la réglementation existante et de mesures de prévention (bonnes pratiques) demeurent des outils d'intervention performant sans besoin d'objectif de protection : important de suivre l'évolution des lacs
- Utilisation de la modélisation comme outil de diagnostic et d'aide à la prise de décision : développement à compléter et cadre à préciser
- Évaluer les options sur les méthodes de détermination des objectifs de protection et expérimentation
- Mise en œuvre progressive à long terme, avec des cas types et des priorités (lacs affectés et à risque plus élevé)

Merci de votre attention